

León Corral

Clínica
Propedéutica

Cuarta edición

C. 1144941
L. 116327

PRONTUARIO
DE
CLÍNICA PROPEDÉUTICA

FRONTUARIO
DE
Clínica Propedéutica

POR

D. LEÓN CORRAL Y MAESTRO

Catedrático, por oposición, de la Universidad de Valladolid,
ex-ayudante disector de la misma (1874-79),
ex-médico titular de la ciudad de Alfaro (1879-89),
condecorado con la *Cruz de Epidemias*,
laureado con el *Premio Rubio* por la Real Academia
de Medicina de Madrid,
y con *Medalla de oro* por la de Barcelona,
miembro de varias sociedades científicas, etc.



CUARTA EDICIÓN

Con 77 figuras intercaladas en el texto

VALLADOLID

IMP. Y LIBRERÍA DE ANDRÉS MARTÍN SÁNCHEZ

1916



R. 91191

Prólogo de la primera edición

Como la CLÍNICA PROPEDÉUTICA se halla hoy en nuestros programas oficiales de enseñanza formando asignatura con la *Patología General y su Clínica*, bajo el título de *Preliminares Clínicos*, la presente obrita viene a servir de complemento al libro de Patología General que hemos dado recientemente a la estampa.

Y ciertamente que, en las penosas^{*} circunstancias particulares por que atravesamos, no hubiésemos acometido trabajo tan enojoso y deslucido como el que estas páginas representan a no apremiarnos la carencia absoluta de una obra en castellano, que pueda servir hoy de guía a nuestros escolares en sus primeros pasos por la Clínica.

El título de «Prontuario» anuncia desde luego los modestos alcances y los límites reducidos de este libro. Creemos, no obstante, que sin ser tan extenso como las obras—excelentes sin duda, pero demasiado voluminosas—que sobre igual materia se han publicado en el extranjero en los últimos años, es lo bastante completo y detallado para poder servir de instrucción y memorial en las más usuales prácticas clínicas exploratorias.

Hemos procurado por lo menos dar a este pequeño manual la mayor densidad posible, suprimiendo toda digresión que no fuese de inmediata aplicación a la práctica, vedándonos la entrada en

el campo de las Patologías general y especiales, haciendo una selección cuidadosa de los procedimientos exploratorios para consignar sólo los más recomendables, e imponiéndonos, por último, una extremada concisión de lenguaje, que sin embargo confiamos en que no habrá perjudicado a la necesaria claridad.

Procediendo de esta suerte hemos querido hacer ante todo un libro útil para los alumnos—y aun para los prácticos que por sus condiciones de medio vivan un tanto alejados del rapidísimo movimiento científico contemporáneo—; pero que a la vez resumiese, a modo de sucinto inventario, el rico material de que dispone la Clínica exploratoria al comenzar el presente siglo.

Hemos querido hacer, decimos, porque al fin de la jornada no tenemos ya seguridad de otra cosa que de los buenos propósitos que constantemente han informado nuestra labor.

Enero de 1903.

Agotadas las tres primeras ediciones de esta obrita, sale a luz la cuarta, y en ella, como en las anteriores, hemos procurado reflejar el poderoso movimiento de avance realizado en estos asuntos durante los últimos años.

Las importantes novedades que sucesivamente hemos ido introduciendo en él atestiguarán siquiera nuestro vehemente deseo de que este manualito sea verdaderamente moderno, por algo más que por la fecha de su impresión, correspondiendo así a la benevolencia con que el público médico sigue honrando nuestros humildes trabajos.

Febrero de 1916.

PRONTUARIO DE CLÍNICA PROPEDÉUTICA

PRELIMINARES

CAPÍTULO PRIMERO

1. Concepto de la Clínica.—2. Importancia de la Clínica.—3. Fines de las Clínicas pedagógicas.—4. Variedades de Clínicas pedagógicas.—5. De la Clínica propedéutica.—Datos históricos.

1. Concepto de la Clínica.—La palabra CLÍNICA (de *κλίνη*, *cama*, *lecho de enfermo*)¹ se ha usado con muy variadas acepciones, todas ellas derivadas de su etimología. Según la más frecuente—y la que más nos interesa—*Clínica es el estudio de la Patología a la cabecera del enfermo*, es decir, sobre el sujeto mismo de la enfermedad.

En este sentido se dice que la Clínica es el *estudio del enfermo*, pero erróneamente se contrapone por algunos a la Patología o *estudio de la enfermedad*, porque los conocimientos que se adquieren en la Clínica no son otros que los de la Patología.

Y también es un error crasísimo hablar de *ciencia clínica*: ciencia es la Patología solamente; la Clínica no pasa de ser uno de sus procedimientos de estudio; como

¹ La primera vez que se habló de *Medicina clínica* parece que fué en Grecia, sirviendo este calificativo para designar la que practicaban los médicos perídeutas, o que iban a visitar a los enfermos a sus *camas*, para distinguirla de la que se practicaba yendo los enfermos a los templos o sanatorios.

la Disección o Técnica anatómica, por ejemplo, lo es de la Anatomía ¹.

Pero aun dentro de la significación dicha, la Clínica puede considerarse de varias maneras: 1.º como *medio de investigación*; 2.º como *medio de enseñanza*, didáctico o pedagógico; y 3.º aun a veces se confunde la Clínica con la *práctica de la Medicina*, porque en realidad además de aprenderse Patología en Clínica, se aprende a practicar la Medicina, siendo como una iniciación o noviciado del futuro médico. Como se ve, en este tercer caso se llena también un fin didáctico o pedagógico.

Resumiendo estas tres subacepciones dicen algunos que Clínica es *lo que se aprende, enseña o practica a la cabecera del enfermo*; pero bien se ve que ésto no vale como definición.

Otras acepciones de la palabra Clínica, pero ya de menos valor, son el “conjunto de enfermos,” y “el local de los hospitales donde están los enfermos (que en castellano se llama también *enfermería*, y *servicio* en francés),” Clínica privada se suele llamar al conjunto de enfermos particulares que tiene a su cuidado un profesor.

“Obras de Clínica,” son propiamente hablando las que designan “historias clínicas,” y “relaciones de epidemias,” completando con fortuna los estudios clínicos.

Forzoso es confesar también que muchos autores usan de la voz Clínica con tal impropiedad, que no podría ser ya mayor si desconociesen por completo el valor de esta palabra.

2. Importancia de la Clínica.

a) *Como método de investigación.*—Sabemos ya que la observación, y más *la observación del enfermo*, o sea la Clínica, es en Patología la principal fuente de información, el procedimiento todavía más importante

¹ A nadie, sin embargo, se le ocurrió nunca decir que la Disección era ciencia; ni que la Disección era el estudio *del cadáver*, y la Anatomía el estudio *de la organización*.

del *método inductivo*, único legítimo por hoy en esta ciencia, como en todas las naturales. El otro factor del método inductivo, la *experimentación*, puede ofrecer ya más dificultades, y no tiene una aplicación tan extensa.¹

Si bien se considera, todas las fuentes de conocimiento se reducen hoy en Medicina a la observación. La Clínica es la observación del enfermo; la *necropsia* es la observación en el cadáver; la *experimentación* es una observación provocada; la *Patología comparada* resulta ser una observación en los animales; y la *tradición* no es más que la suma de adquisiciones aportadas por la observación de los antiguos.

No será pues exagerado afirmar que la Clínica, la observación en el enfermo, el primer medio que hubo de conocer las enfermedades, es todavía el fundamento más serio de la Medicina, y será aún durante mucho tiempo no sólo un medio de adquirir conocimientos, sino una base para la experimentación, y luego una como piedra de toque para aquilatar y dar valor a las adquisiciones logradas por este u otros procedimientos de investigación. "Cultivada ya hace más de dos mil años, la Clínica nos dió un tesoro en los albores de su vida, y sigue siendo, a pesar de las exageraciones de sectas y escuelas, el mejor baluarte y refugio de la ciencia médica,„.

Hoy la Clínica, además, se nos presenta enriquecida con multitud de aparatos, que viniendo en auxilio de nuestros sentidos, hacen la observación incomparablemente más analítica y perfecta que en tiempos pasados.

b) Como método de enseñanza.—Tiene también en tal concepto la Clínica importancia innegable, porque demostrado está por la Pedagogía que "los métodos

¹ Véase el estudio que de la observación y de su valor comparado con el de la experimentación dejamos hecho en otro lugar (CORRAL, *Elem. de Patología General*, 3.^a edición, Valladolid, 1912, p. 31 y 35).

intuitivos, en que el alumno ve el objeto de estudio, le analiza y discurre en presencia de él, las *lecciones de cosas* en una palabra, son la manera más segura y a la vez más fácil de adquirir la ciencia.

En Patología, además, la Clínica sirve para comprobar, complementar y aun a veces rectificar los conocimientos adquiridos por el alumno, cuando se le han descrito teóricamente los hechos patológicos; en la Clínica se estudia lo morbo en sus realidades materiales y tangibles, desprovistas de las formas esquemáticas, de los ropajes e idealismos del libro o de la conferencia, que nunca por grande que sea su maestría, por mucho que sea su sabor clínico, podrán reemplazar la enseñanza por los mismos enfermos ¹.

c) *Como iniciación práctica del alumno.*—Éste antes de ejercer la profesión por su cuenta y riesgo necesita acostumbrarse a usar por sí mismo, pero bajo la dirección de persona perita, los diversos medios y procedimientos de exploración, resolver los problemas clínicos (diagnóstico, pronóstico e indicación), y poner en ejecución el plan terapéutico. Hace mucho indudablemente para este aprendizaje saber teóricamente cómo ha de ejecutar estos actos, y verlos diariamente realizar al profesor, pero aun este papel pasivo no es bastante. “El ejemplo y el discurso por sí solos no conducen a la *capacidad práctica*. Preciso es para formar artistas hábiles, hacerles que manejen por sí mismos la paleta y los pinceles; y nadie se hace médico viendo practicar la Medicina, como nadie se hace pintor con sólo ver pintar cuadros,,,. *Fit fabricando faber*.

3. Fines de las clínicas pedagógicas.—Prescindiendo ya de la Clínica en cuanto es medio de investi-

¹ Recordemos para ejemplo y mejor comprobación de ésto, cómo se hacen en Patología las descripciones de las enfermedades (CORRAL, *loco citato*, p. 1058).

gación y adquisición de ciencia—que queda reservada a los que se dedican a estudios de investigación, y que sólo incidentalmente utilizará el práctico—y limitándonos a la Clínica en sus dos otras subacepciones, es decir, a la *Clínica pedagógica*, que enseña al alumno la ciencia adquirida por sus antepasados, y la práctica del arte médico, diremos que los fines principales de ésta son tres: estudio de los hechos morbosos, su apreciación científica, y conocimiento de la manera de dominarlos o combatirlos.

Para conseguir estos tres fines el alumno tiene que recorrer varias etapas, que son: 1.^a *examen o exploración* del enfermo; 2.^a *diagnóstico*; 3.^a *pronóstico*; 4.^a *indicación*; y 5.^a *práctica o ejecución de la indicación (tratamiento)*.

Sigue después la *asistencia consecutiva* del enfermo, que comprende a su vez esos mismos cinco elementos.

4. Variedades de clínicas pedagógicas.—Las clínicas destinadas a la enseñanza, que todas reúnen en más o en menos los dos elementos—demostración de la Patología e iniciación en la práctica médica—se dividen por sus *fines*, por su *objeto* y por la *localización* de los enfermos.

a) Por sus *fines* se dividen en Clínica de Patología general y Clínica de Patologías especiales.

La *Clínica de Patología general* va asociada y como confundida con la *Clínica propedéutica* o *Preliminares clínicos*. En ella los alumnos no pasan de la primera de las etapas antes citadas: la exploración de los enfermos. Estudian pues en su realidad los desórdenes de la enfermedad (Clínica de Patología general), y aprenden el manejo de instrumentos y la práctica de los medios de exploración (Clínica propedéutica); en una palabra, aprenden a buscar y recoger en el enfermo aquellos datos y signos que serán más tarde la base de los juicios clínicos.

La *Clínica de las Patologías especiales* es aquella en que los alumnos saben ya recoger los signos de las enfermedades, y teniendo un conocimiento teórico de éstas, pueden ya estudiarlas en su realidad, e iniciarse en la práctica de los juicios clínicos, y en la ejecución del tratamiento. Recorren, en una palabra, las cinco etapas antes dichas.

En algunos puntos, como en Rusia, hay en esta enseñanza clínica dos períodos: 1.º la *Clínica de Facultad*, en la que el profesor enseña a los alumnos valiéndose de un número muy limitado de enfermos, y procurando que las prácticas se hagan con el mayor método, e *individualizando*, esto es, atendiendo y acomodándose a aquellos caracteres que singularizan o individualizan al enfermo, distinguiéndole de los demás casos de la misma enfermedad; 2.º la *Clínica de Hospital*, en la que los alumnos, teniendo ya el hábito de una ordenada práctica médica, pueden disponer de número grande de enfermos para aumentar su experiencia.

b) Por su *objeto* se dividen las clínicas en *médica quirúrgica*, *de niños*, *obstétrica*, etc. Algunos además admiten clínicas generales y especiales.

Las clínicas *generales*—que serían en rigor las médicas, y aun las de niños—son aquellas en que los alumnos se fijan de preferencia en los vínculos que encadenan entre sí los diversos fenómenos patológicos de cada caso, las relaciones que presenta el estado morbooso general con los locales. Este es un estudio verdaderamente fundamental, e indispensable al médico digno de este nombre.

Las clínicas *especiales* o *de especialidades*—que serían todas las demás: de partos, de enfermedades mentales, oftalmológicas, de vías urinarias, etc.—han sido establecidas por el gran principio de la división del trabajo; pero sólo son útiles después que los alum-

nos han adquirido una educación sólida y esmerada en las clínicas generales, y siempre que no mermen la importancia de éstas. Se tiende hoy a multiplicar exageradamente el número de estas clínicas de especialidades, en las que el alumno se expone con frecuencia a perder el golpe de vista del conjunto, y los lazos que relacionan entre sí los diferentes hechos patológicos del enfermo, que es por donde suelen pecar los llamados médicos especialistas.

c) Por la *localización* de los enfermos se dividen las clínicas en hospitalarias y policlínicas.

Las clínicas *hospitalarias* o *estacionarias* son las que se realizan en un hospital. Todas las que acabamos de citar forman este grupo.

Las *policlínicas* (de πολίς, ciudad), clínicas *de ambulancia* que llaman en Rusia, son las que se realizan en la población, es decir, *en los enfermos no hospitalizados* ¹. En las policlínicas, pues, los enfermos son visitados en sus domicilios, o si acuden a un consultorio—que puede estar, o no, en el hospital—no permanecen en él, y vuelven a sus casas.

Las policlínicas, que han tomado gran incremento en algunos países como Alemania, Austria-Hungría y Rusia, ² son poco usadas entre nosotros; y es un gran mal, porque esta institución, aparte de ampliar la enseñanza general que se recibe en las clínicas de los hospitales, permite a los alumnos observar ciertas enfermedades, leves al parecer, pero frecuentes y de trascendencia luego en la práctica, o los principios de

¹ Por creer esta palabra derivada de πολὺς, *mucho*, cometen algunos el error de considerar la policlínica como una *clínica de muchas enfermedades*. En el extranjero nadie incurre en esta falta, porque, más conservadores de la ortografía que nosotros, distinguen muy bien la *i* de la *y*, y saben que no se escribe, por ej., *polyclinique*, sino *policlinique*.

² En cambio la enseñanza de las clínicas hospitalarias presenta graves deficiencias en Alemania y Austria, por el gran número de alumnos que a ellas concurren.

algunas graves, que no es fácil que encuentren en los hospitales. Se estudia además el curso de las enfermedades, y se practica el tratamiento, no en el medio artificial y perfeccionado que representa el hospital, sino en las condiciones más variadas de la vida. El alumno, por otra parte, siente ya sobre sí el peso de la responsabilidad, y trabaja con más celo y atención que en el hospital. Claro está que la enseñanza de las policlínicas exige cierta madurez médica, y el alumno no las frecuenta hasta después de haber aprovechado convenientemente las hospitalarias, y cuando ya se halla en la última fase de su carrera.

Las policlínicas tienen dos formas: la sedentaria y la domiciliaria.

La policlínica *sedentaria*—llamada también alguna vez *reisingeriana*, del Dr. Reisinger que fundó una en Munich—es una especie de dispensario o consultorio público donde acuden a curarse los enfermos que no hacen cama. Hay en cada una de ellas un profesor, varios médicos (*asistentes*) y un limitado número de alumnos. Cada uno de éstos examina los enfermos que se le asignan, y formula sus juicios y prescripciones ante el profesor, después de celebrar a veces una especie de consulta con sus compañeros.

En la policlínica *domiciliaria*—que es el grado más avanzado de la policlínica—el enfermo reclama por medio de un aviso asistencia médica, y se le envía un alumno que le visita y prescribe lo necesario. Más tarde le visita también uno de los médicos asistentes. Al día siguiente el catedrático, informado por el asistente, interroga al alumno, discute con él, y aun rectifica sus juicios si es preciso. Si el caso lo requiere, el catedrático visita también al enfermo, cuya asistencia durante toda la enfermedad sigue encomendada al mismo alumno.

Los profesores además suelen dar en las policlínicas conferencias de carácter práctico.

Las policlínicas—que en muchos puntos están sostenidas por particulares—no sólo llenan un vacío en la enseñanza, sino que constituyen una institución de beneficencia, puesto que los enfermos reciben en ellas cuidados gratuitos y medicamentos gratuitos también, o al menos con gran reducción de coste.

5. De la Clínica propedéutica.—La *Clínica propedéutica* (*propedéutica* es como *enseñanza preparatoria*, de *προπαιδευω*), *Técnica clínica* o *Preliminares clínicos*—que con todos estos nombres se la conoce—se reduce a la *enseñanza práctica de la Semiotecnia*. Y *Semiotecnia* (de *σημειον*, *signo* y *τέχνη*, *arte*), es el *arte de explorar a los enfermos*; o de otra manera, *el arte de buscar y recoger los signos de las enfermedades*.

Enseñanza práctica de la *Semiotecnia* hemos dicho, porque el estudio se hace sobre los mismos enfermos, realizando en ellos todas las exploraciones de que el alumno debe tener conocimiento.

La *Semiotecnia* estudia: 1.º los *medios exploratorios* y su técnica; 2.º las *reglas generales de exploración*; y 3.º la *Historiología clínica*, o arte de consignar metódicamente los hechos y juicios clínicos (historias clínicas).

Datos históricos.—La *Clínica pedagógica*, la enseñanza de la Medicina por los enfermos, es cosa tan lógica y natural que ha debido existir, con más o menos florecimiento, en todos los tiempos; pero son muy deficientes los datos históricos que pudieran comprobarlo.

De la *Edad Antigua* se conocen los asclepiones de los griegos, especialmente la escuela de Coos, y se dice que existían también escuelas clínicas en Egipto y Roma. Seguramente que la enseñanza clínica se hacía también de una manera privada y libre en Roma, cuyos prácticos se acompañaban de discípulos o jóvenes médicos en la visita de su clientela particular ¹.

¹ Consérvase un epigrama de nuestro Marcial, en el que acusa donosa-

En la *Edad Media* los documentos son aún más escasos. Sin embargo, la fundación de los hospitales—que como todos los demás asilos de caridad data de la era cristiana¹—recibió incremento en esta época, y no es verosímil creer que la enseñanza clínica de la Medicina, que gracias a ellos había de ser tan valiosa en lo futuro, no empezase ya en algún modo a utilizarlos. Y tanto más cuanto que hoy, que se va haciendo luz sobre aquella tan calumniada edad, se sabe que había ya entonces bastante más ardor de investigación científica que lo que se había supuesto.

Las escuelas de Medicina se creaban siempre en los hospitales, y esto es ya bastante expresivo.

En Nápoles existían las célebres escuelas de Monte-Cassino y de Salerno, fundadas por benedictinos, y punto de afluencia de próceres y grandes que allí acudían de todas partes en busca de la salud. ¿Puede creerse que—sobre todo en la Escuela de Salerno con tantos hospitales—no supieran utilizar sus enfermos para la enseñanza?²

En España la rica escuela de Guadalupe en Extremadura, gobernada por jerónimos y dotada de tres hospitales, fué una escuela clínica, auténtica y completa, pues hasta se confirmaban sus datos por la Anatomía Patológica, estando autorizada por una bula del papa Eugenio IV para abrir los cadáveres³ “con el fin de averiguar las causas de las enfermedades...”. A esta escuela venían a enseñar los maestros más célebres, y de ella salieron médicos famosos, como Arceo y otros.

Las escuelas árabes tan florecientes en esta época, especial-

mente al médico Symmachus de haberle producido fiebre con las manos heladas de sus cien discípulos. Y Galeno habla de los discípulos que acompañaban a Thessalo, a quienes sin eufemismos de ningún género denomina *borricos*!

¹ Los primeros nosocomios de que se tiene noticia, se fundaron en Bizancio en tiempo de Constantino (306-337). Después se fundaron en Capadocia por el obispo Eustatho en Sebaste, y por San Basilio en Cesárea (372). La noble Fabiola fundó otro en Roma en 380. En España fué célebre el que el obispo Mazona estableció en Mérida en 580.

De antes de los hospitales cristianos sólo se tiene noticia de los asclepiones y de algunas casas de enfermos *de pago* en Asia.

² No se opone a esto en mi concepto la disposición de Federico II, en que, reglamentando sus estudios médicos, exigía entre ellos un año de *stage* en casa de un práctico experimentado.

³ Iguales privilegios habían concedido D. Juan I de Aragón (1361) a la Universidad de Lérida, y después (1488) los Reyes Católicos al Colegio de San Cosme y San Damián de Zaragoza,

mente las de Córdoba, Cádiz, Almería, Sevilla y Valencia también daban enseñanza clínica, que según estos datos debía hallarse en gran apogeo en España ¹.

No es, pues, de extrañar que al llegar la *Edad Moderna* aparezcan luminosos destellos de enseñanza clínica en Utrecht y Leyden, posesiones entonces españolas ².

Se citan Guillermo Straeten en Utrecht, Otton de Heurn en Leyden, y J. Montí, Alberto Dottoni y Marcos Oddo en Padua, dando ya en los siglos XVI y principios del XVII enseñanza clínica oficial.

Pero fué sobre todo famosa la clínica de Leyden, que continuó (1658-1672) Francisco de Leboe (Sylvio)—*generalmente considerado como fundador de esta enseñanza*—y más todavía después cuando estuvo dirigida por el gran Boerhaave, que atrajo a ella oyentes de toda Europa.

En vista de éxito tan brillante, el Sumo Pontífice fundó (1715) una cátedra igual en Roma dirigida por Lancisi; y muy pronto se hizo lo mismo en Edimburgo, en Viena (escuela célebre protegida por María Teresa, y que ilustraron Van-Swieten, De Haen, Stoll y otros), en Pavia, en Wurtzburgo ³ y en la mayor parte de las escuelas de Medicina de Europa y algunas de América.

En España la enseñanza clínica recibió mayor incremento ⁴ cuando por iniciativa de Pedro Virgili, médico de Fernando

¹ El Hospital del Rey en Burgos y el de Santiago se sabe que también daban una especie de enseñanza clínica oficial (Fuente Arrimadas).

² He aquí el enlace de las clínicas de la Edad Media con las modernas según Vaquez, el jefe de clínica de Potain:

"La Medicina clínica era profesada por los médicos griegos en el fondo de la Persia hace más de mil años. Los árabes la acogieron y propagaron: Rasis la llevó de Bagdad a Córdoba, donde brilló durante muchos años. Los conquistadores españoles la llevaron a Flandes, donde, en Utrecht especialmente, se encuentran en el siglo XVI los vulgarizadores más en boga del arte médico.,,

³ Fundada por el obispo Echter en un hospital que ostentaba el expresivo rótulo de *Aegrotis curandis, medicis instituendis*.

⁴ Nosotros seguimos creyendo que la enseñanza clínica en España viene realizándose con más o menos brillo desde tiempos remotos. Dado su celo por la enseñanza objetiva de la Medicina, bien demostrado en varias ocasiones—como, por ejemplo, cuando en el reinado de Carlos I se creó en Valladolid (1550) la primera cátedra de Anatomía práctica de España, rival de las de Bolonia y Mompeller, únicas que entonces existían—no puede admitirse que se prescindiese de un material de enseñanza tan rico y tan a la mano como eran los enfermos. (Se había dicho que Felipe II había creado la cátedra de Anatomía de Valladolid en 1594; pero fué la de Cirugía).

VI, se fundó para instruir facultativos de la armada el Colegio médico-quirúrgico de Cádiz (1748), luego el de Barcelona (1764) el de San Carlos en Madrid (1787), y otros varios. Martínez de Galinsola, médico de Carlos IV, fundó las clínicas del Hospital General de Madrid, que don Pedro Castelló, también médico de cámara, trasladó luego al colegio de San Carlos.

En París las primeras enseñanzas clínicas principiaron más tarde, y estuvieron a cargo de Dubois de Rochefort (1765), Desault, Corvisart y Leroux; pero no fueron debidamente organizadas hasta 1794. Corvisart elevó la reputación de la *Clínica interna de la Caridad* a la altura de las mejores conocidas.

Hufeland fundó la primera policlínica en Viena en 1776, a fin de suplir la insuficiencia de los enfermos del hospital para la instrucción de los alumnos. Este ejemplo fué seguido por otras Universidades alemanas, y al fundarse la de Berlín en 1810 se constituyó ya con policlínica.

Pero en Barcelona funcionaba ya desde 1801 una policlínica (domiciliaria y sedentaria), formando parte de la cátedra de "Enseñanza Clínica," creada esta última a semejanza de la de Madrid ¹.

Reisinger fundó una policlínica privada en Munich (1820), que se trasformó en universitaria en 1843.

La Clínica propedéutica se ha ido constituyendo y separando paulatinamente de las demás, y hace muchos años que se halla establecida en España ², Alemania, Rusia y otros puntos.

En Francia se instituyó esta enseñanza en 1886 por la Facultad católica de Lila, a la que después han imitado la de París y algunas otras.

¹ SALVÁ, *Exposición de la Enseñanza de Medicina clínica*, Barcelona, 1802, p. 8.

² La Clínica propedéutica estuvo antes agregada a la Clínica médica; hoy lo está con mejor acuerdo a la Clínica de Patología General por Real Decreto de 16 de Septiembre de 1886.

PARTE PRIMERA

Medios exploratorios generales

CAPÍTULO II

DEL INTERROGATORIO

1. División de los medios exploratorios.—2. Del interrogatorio, sus reglas, y datos que suministra.

1. División de los medios exploratorios.—Los medios exploratorios pueden dividirse en *subjetivos* (*interrogatorio* o *examen psíquico*) y *objetivos* (*examen físico*). Algunos llaman *información* al interrogatorio, y *exploración* al examen objetivo.

Los medios de exploración objetiva se dividen, según el sentido que principalmente interviene, en *inspección* (vista), *palpación* (tacto), *auscultación* y *percusión* (oído) y *olfacción*. Pero como estas investigaciones se completan con el auxilio de instrumentos y reactivos que detallan y perfeccionan considerablemente la exploración, resulta formado el siguiente cuadro:

A Inspección.

a) Inspección inmediata.

b) Inspección mediata

{
con microscopios
con espéculos
con aparatos de iluminación especial
con diafanoscopios y radioscopios
con reactivos químicos
con aparatos de mensuración, registradores, etc.

B Palpación.

- a) Palpación inmediata { palpación
presión
tacto.
- b) Palpación mediata { con sondas, bujías, estile-
(*cateterismo explora-* tes, etc.
dor).

C Percusión.

- a) Percusión inmediata.
- b) Percusión mediata { digito-digital
con plexímetro y mar-
tillo.

D Auscultación.

- a) Auscultación inmediata.
- b) Auscultación mediata { con estetoscopios
con fonendoscopios.

E Olfación.

Nosotros estudiaremos primero como *medios exploratorios generales* el interrogatorio, la inspección, la mensuración y peso, la palpación, la percusión y la auscultación ¹.

Y a continuación estudiaremos como *exploraciones especiales*:

- la exploración del *pulso* (*esfigmotecnia*), etc.
- la de la *temperatura* (*termotecnia*)
- la de la *sensibilidad* (*estesiotecnia*)
- la de los *movimientos* (*kinesitecnia*)
- la de las *cavidades*
- la de la *sangre* (*hemotecnia*)
- la del *jugo gástrico*
- la de los *vómitos y materias fecales*
- la de los *esputos* (*ptysmotecnia*), y
- la de la *orina* (*uroscopia*).

¹ La olfacción no necesita reglas técnicas especiales, ni exigen comentario alguno los datos que proporciona.

2. Del interrogatorio.—Constituye lo que algunos llaman examen psíquico, y también información clínica, y es su concepto tan conocido que no necesita definirse.

El valor del interrogatorio no es tan grande como el de los demás medios exploratorios, tanto por ser limitada su esfera de aplicación, como por la vaguedad y poca exactitud de los datos que a veces proporcionan los enfermos, y que siempre conviene aceptar con cierta reserva. Sin embargo, cuando es posible nunca debe prescindirse de él.

El interrogatorio sólo puede utilizarse en enfermos de *cierta edad, de inteligencia normal, de buena voluntad*, y con *medios de expresión*. Claro está que no es posible, o ha de ser muy difícil o de escasa utilidad, el interrogatorio en los niños; o en los que tienen suspendidas o perturbadas sus facultades mentales; en los que tienen interés en engañarnos (*simulación u ocultación* de enfermedades); o exageran su estado por efecto de su misma enfermedad (ciertas histéricas, neurasténicos, hipocondriacos, etc.); así como en los afásicos, o en los que hablan un idioma desconocido para el que interroga.

Las *reglas* del interrogatorio pueden reducirse a las siguientes:

1.^a Que sea ordenado. Siendo numerosos los datos que por él han de recogerse, este es el único medio de evitar olvidos: debe seguirse un orden, y no salirse de cada asunto sin haber hecho todas las preguntas que a él pueden referirse.

2.^a Que las preguntas sean claras. Se comprende que esta sea condición esencial del interrogatorio: lo primero es hacernos entender del enfermo, y para ello usaremos en lo posible de su mismo lenguaje, y haremos las preguntas con la mayor precisión. La precisión en las preguntas obliga además a la precisión en las respuestas, con gran ventaja y economía de tiempo.

Húyase en absoluto de todo tecnicismo. El usar de términos técnicos con personas que desconocen su valor, no sólo es un pedantismo insoportable y ridículo, que muchas veces se ha echado en cara a la clase médica, sino que hace infructuoso el interrogatorio. Aun tratándose de enfermos de cierta cultura general, y que alardean de manejar algunas palabras médicas, importará averiguar si emplean éstas con su verdadera significación.

3.^a Que las preguntas sean pertinentes. El interrogatorio debe ser siempre intencionado, y ninguna pregunta debe hacerse al azar o superfluamente.

Evítense sobre todo aquellas preguntas que pueden excusarse (preguntar por ejemplo si el enfermo se fatiga al andar, cuando se ve que esto le ocurre aún en el reposo), y que hasta pueden hacer formar idea desfavorable del buen sentido del médico.

4.^a Debe insistirse en la aclaración y ratificación de ciertos datos que pueden tener una influencia muy decisiva en los juicios clínicos. Para ello se variarán hábilmente las preguntas, o en algunos casos se repetirán advirtiéndole al enfermo la gran importancia que en la solución de los problemas clínicos han de tener sus respuestas.

Se recomendará al enfermo que no conteste más que aquello que sepa o recuerde con seguridad, y no se le indicarán en ninguna forma las respuestas.

5.^a Se cuidará de no faltar a ningún género de conveniencias sociales o personales. No se alude en esta regla a las buenas formas sociales, que tratándose de personas educadas es innecesario recomendar, sino a ciertos miramientos y precauciones que el médico deberá adoptar en algunos puntos escabrosos del interrogatorio. Preguntar sobre enfermedades venéreas a un cónyuge en presencia del otro; preguntar directamente a un enfermo del aparato respiratorio, si sus padres

han muerto tísicos; hablar sin rodeos a una doncella pudorosa del estado de su función menstrual, etc., etc., son inconveniencias lamentables, que no sólo resultarán sin utilidad en la mayoría de casos, sino que dejarán muy mal parado el concepto que el médico está obligado a merecer de sus clientes. Todo se puede averiguar a poca costa, y sin incurrir en semejantes torpezas.

El médico, además, está obligado a ocultar cuidadosamente a los ojos, ávidos y harto perspicaces casi siempre, del enfermo la impresión desfavorable que algunos datos del interrogatorio, o de los demás procedimientos exploratorios, pueden causarle. La fisonomía del médico no debe jamás reflejar estas impresiones, y debe permanecer en la mayor impasibilidad.

Bien se echa de ver que casi huelgan todas estas reglas para personas de algún discurso, pero nada se pierde con llamar la atención sobre ellas. No se olvide tampoco que si el buen sentido, la penetración y el saber del médico se ponen a prueba en la mayoría de los procedimientos exploratorios de la Clínica, en ninguno se justiprecian tan fácilmente por el público como en el interrogatorio.

Los *datos* que pueden averiguarse por el interrogatorio son: —

1.º Ciertas condiciones individuales o cósmicas del enfermo, como la edad, estado, profesión, género de vida, habitación, etc.

2.º Los antecedentes de familia, del propio enfermo y de la enfermedad.

Y 3.º Los síntomas subjetivos del estado actual, y algunos objetivos que no pueden observarse en el momento.

De todos estos datos los síntomas subjetivos sólo puede suministrarlos el enfermo: los demás podrían muchas veces facilitarlos también las personas más próximas.

He aquí en detalle los puntos sobre que más frecuentemente suele versar el interrogatorio:

1.º Condiciones individuales y cósmicas.—*Edad. Estado. Profesión*, oficio u ocupación. Trabaja demasiado? duerme lo suficiente?

Localidad en que vive el enfermo; la *habitación* es húmeda? es oscura? mal ventilada? tiene capacidad suficiente? cuál es su orientación? su temperatura? condiciones del local donde trabaja. Vive mucho al aire libre?

Vestidos en general, y en particular del pecho y vientre, corsé, calzado.

Alimentos, cuáles usa de preferencia? abusa de las carnes? de alimentos de sabor fuerte? condimentos? cantidad y frecuencia de las comidas.

Bebidas. Usa de *nervinos* (tabaco, té, café, alcoholes, vino, cerveza) y en qué cantidad?

Hace uso de baños? Hace *vida* de familia y de sociedad? vive aislado? tiene preocupaciones y disgustos? abusa de las funciones sexuales?

2.º Anamnesis patológica.—*Familia*.—Enfermedades de los padres, hermanos y otros ascendientes y colaterales (especialmente las crónicas, la tuberculosis, la sífilis, alteraciones nutritivas y generales, enfermedades mentales y nerviosas) ¹, y principales condiciones de vida. Enfermedades de los hijos.

Enfermo.—Dolencias que ha padecido el enfermo, especialmente si han sido reumatismo articular, sífilis, blenorragia, tifus, gripe, escarlatina u otros exantemas agudos, tuberculosis, enfermedades mentales y nerviosas y traumatismos.

¹ Conviene en toda ocasión admitir con reserva las designaciones de enfermedades que da el enfermo, y cerciorarse de que son exactas, preguntando por sus manifestaciones objetivas.

Ha padecido antes la enfermedad actual?

Cómo ha sido su salud en general? Tiene resistencia para contraer enfermedades, y las domina fácilmente? Crecimiento y desarrollo.

En la mujer, fecha de la primera menstruación, curso que ha seguido esta función, duración, cantidad, color, molestias, irregularidades, etc. Partos? han sido normales? Abortos? ha quedado bien de ellos? ha lactado a sus hijos? con dificultad? tiene flujos blancos?

Enfermedad.—Qué tiempo hace que está enfermo? cómo principió la enfermedad? a qué causa se atribuye?

Principales síntomas que ha ofrecido la enfermedad.
—Curso que ha seguido. Tratamiento que se ha empleado y sus efectos.

3.º *Síntomas del estado actual*¹.—De qué se queja principalmente el enfermo?

Puede estar acostado de todos lados? Molestias que le producen algunos decúbitos.

Digestión.—Estado del apetito, alimentos que apetece o rechaza, sed. Se hace daño al deglutir?

Cómo se siente después de comer? siente peso en el estómago, dolor (precisar el sitio e irradiaciones), náuseas? Hay vómitos? Cómo son y a qué saben? hay regurgitaciones? eructos? Si hay dolores en el estómago, se calman al ingerir los alimentos? A qué tiempo siente las molestias después de comer?

Tiene ruido de tripas? flatulencias? otras molestias? Cómo va de vientre? número de deposiciones por día, cantidad, ¿son duras, blandas, líquidas? Hay molestias al defecar?

Respiración.—Respira bien? Siente molestia al respirar? Tiene que sentarse alguna vez para respirar?

¹ Por lo general omitimos todos los síntomas objetivos, que debe por sí mismo observar el clínico, siempre que sea posible. Sólo cuando falte esta posibilidad debe interrogarse sobre ellos al enfermo.

Qué tiempo le dura? Puede estar acostado? de cualquier lado? qué molestias se lo impiden?

Tiene tos? cómo es la tos? es frecuente? expectora siempre que tose? con facilidad? Siente de dónde sale la expectoración? Tiene dolores de pecho?

Circulación.—Siente palpitaciones? a qué causa las atribuye? son estando en reposo? siente dolor en el corazón? en el costado y brazo izquierdos? siente ahogos? Con qué motivo? Cómo son?

Secreciones.—Orina sin molestia? Cuántas veces? dirección y forma del chorro de orina. Tiene falsas ganas de orinar? Puede contener fácilmente la gana de orinar? Suda mucho? Cuándo? en qué puntos del cuerpo?

Sensibilidad.—Tiene dolores, molestias, ansiedades, pruritos, hormigueos en alguna parte del cuerpo? a qué los compara? son continuos? con intermitencias, con exacerbaciones? Su duración. Su intensidad. Con qué se le calman? con qué se le aumentan?

Carece de sensibilidad o tiene la sensibilidad obtusa o disminuía en alguna parte del cuerpo?

Cómo se siente de fuerzas? se fatiga fácilmente?

Siente frío? calor? cuándo? con qué intensidad y duración?

Síntomas subjetivos de los sentidos, tacto, vista, oído, gusto y olfato.

Fenómenos psíquicos.—Estado de la inteligencia, de la memoria, de la palabra ¹. Está impresionable o irritable? tiene humor triste o alegre? tiene ideas fijas? Tiene tendencias a ejecutar actos no razonables? tiene alucinaciones?

Siente vértigos? cómo son? cuándo y con ocasión de qué? Siente trastornos en el equilibrio?

Duerme bien? cuántas horas? es sueño tranquilo? tiene insomnio? A qué le atribuye?

¹ La normalidad o anormalidad de estas facultades puede casi siempre explorarse en el interrogatorio sin que el enfermo mismo lo advierta.

Generación.—Estado de la función menstrual. Fenómenos anormales de los estados puerperales en que puede hallarse la enferma (gestación, puerperio, lactancia, etc.).

Espermatorrea? Anormalidades en los apetitos, erección, eyaculación, cópula, etc.

CAPÍTULO III

DE LA INSPECCIÓN

1. Inspección en general.—2. Inspección directa.—3. Inspección mediata o instrumental.

1. Inspección en general.—Es la exploración clínica en que se aplica el sentido de la vista.

Puede ser *directa* o *inmediata*, que es cuando utilizamos el sentido de la vista solo, y *mediata* o *instrumental* cuando le auxiliamos con instrumentos o aparatos.

En ambas se necesita de una luz apropiada, que puede ser la *natural* o solar, o una *artificial*.

La luz solar puede ser *directa* o *reflejada (difusa)*; la artificial es variadísima, y abraza desde el antiguo *cerillo* hasta las más perfeccionadas lámparas oxhídricas y eléctricas.

La mejor sería la luz natural, y aun de ésta la difusa, porque la directa es demasiado viva. Con las luces artificiales—que sin embargo son irreemplazables en muchos casos—pueden sufrir alguna modificación los colores, como el rojo; y aun algunos, como el amarillo, apenas se perciben.

La ictericia puede pasar inadvertida si no se la observa con luz natural.

Los *datos* que suministra la inspección se refieren
al *color*
al *volumen*
a la *conformación*
a la *actitud* o *posición* y
a los *movimientos*
de la parte que se examina.

2. Inspección directa.

a) *Técnica*.—Las reglas que han de tenerse presentes en la inspección directa se reducen a muy poco. Elijase una buena luz, prefiriendo siempre que se pueda, como hemos dicho, la natural difusa. El enfermo, de pie, sentado o echado, adoptará una actitud simétrica para poder comparar fácilmente un lado con otro; la región que se ha de inspeccionar estará descubierta, y aun en ciertos casos, sobre todo tratándose de niños y aun de hombres, puede ser conveniente una rápida ojeada a todo el cuerpo. En la mujer la exploración se ha de hacer naturalmente con mayor reserva, descubriendo sólo la parte enferma.

El profesor se colocará de frente al enfermo y espalda a la luz, y procederá a recoger los datos, siguiendo el mismo orden con que los hemos expuesto.

b) *Datos que proporciona la inspección directa del cuerpo en general*.—Se refieren al color y estado de la piel, actitud, volumen, conformación y movimientos ¹.

α] *Color de la piel*.—Varía en primer lugar en su intensidad, pudiendo ser más pálido o más rojo que de ordinario.

1. La coloración *pálida*, que se observa ya como normal en los individuos a quienes les da poco la luz y el aire, es la más frecuente en la enfermedades, y ofrece en ellas diversas gradaciones. Es siempre debida a una pobreza de los tejidos en substancia colorante o hemoglobina, originada a su vez por causas generales (cambios en la cantidad o en la composición de la sangre: *anemia*), o sólo por causas locales (estrechamien-

¹ Lo que se llama el *hábito exterior*, considerado en general, comprende la actitud o modo de estar, el volumen del cuerpo, la dureza de las carnes, el color de la piel, las erupciones, los pliegues o arrugas, los tumores y las soluciones de continuidad de todas clases (Chomel), y aun solía agregarse la temperatura y el pulso. Viene a ser pues casi todo lo que se averigua hoy por la inspección directa del cuerpo.

to de los vasos cutáneos), como acontece ya normalmente en el espanto y en el frío.

En los casos en que está poco marcada, se busca la palidez en aquellos puntos que por la riqueza de vasos y finura del tegumento aparecen normalmente más sonrosados, como las mucosas (conjuntivas, labios, encías) mejillas, y pabellón de la oreja.

La palidez es extremada en algunos albuminúricos y ateromatosos, y toma a veces matiz amarillo verdoso, o mejor de cera vieja (cloróticas), amarillo de paja (caquexia cancerosa), térreo (caquexia palúdica), etc.

2. La coloración *roja*—que normalmente se halla en los expuestos al calor radiante, en los que viven al aire, etcétera—procede de aumento local o general de la hemoglobina, y obedece a causas opuestas a las de la palidez (aumento de la masa de la sangre, aumento de su riqueza colorante, hiperemias de la piel). Existe por regla general en la fiebre.

Además de estos cambios de intensidad en el color normal, la piel y mucosas pueden presentar diversos tintes, siendo los más interesantes los siguientes:

3. Tinte *cianótico* (*cianosis*), que es una coloración rojo-azulada de intensidad variable, y que cuando es poco marcada debe buscarse en los mismos sitios que apuntamos para la rubicundez, en las últimas falanges de los dedos, y sobre todo en la lengua.

Esta coloración es debida por lo general a que la sangre se empobrece en oxígeno y se sobrecarga de gas carbónico, adquiriendo un carácter ultra-venoso, que se revela de ese modo. Y esto es muy significativo, porque sólo ocurre en *insuficiencias de la hematosi*s, cualquiera que sea su causa—y en afecciones del aparato respiratorio ésto indica suma gravedad,—o en las *hiperemias pasivas*, en que la lentitud de la circulación permite que los tejidos se apoderen del oxígeno de la sangre, y acumulen en ella un exceso de gas carbónico.

Se conoce hoy, sin embargo, otra cianosis debida a la formación de metemoglobina en los hematíes por las sustancias tóxicas llamadas *metemoglobinizantes* (antifebrina, nitrobenzol, etc.).

4. El tinte *ictérico* es aquella coloración amarillenta que constituye la ictericia, y que ofrece como matices desde el amarillo claro de azufre (*color subictérico*) y amarillo limón, hasta el verde oliva y bronceado (*ictericia negra o melánica*).

Búscase en los casos muy leves en la esclerótica y en los puntos antes dichos, vaciándolos previamente con una ligera presión del dedo. No se percibe a la luz artificial.

Sabemos ya que el tinte ictérico resulta de la reabsorción y penetración en la sangre de los pigmentos biliares normales, que vienen a depositarse en las células de la red de Malpighi. Las *falsas ictericias*, o ictericias hematógenas, que serían debidas a otros pigmentos, se manifiestan por coloraciones amarillo-sucias, poco marcadas y apenas semejantes a las de las ictericias verdaderas.

5. El tinte *bronceado* (*melanodermia*) es una coloración amarillo-morena, gris o de humo, que hace que los enfermos parezcan mulatos o negros. Empieza por la cara, se extiende luego a las manos y brazos, y a veces a los pies y piernas, buscando por lo general las partes normalmente más pigmentadas, y las sometidas a frotos o compresiones. La presión del dedo no cambia el color. La coloración bronceada, relacionada con alteraciones de las cápsulas suprarrenales, puede confundirse con la coloración gris que presentan los que toman al interior sales de plata o arsénico durante cierto tiempo, y esta causa, bien manifiesta, basta para separarla de aquélla.

Hay también acúmulos locales de pigmento, como los de las embarazadas (*paño, cloasma uterino*), los

de las *efélides* o pecas, y los debidos a irritaciones locales, o a ciertos estados patológicos más generales. Cuando estos acúmulos alternan con partes decoloradas de la piel se llaman *vitiligo*.

Por la inspección de la piel se pueden también apreciarse ciertas perturbaciones de la función sudoral, y algunas otras alteraciones cutáneas que ya conocemos por la Patología ¹.

β] **Volumen del cuerpo.**—El volumen del cuerpo en general puede estar aumentado o disminuído.

Los aumentos son las más veces debidos a la polisarcia u obesidad y a la hidropesía, y menos veces al enfisema (infiltración gaseosa). En la polisarcia, si se hace una depresión en la piel comprimiendo con un dedo, la depresión desaparece al levantarlo. La depresión permanece algún tiempo en cambio en el edema ² y enfisema; pero éste último se distingue porque al producirse la depresión, se percibe un ruido de crepitación causado por los gases que se escapan de los tejidos comprimidos, y se dirigen a los inmediatos; la huella desaparece más pronto y la parte suele dar ruido claro a la percusión.

La disminución general del volumen del cuerpo se llama *demacración* o *enflaquecimiento*, y cuando alcanza su más alto grado, *marasmo*.

γ] **Actitudes del cuerpo.**—Pueden ser muy variadas en la enfermedad. Con frecuencia el cuerpo no puede estar horizontal porque el enfermo no puede respirar si no tiene vertical el tronco (*ortopnea*). Las actitudes horizontales del cuerpo se llaman *decúbitos*, que pueden ser el *supino* o *dorsal*, cuando se reposa sobre el dorso;

¹ CORRAL, *loco citato*, pág. 1093.

² En el mixedema, como la serosidad que infiltra el tejido celular subcutáneo es semi-líquida por contener grandes cantidades de moco, tampoco se presenta la fosita de depresión; pero este estado patológico es relativamente poco frecuente, y se distingue bien por otros caracteres.

prono o *abdominal*, si sobre la cara anterior del cuerpo; y *lateral* izquierdo o derecho, según que se eche de uno u otro lado ¹. Cuando alguno de estos decúbitos está impedido, conviene averiguar del enfermo la molestia o causa que lo origina; sabido es que de ordinario reposamos con más facilidad sobre el lado derecho.

Estos decúbitos se llaman *activos*, para distinguirlos del *pasivo*, que es el que el cuerpo adopta, aun contra la voluntad del enfermo, dominado por las leyes de la gravedad.

Por lo demás, los enfermos pueden sentir la necesidad de adoptar las actitudes más *extrañas*, y a veces se ven obligados a cambiar cada momento de postura (*inquiétude, inquietudes*).

§] **Movimientos.**—Los movimientos del enfermo pueden presentar las alteraciones que conocemos por la Patología general (*convulsiones, parálisis, ataxias, temblores*, etc).

c) *Inspección de la cara.*—La inspección de las diversas partes del cuerpo puede suministrar datos importantes respecto a los caracteres generales que llevamos expuestos, mereciendo algunos mencionarse aquí, por haber recibido nombre especial, o por su gran importancia.

Tales son los distintos aspectos y expresiones de la fisonomía que se llaman *facies* ².

La cara o *facies estuporosa* se caracteriza por la falta de expresión: el enfermo parece indiferente a todo lo que le rodea, y sin que por eso tenga absorbida su

¹ Los enfermos, por ejemplo, que tienen dificultades respiratorias en un pulmón, se echan sobre él para dejar el pulmón bueno más libre. Por el contrario, si es una enfermedad dolorosa evitan echarse sobre el lado enfermo; a no ser que el dolor sea producido por los movimientos respiratorios, porque entonces para refrenarlos se echan también sobre el lado doloroso.

² Se recomienda que el médico se fije desde el primer momento en la expresión de la fisonomía del enfermo, antes de que la vista se acostumbre a ella.

atención por algún hecho interior. De este estupor (τῦπος en griego) han tomado nombre las afecciones tifoideas ¹.

La cara *vultuosa* es la tumefacta, sin arrugas, y de color encendido o violáceo, y revela una fuerte hipermia en esta parte. La cara o facies *fruncida* es opuesta hasta cierto punto, pues está contraída, las arrugas están muy exageradas, y como convergiendo hacia la línea media, y el color es pálido: es propia de enfermedades muy dolorosas, y se parece á la que presenta el que sufre un frío muy intenso.

La cara *hipocrática*, descrita por el ilustre médico cuyo nombre lleva, ofrece una descomposición de las facciones, la nariz afilada, los ojos hundidos y sin expresión, las sienes deprimidas, orejas contraídas y como separadas de la cabeza, los labios péndulos; y toda ella está cubierta de sudor frío y viscoso. Suele anunciar la muerte próxima, si no es debida a causas muy manifiestas, como una diarrea profusa, vigiliias excesivas, etc.

Hay además la facies *pneumónica*, encendida, de ojos brillantes, y anhelosa; la del tétanos, y otras que se describen con las enfermedades de que forman parte.

c) *Inspección del cuello*.—En el cuello a más de los datos generales ya citados pueden observarse ciertos latidos exagerados de las arterias: las carótidas, las subclavias y aun otras de menor calibre, invisibles en el estado normal, aparecen dilatadas y animadas de pulsaciones enérgicas (*danza de las arterias*). Suele ser esto producido por una insuficiencia de las válvulas aórticas. En las venas del cuello puede existir una simple *turgencia*, si hay alguna dificultad en el retorno de

¹ Se llama *fuliginosidades* o *lentores* a un barniz o depósito pardo negruzco que en estas enfermedades recubre a veces los labios, encías y lengua, y está formado por moco alterado, epitelios y algunos microparásitos.

la sangre al corazón, turgencia que suele aumentar en la espiración y disminuir en la inspiración.

Pero más importantes son los latidos que estas venas pueden presentar (*pulsos venosos*). Hay un pulso venoso mal llamado *negativo* o falso—generalmente fisiológico—que procede del éstasis temporal que produce en esos vasos la contracción de la aurícula, que suspende momentáneamente el curso de la sangre; coincide pues con la contracción de la aurícula, y esto le distingue: que es *presistólico*. Es muy importante porque traduce con bastante exactitud la presión y movimientos de la aurícula derecha, y proporciona un buen medio de estudiarlos. Trataremos más extensamente de él al hablar de la exploración especial del pulso.

Y hay un pulso venoso, mal llamado *positivo* o verdadero, debido a una onda retrógrada, que por *insuficiencia de la tricúspide* parte del ventrículo derecho en el momento de contraerse—puede a la vez, según los casos, haber o no haber retroceso de la sangre a las venas—: es pues *sistólico*, y se percibe mejor en la yugular interna derecha, por estar más en la corriente. Las válvulas de las venas son asimismo insuficientes en estos casos.

d) *Inspección del tórax*.—En el tronco vemos el volumen y la forma del tórax, que puede estar dilatado, retraído o irregular, cambios que son producidos por diversas alteraciones del pulmón, pleura o esqueleto.

El *tórax dilatado* en totalidad se llama también de forma inspiratoria permanente, tórax en forma de tonel, o *ectasia bilateral*, y suele ser debido al enfisema del pulmón. La ectasia puede ser también de un solo lado (*unilateral*), y puede reconocer por causa un enfisema unilateral, el derrame de una pleura, etc. Y aun puede haber ectasias circunscritas, debidas a pleuresías purulentas, abscesos de las paredes, etc.

El *tórax retraído*, tórax paralítico o de forma espi-

ratoria permanente, se llama también *tórax tísico*, porque se halla frecuentemente en estos enfermos. La retracción puede ser sólo de un lado, y aun de parte de un lado, retracciones parciales que son frecuentes en el vértice de los tuberculosos. *Tórax infundibuliforme* es aquél en que el esternón está deprimido en la región epigástrica; si la depresión se limita a la parte más extrema del esternón se llama *pecho de zapatero*.

El *tórax irregular* es debido casi siempre a deformidades o desviaciones de la columna vertebral, desviaciones que pueden ser hacia atrás (*cifosis, giba*), adelante (*lordosis*), o a un lado (*escoliosis*), y que alteran también la forma y dirección de las costillas. El pecho en forma de rosario o *raquíptico*, es el que presenta en su parte anterior una serie de nudosidades formadas por el engrosamiento de la unión de las costillas con los cartílagos costales. El *pecho de pájaro, de pollo (gallinaceum)*, o en forma de quilla (*carinatum*), es aquél que está deprimido en sus diámetros laterales y prolongado en el pósterio-anterior.

Respecto a *movimientos* se estudian los de la respiración alterados en su amplitud y frecuencia (*apneas, dispneas*), en su ritmo (*respiración irregular, ciclopea*, etc.) y en su tipo.

El *tipo respiratorio abdominal* se hace más marcado en las afecciones dolorosas del tórax, sobre todo en las pleuresías, en que el enfermo refrena cuanto puede los movimientos de las paredes del tórax para evitar el daño. El *tipo respiratorio costal* se exagera a su vez siempre que hay alguna dificultad para deprimirse el diafragma, como en los derrames peritoneales, parálisis de los nervios frénicos, tumores del vientre, etc.

Por la vista se perciben también las depresiones que en el momento de la inspiración se producen en algunos sujetos—sobre todo en los niños—en las partes inmediatas, superiores o inferiores al esternón (*tiros su-*

praesternal, supraclavicular e infraesternal). Los fenómenos de tiro son debidos a que existiendo algún obstáculo a la entrada del aire en las vías aéreas, éste no penetra apenas, y al dilatarse el tórax en la inspiración se enrarece el aire intratorácico, y la atmósfera exterior ejerce su presión hundiéndolo las partes que son depresibles por falta de esqueleto. El hundimiento se marca sobre todo en la horquilla esternal y en el epigastrio; y en el crup indica la necesidad de una intervención quirúrgica.

El llamado *signo del diafragma*, estudiado por Litten, es de valor diagnóstico muy discutido. Consiste este fenómeno en una sombra lineal, que se aprecia en algunos sujetos delgados cuando se ilumina el cuerpo en decúbito dorsal por una luz dirigida desde los pies, estando colocado el observador a distancia de dos o tres pasos, en la misma dirección de la luz y de espaldas a ella. Esta sombra parece coincidir con el borde pulmonar inferior, y se ve mover sobre todo en la línea axilar, entre la 7.^a y 9.^a costillas, durante la inspiración. Es producida por una depresión de la piel que seguiría al movimiento descendente del diafragma, y *cuando se observa* revelaría que el pulmón y el diafragma se mueven libremente.

En la *región precordial* la inspección puede recoger datos interesantes. Percíbese en muchos individuos el levantamiento producido por el choque de la punta del corazón, y pueden estudiarse sus caracteres de lugar, extensión, ritmo, etc., aunque esta exploración se hace mejor y más completa por la palpación.

e) *Inspección del abdomen*.—En el abdomen se observan principalmente modificaciones en el volumen y en la forma.

El *aumento de volumen o tumefacción general* puede ser debido a la sobrecarga grasosa de la *obesidad*, y entonces el vientre toma una forma regularmente esférica. Otras veces es debido a un derrame peritoneal (*ascitis*), y entonces el vientre se aplana en el epigastrio, y se ensancha en los lados en forma de odre o

vientre de rana, produciéndose en él oscilaciones al menor movimiento. Las venas subcutáneas pueden estar dilatadas en torno del apéndice xifoides y del ombligo, sobre todo *por encima de éste*, revelando una dificultad en la circulación de la vena porta¹, y suele haber también estrías cicatrizales nacaradas (*vergetures*) debidas a roturas del dermis por la excesiva distensión. Si la tumefacción es originada por gases (*meteorismo, timpanitis*) la elevación es más regular, y percutida da ruido timpánico.

Las *tumefacciones parciales* del abdomen son debidas por lo general a aumentos de volumen de los órganos contenidos en él (estómago, bazo, hígado, vejiga, útero, etc.), y no son raras tampoco las hernias o salidas de las vísceras al espesor de las paredes.

Las depresiones o disminuciones generales del volumen del vientre forman parte de la demacración general que produce la *inanición*: la pared del abdomen se retrae aplicándose a los arcos costales y crestas iliacas, y casi parece tocar a la pared posterior (vientre en forma de barco), haciéndose visibles a veces los latidos de la aorta. Pero en otros casos el vientre está retraído sin que exista demacración del cuerpo, como sucede en el cólico de plomo y en la meningitis tuberculosa.

En los *miembros*, el mayor o menor desarrollo de los músculos, las tumefacciones de las articulaciones, las actitudes viciosas, las alteraciones de los movimientos son los principales datos de orden general que se recogen por la inspección.

3. Inspección mediata o instrumental.—La vista por sí sola sería incapaz o insuficiente para ciertas im-

¹ En los éstasis por obstáculo en la cava inferior las venas subcutáneas están principalmente dilatadas en las partes laterales del vientre, y *por bajo del ombligo*. Hay también casos mixtos (tipos *porta-cava*).

portantes exploraciones, si no viniesen en auxilio de ella instrumentos o aparatos que aumentasen su potencia, o extendiesen el campo de su aplicación, haciéndola penetrar en el interior de las cavidades. Estos instrumentos numerosísimos y variados, por los fines que tienden a llenar pueden dividirse en los siguientes grupos:

1.º *Amplificantes* o destinados a aumentar el tamaño de los objetos. Tales son las *lentes* de todo género, que se usan con mango o con un *pie porta-lente* (Fi-

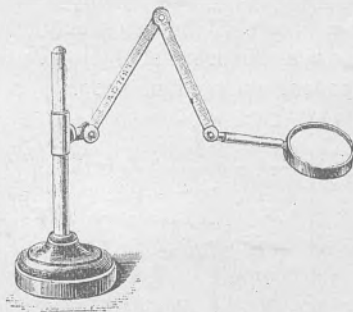


Fig. 1.—Pie porta-lente.

gura 1) que las hace más cómodas. Aquí figura también el *microscopio compuesto*, que en técnica clínica presta servicios no menos importantes y trascendentales que en la investigación puramente científica.

2.º *Espéculos*, que son instrumentos destinados a dilatar las cavidades y conductos, separando sus pare-

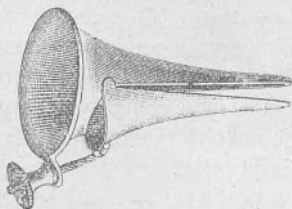


Fig. 2.—Espéculo nasal.

des, para permitir su inspección. Se conocen los espéculos uterinos (vaginales), intrauterinos, auriculares, nasales (*Figura 2*) y anales. Aunque no figuran entre los espéculos, análogo fin lle-

nan los depresores de la lengua, y aun los abre-bocas o separadores de las mandíbulas.

3.º *Aparatos de iluminación especial*, que tienen por fin concentrar los rayos luminosos, variar su dirección o ambas cosas a la vez.

a) Cuando se usa la luz artificial, ésta suele ser poco intensa, y necesita condensarse acumulando gran número de rayos sobre el objeto que se inspecciona. Consíguese esto colocando un espejo cóncavo detrás de la luz, o una lente convergente delante, o usando de ambos medios a la vez. Si hacemos entonces recaer el foco de estos aparatos sobre el objeto que se mira, éste aparecerá poderosamente iluminado.

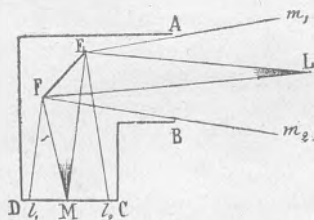


Fig. 3.

b) Los rayos luminosos se desvían de su dirección por medio de espejos, a los que se da una inclinación conveniente. Así cuando se trata de inspeccionar conductos que hacen recodos, no se pueden ver en línea recta los puntos que están situados en el fondo—por ejemplo, la laringe mirando por la boca—; pero se consigue colocando en el recodo (aquí la cámara posterior de la boca) un espejo inclinado, que reflejando los rayos envía a la vez la luz a la laringe, y los rayos procedentes de la laringe al ojo del observador, permitiendo así la iluminación y la inspección.

Así en la Fig. 3 para ver un objeto M, colocado en el fondo del conducto A D C B, se coloca el espejo E F, sobre el que

se reflejan los rayos l_1 l_2 de una luz situada en L. El objeto M a su vez envía sus rayos, que reflejados en el espejo forman el cono m_1 m_2 de abertura suficientemente grande para que pueda colocarse dentro de ella el ojo del observador.

En muchos casos resulta difícil y molesto iluminar las partes colocando la luz entre el observador y el enfermo, y es preferible colocar la luz a un lado y detrás de éste, y reflejarla el observador con un espejo sobre la parte que se va a examinar, como se ve en la Fig. 4,

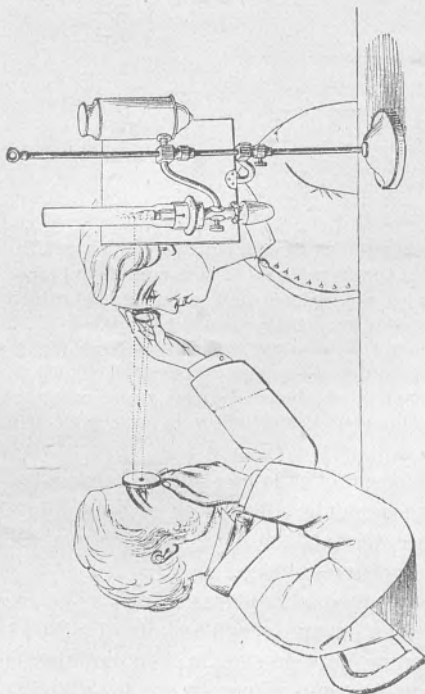


Fig. 4.—Inspección con el oftalmoscopio.

en que se examina el ojo de un enfermo con el oftalmoscopio.

Hay más: como la iluminación y la inspección han

de hacerse casi siempre por la misma vía, con objeto de que no se estorben estos actos, sobre todo cuando la vía es estrecha, pueden reflejarse con un espejo los rayos de una luz colocada fuera de ella—de un modo análogo al caso anterior—y el observador mirar a través de un orificio que perfora el centro del espejo.

Sea un tubo $A D C B$ (Fig. 5) en cuyo fondo hay un objeto M , que queremos iluminar. Se sitúa en L una luz, cuyos rayos

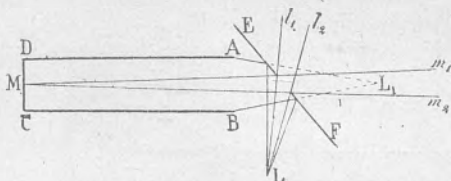


Fig. 5.

se van a reflejar en un espejo, perforado en su centro, que se coloca con una inclinación de 45° a la entrada del tubo. De los rayos de la luz se pierden los que caen sobre el orificio del espejo (l_1 l_2); todos los demás, como si partieran de L_1 , van a iluminar el fondo $C D$, y en particular el objeto M . De los rayos emanados del objeto M , los que pasan por el orificio del espejo forman el cono m_1 m_2 , dentro del cual puede colocarse el ojo del observador, que de este modo verá perfectamente el objeto.

Esta disposición es la que—entre otras cosas—aparece ingeniosamente utilizada en el otoscopio (Fig. 6), instrumento destinado a la inspección del fondo del conducto auditivo externo.

Hoy las pequeñas lámparas eléctricas de incandescencia pueden llevarse sencillamente al mismo interior de los órganos, pero no siempre con ventajas sobre los antiguos medios de iluminación con luz exterior ¹.

4. *Diafanoscopios*, que son aparatos destinados a

¹ Frecuentemente se combinan en un mismo aparato estos diversos medios (amplificantes, dilatadores é iluminadores).

iluminar cavidades, aprovechando la translucidez de sus paredes, para conocer sus límites y algunas otras particularidades. En todos se introduce una lámpara de incandescencia, un hilo de platino incandescente, en los órganos huecos (boca, esófago, estómago, recto, vejiga, etc.), estando la habitación en completa oscuridad. Transparéntanse entonces muchos de los tejidos que rodean la cavidad, y el médico puede recoger merced a esta disposición algunos datos de importancia.

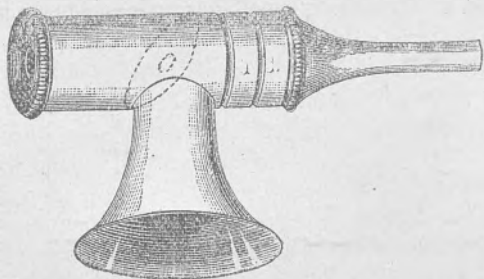


Fig. 6.—*Otoscopio de Brunton.*

La diafanoscopia, sin embargo, se utiliza poco en la Clínica, porque pueden averiguarse los mismos datos por otros medios más fáciles.

5 *Radioscopios o tubos de Roentgen*, aparatos destinados a aprovechar la translucidez de ciertos tejidos a los rayos que llevan el nombre de este célebre físico, y que pintan sobre una pantalla especial la silueta de los órganos que no se dejan atravesar por estos rayos (los huesos principalmente).

6 *Reactivos químicos*.—Sin dificultad puede también reducirse a las procedimientos de inspección, el *examen químico* de los productos del enfermo.

Y, como apéndice a este procedimiento y al de amplificación, pueden citarse los medios de extraer ciertos líquidos para su inspección, como son: la sangría, el cateterismo del estómago y de la vejiga, los trócares eva-

cuantes (los de Dieulafoy y Potain, por ejemplo); y aun los medios de separar fragmentos de tejidos *vivos*, entre ellos los trócares exploradores de tejidos (los de Duchenne y Mideldorf, por ejemplo), que al salir arrastran partículas que han de examinarse después (*biopsia*).

7 *Aparatos de mensuración, registradores, etc.*—De algunos de estos aparatos hablaremos en el capítulo siguiente, reservando para cuando tratemos de las exploraciones especiales, el ocuparnos en algunos otros, y también en algunos de los citados en los números anteriores.

CAPÍTULO IV

MENSURACIÓN Y PESO

1. Mensuración. De la talla.—2. De la cabeza.—3. Del tórax.—4. Del abdomen.—5. De los miembros.—6. Peso de los adultos.—7. De los niños.

1. Mensuración. De la talla.—La mensuración, o medida de las dimensiones del cuerpo del enfermo, es como un complemento de la inspección, cuyos datos puede ampliar y aun rectificar.

Se mide rara vez la *talla* y la *cabeza*, y más veces el *tórax*, el *abdomen* y los *miembros*. Un metro articulado en dobles decímetros, una cinta métrica metálica o de hilo (que no sea distensible) de 1,^m 50, una escuadra, y un compás de espesor para los diámetros (generalmente del tipo del de Baudelocque—que consiste en dos ramas curvas articuladas por un extremo, terminadas por el otro en botón, y atravesadas a cierta distancia de la articulación por una lámina graduada—) bastan para la mayoría de las mensuraciones.

La talla se mide con el metro y la escuadra. El sujeto está de pie adosado a una pared y mirando hacia delante, y se hace descender la escuadra, colocada una de sus ramas paralela a la pared y la otra horizontal, hasta que ésta toca al vértex, cerciorándose por algunos movimientos verticales, de que éste corresponde al punto más elevado. Se mide entonces la distancia entre el borde inferior de la rama horizontal de la escuadra y el suelo, y esta será la estatura.

De análoga manera podría medirse la altura vertical de ciertos segmentos del cuerpo.

Las tallas han sido divididas por los antropólogos en

Tallas *altas*, las superiores a. . . 1,70 metros

— *medias*, las de. 1,65 "

— *pequeñas*, las inferiores a . 1,60 "

La talla alcanza su máximo entre los 25 y 30 años.

2. Mensuración de la cabeza.—Su mensuración es más propia de la Antropología, pero el clínico no debe ignorar el modo de medir la *circunferencia horizontal total* y el *índice cefálico*.

La *circunferencia horizontal total*, o circunferencia máxima de la cabeza, se toma con la cinta métrica, que pasa tocando por delante los arcos superciliares, y por detrás sobre el punto que les es más distante.

El *índice cefálico* es la relación que existe entre el diámetro transversal máximo y el diámetro antero-posterior máximo, que se averiguan con el compás de espesor.

El diámetro transversal se obtiene buscando por tanteos la más grande separación de las ramas—colocando éstas bien horizontales, y antero-posterior el eje del compás para evitar el obtener un diámetro oblicuo. Se suele hallar un poco detrás y encima de los oídos.

El diámetro antero-posterior se obtiene colocando una de las ramas del compás sobre la depresión que separa los dos arcos superciliares (glabella), y buscando por detrás el punto que da más separación de las ramas.

El índice cefálico (IC) se calcula multiplicando el transversal máximo (T) por 100, y dividiendo el producto por el antero-posterior máximo (AP); esto es:

$$CI = \frac{T \times 100}{AP}$$

De este índice cefálico puede deducirse el del esqueleto rebajando de él 1,5.

Se ha convenido internacionalmente en denominar cráneos

Ultradolicocéfalos a los que tienen de índice 60 a 64,9

Hiperdolicocéfalos — — — 65 a 69,9

Dolicocéfalos a los que tienen de índice	70 a 74,9
Mesocéfalos	75 a 79,9
Braquicéfalos	80 a 84,9
Hiperbraquicéfalos	85 a 89,9
Ultrabraquicéfalos	90 a 94 ¹

3. Mensuración del tórax.—La mensuración del tórax es una de las más importantes en Clínica, y de aquí que se hayan multiplicado y variado notablemente sus procedimientos.

Determinanse en el tórax las dimensiones externas, *perímetro* y *diámetros* (*estetometría*); las dimensiones y la figura (*estetografía*); y la capacidad pulmonar (*espirometría*).

a) *Estetometría.*—El *perímetro* del tórax se mide con la cinta métrica. El enfermo está en posición vertical (de pie o sentado) y los brazos caídos al lado del tronco; la cinta se coloca completamente horizontal a la altura de los pezones. Se mide el perímetro en una inspiración máxima, y en una espiración máxima también, y se calcula luego su diferencia (*excursión respiratoria*), y el promedio de estas dos medidas.

Puede tomarse también el perímetro de una mitad lateral del tórax, partiendo de las apófisis espinosas y viniendo a terminar en la línea media esternal, que podrá señalarse con el lápiz.

El perímetro torácico varía en los europeos entre 87,9 y 100 cm; y la relación con la talla varía entre 53 y 56,7.

En algunas razas inferiores el perímetro es 81 cm, y la relación con la talla 50,5 (Topinard).

La diferencia del perímetro entre la inspiración y la espiración varía entre 5 y 10 centímetros.

Los *diámetros* se toman con un compás de espesor más grande que el que se usa para la cabeza: los más

¹ VIERORDT, *Daten u. Tabellen f. Mediziner*, 3.^a edición, 1906.

usados son el antero posterior y el transversal, y mucho menos los espino-mamelonares, los esterno-costales y algún otro. El enfermo está en la posición antes dicha, y se cuida de conservar siempre horizontal el compás.

El diámetro *ántero-posterior* tiene como puntos de partida las dos líneas medias: por delante a la altura de la articulación del cuerpo del esternón con el xifoídes, y por detrás la apófisis espinosa correspondiente.

El diámetro *transversal* es el máximo que se obtiene a la altura del anterior, apoyando las ramas del compás en las paredes laterales del tórax más distantes entre sí.

Los diámetros *espino-mamelonares* parten de las apófisis espinosas y terminan en los pezones o mame-lones.

Los diámetros *esterno-costales* parten de la articulación esterno-xifoidea, y terminan en el ángulo de las costillas.

En ocasiones se toman diámetros desde otros puntos y a otras alturas.

El *índice torácico* (IT) puede calcularse (Fourmentin), una vez obtenidos los diámetros transversal (T) y antero-posterior (AP), multiplicando el primero por 100, y dividiendo el producto por el segundo; lo que da la fórmula $IT = \frac{T \times 100}{AP}$: igual, como se ve, a la del índice cefálico.

Bueno es sin embargo advertir que, al contrario de este último, el índice torácico es siempre superior a 100, porque en éste el diámetro transversal es siempre mayor que el antero-posterior.

Los procedimientos de mensuración torácica que acabamos de citar, pueden tener importancia en Clínica, pero sin olvidar que los perímetros no son proporcionales a la superficie de sección correspondiente, que es la que en muchos casos importa conocer: a peri-

metros iguales pueden corresponder superficies desiguales y viceversa, de suerte que el aumento o la disminución de un perímetro no implica una variación semejante en la superficie de sección.

Chomel y otros clínicos sustituyeron la determinación del perímetro con la de los diámetros, al ver que en los derrames de la pleura el pecho se amplía *redondeándose*, es decir, aumentando su diámetro antero-posterior, con lo que parece demostrarse la gran importancia de esta dimensión. Pero no sabemos cómo influyen las variantes de los diámetros transversales y oblicuos, y aun dudaremos del valor que tengan las variantes del antero-posterior cuando a la vez cambien los demás. De aquí las preferencias que se han otorgado a la cirtometría.

El índice torácico ha tenido hasta hoy más aplicaciones en Antropología que en Clínica. Fourmentin sin embargo ha formulado la ley de que los "grandes índices corresponden siempre a las constituciones débiles o arruinadas,„

b) *Estetografía* o *cirtometría* (de *κυρτός*, *curva*; y *μέτρον*, *medida*). Es la determinación no sólo de las dimensiones sino también de la forma de la caja torácica.

De los varios instrumentos que se han usado para esta exploración mencionaremos el estetómetro de Bouvier, como más antiguo, y que consiste en un cerco de madera dividido en dos piezas una para cada lado, y atravesado por una serie de clavijas que penetran hasta ponerse en contacto con el contorno del tórax, cuya forma conservan así.

El cirtómetro de Woillez, que es todavía el más conocido, es una especie de cinta métrica de 60 centímetros, formada de piezas de ballena de dos centímetros, ensambladas a doble frote, con las que se determina la forma de cada una de las dos mitades del tórax: una o

dos articulaciones, más móviles que las demás, permiten separar el aparato después de aplicado, sin deformarle. Lehón ha perfeccionado este instrumento haciendo las piezas de un centímetro, y dividiéndole además en decímetros (*Fig. 7*).

Y el cirtómetro de Nielly, que es el más sencillo, y consiste en una lámina—formada por una aleación de

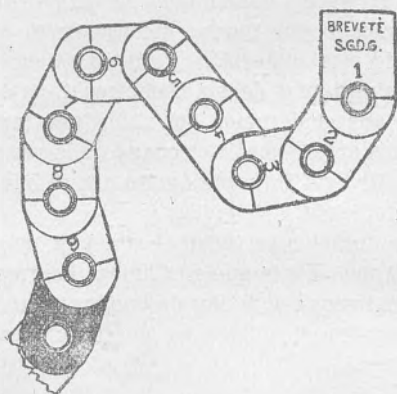


Fig. 7.—Cirtómetro de Lehón.

dos partes de estaño y una de plomo, mezcla que carece de elasticidad—de 55 centímetros de largo, 2 centímetros de ancho y 2 milímetros de grueso, provista de una pequeña pinza de acero, que corre a su largo, se sujeta con tornillo, y sirve para señalar la medida ¹.

El uso de estos aparatos es tan sencillo que apenas exige explicación: el de Woillez o el de Nielly se aplican a uno de los lados del tórax, como se haría con la cinta métrica, estando el enfermo vertical, y teniendo cuidado de moldear exactamente los huecos y salidas que presenta el contorno; se retira después, y se coloca

¹ Un alambre de plomo suficientemente grueso podría sustituir muy bien todos estos instrumentos.

sobre un papel, en el que se marca la gráfica con un lápiz, señalando exactamente el punto esternal y el vertebral. Se aplica luego el cirtómetro de igual modo sobre el otro lado del pecho, y se obtiene la gráfica, que, unida a la primera, forma el trazado completo de la sección del tórax. La aplicación del cirtómetro puede hacerse también a la altura de la unión esterno-xifoidea, o a la que convenga mejor.

Repetida la aplicación del cirtómetro con ciertos intervalos de tiempo, pueden estudiarse los cambios que presenten las gráficas obtenidas.

Maurel ha completado y perfeccionado este procedimiento con el nombre de *estetografía métrica* ¹.

Usa al efecto una lámina semejante a la del cirtómetro de Nielly, que se completa con una cinta y una hebilla a fin de rodear todo el tórax, y conservarla aplicada. Toma con ella sucesivamente la *forma* de cada uno de los lados del tórax, mide además el *perímetro* con una cinta métrica, y el *diámetro antero-posterior* con un compás de espesor. Hecho esto, señala en un papel cuadriculado—cada cuadro tiene medio centímetro de lado—la gráfica rectificada con el *perímetro* y *diámetro antero-posterior*, y cuenta los cuadrados comprendidos en ella—los cuadros atravesados por el *perímetro* los cuenta por medio—obteniendo así, con toda la exactitud posible, la superficie de sección del tórax, que puede representarse sencillamente por un número ².

¹ MAUREL, *Manuel de Séméiologie technique*, Paris, 1890, p. 112.

² Fourmentin ha ideado un aparato destinado a reproducir la figura de la sección del tórax con dimensiones reducidas proporcionales: es en rigor una aplicación del pantógrafo y le llama *reductor* o *conformador*, aunque se distingue de los conformadores—del de los sombrereros por ejemplo—en que estos dan figuras reducidas, pero no proporcionales. Maurel propone llamarle mejor *isógrafo* (de ἴσος, semejante). Es un aparato ingenioso, pero de muy escasa utilidad; hay que tomar muchas precauciones para que la figura no resulte equivocada; y además, las alteraciones de la figura del tórax sería más conveniente en caso aumentarlas que reducirlas (MAUREL, *loco citato*, pág. 113).

Por los expresados procedimientos de mensuración externa pueden comprobarse entre otras cosas las *ampliaciones* y los *estrechamientos*, totales o parciales, del tórax, y las *variaciones de elasticidad* del mismo. Esta elasticidad—mejor se diría *compresibilidad*—se halla representada por la disminución que sufre el perímetro total en la espiración, cuando se comprime fuertemente el tórax: con la cinta métrica es por término medio de 6^{cm}, según Woillez, y varía entre 2 a 11^{cm}, según los sujetos y las enfermedades.

c) *Espirometría*.—Los espirómetros, empleados ya en Fisiología, sirven como se sabe para determinar la cantidad de aire contenido en las vías aéreas. Los más conocidos son el de Hutchinson, modificado por Wintrich y Schnepf—que es una especie de gasómetro que se sumerge en un depósito de agua, y al que se hace llegar el aire espirado por medio de un tubo de goma—el de Broca, el de Galante y el de Budin.

Este último es el menos preciso, pero en cambio es el más sencillo, y sus datos, aunque sólo de un valor aproximativo, pueden ser suficientes para las necesidades de la Clínica. Consta de un balón de cahuchú blando, que comunica con el exterior por un tubo de lo mismo: este balón está fijo en un platillo de cobre, que forma la parte inferior de un aro metálico atravesado en su parte más elevada por un tallo de madera graduado, que se fija en el centro del hemisferio libre del balón.

El enfermo hace una inspiración y espira luego el aire en el balón vacío aplicando la boca al tubo: al hincharse el balón hace subir el tallo graduado, y la cifra que sobresale del aro metálico indica la cantidad de aire que ha penetrado.

La espirometría es un procedimiento delicado que exige del enfermo cierta cooperación, que no se logra

sin alguna inteligencia y buena voluntad. Apenas se usa en enfermedades agudas (derrames pleuríticos).

Por otra parte, sería preciso conocer las medidas espirométricas del sujeto antes de caer en la enfermedad, para que sirviesen de tipo de comparación, porque son harto variables en los diversos individuos para que sea utilizable el promedio; y esto quita algún valor en Clínica a este procedimiento exploratorio. Puede utilizarse en todo caso para apreciar la marcha de una enfermedad, teniendo en cuenta que en las primeras mensuraciones el uso del aparato amplía la capacidad del pulmón.

De todos modos recordaremos las diversas cantidades de aire que la Fisiología determina en el pulmón por la espirometría, y sus denominaciones.

a) *Aire residual* es el aire que queda en el pulmón después de la espiración más enérgica posible.

b) *Aire de reserva* es el aire que puede ser todavía arrojado del pulmón después de una espiración ordinaria (es decir, la diferencia entre una espiración moderada y una espiración forzada).

c) *Aire de la respiración* o *aire corriente*, es la cantidad de aire que se inspira y expira en una respiración ordinaria.

d) *Aire complementario* es la cantidad de aire que podemos inspirar, además del *corriente*, por una inspiración enérgica (es decir, la diferencia entre una inspiración ordinaria y una inspiración forzada).

b+c+d) *Capacidad vital* o *respiratoria* es la cantidad de aire que se puede sucesivamente introducir y arrojar del pulmón en las respiraciones más enérgicas.

a+b+c+d) *Capacidad pulmonar*, es la cantidad de aire total que aloja el pulmón lleno al máximum.

He aquí agrupadas en cuadro estas diversas cantidades—y el promedio volumétrico que se las calcula—para mejor comprender su relación.

Capacidad total pulmonar 41,500	{	Capacidad vital 31,500 {	d) <i>Aire complementario</i> . 11,500
			c) <i>Aire corriente</i> 01,500
			b) <i>Aire de reserva</i> 11,500
		a) <i>Aire residual</i> ¹	11,000

¹ Grehant da a la cantidad a el nombre de *aire de reserva*, y llama *capacidad pulmonar* a las cantidades a+b.

La capacidad vital, que es la más interesante, presenta su máximo si el individuo está en pie, y su mínimo en el decúbito.

Esta misma capacidad varía con el *sexo*: la mujer suele tener próximamente un litro menos que el hombre.

Aumenta con la *talla*: Arnould calcula 21,100 en la talla de 155cm; 3,300 en la de 165; 3,900 en la de 175; y 4,400 en la de 182 a 184,5. Es decir, que aumenta unos 150 centímetros cúbicos por cada 2,50cm de talla.

La capacidad vital varía con la *edad*, aumentando hasta los 40 años, y bajando después. Un niño de 4 a 6 años tiene 400 a 500cm³; 900 de 5 a 7; 1,350 a los 10; y 2,489 a los 14 (Schnepl).

Las cantidades que se determinan en Clínica son la capacidad vital ($b+c+d$), y menos veces los valores que la integran. El fin que se propone esta determinación es conocer el estado de *permeabilidad* del aparato pulmonar.

La capacidad vital se averigua haciendo que el enfermo inspire profundamente y espire después enérgicamente en el espirómetro, haciendo así tres respiraciones.

El aire corriente se mide haciendo el sujeto unas diez respiraciones inspirando por la nariz y espirando por la boca, y acomodándose todo cuanto pueda a la respiración normal en frecuencia y amplitud: la cantidad total obtenida se divide por el número de respiraciones verificadas.

El aire de reserva se averigua haciendo unas cuantas inspiraciones ordinarias seguidas de espiraciones forzadas, y restando de la cantidad obtenida la que representa el aire ordinario. De un modo análogo se mide el aire complementario.

Los *espirógrafos* o *pneumógrafos* son aparatos registradores gracias a los cuales se inscriben los movimientos respiratorios, su número, amplitud, duración, ritmo, etc. Algunos de estos aparatos dan la gráfica de la respiración según los movimientos de la caja torácica (el *pneumógrafo de resorte* de Marey, por ejemplo): los otros registrando la corriente del aire como el *anapnógrafo* de Bergeon y Kastus.

El *pneumómetro* de Marechal es un aparato destinado a medir el esfuerzo desarrollado por las potencias inspiradora y espiradora: un verdadero *pneumo-dinamómetro*.

Todos estos aparatos, de uso diario en Fisiología, apenas han sido empleados en la Clínica corriente.

4. Mensuración del abdomen.—Mídese el *perímetro* del abdomen al nivel del ombligo, o en el punto en que ofrezca su circunferencia máxima, pero anotando en este caso la distancia a que se halla este punto por encima o debajo del ombligo.

El enfermo estará en decúbito dorsal, y se tomará con la cinta métrica el perímetro en la inspiración y la espiración; adoptando luego como para el tórax el promedio entre los dos ¹.

Para determinar el tipo morfológico, que revelaría ya la predisposición a ciertas enfermedades, Giovanni aconseja averiguar además del peso, estatura y circunferencia torácica, los datos siguientes: la *gran abertura* de los brazos (distancia del extremo de un dedo medio a otro, estando los miembros torácicos horizontales); la *altura torácica* (desde la base del cuello a la base del apéndice xifoides) la *altura del vientre* (de la base del xifoides al borde superior del pubis: línea dividida por el ombligo en *xifo-umbilical* y *umbílico-pubiana*); y el *diámetro transverso de la pelvis* (distancia de los puntos de la cresta iliaca más separados, medida con el compás de diámetros).

El *tipo ideal* de desarrollo que serviría para comparar el de los enfermos presentaría las medidas siguientes:

El perímetro torácico es la mitad de la estatura.

La gran abertura de los brazos es igual a la estatura.

La altura del tórax, la xifo-umbilical y la umbílico-pubiana son cada una la décima parte de la estatura.

La distancia bisiliaca es igual a los $\frac{4}{5}$ de la altura total del vientre ².

¹ La mensuración de la *pelvis* (*pelvimetría*) no pertenece a la Semiotécnica general, y se estudia en los tratados de Obstetricia.

² El triángulo del corazón, de que hablaremos en la percusión, tiene por base la línea de las articulaciones metacarpo-falángicas estando el puño cerrado; el ventrículo izquierdo un centímetro más que esta línea; y el derecho dos.

Las desarmonías del desarrollo de las partes del cuerpo pueden según este autor reducirse a tres tipos: 1.^o individuos de tórax estrecho y corazón pequeño con vientre grande o pequeño; 2.^o individuos de tórax y aparato circulatorio exuberante; 3.^o individuos de abdomen excesivamente desarrollado, sobresaliendo esto entre sus errores de desarrollo ².

5. Mensuración de los miembros.—Puede hacerse excepcionalmente con el metro y la escuadra, estando el enfermo de pie; pero lo ordinario es medir con la cinta adoptando puntos de referencia que suelen ser los siguientes:

En el miembro superior: para el *brazo*, arriba la *extremidad del acromion*, y abajo el *epicóndilo*, o eminencia externa del húmero. Para el *antebrazo*: el *epicóndilo* por arriba, y la *apófisis estiloides* del radio por abajo.

En el miembro inferior, para el *muslo* se han propuesto: arriba, el *gran trocánter*, o la *espina iliaca antero-superior*; y abajo, la *línea interarticular* de la rodilla o la *cabeza del peroné*. Para la *pierna*: la *línea interarticular* o la *cabeza del peroné* por arriba, y el vértice del *maleolo externo* por abajo.

Estos puntos no dan la longitud de los segmentos correspondientes, pero como siempre se trata de comparar un lado con el otro—pues no hay un promedio aplicable—bastan para dar con exactitud las diferencias que entre ellos puedan existir.

6. Peso. Peso de adultos.—La determinación del peso de los enfermos puede ser de gran interés en Clínica, ya que ofrece multitud de oscilaciones, lentas o rápidas, en las enfermedades, en relación con las que experimentan los órganos, la grasa y el agua de la economía.

Es indispensable, por ejemplo, determinar de tiempo

² A. DE GIOVANNI, *Morfología del cuerpo humano*, Hoepli—Milan, 1898.

en tiempo si el peso sube o baja en las enfermedades consuntivas, como la tuberculosis pulmonar; o en las que la asimilación está comprometida, como en las del tubo digestivo. Y diariamente en muchos enfermos del riñón con retención de cloruros, en los que solo el aumento de peso puede revelarnos una hidratación ya patológica (*preedema*) que antecede a la presentación de los edemas: en un enfermo de Widal que pesaba 56 kilogramos, el edema aparecía indefectiblemente cuando el aumento llegaba a 6 kilogramos.

Los aparatos destinados a la determinación del peso se dividen según que sirvan para adultos o para niños.

Los adultos enfermos que pueden levantarse se pesan en cualquiera de las balanzas o básculas destinadas a este objeto, siempre que sean capaces y tengan suficiente precisión (basta que aprecien diferencias de 50 gramos). El aparato Quintenz, que es una balanza de brazos desiguales capaz de apreciar diferencias de 10 gramos, o la que se usa en las carreras para pesar los *jockeys*—que es de brazos iguales, de uno de los cuales pende una silla—serían excelentes para ésto. Hoy se construyen balanzas de gabinete muy sencillas y suficientes para la mayoría de casos.

Se desembarazará al enfermo de las ropas no necesarias, y se pesarán luego las que le queden, deduciendo su peso del total. Conviene, si hay que repetir el peso, hacerle siempre a la misma hora, en ayunas y exonerando antes el vientre y la vejiga.

Los enfermos que no pueden levantarse se pesan sacándoles en una camilla, y adaptando al efecto una de las básculas comunes. Dujardin-Beautmetz ha empleado en su clínica una del sistema Chameroy, y cuando los enfermos no pueden ser transportados del lecho, ha usado la báscula registradora de Hervé-Mangon-Redier, que permite colocar sobre uno de los platillos el lecho del enfermo. Este es un aparato muy sensible e inge-

nioso, pero de precio bastante elevado para que pueda ser utilizado en la clínica corriente.

El peso de un hombre adulto es por término medio de 60 a 65 kg.; pero los números que dan este promedio son tan variables, que no puede hacerse de este dato aplicación a la clínica, donde a lo más que puede aspirarse es a conocer las diferencias de peso que presenta un enfermo en cierto periodo de tiempo.

Recordaremos, de todos modos, que la talla influye poderosamente en el peso, influencia que se ha expresado en la siguiente fórmula: *el peso es en kilos lo que la talla tiene en centímetros más del metro*; un hombre que tiene 1^m60 de estatura debe tener 60 kilos de peso. Esta fórmula, sin embargo, sólo tiene un valor aproximado, porque en la práctica sufre bastantes modificaciones. Si la talla es inferior a 1^m60 es lo regular que la cifra de kilos sea superior a la de centímetros; si la talla es superior a 1^m65 la cifra de kilos es lo regular que sea inferior: así un hombre de 1^m70 rara vez pesará los 70 kilos (Arnould).

El peso de la mujer es inferior al del hombre: el promedio son 55, 200 kg.

La edad influye de la manera que puede verse en el cuadro de la pág. 53.

7. Peso de los niños.—Los aparatos más conocidos para pesar los niños (*pesa-niños*, *pesa-bebés*) son el de Odier y Blache, y el de Bouchut construido por Galante, en los que el niño se pesa suspendido por un gancho y una faja; y los de Roberval, Ballarín, Krauth, Groussin, y Bardon y Leo—modificación del de Groussin—en los que el niño descansa en una especie de cuna, lo que les hace preferibles á los anteriores.

Todos estos *pesa-niños*—que pudieran sustituirse bien por alguna de las balanzas corrientes—son bastante precisos y aprecian diferencias de diez gramos.

El peso de los niños al nacer disminuye durante los tres o cuatro primeros días, pero hacia el octavo día se ha recobrado por completo. Luego ocurren las variaciones que aproximadamente señala el cuadro de la pág. 54.

PESO Y TALLA DE 0 A 90 AÑOS (Quetelet)

EDAD	TALLA		PESO	
	Hombres.	Mujeres.	Hombres.	Mujeres.
0	0m500	0m490	3kg'20	3kg'91
1	0'698	0'090	9'45	8'79
2	0'791	0'781	11'34	10'67
3	0'864	0'852	12'47	11'79
4	0'928	0'915	14'23	13'00
5	0'988	0'974	15'77	14'36
6	1'047	1'031	17'24	16'00
7	1'106	1'086	19'10	17'54
8	1'162	1'141	20'76	19'08
9	1'219	1'195	22'65	21'36
10	1'275	1'248	24'52	23'52
11	1'330	1'299	27'10	26'55
12	1'385	1'353	29'82	29'82
13	1'439	1'403	34'38	32'94
14	1'493	1'453	38'76	36'70
15	1'546	1'499	43'62	40'37
16	1'594	1'535	49'67	43'57
17	1'634	1'555	52'85	47'31
18	1'658	1'564	57'85	51'03
20	1'674	1'572	60'06	52'28
25	1'680	1'577	62'93	53'28
30	1'684	1'579	63'65	54'23
40	1'684	1'579	63'67	55'23
50	1'674	1'536	63'46	56'16
60	1'639	1'516	61'94	54'30
70	1'623	1'514	59'52	51'51
80	1'613	1'506	57'83	49'37
90	1'613	1'505	57'83	49'34

PESO DEL NIÑO DE 0 A 12 MESES (Gerhardt)

EDAD	PESO MEDIO	AUMENTO mensual.	AUMENTO diario.
Nacimiento.	3 250 gr		
1 mes.	4 000	750 gr	25 gr
2 meses.	4 700	700	23
3 meses.	5 350	650	22
4 meses.	5 950	600	20
5 meses.	6 500	550	18
6 meses.	7 000	500	17
7 meses.	7 450	450	15
8 meses.	7 850	400	13
9 meses.	8 200	350	12
10 meses.	8 500	300	10
11 meses.	8 750	250	8
12 meses.	8 950	200	7

CAPÍTULO V

DE LA PALPACIÓN

1. División.—2. Técnica de la palpación y presión.—3. Datos que proporcionan la palpación y presión en general.—4. Datos en el tórax.—5. Datos en el abdomen.

1. División.—La *palpación* o *exploración manual* es la aplicación de los sentidos táctil y muscular al examen clínico.

Tiene tres procedimientos: palpación superficial o propiamente dicha, presión y tacto. En la *palpación* propiamente dicha se aplica suavemente la palma de la mano, actuando sólo el sentido del tacto, y en caso un poco el sentido muscular; en la *presión* o palpación profunda, se comprime más o menos fuertemente con la mano o alguna de sus partes, actuando sólo el sentido muscular; y el *tacto* es la exploración que se hace con uno o dos dedos (palpación y presión) en las cavidades accesibles naturales (boca, faringe, vagina, recto) o artificiales (heridas).

Se ve que la palpación y la presión están entre sí muy relacionadas, y por otra parte suelen emplearse sucesivamente en una misma exploración.

En cuanto al tacto diremos que puede dividirse también en inmediato e instrumental, según que se usen los dedos solos, o que se auxilien con instrumentos, que recogen las impresiones táctiles o de presión de puntos profundos, a donde no podrían llegar los dedos. Estos instrumentos son los *estiletes* (tallos metálicos destinados a la exploración de ciertas heridas); las *sondas* (largos *tubos* flexibles, semirrígidos o rígidos, cilíndricos en casi toda su longitud, cónicos, redondeados o en

forma de bola u oliva en su extremidad, que es maciza, y que llevan cerca de ella uno o dos orificios que se abren en el conducto central); y las *bujías* o *candelillas* (de iguales formas y dimensiones que las sondas, pero macizas ¹). La exploración por estos instrumentos se llama en general *cateterismo* ².

De algunos procedimientos de tacto inmediato hablaremos al tratar en particular de la exploración de cavidades: para los procedimientos del tacto instrumental remitimos al lector a los tratados de Patología externa.

2. Técnica de la palpación y presión.—El enfermo, salvo en los casos en que la exploración se limita a la cabeza o una región muy poco extensa de los miembros, deberá estar acostado, en un lecho de altura media, buscando actitudes que dejen todos los músculos de la parte en reposo, y respirará libremente, sin esfuerzo. Cuando se palpa el abdomen suelen hacerse doblar las rodillas para relajar los músculos de la pared anterior del mismo; pero sin ello se relajan también, esperando un poco sin levantar la mano, y distrayendo la atención del enfermo.

La parte que se examina estará desnuda, o a lo más (si se prescinde de la palpación superficial) cubierta con una tela fina y flexible.

El médico, de pie por lo general, explorará con las manos desnudas y calientes: ésto no sólo para evitar molestias al enfermo, sino para obtener de la palpación los resultados debidos.

La mano en la palpación superficial se aplicará por la cara palmar de los dedos principalmente (para apreciar la temperatura suele aplicarse alguna vez como

¹ O por lo menos si llevan conducto central es sin orificio alguno, y sólo para hacer el instrumento menos rígido y pesado.

² Del nombre griego *cateleter*, con que estos instrumentos han sido también designados.

más sensible el dorso de la mano) paseándola suavemente por la región. En la presión hay que comprimir con alguna fuerza, pero de un modo progresivo, siempre con dulzura y conforme a la sensibilidad más o menos viva de la parte; usando uno o más dedos, o toda la mano, según los casos. Para contornear los órganos y apreciar sus límites se usa la presión con el borde cubital de la mano, vuelta la cara palmar hacia el órgano que se explora; y á veces se ayuda la exploración con la otra mano, que contornea el órgano por el lado opuesto, o le empuja hacia la primera.

3. Datos que proporcionan la palpación y la presión en general.—Por la palpación apreciamos:

la *temperatura*,

el *estado de la superficie* (rugosa o lisa, húmeda o seca, untuosa, etc.) y

la *sensibilidad al tacto*.

Por la presión apreciamos:

la *sensibilidad a la presión*,

la *resistencia* de los órganos (duros o depresibles), su *elasticidad*,

su *movilidad* y

sus *vibraciones*.

Mediante la resistencia y algún otro carácter, se puede apreciar también la *forma* y *volumen* de los órganos.

Los datos que se recogen por el tacto vienen a ser los mismos que por la palpación y presión.

Un caso de movilidad que se aprecia por la presión es la de los líquidos contenidos en cavidades más o menos profundas. Esta movilidad, que se llama *fluctuación*, se averigua haciendo, por una presión súbita con uno o más dedos, que el líquido sea rechazado contra otro punto de la pared, donde otros dedos colocados previamente reciben la impresión del choque: entonces estos comprimen a su vez, y el líquido va a chocar con-

tra los primeros, y así sucesivamente. Cuando se busca la fluctuación en el peritoneo, se hacen las presiones alternativas, aplicando una mano sobre cada uno de los dos vacíos, y empujando alternativamente el líquido de una a otra; en cambio la cavidad puede ser tan pequeña que apenas pueda explorarse más que con el pulpejo del dedo índice, que empujará el líquido alternativa y sucesivamente hacia cada uno de sus bordes.

Aun en ciertos derrames pleuríticos puede apreciarse esta especie de fluctuación percutiendo en la cara posterior del tórax, y aplicando una mano en la anterior (Helloch).

4. Datos del tórax.—a) En la palpación del tórax es importante—respecto al *aparato respiratorio*—averiguar las alteraciones de las *vibraciones vocales*, o *temblor vocal* (*fremitus vocal*), y los llamados *ruidos palpables*. También puede la palpación ayudar a la vista para apreciar la regularidad, amplitud y simetría de los movimientos respiratorios.

El *temblor vocal* es la vibración que se percibe aplicando la mano sobre el tórax en un sujeto cuando habla en alta voz, vibración constituida por las resonancias del pulmón y del tórax durante la fonación.

Este temblor en el estado normal está:

1.º En razón directa de la intensidad de la voz; por eso se percibe más en el hombre que en la mujer, y en los niños solo se observa cuando gritan.

2.º En razón inversa de la altura del tono de la voz, porque el tono ya está en razón inversa de la intensidad, y de aquí que cuando elevamos el tono tengamos que gritar.

3.º Es generalmente más marcado en el lado derecho que en el izquierdo, lo que se atribuye al mayor calibre del bronquio de aquel lado. Aun en cada lado; por la situación de los bronquios y por la diversa con-

ductibilidad, grosor, etc., de las partes, presenta intensidad diferente según las regiones.

En la enfermedad el temblor vocal está *aumentado* en las dilataciones de los bronquios o *bronquectasias*, en las condensaciones del tejido pulmonar o *hepatizaciones*¹ y en las *cavernas* del mismo².

Todas estas alteraciones han de ser superficiales para producir estos efectos.

El temblor vocal *disminuye* o *cesa* en las obstrucciones y coartaciones de los bronquios, y sobre todo en los derrames líquidos o gaseosos de la pleura.

(Una de las aplicaciones más importantes de esta exploración es distinguir si una matidez es producida por hepatización del pulmón o por derrame de la pleura.)

Pero con frecuencia estas diversas alteraciones compensan sus opuestos efectos sobre la vibración vocal, de tal modo que el estudio de esta resulta de escaso o dudoso valor. Así, por ejemplo, en una hepatización pulmonar la vibración resulta normal o disminuida porque coexiste una obstrucción bronquial o un derrame pleurítico. Y por el contrario, en un derrame pleurítico puede estar normal o aumentada si coexisten extensas bridas o depósitos fibrinosos.

Palpación lineal.—La localización del temblor vocal o de sus modificaciones se precisa mejor palpando sólo con el borde cubital de la mano. También si se apoya perpendicularmente

¹ *Hepatización* del pulmón se llama la alteración en que por desaparecer de algún modo el vacío de sus alveolos y bronquiolos queda transformado en un bloque macizo y sin aire, semejante al tejido del hígado. Esto ocurre, por ejemplo, cuando aquellas cavidades se llenan de un exudado que luego se coagula, como el fibrinoso en la pulmonía, cuando una compresión actúa fuertemente sobre el tejido pulmonar, y cuando un neoplasma sólido reemplaza este tejido.

² *Caverna pulmonar* se llama una cavidad fraguada por un proceso destructivo cualquiera no reparado, como la supuración, la eliminación de masas tuberculosas reblandecidas, y la gangrena.

sobre el tórax una varilla o un lapicero, cuya extremidad libre se apoye en los dedos, la vibración vocal se transmite con toda claridad.

La vibración cesa cuando salimos de los límites del pulmón, lo que permite determinarlos sin dificultad.

La vibración disminuye ya en las zonas limitantes en que la hojuela pulmonar es delgada, como sucede por ejemplo en el límite superior del hígado: estas zonas limitantes son las que a la percusión, como veremos, dan ruido submate.

Además de las alteraciones del temblor vocal, se perciben por la palpación las vibraciones correspondientes a algunos de los diversos ruidos que se producen en el pecho, si son de cierta intensidad. Estas sensaciones suelen designarse con el impropio cuanto expresivo nombre de *ruidos palpables*. Tales son las vibraciones de los *frotes pleurales*, de los *roncus* o *estertores secos*, de los *estertores húmedos gruesos*, del *ruido hidro-aéreo*, etc., cuyo estudio haremos al tratar de la auscultación.

La palpación nos sirve por último para apreciar el modo y extensión de los *movimientos respiratorios*. Al efecto se aplican ambas manos sobre partes simétricas del tórax, sucesivamente en las partes altas de la cara anterior, en las partes bajas de la misma, y después en las partes bajas de la cara posterior, estando el enfermo a ser posible de pie o sentado. También pueden explorarse las contracciones del diafragma cubriendo el epigastrio con la cara palmar de los dedos de ambas manos.

Como resultado de este examen pueden observarse retrasos, disminuciones o falta de los movimientos respiratorios en regiones más o menos extensas; y faltas de las contracciones del diafragma en uno o en los dos lados.

b) En la *región precordial* se percibe por la palpación el *choque de la punta* del corazón, cuyos caracte-

res podemos estudiar, principalmente si hay anomalías respecto al *sitio*, *extensión* o *intensidad* del mismo. El latido del corazón corresponde por lo general al 5.º *espacio intercostal izquierdo, un poco hacia dentro de una línea vertical que pasase por el pezón*. La extensión del choque puede cubrirse normalmente con la yema del dedo índice ¹.

También se aprecian, conforme ocurría en el aparato respiratorio, las vibraciones que corresponden a los ruidos de *frote* pericardiaco, y a algunos de los *soplos* del corazón de que hablaremos en otro lugar (ruidos palpables).

Es sobre todo digno de mención el *temblor catario, run-run gatuno, o thrill* (de *barrenar*) de los ingleses, que es una impresión de estremecimiento o vibración, que siente la mano aplicada a la región precordial de ciertos enfermos, en un todo semejante a la que se percibe palpando a los gatos cuando producen su run-run de satisfacción. Esta vibración es debida al paso de la sangre por orificios alterados: un soplo áspero palpable.

5. Datos en el abdomen.—La palpación del *abdomen*, gracias a la falta de esqueleto y delgadez de sus paredes, suministra datos directos sobre el volumen, forma, consistencia, sensibilidad y lugar de los órganos contenidos en esta cavidad. Aquí y en la superficie del cuerpo es donde esta exploración presta los mejores servicios.

Algunas ligeras adiciones a la técnica general ya expuesta se utilizan en la palpación del abdomen—por ejemplo, el *procedimiento del pulgar* de Glenard ² para

¹ Véanse sobre esto los datos anatómicos que se exponen más adelante al tratar de la percusión del corazón.

² GLENARD, *De la palpation du foie par le procédé du pouce*, París, 1888.—BARTH Y ROGER. *Tr. pr. d' auscultation, etc.*, París 1893, p. 707. PINARD, *Tr. du palper abdominal et de la version pour manœuvres externes*, París, 1886.

el hígado, el del mismo autor para averiguar las *dislocaciones del riñón* y el de *palpación del útero* de Pinnard—y algunos otros que se estudiarán mejor prácticamente en la clínica.

Citaremos sólo aquí la palpación especial del epigastrio, por la que puede percibirse el *ruido hidro-aéreo* (*batuqueo*¹) que resulta del choque de gases y líquidos contenidos en el estómago. Al efecto se deprimen por presiones bruscas y ligeras, con el extremo de los dedos reunidos, diversos puntos del epigastrio, aproximando a la vez el oído. También se percibe cuando, estando sentado el enfermo, se mueve bruscamente el tronco a derecha e izquierda (*sucusión*).

Este fenómeno, que es normal después de las comidas o de haber tomado cierta cantidad de líquido, es signo de dilatación gástrica anormal o mejor de insuficiencia motriz, cuando se percibe después de seis horas, por debajo del ombligo (Bouchard), o en ayunas. En este último caso puede resultar también, sin necesidad de insuficiencia motriz, de una hipersecreción de líquidos.

Si se hacen las presiones superficiales, se llama *batuqueo superficial*, y *profundo* si profundas. Cuando sólo existe este, se infiere que la cantidad de líquido es pequeña.

El ruido de batuqueo, descrito la primera vez por Chomel, y cuyo valor, ensalzado por Bouchard, fué puesto en duda principalmente por los alemanes, tiene hoy bastante interés.

Al procedimiento antes indicado se agrega hoy una variante que consiste en hacer ingerir líquidos al enfermo (50 a 100 centímetros cúbicos según Mathieu y Roux; y hasta 400 según Elsner, que hace el batuqueo superficial). Si hay batuqueo entonces, es debido principalmente a la atonía gástrica. La disminución de la resistencia de las paredes abdominales y la ptosis gástrica podrán tal vez obrar como concausas.

¹ Sobre la propiedad de esta palabra, publicamos por apéndice en la 2.^a edición de esta obra una donosa carta con que nos honró el ilustre escritor D. Antonio de Valbuena.

Mathieu y Roux lo explican diciendo que en un individuo de estómago normal el aire queda en la parte superior, y en la inferior el estómago se contrae sobre el líquido: hay por tanto poca superficie de contacto entre líquidos y gases, y el ruido no se produce. Pero si hay atonía ¹, el estómago se dilata más por abajo que por arriba, no rechaza el aire a la parte superior, hay gran superficie de contacto, y el ruido se produce.

Conviene en esta variante del procedimiento que el enfermo beba el líquido en diez o quince veces para deglutir aire; y que se haga la exploración estando echado y relajados los músculos abdominales. A este fin se hacen a veces las presiones o golpes por detrás, poniendo el oído delante; y en otras se sustituye el procedimiento por la sucusión.

¹ Las insuficiencias motrices del estómago pueden ser primitivas o secundarias, según que el peristaltismo o movimiento de evacuación sea alterado primitivamente, o a consecuencia de alguna lesión del píloro. Y la insuficiencia motriz primitiva suele seguir a la *atonía* o insuficiencia del *peristole*, simple contracción o adaptación del estómago sobre el alimento, que ha sido modernamente estudiada con este nombre.

CAPÍTULO VI

DE LA PERCUSIÓN

1. Concepto y división.—2. Técnica.—3. Ruidos obtenidos por la percusión.

1. Concepto y división.—La percusión es un medio exploratorio que consiste en golpear de un modo particular sobre el cuerpo, para determinar, mediante el ruido producido, la *extensión* de los órganos (percusión topográfica) y su *estado físico* (percusión comparativa).

Esta exploración sólo tiene aplicación en los órganos que contienen gases o en sus inmediaciones: así que se usa casi exclusivamente en el tórax y en el abdomen.

Se cree que Hipócrates ¹ conocía ya la percusión. Lo indudable es que Aréteo la menciona, pues dice hablando de la *tympanias*—afección así llamada precisamente porque el vientre da sonido de tímpano o tambor—: *si ventrem manu percusseris abdomen resonat* ².

Galeno distingue también por la percusión la timpanitis de la ascitis y del edema de las paredes abdominales. Y así otros autores antiguos y modernos.

Pero estos hechos escasos, esparcidos, incompletos, y que en todo caso no se refieren al tórax, no aminoran en nada el mérito de Auenbrugger, médico del hospital español de Viena en el siglo XVIII, que con justo título es considerado como el inventor de la percusión, la que después de siete años de preparación dió a conocer en 1761 en su libro sobre la percusión del tórax ³. El nuevo medio exploratorio no fué bien recibido por sus paisanos Van Swieten y De Haen, pero fué adoptado después por Stoll.

¹ HIPÓCRATES, *Aforismos*, sec. IV, af. 2.—*Prenoc. coac.*, 491-496.

² ARETEO, *De causis et signis acutorum et diuturnorum morborum*, Viena, 1790, pág. 187.

³ AUENBRUGGER, *Inventum novum ex percussione thoracis humani, ut signo abstrusos interni pectoris morbos detegendi*, Viena, 1761.

El libro de Auenbrugger fué traducido al francés por Rôzière en 1770, y en 1808 con notas e ilustraciones por Corvisart, que se constituyó en propagandista suyo.

Piorry en 1828 inventó la percusión *mediata*, la extendió a los órganos abdominales, y dió gran impulso al procedimiento ¹.

Barry ideó el primer martillo percutor, y Wintrich vulgarizó este género de percusión en 1841.

Skoda (1839) y luego Traube y otros autores han trabajado por dar una interpretación racional de la génesis física de los ruidos de percusión, cuyo valor semiológico venía ya siendo estudiado por todos.

No han faltado exageraciones en los primeros momentos al asignar valor a la percusión; pero hoy una crítica juiciosa ha limitado sus dominios, precisando bien los casos en que es aplicable.

La percusión ha inaugurado la era de la Clínica moderna, de la Clínica enriquecida con los medios de exploración física, apenas vislumbrados por los antiguos.

La percusión puede ser *inmediata*, que es cuando se percute con la mano directamente sobre el cuerpo del enfermo, es decir, sin intermedio alguno; y *mediata*, que es cuando se golpea sobre un cuerpo intermedio, que puede ser la otra mano o el *plexímetro* (de πλῆξις golpe y μέτρον, medida). Como los golpes pueden darse con la mano o con un martillo especial, combinando dos a dos estos cuatro elementos, resultan cuatro procedimientos de percusión *mediata*: *dígito-digital* o *bidi-gital*, *dáctilo-pleximétrica*, *percusión armada* (martillo y plexímetro), y *percusión con martillo y dedo*.

Por la fuerza con que se percute, la percusión se divide en *débil* o superficial y *fuerte* o profunda.

2. Técnica.—a) *Reglas especiales a los procedimientos.*

α] **Percusión inmediata.**—Fué la única usada por Auenbrugger y Corvisart. Consiste en golpear directamente

¹ PIORRY, *De la percussion médiate*, etc., Paris, 1828.—*Tr. du plessimétrisme*, Paris, 1866.

con las extremidades de los cuatro dedos (índice, medio, anular y meñique), estando los dedos extendidos o mejor formando un ángulo casi recto con el metacarpo. O con la extremidad de los cinco dedos reunidos en forma de pirámide. Auenbrugger percutía siempre con guante o al menos sobre la camisa, para evitar que “el contacto de las dos superficies alterase el sonido,,.

Corvisart golpeaba con la palma de la mano de plano.

Este procedimiento está casi abandonado, porque tiene los inconvenientes de: 1.º ser doloroso, pues hay que percutir con alguna fuerza, y aun puede causar daño al enfermo; y 2.º producir ruidos oscuros, poco distintos, y que apenas ofrecen modificaciones, resultando por lo tanto de escasas enseñanzas.

β] **Percusión dígito-digital.**—En este procedimiento el cuerpo intermedio es el dedo medio o el índice de la mano izquierda, aplicado en pronación—rara vez por comodidad en supinación—formando un cuerpo con la parte que se explora; y se percute sobre el dorso de su segunda falange.

Se percute perpendicularmente (normalmente, diríamos mejor) a la superficie del cuerpo ¹ con las extremidades ungueales—no con los pulpejos—de los dedos índice y medio de la mano derecha, encorvados en forma de martillo y de modo que el medio no sobresalga del otro. Si se necesita más fuerza, se agrega a los anteriores el dedo anular: en cambio si la percusión es más ligera, basta practicarla con el dedo medio. Las uñas estarán, como es natural, cortadas al rape.

El eje de los movimientos de la mano que percute ha de ser, como en el pianista, exclusivamente la muñeca,

¹ En las *ortopercusión* de Goldscheider se percute perpendicularmente a un plano frontal; pero, como veremos, esta modificación está siendo muy combatida.

con lo que resulta el golpe más ligero, y sin peligro de violencias.

Se dan varios golpes sucesivos, generalmente en series de tres, separados por cortos intervalos: otras veces basta uno y seco levantando enseguida la mano: otras se da el golpe y se dejan aplicados unos segundos los dedos que percuten, como para detener las vibraciones sonoras.

7] **Dáctilo-pleximetria.**—Es el procedimiento inventado por Piorry. El *plexímetro* es un disco de marfil u otra substancia, con dos laminitas perpendiculares a los extremos de uno de sus diámetros (*aurículas*), que sirven para sostenerle, y suele llevar una escala (*Fig. 8*).

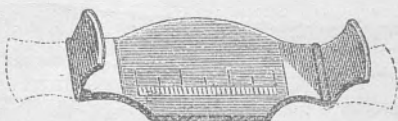


Fig. 8.—*Plexímetro de Traube.*

La forma varía, pero se prefieren los redondeados a los cuadrados, y también conviene que no sean de tamaño grande, porque aunque suenan más, se adaptan peor. Los más usados son los de marfil, metal blanco, abeto y goma endurecida.

El plexímetro se toma y sostiene por sus láminas o apéndices con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda aplicándole también íntimamente, y todo él como formando cuerpo con la parte, y aun si hay vello se moja, porque de otra suerte si queda alguna burbuja de aire intermedia, puede dar un ruido de olla cascada.

Se percute con las extremidades ungueales del índice y medio reunidos—siguiendo las reglas antes expuestas—, y para formar un cuerpo aun más resistente se apoya fuertemente el pulgar sobre la articulación de la segunda y tercera falange del índice (Piorry).

δ] **Percusión armada.**—En este procedimiento se percute sobre el plexímetro con un martillo especial (*Figura 9*). Los martillos son de modelos muy variados por su materia, forma y tamaño. Los más usados son los de mango de madera, y cabeza de metal terminada en una pequeña esfera de cahuchú. El martillo de Legroux es todo de una pieza.

El martillo se toma con la mano derecha sujetando el mango entre el pulgar por un lado y el índice y los demás dedos por el otro; el centro de los movimientos será también la muñeca, y el eje del martillo caerá vertical sobre el plexímetro.



Fig. 9.—*Martillo de Legroux.*

Eichhorst proscrib[e] los martillos pesados y de mango largo—que recomendaba Traube—porque no aprecian bien la resistencia, y mal manejados son dolorosos.

Yo encuentro preferible a todo ésto el dedal percutor y plexímetro de Malo de Poveda.

La percusión *lineal* que recomendaba Wintrich para limitar los órganos, consistía en golpear sólo sobre el borde del plexímetro, o en usar uno muy estrecho.

ε] **Percusión con martillo y dedo.**—A veces en los niños se ha percutido sobre el dedo con un martillo. Es un procedimiento que rarísima vez estará indicado.

Apreciación.—La percusión mediata es preferible a la inmediata porque da sonidos más claros y distintos, gracias a los que se obtienen resultados a que con ésta no se puede llegar. Es por otra parte menos molesta,

porque no se necesita golpear con tanta fuerza, y además el cuerpo intermedio amortigua el golpe.

Dentro de los procedimientos de la percusión mediata los pareceres andan divididos sobre los dos principales, *que son la dígito-digital y la armada*. Los más de los clínicos, sin embargo, prefieren la percusión dígito-digital, porque: 1.º el dedo se adapta mejor que el plexímetro; 2.º el dedo permite graduar la fuerza del golpe; 3.º apenas tiene sonoridad propia, y da impresiones táctiles que pueden ser interesantes; y 4.º suprime un instrumento.

La percusión armada sólo presenta en cambio la ventaja de que los ruidos son más intensos y puros, buenos por lo tanto para la Clínica pedagógica, y la de que fatiga menos al profesor ¹.

b) *Reglas generales de percusión*.—Esta exploración está algunas veces contraindicada, por ejemplo en las hemorragias del aparato respiratorio; otras veces debe usarse con grandes precauciones, como en las afecciones inflamatorias y dolorosas. Y siempre se practicará con la mayor dulzura posible—aun la llamada *fuerte*—y sin prolongarla de modo que moleste al enfermo.

Suele comenzarse percutiendo en los alrededores de la parte que se supone enferma, o cuya extensión se trata de averiguar, viniendo luego a ésta para apreciar mejor el contraste. La percusión en este caso puede hacerse siguiendo líneas convergentes, que tengan por centro la parte de referencia.

Conviene señalar con lápiz dermatográfico los puntos percutidos que limiten el órgano enfermo o la lesión, y después pasando por ellos trazar el contorno, que puede ser trasladado a un papel de calcar aplicado sobre la

¹ Eichhorst, Grancher, Barth, Simon, Vierordt, etc., recomiendan que se enseñe de preferencia la percusión dígito-digital que es también la más difícil: sabida ésta, pronto se aprenden las demás, que, por otra parte, se ve que no son tan necesarias.

piel. De este modo pueden apreciarse las diferencias que este contorno presenta después de cierto tiempo.

Para buscar la línea de separación de dos órganos—por ejemplo del hígado y pulmón—suele percutirse alternativamente en puntos extremos por encima y por debajo de donde se supone que se halla esta línea, acercándose cada vez más a ella hasta llegar a una zona en que el ruido no varía: la mitad de esta zona representa el confín que se busca. Esta es la percusión *a saltos (enjambée)*.

Si se trata de partes simétricas—por ejemplo, los pulmones—percútese para comparar, enseguida de un punto, el simétrico del lado opuesto.

La posición del enfermo variará según la parte que se explore. Para percutir la *cara anterior del tórax* el enfermo estará echado sobre el dorso, o sentado, con los hombros un poco caídos y los brazos aproximados al tronco para relajar los pectorales.

Para la *cara lateral* del tórax, estará sentado con los antebrazos cruzados sobre la cabeza.

Para la *cara posterior*, sentado con los brazos cruzados por delante.

Para la *cara anterior del vientre*, en decúbito dorsal, y en relajación los músculos abdominales.

Para la *cara posterior* del mismo, sentado o en decúbito abdominal.

Para explorar el *bazo*, el enfermo se echará entre decúbito dorsal y lateral derecho (*posición diagonal*), o sea sobre la escápula derecha, llevando la mano izquierda detrás de la cabeza.

La parte que se explora por la percusión estará desnuda o a lo más cubierta con un lienzo fino y blando. La seda y la lana alteran los ruidos.

Inútil parece advertir que el médico elegirá una postura cómoda, variable según la parte que explore, y que no embarace en nada sus movimientos.

3. Ruidos obtenidos por la percusión.—a) *División*.—Constituyen los ruidos los principales datos que se recogen por este medio exploratorio; las impresiones táctiles son ya de menos importancia.

Los ruidos de percusión podrían reducirse a dos fundamentales: el *mate*, que se produce en un medio en que no hay aire que vibre; y el *timpánico*, que se produce precisamente por la vibración del aire ¹. Pero hay además dos intermedios, el *submate* y el *claro* o subtimpánico; y dos ruidos con resonancia ², o mejor dicho dos resonancias que pueden acompañar a algunos ruidos, que son la *anfórica* y la de *olla cascada*.

Los ruidos, pues, son los siguientes, colocados por orden creciente de sonoridad, y con las denominaciones más empleadas:

- 1.º *Mate*, mate absoluto, a macizo, obscuro, vacío,
- 2.º *Submate*, mate relativo, algo obscuro,
- 3.º *Claro*, lleno, subtimpánico,
- 4.º *Timpánico*;

y como apéndice:

- 5.º *Resonancia anfórica* o metálica, y
- 6.º *Resonancia de olla cascada*.

Podemos obtener sucesivamente aquellos cuatro ruidos percutiendo sobre una vejiga medianamente llena de aire, en la que aumentemos progresivamente la tensión insuflando nuevas cantidades de aire. Con una débil tensión da el máximo de sonoridad, el ruido timpánico; después da el ruido claro, luego el submate y por último el mate absoluto. Es que al principio vibraba solo el aire y libremente, después al aumentar la

¹ No es que creamos que vibra solo el aire; pero sí que es el medio donde se producen las principales vibraciones. Por lo demás, las discusiones sobre este punto no están aún terminadas.

² *Resonancia* o *consonancia* es el refuerzo que experimenta el sonido de un cuerpo con las vibraciones de otro cuerpo inmediato, que vibra al unisón.

tensión vibra también la pared de la vejiga, y estas vibraciones llegan a anular por completo las demás ¹.

Algunos compatriotas tienen escrúpulos (?) de usar con la acepción que indicamos la palabra *mate*, que efectivamente en castellano sólo quiere decir según su etimología *apagado*, *amortiguado*, y por extensión *sin brillo*, *sin bruñir*. Por extensión se aplica también en francés y otras lenguas al ruido *apagado*, *sin sonoridad*.

¿Por qué, pues, como se ha extendido a lo *sin brillo*, no se ha de extender en castellano la palabra *mate* a lo *sin sonoridad*, conforme se hace en los demás pueblos? Que la Academia no haya parado su atención en ésto, como en tantas otras palabras que los médicos usamos a diario, no es una razón de mucho valor: y creemos suficientemente legitimada la introducción en nuestro lenguaje de la voz *mate* en el sentido de "sin sonoridad", y de la de *matidez*, que no existe hoy en ella con ningún sentido.

Sustituir estas voces con las de *macizo* (*relleno*, *sin huecos*, *pleno*, que dicen los franceses) y *macidez* que es sólo "la cualidad de lo macizo", es incurrir en una impropiedad mayor que la que se trata de evitar. A más de que, como veremos, el ruido *mate* no siempre se produce en un medio macizo.

Las sensaciones auditivas que produce la percusión tienen poco de sonidos y mucho de ruidos, y de ambas maneras suelen denominarse. Sería difícil establecer con todo rigor en cual de los dos grupos deben incluirse, porque las diferencias son muchas veces puramente subjetivas, y hay oídos muy educados que logran asignar un tono a cualquiera de los ruidos pulmonares. En caso podrían llamarse sonidos al timpánico y al anfórico—que son los que más tienen de ello—y ruidos a todos los demás.

Las clasificación que adoptamos en los ruidos de percusión según su sonoridad creciente se refiere a la vez a las tres cualidades del sonido (timbre, intensidad y tono); pero, aunque

¹ Se ha dicho que en este caso unas y otras vibraciones se repelían entre sí por un fenómeno de interferencia, destruyéndose la sonoridad. Geigel dice que cuando la vejiga está muy tensa, el agente percusor es rechazado bruscamente, el movimiento vibratorio resulta muy discontinuo, se forman muchos puntos nodales, y desaparece aquel tono fundamental que cuando predomina origina el ruido timpánico.

otra cosa se crea, principalmente al timbre. Y siendo esto así, se explicará que *cada uno* de estos ruidos pueda variar a su vez de intensidad y de tono.

Considerados en conjunto, el tono está en razón inversa de la sonoridad: es pues el más agudo el mate, y el más grave el timpánico. Y la intensidad, como es natural, está en razón directa: apenas se oye el mate, y el más intenso es el timpánico¹.

Puede considerarse también en estos ruidos la *duración*, que suele estar en razón directa de la sonoridad. El mate es por tanto el más breve, y confundiendo estas dos ideas se ha dicho por ejemplo: *matidez timpánica*, en vez de decir: *ruido timpánico muy breve*.

Algunos clínicos con el pretexto de análisis más o menos científicos, y otros con su manía de divisiones y subdivisiones, vuelven a complicar y a oscurecer de un modo lamentable esta sencilla enumeración de los ruidos percutorios; ayudándoles también eficazmente en este resultado algunos llamados traductores que usan indistinta o erróneamente de adjetivos que tienen significación bien precisa y separada en Acústica. No son ya lícitos hoy en este asunto esos galimatías de exposición que pudieron ser muy disculpables en tiempos de Skoda.

b) *Ruido claro*².—Es un ruido de menor sonoridad que el timpánico, y puede servir de tipo el que se produce percutiendo el pulmón normal. Por eso se le ha llamado también *subtimpánico* y *pulmonar*.

Este ruido se produce en el pulmón normal porque en él no solo vibra el aire que contiene, sino también el mismo tejido pulmonar distendido y estirado dentro del pecho más allá de su forma y volumen natural, en virtud de su no agotada elasticidad, resultando un conjunto de vibraciones heterogéneas que al oído dan esa sensación de ruido claro.

¹ Véase más adelante lo que decimos, al hablar de instrumentos de auscultación, sobre determinación de esta intensidad con el estetoscopio de Bock.

² Por conveniencias didácticas empezamos por el estudio de este ruido, alterando el orden antes expuesto.

El pulmón retraído a su forma natural cuando se le extrae del pecho, o cuando en el vivo se halla en ciertas circunstancias patológicas, da a la percusión el ruido timpánico, que hemos visto que produce la sola vibración del aire: es pues este mismo ruido timpánico, modificado por el del tejido del pulmón, que vibra como cuerda tirante, el que constituye el ruido claro. Ya en el pulmón extraído del pecho el ruido timpánico se cambia también en claro si se le insufla fuertemente.

Selling ha comprobado por medio de resonadores que el ruido claro del pulmón puede descomponerse en un gran número de sonidos parciales, en los que predominan los de tonos bajos producidos por vibraciones de gran amplitud. La altura, según la notación alemana de la gama, tiene por límites superiores de F (fa_2) a c (do_2); el límite inferior se encuentra en los adultos próximamente en A (la_1) y en los niños se halla en f (fa_3).

Los sonidos altos que se hallan en este ruido serían producidos principalmente en los cuerpos percutores (plexímetro, martillo, dedos).

En otras investigaciones se ha podido apreciar que la duración del ruido pulmonar viene a ser de 0,42 de segundo, cuando la del ruido mate no pasa de 0,28.

El ruido claro del pulmón es más intenso en los flacos y en los niños, y patológicamente se exagera en el enfisema y en la respiración suplementaria.

Puede hallarse además en el estómago e intestinos cuando por estar muy distendidos se ha obscurecido su ruido timpánico propio.

c) *Ruido mate*.—Es el mismo que se produce cuando percutimos sobre cualquier medio privado de aire: puede servir de ejemplo el que obtenemos golpeando sobre el muslo, y por eso se le ha llamado también ruido *femoral*.

Como hemos dicho, es un ruido de muy débil intensidad, de breve duración y, en cambio, el más agudo de los de percusión.

Normalmente se oye este ruido en las zonas en que el corazón, hígado, bazo, riñones, etc., están en contacto con la pared. *Patológicamente* puede hallarse en ciertos puntos que debieran dar a la percusión ruido claro o timpánico, como, por ejemplo, en el pulmón cuando está hepatizado, o cuando hay derrames en la pleura; en el abdomen cuando hay tumores, etc.

Se produce, en una palabra, cuando se percute sobre un medio privado de aire y de cierto espesor, o sobre una cavidad que contiene un gas a gran tensión.

Decimos de cierto espesor, porque la percusión penetra como unos cinco centímetros, y es preciso que en todo este espacio no se halle aire que pueda entrar en vibración.

Y decimos que se produce el ruido mate en cavidades llenas de aire a gran tensión. Como la pleura, que entonces se asemeja a la vejiga llena de aire que, según vimos, percutida con poco aire da ruido timpánico, y fuertemente insuflada llega a dar ruido mate.

El tórax, pues, en vez de dar el ruido claro habitual dará el mate absoluto:

1.º Cuando el pulmón está transformado en un bloque macizo (hepatización): *a*) porque los alveolos están llenos de masas sólidas, como exudado fibrinoso o materia tuberculosa; *b*) porque los alveolos están borrados por un derrame, tumor, etc., que los comprime fuertemente, por atelectasia, etc.; y *c*) por una producción neoplásica (tumor).

2.º Cuando entre el pulmón y la pared haya un derrame pleurítico de cierto espesor ¹. Ya vimos que esta

¹ El límite superior de la zona de ruido mate marca el nivel del derrame, y si éste es muy líquido, como en el hidrotórax, puede variar cuando cambie de postura el enfermo.

En la pleuresía (inflamación de la pleura) el exudado suele ser fibrinoso, y faltar por lo tanto esa movilidad del caso anterior. La línea límite es entonces una curva parabólica cuyo vértice corresponde al ángulo inferior de la escápula, cuya rama posterior desciende hacia la columna vertebral

génesis del ruido mate se distingue de la anterior en que las vibraciones vocales están *reforzadas* en esas pneumopatías ¹, y *amortiguadas* en los derrames pleurales.

3.º Cuando la pleura contiene un gas (*pneumotórax*) a fuerte tensión ².

d) *Ruido submate*.—Es un ruido intermedio entre el mate y el claro, y representa las gradaciones existentes entre uno y otro, que en realidad son numerosísimas. Puede servir de tipo el que se obtiene percutiendo en la cara anterior del pecho hacia la 5.ª y 6.ª costilla derecha (límite del pulmón y del hígado).

Se llama también *mate relativo*.

El ruido submate se encuentra *normalmente* en la zona limitante dicha del pulmón y del hígado, en la del pulmón y del corazón, etc., porque en ellas existe superficialmente una hojuela de pulmón aireado, y más profundamente uno de esos órganos macizos, resultando por tanto obscurecida la vibración del pulmón. Para conseguir este obscurecimiento se comprende que ha de ser necesaria la percusión profunda; así como el ruido mate absoluto—que indica casi siempre la existencia de un cuerpo macizo superficial—se obtiene bien con la percusión débil.

y cuya rama anterior descende más lentamente para alcanzar la base del esternón (*curva de Damoiseau*). A medida que aumenta el derrame, el vértice tiende a alcanzar la espina de la escápula, y las ramas se elevan también rectificándose y haciéndose casi horizontales.

Garland ha hallado el vértice de la parábola en la axila en pleuríticos acostados sobre el lado enfermo. Se ignora, sin embargo, la influencia que tenga la gravedad en la producción de estas curvas.

¹ Hay algunas excepciones, como por ejemplo la espleno-pneumonía de Grancher, en que las vibraciones están amortiguadas.

² El pneumotórax puede ser *cerrado*, *abierto* o sea en comunicación con el exterior, y de *válvula*, o sea con una disposición tal de la abertura con las vías aéreas que pueda entrar el aire en la inspiración y no pueda salir en la espiración. Este es el más frecuente, y se comprende bien que haya en él gran tensión.

Patológicamente se halla el ruido submate en el pulmón cuando sin existir una masa difusa de hepatisación, hay pequeños núcleos—tuberculosos lo más frecuentemente—diseminados entre porciones de pulmón aireado. También la presencia de una masa líquida que no está completamente privada de aire, como ocurre en el edema pulmonar, producirá un obscurecimiento del ruido claro: esto es, un ruido submate.

Estos tres ruidos están sometidos, como es natural, a las leyes generales de Acústica. Así el tono, apenas apreciable, está en cada uno de ellos en razón inversa de la masa que vibra. Y la intensidad está en razón directa de la fuerza del choque; si alguna vez al percutir con más fuerza cambia no la intensidad sino la forma o timbre del ruido, pasando por ejemplo de mate a claro, esto ocurre porque profundizando más el golpe hace vibrar, y por consiguiente intervenir en la producción del ruido, partes que con la percusión débil no salían de su estado de reposo.

El espesor de los tejidos intermedios, si los hay, y su conductibilidad influyen también en la intensidad de estos sonidos, como en la de todos.

e) *Ruido timpánico*.—Laënnec le llamó así por su semejanza al ruido de un tambor o atabal (lat. *tympa-num*). Se obtiene en el sano percutiendo la tráquea, o el estómago, y se imita bien golpeando sobre un carrillo medianamente distendido por el aire.

Es un ruido más sonoro que el claro, tiene más valor musical, y sin duda merece ya el nombre de sonido. Por eso en él pueden ser interesantes las variaciones de tono.

Se produce en cavidades que contienen aire (*ruido timpánico cavitario*), o en el tejido pulmonar en estado de relajación (*ruido timpánico no cavitario*). En ambos casos es la vibración aislada y libre del aire la que le produce, puesto que tal es siempre su génesis.

En el tono del ruido timpánico influye en razón inversa (según la ley general) la *masa de aire* que vibra; si ésta comunica con el exterior, influye además en razón directa el diámetro de la *abertura*: golpeando sobre un carrillo con la boca más o menos abierta se demuestra fácilmente esta ley. Si la masa de aire es muy pequeña, o la abertura muy grande, el ruido timpánico llega a desaparecer.

Influye asimismo en el tono del sonido timpánico la *tensión*, si las paredes de la cavidad son flexibles (en razón directa). También se observa que cuando la tensión del aire en la cavidad es grande, a medida que sube la tensión el ruido va perdiendo en sonoridad, y transformándose socesivamente en *claro* y en *mate*, como vimos que ocurría insuflando aire en una vejiga.

Casos en que existe el ruido timpánico.—*Normalmente* se halla percutiendo la laringe, tráquea y bronquios gruesos, que son cavidades que reúnen las condiciones necesarias para su producción, reforzándose además el ruido por las resonancias de las cavidades superiores (laringe, boca, fosas nasales).

Los bronquios gruesos sólo pueden percutirse en el cadáver. En el vivo hay sin embargo un punto, en la región interescapular derecha, a la altura de la cuarta vértebra dorsal, en el que el bronquio se acerca un poco más a la pared, y puede alguna vez oírse en individuos muy flacos el ruido timpánico en un pequeño espacio. En todos los demás puntos accesibles a la percusión, el pulmón aireado recubre los bronquios e intercepta la transmisión del choque, dando el ruido claro que ya conocemos.

El ruido timpánico es también normal en el estómago e intestinos cuando contienen gases.

Por la resonancia del estómago se obtiene también frecuentemente ruido timpánico cuando se percute fuertemente en la línea axilar izquierda desde la 4.^a costilla abajo. Y asimismo en el lado derecho hacia el límite hepato-pulmonar: Vierordt lo atribuye a la tracción que normalmente ejerce el hígado.

Patológicamente se halla el ruido timpánico:

1.º Cuando el bronquio en vez de estar cubierto por pulmón aireado normal, lo está por pulmón privado de aire o sea hepatizado. Se llama este ruido timpánico *sonido traqueal de Williams*¹, y procede, según algunos, de que el pulmón así alterado permite llegar mejor al oído las vibraciones percutorias del bronquio, y no obscurece la percepción del sonido con el suyo propio: el ruido mate ya sabemos que es el menos intenso.

Según otros, no se trata en estos casos de ruido del bronquio, sino de un ruido que produce el pulmón relajado (ruido timpánico no cavitario). Pero contra esto hay el hecho de observarse muchas veces en este ruido de Williams las variaciones de tono que, como veremos luego, demuestran el carácter cavitario.

2.º En las *bronquectasias*, o dilataciones de los bronquios, si son de alguna extensión o superficiales; cuando están a más de cinco centímetros no dan ruido timpánico, a menos que la percusión sea muy fuerte, o que las capas del pulmón estén hepatizadas. Estas dilataciones, ocasionadas por la estancación prolongada de las secreciones bronquiales, suelen ocupar naturalmente las partes más bajas—las póstero-inferiores—del pulmón, y el tiempo en que están llenas de secreción, dan ruido mate.

3.º En las *cavernas pulmonares*. Estas cavidades accidentales necesitan también reunir ciertas condiciones para poderse apreciar por la percusión, como son las de tener paredes lisas y resistentes, ser superficiales, y de cierto tamaño. Y aun se percibe mejor el ruido timpánico si comunican con un bronquio grueso, y la pared torácica es delgada y elástica. En las condiciones más favorables pueden apreciarse las cavernas aun siendo

¹ Este sonido, que es bastante raro, sólo puede oírse como es natural en las partes altas del pulmón.

de volumen de una avellana: con menos condiciones necesitan tener el tamaño de una nuez grande (Skoda). Y aun es de advertir que el diagnóstico de todos modos puede ser más difícil de lo que se cree, y a los clínicos más hábiles sucédeles a veces que no pueden descubrir ni vastas cavernas superficiales (Eichhorst).

4.º En el *pneumotórax* o acúmulo de gases en la pleura. La cavidad pleural ofrece condiciones para la producción del ruido timpánico sólo cuando los gases que contiene se hallan a débil tensión, que es lo que ocurre sobre todo cuando la cavidad se comunica con el exterior. Dicho está ya que si la tensión aumenta, el ruido puede llegar a ser mate. Como a la vez suele haber también líquidos (serosidad, pus, sangre) se observará en los puntos declives el ruido mate que señala el nivel del líquido, variable según las posiciones que adopte el enfermo, y de que ya hemos hablado.

5.º Un ruido timpánico, pero *no ya cavitario como los anteriores*, se obtiene (ruido *skódico*) cuando se percute el tórax sobre una parte de pulmón flácida y relajada.

Esta alteración del pulmón ocurre por lo general cuando hay algún producto nuevo, que ocupando espacio en la cavidad torácica permite que el pulmón se retraiga en alguna de sus zonas, y perdiendo su tirantez normal deje de vibrar a la percusión, quedando casi aisladas las vibraciones del aire contenido en su interior, que son las que dan el sonido timpánico. Es la antigua explicación de Skoda ¹, que apesar de las ob-

¹ SKODA, *Tr. de percusión y auscultación*, trad. Madrid, 1854, p. 23.—El ruido skódico propiamente dicho es el que se produce debajo de la clavícula en los derrames pleurales grandes y medios: suele ser de tonalidad elevada. De todos modos, el ruido timpánico por relajación suele producirse en las partes altas del pulmón por lesiones de las partes inferiores: si la lesión es arriba poco espacio podría ocupar, y la relajación del pulmón abajo sería por consiguiente inapreciable.

jeciones que se han formulado contra ella, sigue pareciéndonos la más aceptable.

Obsérvase, pues, el ruido timpánico no cavitario cuando existen derrames en la pleura, neoplasmas intratorácicos, prominencia de las vísceras abdominales, etcétera, y también en edemas, infartos hemorrágicos e inflamaciones catarrales del mismo pulmón.

Si, a más de hallarse el pulmón relajado, estuviese privado completamente de aire, se comprende que el ruido obtenido por percusión sería el mate.

Alguna vez ocurrirá que se tome por ruido timpánico lo que sólo sea en rigor una exageración del ruido claro propio del pulmón, exageración debida a mayores energías respiratorias desplegadas en una región pulmonar (respiración suplementaria) para compensar la deficiencia respiratoria de otras.

Variaciones de tono.—El ser tan numerosas las alteraciones pulmonares en que puede encontrarse el ruido timpánico quita a este gran parte de su valor, y de aquí que se haya insistido en las variantes que puede ofrecer dicho ruido según los casos, para poder con ellas aumentar su significación. Este estudio refinadamente analítico se debe principalmente a los clínicos alemanes; fuera de Alemania, y sobre todo en Francia, suele mirarse este asunto tal vez con excesivo desdén, alegando que el valor de tales variantes no es tan preciso como se pretende, y que por otra parte en los más de los casos resulta muy difícil y molesta su observación.

Las expondremos sumariamente dividiéndolas en dos grupos: a) variaciones que revelan simplemente que el ruido timpánico es cavitario; b) variaciones que revelan además que la cavidad contiene líquidos (cavernas, bronquectasias, pneumotórax).

a) La *variación o fenómeno de Wintrich* es un cambio de tono del ruido timpánico según que la boca—y la nariz—esté abierta o cerrada. Consiste en que el tono se eleva cuando el enfermo tiene la boca abierta, y se hace grave cuando está cerrada.

Revela la existencia de una cavidad que comunica con el

exterior: el ruido timpánico es pues cavitario, y le explican algunos diciendo que la boca es una caja de resonancia, que cerrada refuerza los sonidos graves, y abierta los agudos.

El *fenómeno de Friedreich* es un cambio de tono del ruido timpánico durante los movimientos respiratorios: mientras la inspiración el tono se hace agudo, y desciende o se hace grave en la espiración.

Se atribuye esta variación a las diferencias de tensión del pulmón, o sea de las paredes de la cavidad durante los actos respiratorios; y se halla también, aunque poco perceptible, en el estado normal. Esto le priva de gran parte de su valor, y sólo cuando es muy marcado, y se observa en un punto circunscrito, puede contribuir a revelar la existencia de una cavidad normal.

b) Las variaciones anteriores indican la existencia de cavidades como causa del ruido timpánico, pero todavía éste puede ser producido: 1.º en un bronquio (sonido traqueal de Williams); o 2.º en una caverna, bronquectasia, etc. Hace falta distinguir todavía estos distintos casos, y a ello pueden contribuir las tres variaciones siguientes, que revelan no sólo que existe una cavidad, sino que esta *contiene líquidos estancados*, cosa que no ocurre nunca si el sonido es el traqueal de Williams, porque en los bronquios no dilatados no es posible esa estancación.

La *interrupción del fenómeno de Wintrich* es la que se observa al hacer ciertos cambios de postura el enfermo. Cesa en ellos de percibirse aquel fenómeno, lo cual revela que hay una cavidad que comunica con un bronquio, y que hay también un líquido móvil que en ciertas actitudes oblitera esa comunicación.

La interrupción del fenómeno de Wintrich podría hasta dar a conocer en qué pared de la cavidad se abre el bronquio.

La *variación o fenómeno de Gerhard* es un cambio de tono del ruido timpánico, que ocurre al cambiar de actitud el enfermo.

Revela la existencia de una cavidad no esférica, que contiene aire y un líquido movable. En estas condiciones el diámetro máximo del espacio de aire, que influye en la altura del tono, puede variar según los cambios que en la posición del líquido determinan las leyes de la gravedad. Así que algunos hasta pretenden averiguar por esta variación la disposición horizontal o vertical del gran diámetro de la cavidad, sin pensar que sólo sería posible cuando la cavidad tuviese una forma muy regular, cosa poco frecuente.

Aun el valor general del fenómeno de Gerhardt está muy disminuído por el hecho de que las simples modificaciones de tensión, a que el cambio de actitud da lugar en las paredes del tórax y pulmón, pueden producir variaciones semejantes. Los autores están conformes en que el fenómeno de que tratamos sólo tiene valor para diagnosticar la existencia de una caverna o bronquectasia cuando el ruido timpánico *es grave estando sentado el enfermo, y agudo en el decúbito dorsal* ¹.

Esta misma variación (el ruido timpánico se hace grave estando sentado el enfermo, y agudo estando echado) realizada por las mismas causas, y descrita en las cavernas con el nombre de Gerhardt, se llama en el pneumotórax *variación de Biermer*.

Variación meramente percutoria.—Consiste en que el ruido timpánico se transforma total o parcialmente en mate en ciertos momentos. La cavidad en donde ocurre se vacía de líquido por la expectoración, y permanece así durante cierto tiempo dando ruido timpánico; y luego vuelve a llenarse y da ruido mate.

f) *Ruidos de resonancia. Ruido anfórico.*—Se llama también *metálico, ruido de bronce o consonancia anfórica*, y es una resonancia especial que adquieren algunos ruidos de percusión, y que asemeja a la que se obtiene golpeando sobre un cántaro (*amphora*) o tonel vacíos, sobre una vasija de metal, o cuando se hace ruido en ciertas habitaciones abovedadas y sin muebles ².

El ruido anfórico se produce siempre en espacios huecos de paredes lisas y resistentes, en las cuales se reflejan de cierta manera regular las ondas propagadas del exterior por la percusión, produciendo por interferencia ondas aéreas de pequeña magnitud. Nacen así, a la par que el sonido fundamental, ciertas notas altas

¹ EICHHORST, *Tr. de diagnóstico médico*, trad. Barcelona, s. d.

² Distinguen algunos el ruido anfórico del metálico, reservando este último nombre para los casos en que el ruido tiene tonalidad más elevada y un timbre especial metálico.

No se olvide que el análisis demasiado sutil ha sido frecuentemente una rémora para el adelantamiento de la Clínica.

y desarmónicas que constituyen el timbre especial de este ruido.

El ruido timpánico es uno de los que adquieren a veces la consonancia anfórica, pero siempre se distingue de ésta por su tono más grave y su timbre de tambor. A pesar de esto algunos creen equivocadamente que el ruido anfórico es un ruido timpánico más perfecto.

El ruido anfórico suele ser tan débil que, para percibirle, en la mayoría de casos es necesario acercarse mucho el oído, y aun aplicarle a la parte (*percusión auscultatoria*). Se oye mejor usando del plexímetro y percutiendo sobre él con un cuerpo duro, que puede ser el mango mismo del martillo ¹.

El ruido anfórico puede oírse *normalmente* en las inmediaciones del estómago y colon, cuando los gases poseen cierta tensión media.

Patológicamente puede oírse el ruido anfórico: 1.º en el pneumotórax: si los gases no tienen una tensión muy alta o muy baja; pudiendo observarse también la variación de Biermer, si hay líquidos; 2.º en el pneumopericardias (acúmulo de gases en el pericardio) en las mismas condiciones; 3.º en las hernias diafragmáticas; y 4.º en las cavernas pulmonares.

Las cavernas pulmonares pueden dar las menos veces este ruido anfórico, porque necesitan para ello cierto número de condiciones difíciles de reunir. Tienen que ser grandes—de volumen de un puño decía Skoda; de seis centímetros por lo menos de diámetro según Wintrich ²—con paredes lisas y resistentes, y además bastante superficiales. La consonancia metáli-

¹ Trousseau aconsejó aplicar de plano una moneda de diez céntimos sobre la pared del pecho, percutir esta moneda con otra, y auscultar desde la parte opuesta del pecho el ruido producido. Se percibe así un ruido anfórico muy característico.

² En condiciones excepcionales favorables se ha podido oír en cavernas de 3 y $\frac{1}{2}$ centímetros.

ca o anfórica desaparece momentáneamente si la caverna se cubre de mucosidades o masas purulentas, etc.

El ruido anfórico puede tener en las cavernas las mismas variaciones de tono que hemos descrito en el ruido timpánico.

g) *Ruido de olla cascada*.—Este ruido se asemeja, como su nombre indica, al que se produce cuando se golpea sobre un puchero rajado. Se llama también *ruido de monedas*, porque se ha comparado al que produce la agitación de unas monedas encerradas en el puño. Se imita bien juntando las palmas de las manos, cruzando los dedos, y golpeando el dorso de una de ellas contra las rodillas.

Es por lo general un ruido cavitario producido por la vibración de las moléculas de un gas, que aprisionado en una cavidad, al percutir se escapa súbitamente por una abertura estrecha: esto es, un ruido de estenosis.

Puede hallarse *normalmente* en sujetos de tórax flexible, cuando hablan, cantan o gritan, y también en las espiraciones lentas: la estenosis se produce en estos casos en la glotis. El ruido se percibe mejor en los niños porque tienen la glotis más estrecha, y conviene percutir lo menos lejos posible de la laringe, y que el individuo tenga la boca abierta. Se da un solo golpe fuerte y seco. Por lo demás el ruido suele ser poco intenso, necesitándose para percibirle acercar el oído a la boca del sujeto mientras un ayudante hace la percusión.

Patológicamente el ruido de olla cascada se halla en estados tan diferentes que su valor semiótico no puede menos de ser muy pequeño. Citaremos como los más frecuentes los derrames pleuríticos y las alteraciones de textura del pulmón que producen en él alguna relajación, las cavernas que comunican con un bron-

quío, y aun el pneumotórax abierto. La estenosis se halla en la glotis, en la comunicación con el bronquio, o en la fistula del pneumotórax, según los casos.

h) *Sensaciones táctiles*.—Aparte de los citados ruidos de percusión, el dedo que permanece aplicado al cuerpo del enfermo, y sobre que se percute, puede transmitirnos impresiones táctiles, que no dejan de ser, contra la opinión de algunos, de cierto valor¹.

Obsérvanse principalmente la *elasticidad*, o por el contrario la *resistencia* de los órganos, y estas impresiones están por lo general en relación con la sonoridad. Así cuando existe ruido mate suele percibirse además resistencia; y cuando el claro o timpánico, elasticidad. Sin embargo, algunos distinguen la matidez *dura* del pulmón hepatizado, de la matidez *elástica* de los derrames pleurales.

Por esta especie de palpación percutoria se percibe también el *temblor hidatídico*, propio de los quistes de hidátides. Para apreciarle se aplican sobre la parte tres dedos separados y se da sobre el del medio un golpe seco y rápido (Davaine). Siéntese entonces un movimiento ondulatorio, tembloroso, como si se percutiera sobre una masa de gelatina.

El temblor hidatídico se ha observado también en algunas formas de carcinoma y en derrames peritoneales.

¹ Pero no incurriremos en la exageración contraria recomendando atender sólo a estas sensaciones y prescindir de las sonoras (*percusión táctil* de Ebstein).

CAPÍTULO VII

DE LA PERCUSIÓN

(Conclusión)

1. Anatomía médica clínica.—2. Pulmones.—3. Corazón.—4. Hígado.—5. Bazo.—6. Estómago.—7. Riñones.

1. Anatomía médica clínica.—Tanto para comparar los límites de los órganos torácicos y abdominales, determinados por la percusión en el enfermo, con los que estos órganos tienen normalmente (percusión topográfica), como para poder apreciar a qué órgano corresponden las alteraciones del estado físico averiguadas por la percusión comparativa, se hace preciso conocer previamente la situación y extensión de esos órganos en el hombre sano, y sobre todo su *proyección en la superficie del cuerpo*, dividida antes ésta por líneas que sirvan de punto de referencia.

Esta es la Anatomía médica clínica o de superficie, no menos imprescindible al médico que lo es la quirúrgica o estereométrica al cirujano; y que, aunque se necesita tener presente en los demás medios exploratorios, exponemos al tratar de la percusión, porque este procedimiento es el que más directamente nos demuestra las alteraciones que aquélla puede sufrir en las enfermedades.

Claro es que esta Anatomía sólo tiene en cuenta los órganos superficiales, porque son los únicos accesibles a estas exploraciones médicas.

Siendo la antigua topografía del tronco insuficiente—tanto por la gran extensión de sus zonas como por la falta de acuerdo en limitarlas—para suministrar los puntos de referencia necesarios a estos fines, los clíni-

cos se han valido de cierto número de líneas verticales de fácil determinación, y del relieve de las costillas y de algún otro punto del esqueleto.

Las *líneas verticales* (Fig. 10) son:

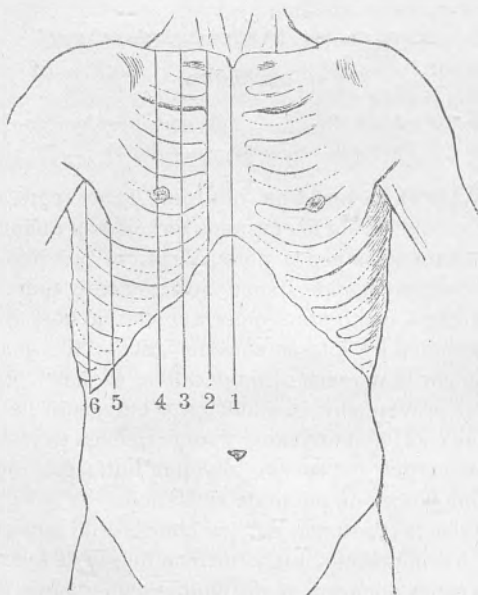


Fig. 10.—*Líneas de la cara anterior del tronco.*—1, línea media; 2, línea esternal; 3, línea paraesternal; 4, línea mamaria; 5, línea axilar anterior; 6, línea axilar media.

La *línea media* o *medio-esternal*.

Las *líneas esternales*, que pasan por los bordes del esternón.

Las *paraesternales*, a distancia media del borde del esternón y de la mamila.

Las *líneas mamarias, mamilares* o *papilares*, que pasan por la mamila o pezón ¹.

¹ El pezón o mamila suele estar sobre la 4.^a costilla, 4.^o espacio inter-

Las líneas *axilares anteriores*, que pasan por el punto donde empieza en el pecho la pared anterior de la axila.

Las líneas *axilares medias*, a igual distancia entre las axilares anteriores y posteriores.

Las líneas *axilares posteriores*, que pasan por el punto donde empieza en el pecho la pared posterior de la axila.

Las líneas *escapulares*, que pasan por el ángulo inferior de la escápula, estando los brazos verticales.

Las *líneas horizontales* están constituidas por las costillas, sus bordes y los espacios intercostales que limitan. Para contarlas más fácilmente se empieza por la segunda, que está al nivel de la línea o arista de Louis (*ángulo de Ludwig*) en el esternón (unión del puño y cuerpo de este hueso), y se cuentan a alguna distancia del esternón.

La *línea de Labbé* es la horizontal tangente al borde inferior de la 9.^a costilla ¹.

El *surco de Harrison* es una línea horizontal al nivel de la base del apéndice xifoides.

La *línea costo-clavicular* va desde la articulación esterno-clavicular a la punta de la 11.^a costilla.

Utilizanse además varios relieves esqueléticos y musculares, como son las apófisis espinosas de las vértebras (contadas desde la 7.^a cervical que es la *prominente*); los rebordes o arcos costales; la *depresión de Mohrenheim*, que es el surco que separa el deltoides del pectoral mayor; y el *surco de Sibson* o borde inferior del pectoral mayor.

costal o 5.^a costilla, a unos 10 centímetros de la línea esternal; en la mujer a 11 o 12 centímetros.

En vista de la inconstancia de la situación del pezón, algunos proponen sustituir la línea mamaria por otra que pase por la mitad de la clavícula (*medio-clavicular*).

¹ Es fácil determinar esta línea, porque la 10.^a costilla está unida a la 9.^a por un ligamento especial, que la permite moverse con un ligero ruido de crepitación apreciable por la palpación.

Llámanse en el cuello *fosa supraclavicular* al espacio triangular limitado abajo por la clavícula, adelante por el relieve del músculo esterno-cleido-mastoideo, y atrás por el borde del trapecio.

En la región de la escápula se llaman *fosas supra-espinosas* e *infra-espinosas* a las partes de la región superiores e inferiores a la espina de este hueso. Y *espacios supra, infra e inter-escapulares* a los situados arriba, debajo y entre las escápulas.

Esto presente, estudiaremos los límites de los órganos tóraco-abdominales en el estado normal, según los *promedios* dados por los autores de más competencia, y como resultado de numerosas investigaciones ¹. Y a la vez indicaremos sumariamente las causas patológicas que suelen hacer variar estos límites.

2. Pulmones.—a) Se consideran en ellos tres caras: una externa o *costal* que es convexa; una interna o *mediastínica* que es cóncava y en relación con el corazón; y otra inferior o *diafragmática* que es cóncava también. Estas caras están limitadas por cuatro bordes: *anterior, posterior, infero-externo* e *infero-interno*, y por un *vértice superior*.

De todos estos límites sólo el vértice, el borde infero-externo, y en muy pequeña parte el borde anterior, son accesibles a la percusión.

El *vértice* está por delante en la fosa supraclavicular, de 3 a 5 centímetros sobre la clavícula; por detrás corresponde a la altura de la 7.^a vértebra cervical o prominente. La proyección de este vértice por la percusión forma una zona de ruido claro, que bordeando el cuello sube a modo de tirante en la cara anterior desde la clavícula, y baja en la posterior hasta la escá-

¹ *Promedios* decimos, y los alumnos harán bien en imaginar dentro de estos promedios las numerosas variantes individuales posibles, huyendo de dar a las cifras que señalemos un carácter de exactitud que no pueden tener. Y aun algunos *prácticos* no harían tampoco mal en recordarlo.

pula, y que en su parte más estrecha, situada unos 3^{cm} por encima de la clavícula (*istmo del vértice*), tiene de ancho como 4^{cm} ¹.

El *borde infero-externo derecho*, es casi horizontal y ligeramente convexo en la parte lateral, y se halla

en la línea esternal a nivel del borde superior del 6.^o cartilago

— mamaria — — de la 7.^a costilla

— escapular — de la 9.^a id.

— vertebral — apófisis espinosa de la 11.^a vér-

tebra dorsal ².

El *borde infero-externo izquierdo* empieza, a consecuencia de la escotadura cardiaca, en la línea mamaria, pero desde allí es simétrico con el derecho.

Los *bordes anteriores* están separados al nivel de la horquilla del esternón por toda la anchura de este hueso (*Fig. 11, e g*), se acercan y tocan al nivel de la arista de Louis—siempre el derecho repasando la línea media—, siguen paralelos hasta la 4.^a costilla, y desde allí marchan ya separadamente.

El derecho se va desviando hacia su lado, y a la altura del 5.^o cartilago, pero todavía detrás del esternón, se hace inferior.

El izquierdo forma desde el 4.^o cartilago una escotadura (*escotadura cardiaca*) que corresponde a la pequeña matidez del corazón. Para ello se hace horizon-

¹ Se da por algunos gran importancia a la percusión (procedimiento de Krönig) de esta zona, que estrechan—sobre todo por su borde interno y posterior—las más pequeñas retracciones del vértice, pudiendo hacer diagnosticar precozmente la tuberculosis. La percusión será bidigital, muy superficial, y en líneas paralelas al eje del cuerpo, de modo que no entren en vibración la laringe y la tráquea. Se comparan cuidadosamente ambos lados, y se tiene en cuenta la sensación de resistencia. Normalmente el paso del ruido claro al mate en los bordes de esta zona ha de ser sin transición.

² No es cierto que el hígado eleve este borde en las inmediaciones del raquis.

tal siguiendo el borde inferior de dicho 4.º cartílago, y vertical en la unión de los dos tercios internos con el externo de los cartílagos 4.º y 5.º; suele formar una lengüeta (*proceso lingual*) sobre el 6.º cartílago, dirigiéndose sobre él hacia dentro y llegando hasta la unión del tercio interno con los dos externos del cartílago (esta lengüeta apenas se indica en la *Fig. 11*); y

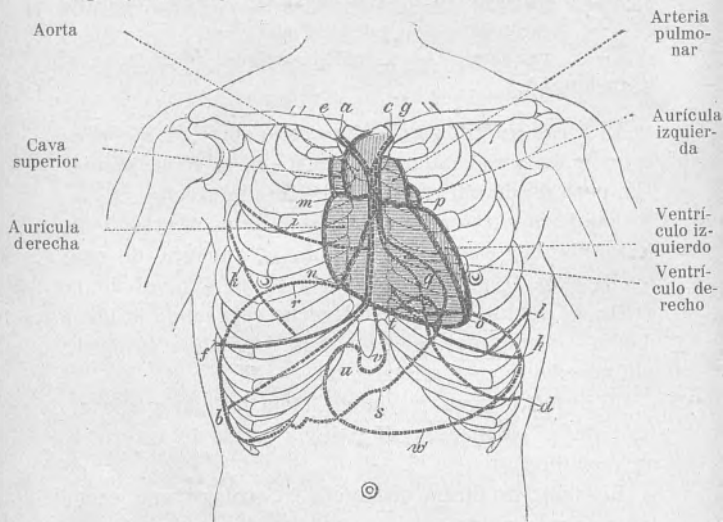


Fig. 11.—*Proyección de las vísceras en la cara anterior del tronco (Luschka-Weil).*

=====	corazón
=====	bordes del pulmón
-----	límites de la pleura y cisuras interlobulares
-----	estómago
.....	hígado

a b límite de la cavidad pleural derecha; *c d*, límite de la cavidad pleural izquierda; *e f*, bordes del pulmón derecho; *g h*, bordes del pulmón izquierdo; *i*, cisura superior interlobular del pulmón derecho; *k*, cisura inferior interlobular del pulmón derecho; *l*, cisura interlobular del pulmón izquierdo; *m n o p*, contorno del corazón; *q*, seno mediastínico, *r*, punto más elevado del hígado, cubierto por el pulmón; *s*, borde inferior del hígado; *t u v w*, contorno del estómago.

enseguida desciende desviándose hacia afuera hasta convertirse en borde inferior. La escotadura cardiaca viene a ser casi cuadrilátera, pero de ángulos redondeados.

Como el pulmón derecho está formado de tres lóbulos, y el izquierdo de dos, conviene saber la situación de las *cisuras interlobulares* que los separan, que aproximadamente es la siguiente:

La *cisura lobular izquierda* (Fig. 12, *e*, y Fig. 11, *l*) parte del borde posterior del pulmón al nivel de la 3.^a vértebra dor-

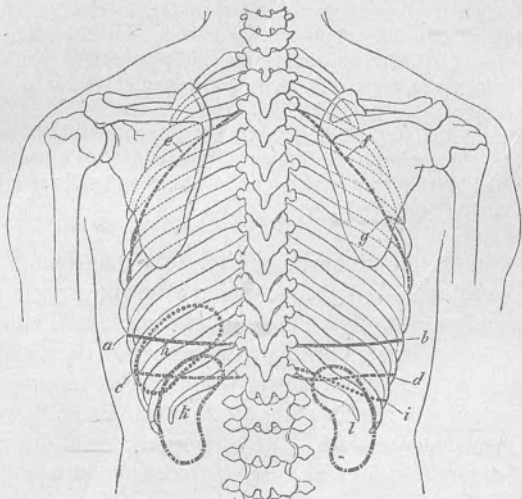


Fig. 12.—*Proyección de las vísceras en la cara posterior del tronco* (Luschka-Weil).

- | | |
|-----------|---|
| ————— | borde del pulmón |
| - - - - - | límites de la pleura y cisuras interlobulares |
| - . - . - | riñones |
| | hígado y bazo |

a b, borde inferior de los pulmones; *c d*, límite inferior de la pleura; *e f*, cisuras interlobulares: la derecha se bifurca en *g* en superior e inferior; *h*, bazo; *i*, borde inferior del hígado, *k l*, riñones.

sal (terminación de la espina de la escápula), se dirige abajo formando un ángulo de 65° , corta la línea axilar posterior entre la 4.^a y 5.^a costillas, y termina en el borde infero-externo del pulmón (línea mamaria, 7.^a costilla).

En la cara anterior izquierda del tórax, por dentro de la línea mamaria; no se percute, pues, más que el lóbulo superior del pulmón. Dedúcese también de lo dicho que casi todo el borde infero-externo de este pulmón pertenece a su lóbulo inferior.

La *cisura lobular derecha* (Fig. 12, f, y Fig. 11, i k) empieza y sigue igual trayecto que la izquierda hasta un punto del borde externo de la escápula a 6cm del ángulo. Al llegar allí se divide en *cisura superior*, que sigue casi horizontal y termina en el borde anterior del pulmón hacia el 4.^o cartilago (Fig. 11 i); y *cisura inferior*, próximamente simétrica con la del lado izquierdo, y que, como ella, viene a terminar en el borde inferior al nivel de la mamaria (Fig. 11 k).

Estos datos, meramente aproximativos, son susceptibles de muchas correcciones en Clínica "siendo imposible afirmar en el vivo si la lesión ataca sólo a un lóbulo, o está ya propagada al próximo (Eichhorst),".

La situación del borde inferior del pulmón suele variar con la edad: en el niño puede estar un espacio intercostal más alto; y en el viejo un espacio más bajo.

En la respiración ordinaria la excursión del pulmón es muy pequeña para hacer variar los resultados de la percusión, y lo mismo en la espiración forzada. Pero en las inspiraciones profundas el borde inferior del pulmón, y por lo tanto el ruido correspondiente, puede descender hasta 4cm en las líneas axilares, que es donde ofrece su maximum la excursión respiratoria. La matidez cardíaca puede en estos casos desaparecer por completo.

Adoptando un decúbito lateral, el pulmón del lado superior puede descender también otros 4cm, sin duda a consecuencia de una respiración suplementaria.

El área de los pulmones da a la percusión en su mayor parte, como se recordará, *ruido claro*, muy modificado según las diversas regiones. Pero al llegar a los

órganos macizos (corazón, hígado, etc.) se obscurece haciéndose submate, y constituyendo ya más propiamente las áreas de submatidez de estos órganos, que luego estudiaremos.

b) *Alteraciones en la extensión del área de los pulmones.*—Se *aumenta* en el enfisema, en el que suben los vértices, descienden los bordes inferiores, y se acercan a la línea media los anteriores, borrando a veces la zona de matidez absoluta del corazón.

Se *disminuye* por abajo en los derrames y neoplasmas de la pleura, aumentos de volumen del hígado y del corazón, derrames del pericardio, derrames y tumores peritoneales, atelectasia, etc. Los vértices descienden casi siempre retraídos por la tuberculosis: este descenso es más significativo si es un solo lado (V.^e la nota de la p. 91).

Aparentemente está disminuída cuando hay hepaticizaciones en la base de los pulmones.

3. Corazón.

El corazón se halla suspendido en el tórax por sus grandes vasos; y su eje mayor, que se dirige oblicuamente de derecha a izquierda y de arriba abajo, forma con el eje del cuerpo un ángulo de 60° (Fig. 11, *m p n o*). Una tercera parte del corazón corresponde al lado derecho, y las otras dos al izquierdo.

El punto más elevado del corazón (límite superior de la aurícula izquierda) no repasa el borde superior del 2.^o cartilago costal; la parte más baja no desciende de los 6.^{os} cartílagos costales. La mayor anchura de este órgano está a la altura de la 4.^a costilla (4 a 5cm a la derecha de la línea media, y 7 a 9cm a la izquierda).

Presenta el corazón tres bordes: derecho, izquierdo e inferior; y dos caras: una anterior convexa en relación mediata o inmediata con la pared del tórax, y otra posterior plana, que se apoya sobre el plano inclinado del diafragma.

El *borde derecho* (Fig. 11, *m n*) le forma la aurícula del mismo lado: es una línea convexa que empieza a mitad del 2.^o espacio intercostal derecho, y termina en la extremidad

esternal del 5.º cartilago. Su mayor convexidad se dice que está al nivel de la 4.ª costilla, a 2cm a la derecha de la línea esternal. Potain creía, sin embargo, que no traspasaba esta línea.

El *borde inferior* (*n o*) está formado por el ventrículo derecho, y es oblicuo abajo y a la izquierda: empieza donde acaba el anterior, baja hasta la inserción del 6.º cartilago izquierdo, y bordeando la 6.ª costilla termina en la punta del corazón, cuyo latido corresponde por lo general al 5.º *espacio intercostal izquierdo, entre las líneas mamaria y paraesternal*.

El *borde izquierdo* (*p o*) está formado por el ventrículo izquierdo, principia a mitad del 2.º espacio intercostal, y baja dirigiéndose hacia la derecha, para terminar en la punta del corazón.

La exploración del punto donde se percibe el latido cardiaco ha sido siempre un medio muy cómodo para averiguar la situación de la punta del corazón, y por ende la del corazón mismo. Hoy se sabe que el latido no coincide con la punta del corazón, sino que se percibe un espacio intercostal por encima de ésta, y un poco por dentro. Lo de latir por encima es debido a que tal vez la punta la forman ambos ventrículos, y el choque o latido depende más del izquierdo, que está más alto. Lo de latir más adentro se explicaría porque siendo aquí muy grandes las excursiones de la pared del corazón, habría esa diferencia entre la situación diastólica de la punta, que es la determinada por la ortodiascopia, y la sistólica apreciada por el latido (Dietlen). De todos modos, siempre interesa saber que el lugar del latido puede variar dentro de la normalidad por las siguientes causas:

1.º Por la edad: en el niño por el mayor desarrollo de los órganos abdominales suele estar el latido cardiaco en el 4.º espacio; en el viejo, cuyos pulmones dilata con frecuencia el enfisema—o la disminución de la elasticidad—no es raro percibirle en el 6.º espacio.

2.º Con la forma del tórax. Si el tórax es corto la punta se eleva; si alargado, desciende; si está deformado, se desvía en uno u otro sentido.

3.º Por la inspiración forzada, que hace descender la punta. Ni la respiración ordinaria ni la espiración forzada tienen influencia.

4.º Por el decúbito izquierdo, que aproxima la punta unos 2cm a la axila izquierda; pero no desciende a la vez como en la hipertrofia. Los demás decúbitos no influyen.

Y 5.º Después de las comidas la punta del corazón se eleva y se dirige un poco a la izquierda.

La extensión del choque de la punta o latido cardíaco es generalmente de unos 25 milímetros cuadrados, y puede cubrirse con la yema del índice o dedo medio (Traube).

a) *Áreas normales de percusión.*—Los clínicos determinan por la percusión del corazón dos áreas o zonas: la *pequeña matidez* y la *gran matidez*. En efecto, la cara anterior del corazón está en gran parte cubierta por los lóbulos pulmonares, y sólo una porción del ventrículo derecho está en contacto inmediato con la pared costal. Esta pequeña parte da con toda pureza el ruido mate (área de la pequeña matidez o *matidez absoluta*).

Y aquella otra parte que está cubierta por el borde del pulmón y el esternón da, sobre todo a la percusión profunda y por la razón que ya conocemos, un ruido submate (gran matidez o *área de submatidez*).

α] La *matidez absoluta, superficial, pequeña matidez, o área de contacto*, ocupa 3 a 5cm² y tiene una figura triangular o cuadrilátera (*Fig. 13, a, b, c, d*), cuyos bordes son:

Un *lado interno (a c)* vertical, que coincide con la línea o borde esternal izquierdo, y va desde el borde inferior del 4.º cartilago al borde superior del 6.º¹.

Un *lado inferior (c d)* casi horizontal, que parte de

¹ El contacto del corazón con la pared se extiende en realidad más allá de esta línea debajo del esternón (recuérdese la situación que asignamos al borde anterior del pulmón derecho en la p. 91), pero como este hueso esponjoso suele dar un ruido claro o submate, el área de matidez absoluta no puede prolongarse más en esta dirección.

Este ruido especial del esternón, sin embargo, solo se obtiene cuando se percute con una superficie pleximétrica ancha, porque vibra en totalidad el hueso y aun los cartílagos costales. Y puede determinarse con exactitud el borde de la *verdadera* matidez absoluta del corazón, reduciendo esa superficie pleximétrica (posición de Plesch o varilla pleximétrica que luego diré). El procedimiento exige de todos modos gran práctica, y, mientras no se adquiera, habrá que contentarse con tomar como límite el borde dicho del esternón.

la terminación inferior del anterior, y se prolonga hasta el punto del latido cardiaco. Por este lado la matidez absoluta del corazón no puede limitarse por la percusión, porque se continúa con la matidez del hígado.

Un lado externo o súpero-externo (*a b d*) formado

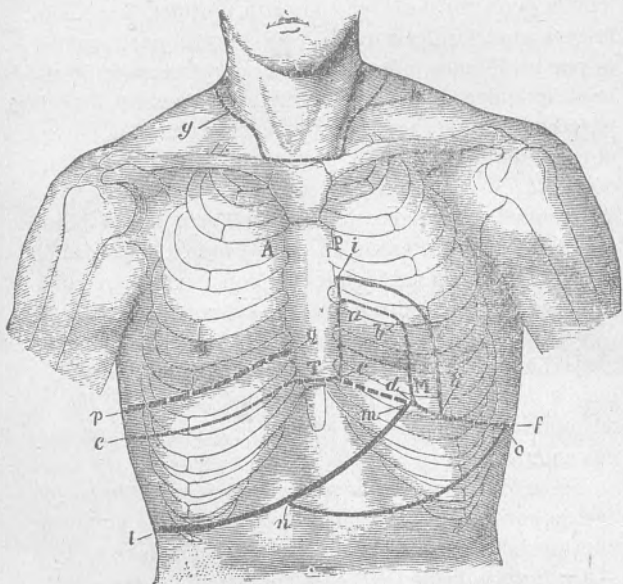


Fig. 13.—Áreas de percusión de la cara anterior del tronco (Weil).—*a b c d*, matidez absoluta del corazón; *a i m k*, matidez relativa del corazón; *g h e f*, límites superiores e inferiores de los pulmones; *e c m n l*, matidez absoluta del hígado; *p q e z*, matidez relativa del hígado; *m o n*, área del estómago.

por una línea recta, convexa o quebrada, según que la matidez absoluta sea triangular, o más o menos cuadrilátera. Esta línea une las dos anteriores, yendo por consiguiente desde el borde inferior del 4.º cartílago al punto donde late el corazón, y cuando es convexa o quebrada bordea un poco el 4.º cartílago y se encorva luego en dirección al punto del latido.

[3] La matidez relativa, profunda, submatidez o gran matidez del corazón es una zona de unos 3^{cm} de ancho, excéntrica a la pequeña, a la que contornea por arriba, afuera y adentro (Fig. 13, *a i m k*, y por dentro una parte semejante del esternón¹).

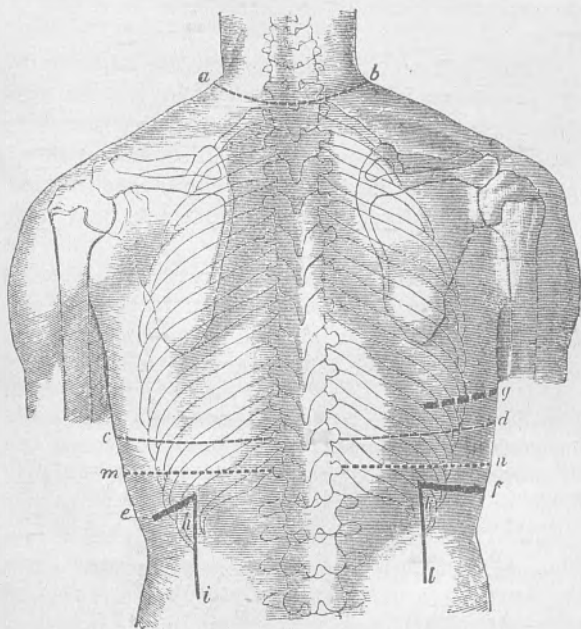


Fig. 14.—Áreas de percusión de la cara posterior del tronco (Weil).—*a b c d*, límites superiores e inferiores de los pulmones; *f k*, límite inferior del área del hígado; *e h*, límite inferior del área del bazo; *h i k l*, bordes externos de las áreas renales.

¹ Es que algunos autores, como Weil, creen que la matidez relativa se encuentra rara vez más allá del borde izquierdo del esternón, que sería el límite común de ambas áreas; Sahli, Moritz y otros, en cambio, hasta suelen hallar una estrecha zona de matidez relativa y de resistencia a la derecha del esternón, coincidiendo con los datos de la ortodiagrafía.

El *lado inferior* es la continuación del de la pequeña matidez, prolongado a derecha e izquierda.

El *lado externo* ó *izquierdo* (*i k*) empieza hacia la inserción del tercer cartilago costal izquierdo, borde inferior, y se dirige a la derecha y abajo, formando una convexidad exterior, y terminando en el lado inferior.

El *lado interno* o *derecho* (no señalado en la figura, y ya apuntamos las divergencias que hay en este punto) empieza donde el externo y se dirige hacia abajo y a la derecha, formando convexidad superior, y terminando en el borde inferior en la extremidad esternal del 5.º cartilago derecho: la zona tiene aquí pues todo el ancho del esternón.

El lado izquierdo y el inferior representan bien los confines del corazón. No así el lado derecho: por esta parte el corazón, según algunos, se prolonga más, y sólo podría explorarse determinando la zona de

Resistencia cardiaca.—Haciendo una especie de percusión palpatoria, y apretando más que golpeando el dedo que percuta sobre el que está aplicado al pecho, se determina al decir de algunos clínicos (Ebstein, Eichhorst) una zona más excéntrica, que completaría las dimensiones del corazón, y denominan *resistencia cardiaca*.

Estaría limitada por la gran matidez a la izquierda, y a la derecha por una línea convexa que ya desde el 3.º cartilago izquierdo al 6.º derecho, distando del esternón al nivel de la 4.ª costilla 2 a 3cm. Representaría pues esta línea el borde derecho del corazón.

La apreciación de esta resistencia cardiaca nos parece insegura y delicada hasta no más.

δ] *Técnica.*—Andan los clínicos discordes en apreciar el valor comparativo de las zonas de percusión del corazón. Unos prescinden de la gran zona de matidez relativa y se atienen a la de matidez absoluta, que creen que suministra en todo caso los datos necesarios; otros, al contrario, no dan importancia a ésta porque en su

extensión influyen pequeñas modificaciones del borde pulmonar—lo que indudablemente la quita mucho valor—y averiguan siempre el área de submatidez, que está más en relación con el verdadero volumen del corazón.

El área de matidez absoluta, a cambio de su valor limitado, es de mucho más fácil determinación. En la apreciación de la relativa suele haber mucho de subjetivo, porque la transición en los ruidos no puede ser ya más gradual.

Importa insistir algo en ciertos detalles de la técnica empleada para determinar estas áreas. Potain, que con la generalidad de los clínicos prefiere como más instructiva la de submatidez, la explora en la siguiente forma, que es una combinación perfeccionada de algunos procedimientos anteriores. Busca primero el punto del latido cardiaco, y luego—por percusión sobre una vertical inmediata al borde derecho del esternón¹—el punto donde empieza la matidez relativa del hígado: y une estos dos puntos por una línea, con la que coincide, más o menos prolongada, la base de la matidez cardiaca, calculable sólo con este artificio, puesto que como dijimos, la matidez del corazón se confunde con la del hígado en este sitio. Percute después sobre líneas perpendiculares al contorno que busca, empezando donde el pulmón da un ruido claro manifiesto, señalando con el lápiz el punto donde empieza la submatidez, y no percutiendo más sobre la misma línea para no molestar. Obtiene así una serie de puntos, que unidos por una línea dan el contorno de la submatidez cardiaca². Este contorno puede trasladarse a un papel transparente, teniendo la precaución de marcar algunos

¹ Constantino Paul, de quien ha tomado este detalle, percutía sobre la línea mamaria.

² Esta percusión claro está que determinará los límites de la línea inferior.

puntos de referencia, como el pezón, la punta del apéndice xifoides o la horquilla esternal, que sirvan en otros exámenes para colocar el papel en la misma posición.

Para calcular la superficie del triángulo de *submatidez* cardiaca, Potain recomienda tomar la altura y la base, multiplicarlas, y multiplicar el producto por el coeficiente 0,83: así se obtiene en centímetros cuadrados el área de dicha submatidez.

El contorno de la matidez absoluta se determina, por el contrario, percutiendo superficial y excéntrica-mente, es decir, desde el centro a la periferia.

La figura de la submatidez normal según Potain varía un poco de la que señalan otros autores: el lado derecho coincide con el borde esternal derecho, y sube verticalmente uniéndose con el izquierdo por medio de un ángulo muy redondeado—que correspondería al cayado de la aorta—que llega hasta la 2.^a costilla (V.^e Fig. 21) ¹.

De Giovanni señala por la percusión dos puntos extremos del corazón, que son el ángulo superior izquierdo o foco de la arteria pulmonar (Fig. 11, *p*), y el ángulo hépato-cardíaco o ángulo inferior derecho (*n*); y la línea que une estos dos puntos forma la *base* del corazón. Tirando una vertical que pase por el primero, y una horizontal que pase por el segundo, la intersección de estas líneas forma un ángulo cuya bisectriz es el eje del corazón, sobre el que se encuentra el latido de la punta. Las líneas que unen este punto con aquellos dos otros extremos primeramente averiguados forman los *lados de los ventrículos*.

De Giovanni, fundándose en la correlación que debe existir entre el corazón y el resto del organismo, ha intentado relacionar por medio de pacientes investigaciones las dimensiones de estas líneas con las dimensiones del cuerpo, sustituyendo así al *promedio ideal sugerido por los datos anatómicos* el *hecho anatómico real que pertenece al individuo*.

¹ POTAIN, *Clinique méd. de la Charité*, París, 1894, pág. 19.

Ortopercusión del corazón.—Goldscheider, de Berlín, inspirándose en trabajos anteriores sobre la percusión muy débil, y en el principio en que se funda el uso de los rayos paralelos en la ortodiascopia—procedimiento de radioscopia de que hablaremos en su lugar—recomienda ¹ el siguiente procedimiento de percusión, al que después se ha llamado *ortopercusión*.

Sirve de plexímetro el dedo medio o el índice, izquierdos, y para reducir la superficie pleximétrica, en vez de aplicarse de plano sobre la pared, puede apoyarse en ella verticalmente, doblando la primera articulación interfalángica, y se golpea sobre el dorso de la epífisis distal de la primera falange (posición de Plesch) ². El dedo que hace de plexímetro se mueve horizontalmente del pulmón al corazón, por los espacios intercostales (no por las costillas). La percusión ha de hacerse tan suavemente que el ruido resultante al percutir sobre el pulmón apenas sea perceptible al oído. Ahora bien: este ligero ruido al llegar al límite del corazón se extingue completamente. No se trata, pues, de distinguir la sutil transición entre el ruido claro y el submate, sino de *oír* o de *no oír*.

Otro carácter esencial del procedimiento, y al que debe el nombre, es que la dirección de los golpes de percusión sea estrictamente *sagital*, es decir, antero-posterior, suponiendo que si la percusión se hace en la dirección clásica los golpes que alcanzan oblicuamente al corazón—los no sagitales—dan por resultado un área de matidez mayor que la verdadera.

Sahli, entre otros, combate resueltamente la dirección sagital de los golpes percutorios, con razones teóricas y prácticas ³ en que no podemos detenernos. Respecto a lo de la percusión *levísima* diremos que no resuelve tampoco el problema: si difícil y harto subjetivo es separar el matiz claro del primer submate, no lo es menos distinguir la falta de ruido apenas perceptible, de un ruido que *cuesta cierto trabajo oír*. El mismo autor antes citado, tan partidario de que la percusión sea siempre lo más suave posible, asegura que la ortopercusión resulta por este motivo insuficiente en muchos casos: la matidez aparece manifiestamente reducida—se comprende bien—y apenas mayor que la matidez absoluta.

De todos modos es un procedimiento que conviene usar más, antes de formar de él un juicio definitivo.

¹ GOLDSCHIEDER, *Deutsche med. Wochenschr.*, 1905, núms. 9 y 10; y 1907 núm. 28.

² Goldscheider sustituye también el dedo en la posición de Plesch por un estilite o varilla de cristal, encorvada y cubierta de cahuchú.

³ SAHLI, *Lehrb. d. Klinischen Untersuchungs-Methoden*, 6.^a ed., Leipzig y Viena 1913, pág. 259.

δ] **Variaciones fisiológicas.**—Como la determinación de las áreas del corazón con toda la precisión posible es de capital importancia, interesa mucho conocer las variaciones que en estas áreas pueden producir diversas circunstancias fisiológicas que modifican la situación y relaciones de aquella víscera. La ortodiascopia nos enseña, aun con más evidencia que la percusión, que la silueta del corazón cambia facilísimamente de forma y situación en muchas condiciones. Enumeraremos las principales.

Ya citamos algunas al hablar del lugar del latido cardíaco (pág. 96). Se ha observado además que la matidez absoluta está un poco aumentada en los adolescentes, y en los adultos, en los que el tórax está menos desarrollado que la masa del corazón. Las dos áreas están aumentadas en los que por ejercicios físicos han desarrollado mucho el miocardio.

La matidez absoluta disminuye, como es consiguiente, en la inspiración, y aumenta en la espiración. En algunos sujetos en inspiraciones forzadas puede hasta desaparecer. Pero, sobre todo, aumenta la matidez absoluta y aun la relativa en los esfuerzos que dilatan transitoriamente el ventrículo derecho. Por otra parte, la ortodiascopia nos muestra que durante la inspiración, la silueta cardíaca desciende, se aproxima a la dirección vertical, y disminuye en sentido transversal. Sin duda por el descenso del diafragma, porque los mismos cambios ocurren en la actitud de estar de pie, en la que el corazón desciende de 2 a 4 cm.

En las mujeres el corazón está un espacio intercostal más alto que en el hombre, y esto también está en relación con la mayor elevación de la bóveda del diafragma en ese sexo ¹.

¹ La mayor altura de la bóveda del diafragma, que tanto influye en la situación del corazón y de los pulmones, llega, según investigaciones orto-

En las digestiones copiosas y en el embarazo el corazón es empujado hacia arriba y adelante y puede modificar sus áreas.

Los decúbitos laterales desvían el borde izquierdo hacia su lado: unos 3^{cm} en el decúbito izquierdo y 2^{cm} en el derecho.

Estas oscilaciones fisiológicas obligan a gran mesura en la interpretación de las exploraciones cardíacas, y a reiterarlas convenientemente.

Reflejo cardíaco.—Abrams, de San Francisco, ha estudiado con este nombre una reducción que se observa en las áreas y volumen del corazón, principalmente cuando se excita de cierta manera la región precordial, y probablemente debida a que esa excitación recibida por los nervios sensibles de la parte obra sobre los centros bulbares modificando su funcionamiento.

Se obtiene golpeando ligeramente la región con el borde cubital de la mano, o haciendo una percusión un poco fuerte o prolongada. Al cabo de unos instantes aparece una reducción de ambas matideces, que se hace a expensas principalmente del lado superior izquierdo, y puede llegar a ser de una cuarta parte. El fenómeno, completamente normal, dura una docena de minutos.

Esta reducción se manifiesta más fácilmente en los niños y personas delgadas; aumenta en los casos de excitabilidad nerviosa, y desaparece transitoriamente cuando se repiten las excitaciones.

Se comprende cuan importante es conocer el reflejo de Abrams por lo que puede modificar los resultados de la percusión—y es sensible que se produzca naturalmente por emociones y por las excitaciones periféricas más variadas, como las de las mucosas—; pero además se le considera como un buen signo diagnóstico en algunas enfermedades, según que *aumente, disminuya, o falte* de una manera transitoria o permanente.

Así, por ejemplo, en un corazón dilatado patológicamente, en hiposistolia o asistolia, la reducción puede persistir durante

diagráficas de Dietlen, en el lado derecho del hombre, de la 5.^a a la 4.^a costilla; en la mujer sube las más veces a la 4.^a y algunas hasta la 3.^a

En el lado izquierdo, en el hombre sube las menos veces de la 5.^a costilla, y en la mujer de la 4.^a

muchas horas. En este mismo estado puede cesar transitoriamente si coexiste una especie de inhibición del miocardio—los medicamentos cardiacos no obran entonces, y si el reposo o una emisión sanguínea, que hacen reaparecer el reflejo—. Este falta de un modo permanente en la pericarditis con derrame, sínfisis pericárdica, etc.¹.

b) *Cambios patológicos.*—Las áreas de matidez del corazón están *aumentadas*:

1.º En la hipertrofia y dilatación del corazón. Si la lesión predomina en el ventrículo izquierdo, la punta es llevada abajo y a la izquierda, y la figura de la matidez es oval; si en el ventrículo derecho, la matidez se acrecienta a la derecha, y la figura se aproxima a un círculo.

Si en este último caso, prescindiendo del borde izquierdo del esternón, se busca por este lado la prolongación de la *verdadera* matidez absoluta del corazón, como dijimos en la nota de la p. 97, suele hallarse el borde pulmonar derecho rechazado y dentellado en forma muy característica (*escalera de Krönig*).

En la dilatación de la aorta la gran matidez se prolonga a la parte superior del esternón, o más bien sobresale en forma de “casco de bombero”, afuera del borde esternal derecho, al nivel del 2.º espacio intercostal.

Según Machado, puede la aurícula izquierda dar en algunos casos una zona alargada de submatidez—de 7cm, 5 por 3cm,5—

¹ Abrams, hace observaciones a Merklen—de quien tomamos en gran parte estos datos—diciéndole que ha confundido el reflejo cardiaco con el *reflejo pulmonar dilatador*, que se obtiene por los mismos medios, y consiste en una ampliación del pulmón que disminuye la matidez absoluta del corazón, como disminuye también las del hígado y bazo. Merklen no debió tener tiempo ya para ocuparse de esta objeción; pero no incurrió en la confusión que se le atribuye, puesto que el reflejo pulmonar dura solo uno o dos minutos, y el del corazón que él describe dura diez o doce. Y además Merklen habla expresamente también de reducción de la matidez relativa del corazón.

al lado izquierdo del raquis, desde la 5.^a a la 8.^a vértebras dorsales, que se aumenta notablemente en las dilataciones e hipertrofias que siguen a la estenosis mitral.

También los derrames pericardiacos se aprecian alguna vez por la percusión posterior.

2.º En los derrames pericardiacos que pasan de 100cm³ la matidez toma la forma de un triángulo, cuya base se apoya en el diafragma, y que disminuye en el decúbito dorsal. En los derrames que pasan de 400, presenta el borde izquierdo de la matidez una muesca (de Sibson) que la asemeja a una especie de bollo francés (*brioche*).

Aparentemente están aumentadas las áreas de matidez cuando las partes inmediatas del pulmón se hepaticizan, o en los tumores del mediastino. En las retracciones del pulmón también se aumenta el área de contacto y por consiguiente la matidez absoluta.

La matidez del corazón está *disminuída*, y aun desaparece, en el enfisema del pulmón, en el pneumotórax y en el pneumopericardias, que es afección rarísima.

Las áreas de matidez del corazón *cambian de lugar* en la transposición de vísceras en que el corazón está al lado derecho, en los derrames pleurales, retracciones del pulmón, y elevaciones del diafragma.

4. **Hígado.**—a) *Áreas normales de percusión.*—Alojada esta víscera en gran parte en el hipocondrio derecho (*Fig. 11, rs*), se halla en contacto inmediato o mediato con la pared tóraco-abdominal en un gran espacio que se llama área de matidez absoluta, y tiene los siguientes límites:

α] El área de matidez absoluta del hígado es una faja horizontal que nace de la columna vertebral, limitada por dos bordes que la terminan por delante reuniéndose en el punto del latido cardiaco.

El *lado superior* es el mismo borde infero-externo del pulmón (V.^o pág. 91) prolongado horizontalmente

por la base del apéndice xifoides, y luego oblicuamente hasta el punto del latido cardíaco (*Fig. 13, e c m*).

El *lado inferior* (*Fig. 14, f*, y *Fig. 13, l m n*) empieza en la columna vertebral, donde corresponde al borde inferior de la 12.^a costilla, sigue después por el de la 11.^a (líneas escapular y axilares), abandona el borde costal en su intersección con la línea mamaria (este punto corresponde al fondo de la vesícula biliar), en la línea media está a igual distancia de la punta del xifoides y del ombligo—o algo más arriba—y sigue ascendiendo oblicuamente hasta terminar en el punto del latido cardíaco ¹.

En los individuos bajos y de tórax corto está a veces todo el hígado un espacio intercostal más alto. Como el borde inferior del hígado suele ser muy delgado—menos de un centímetro en muchos casos—se hace preciso limitarle por la percusión débil o superficial.

β] El área de submatidez del hígado es una faja de 3 a 4^{cm} de ancho, paralela al lado superior de la matidez absoluta (*Fig. 13, p q c e*). Es debida a que en este espacio el hígado está cubierto por el borde, aún delgado, del pulmón, y no puede por tanto resultar todavía el ruido claro de éste. Como por detrás el pulmón no es tan delgado, el área de submatidez va desapareciendo progresivamente.

b) *Cambios patológicos*.—Las zonas de matidez hepática están *aumentadas*—especialmente la pequeña—en las exageraciones del volumen de la víscera, en los descensos de la misma, y en las retracciones o atrofas del pulmón derecho.

Aparentemente se hallan aumentadas en los derrames de la pleura y hepatizaciones de la base del pul-

¹ A veces el hígado termina antes; otras en cambio llega hasta la línea axilar, y aun alguna vez hasta la columna vertebral.

món derecho, en tumores del estómago e intestino, y transitoriamente cuando hay acúmulo de materiales sólidos o líquidos en estas cavidades.

La matidez hepática puede estar *disminuída* en los procesos atróficos de la glándula; y además por arriha en el enfisema del pulmón derecho y en el pneumotórax, que a veces empujan hacia abajo el hígado haciendo que solamente *cambie de lugar* la matidez. Los derrames del pericardio y tumores del mediastino pueden dar también este último resultado. Puede estar disminuída asimismo la matidez, o desviada hacia arriba, en el meteorismo y en cualquier aumento grande de tensión en el abdomen. A veces el colon se interpone entre el hígado y la pared, y disminuye también el área de contacto.

La matidez hepática puede desaparecer cuando el hígado abandona la pared para caer hacia lo profundo del abdomen, anomalía que es poco frecuente.

5. Bazo.—a) Sabido es que este órgano tiene una forma oval prolongada, cuyo mayor diámetro sigue la dirección de las costillas (*Fig. 12, h*).

Se halla en relación con la 9.^a, 10.^a y 11.^a costillas izquierdas, que marcan por arriba y abajo su área de matidez absoluta; descontando, sin embargo, por arriba la parte cubierta por el borde inferior del pulmón, que como es natural da un ruido submate. El área de matidez del bazo no puede limitarse por detrás porque se confunde con la matidez que dan los músculos espinales; y por delante no suele pasar de la línea costoclavicular o de la axilar anterior. Su altura en la línea axilar media suele ser de unos 11^{cm}.

b) El área del bazo está *aumentada* en las hipertrofias y aumentos de volumen de esta víscera.

Está sólo *aparentemente* aumentada por arriba en los derrames pleuríticos y en las condensaciones de la

parte inferior del pulmón, y por abajo cuando hay materias sólidas o líquidas en el estómago o colon. Para evitar esta causa de error, conviene repetir la exploración en días y horas variadas.

El área del bazo está *disminuida* por arriba en el enfisema del pulmón, y por abajo en las pneumatosis del estómago, colon o peritoneo. Por parte del bazo la disminución del área puede ser debida a su atrofia, o bien a una desviación que hace menos extenso su contacto con la pared.

6. Estómago.

Recordaremos que el estómago se halla alojado bajo la parte izquierda de la bóveda del diafragma (*Fig. 11, tw*), y que tiene la figura de un cono invertido que, contra lo que se creía, descende casi verticalmente, y se encorva o flexiona en su parte más inferior, que se dirige á la derecha formando un ángulo más o menos abierto. La radioscopia demuestra que si la parte superior apenas varía, todo lo restante presenta grandes diferencias—según la edad, sexo, posición del cuerpo, y sobre todo la vacuidad o plenitud de la víscera—respecto a figura y dirección y respecto a la situación de la parte más declive.

Si figurásemos proyectado el contorno del estómago sobre la cara anterior del tronco, tendríamos el *cardias* próximamente en la línea esternal izquierda a la altura de la base del apéndice xifoides, desde allí bajaría verticalmente la línea de la *pequeña corvadura*, encorvándose luego a la derecha por bajo de la punta del mismo apéndice (a la altura de la 1.^a vértebra lumbar), y subiendo un poco para terminar en el *píloro*. La situación del píloro varía mucho según las condiciones antes indicadas: vacío el estómago, el píloro suele estar en la línea media o algo a su izquierda; lleno el estómago, repasa la línea media hacia la derecha, y su proyección correspondería entre las líneas esternal y paraesternal derechas a la altura de la punta del apéndice xifoides (7^{cm} más abajo del cardias).

La *gran corvadura* parte del cardias, ofrece una cúpula que es el punto más elevado del estómago, y puede subir hasta la mamila, luego baja por el hipocondrio, cruza el epigastrio—en los estados de plenitud—y al llegar próximamente a la intersección de la línea mamaria derecha con el reborde costal (punto correspondiente al fondo de la vesícula biliar) se en-

córva hacia arriba y va al píloro. Esta corvadura presenta también en su posición grandes variaciones; sin embargo, fijando el promedio diremos que en su parte más baja (línea paraesternal izquierda) está a 3cm, 7 por encima de la altura del ombligo en el hombre, y a 4cm, 7 en la mujer (Pacanowski); y que no desciende de la línea de Labbé.

El cardias, la pequeña corvadura y el píloro están cubiertos por el hígado; y una parte de la gran tuberosidad por el pulmón izquierdo. Todo lo restante de la cara antero-superior del estómago se halla en contacto inmediato con la pared abdominal formando

a) El área gástrica de percusión (*Fig. 13, m n o*), que tiene un lado superior derecho (*m n*), que es el borde inferior del hígado que ya conocemos; otro superior izquierdo (*m o*), que es el borde inferior del pulmón; a veces otro izquierdo (no aparece en la figura), que es el borde anterior del bazo; y otro inferior (*o n*), que es el resto de la gran corvadura, cuya proyección acabamos de señalar en los párrafos anteriores, y que puesto que el colon puede dar un ruido análogo, sólo merced a ciertos artificios puede señalarse a la percusión.

Este área se divide por el reborde de las costillas, o arco costal, en una parte superior o del hipocondrio, y otra inferior o del epigastrio. La superior es el llamado *espacio semilunar de Traube*, zona muy importante en la determinación de los derrames pleurales de este lado.

Ya hemos dicho que estas zonas dan en general ruido timpánico, fuera de los casos de plenitud por alimentos o bebidas.

b) El área gástrica estará *aumentada* en las retracciones del borde inferior del pulmón izquierdo, o en las disminuciones del lóbulo izquierdo del hígado, y en los descensos y dilataciones (*gastroectasias*) del estómago. Estas últimas lesiones hacen bajar el lado inferior de la zona de percusión, y pueden comprobarse además por el batuqueo, cateterismo, radioscopia, etc.

El área gástrica estará *disminuída* en la hipertrofia del lóbulo izquierdo del hígado, derrames pleurales del lado izquierdo, pneumotórax, derrames pericardiacos, y aumentos de volumen del corazón. La disminución real del volumen del estómago apenas será perceptible por la percusión.

7. Riñones.—Se recordará que estos órganos (*Figura 12, k l*) se encuentran en el fondo de la cavidad abdominal a los lados de la columna vertebral, a la altura de las vértebras 12.^a dorsal y 1.^a y 2.^a lumbares.

El área de matidez de los riñones se confunde arriba con la del bazo en un lado, y con la del hígado en el otro, y atrás con la matidez de los músculos espinales. Sólo en caso podría limitarse por la percusión un lado externo vertical, a 10^{cm} de la apófisis espinosas (*Figura 14, h i, k l*), y un lado inferior a la altura de la unión de la 2.^a y 3.^a vértebras lumbares.

Pero creemos que la llamada matidez renal apenas tiene relación con el estado *normal* de los riñones: el ruido mate debe ser producido por la masa muscular sacro-lumbar: la prueba de que no es debido al riñón está en que se ha encontrado en casos en que faltaba éste ¹.

Sólo se utilizará pues la percusión para comprobar los grandes aumentos de volumen del riñón.

Los *intestinos* gruesos y delgados dan, donde están vacíos, un ruido timpánico de tono más alto que el del estómago.

La *vejiga* de la orina, cuando está llena, sobresale por encima del pubis, y presenta también su área de matidez correspondiente, variable según la plenitud y distensión de este reservorio.

El *útero* puede asimismo explorarse por la percusión cuando sobresale del pubis.

¹ SAHLI, *loco citato*, pág. 326.

CAPÍTULO VIII

DE LA AUSCULTACIÓN

1. Consideraciones generales.—2. Técnica.—3. Auscultación de la respiración.—Auscultación de la voz.

1. Consideraciones generales.—La auscultación es una exploración clínica que consiste en aplicar el oído al cuerpo del enfermo para observar los fenómenos sonoros que en él se producen.

La auscultación se divide en inmediata y mediata, según que se aplica el oído directamente, o que se interpone entre el oído y el pecho un instrumento que se llama *estetoscopio* o *estetóscopo* (de *στήθος*, *pecho*, y *σκοπεῖν*, *examinar*).

Desde la antigüedad venían observándose con el oído *a distancia* los ruidos del organismo enfermo, y es natural que en ciertos casos se ocurriese aplicarle inmediatamente al mismo organismo para oír mejor. Así Hipócrates no solo conoció el ruido hidro-aéreo ó de sucusión—que es el que al ser agitados producen los líquidos que coexisten con gases en ciertas cavidades—sino también el ruido del roce pleurítico y algún estertor, para los que ya fué necesaria la auscultación inmediata¹.

El procedimiento, sin embargo, no parece que haya tenido después gran aplicación, y sólo se le cita en alguno que otro autor como Celio Aureliano, Ambrosio Paré, Harvey, etc. Pasó también inadvertida una indicación muy precisa del filósofo inglés Roberto Hooke (siglo XVII) en la que encarecía las ventajas que la auscultación podría reportar para el estudio de la normalidad o anormalidad de la respiración, circulación, juego de articulaciones, y otra multitud de fenómenos naturales.

Es preciso llegar al siglo XIX para ver que, ya en uso la

¹ *Et si multo tempore aure ad latera adhibita audire tentaveris, ebullit intrinsecus velut acetum* (HIPÓCRATES, *De morbis*, lib. II, núm. 59, *Hidrops pulmonis*).

percusión, los médicos empleaban también alguna vez la auscultación *inmediata* (Corysart, Bayle, Laënnec) aunque sin conocer todavía el gran partido que de ella podría sacarse; y fué el profesor últimamente citado, Laënnec, médico del hospital de Necker de París, el que no sólo ideó la auscultación mediata, haciendo desaparecer las dificultades que la inmediata ofrecía en la práctica, sino el que verdaderamente fundó el método general de la auscultación, dando a conocer casi ya en totalidad los fenómenos acústicos que permite estudiar, y la significación de éstos, en virtud de investigaciones meritisimas que dejó consignadas en su gran obra ¹.

La auscultación no halló apenas adversarios, y pronto entró en la práctica; el estetoscopio sobre todo obtuvo gran éxito hasta en el público, que es muy dado a procedimientos de efecto.

Skoda vino también después interpretando según las leyes de la Acústica los ruidos obtenidos por la auscultación; y los resultados y el valor del nuevo método fueron poco a poco precisándose por unos y otros con la mayor exactitud, siendo hoy sin duda alguna la auscultación uno de los más valiosos procedimientos exploratorios de la Clínica.

Los principales datos suministrados por la auscultación son para nosotros los ruidos de la respiración, fonación y circulación. Los del aparato digestivo, generador, etc., son menos importantes.

¹ R.T.H. LAËNNEC, *De l'auscultation médiate, ou traité du diagnostic des maladies des poumons et du cœur*, París, 1819.

He aquí como él mismo refiere la invención: "Fuí consultado en 1816 por una joven que presentaba síntomas generales de enfermedad de corazón, y en la cual la aplicación de la mano y la percusión daban poco resultado por causa de su obesidad. La edad y el sexo de la enferma no me permitían la especie de examen de que vengo hablando (la aplicación del oído a la región precordial) y entonces me acordé de un fenómeno de acústica muy conocido: si se aplica el oído a la extremidad de una viga, se oye muy distintamente el golpe que con un alfiler se dé en el otro extremo. Me ocurrió que quizá se podría sacar partido en el caso presente de esta propiedad de los cuerpos, y tomando un cuadernillo de papel le arrollé fuertemente, apliqué un extremo a la región precordial, y colocando sobre el otro el oído, me sorprendió oír los ruidos del corazón de una manera más clara y distinta que lo que en otras ocasiones había logrado aplicando inmediatamente el oído,,.

Este fué el punto de partida de los pacientes estudios que Laënnec realizó durante tres años en el Hospital Necker.

En la respiración tenemos los *ruidos normales*, producidos por el paso del aire a través de la glotis y vías aéreas, y que pueden estar *alterados* en las enfermedades. Hay además otros *ruidos nuevos*, que son los *estertores*, producidos por el aire al agitar ciertas secreciones (estertores *húmedos*), o al atravesar por ciertas coarctaciones de la mucosa (estertores *secos*), y los originados por los *frotés* de las hojas de la pleura cuando han perdido su lisura normal.

La *resonancia* que normalmente ofrece la voz o sonido glótico cuando se la escucha en las paredes torácicas, puede estar asimismo *alterada* de distintos modos en los enfermos.

En el aparato circulatorio hallamos principalmente los *ruidos normales* del corazón, que pueden estar *alterados* en las enfermedades, y *ruidos nuevos* producidos por la corriente sanguínea en los orificios estrechados o insuficientemente ocluidos por sus válvulas (*soplos*), o bien por *frotés* de las hojas del pericardio; y en los vasos encontramos estos mismos ruidos propagados hasta allí, o bien generados autóctonamente por cambios en el calibre de dichos conductos, etc.

Dada esta gran variedad de ruidos, tan diferentes entre sí por sus caracteres, localización y génesis—ésta incierta todavía en muchos casos—se ve lo difícil, si no imposible, que ha de ser su clasificación general. Afortunadamente basta para nuestro objeto la siguiente división meramente física, hecha *según el medio* en que los ruidos se generan:

RUIDOS	{	<i>aéreos puros</i> (ej. los respiratorios)
		<i>hidro-aéreos</i> (ej. los estertores húmedos)
		<i>líquidos</i> (ej. algunos cardiacos)
		<i>sólidos</i> o de superficie (ej. los de frote pleurítico)

2. **Técnica.**—a) *Auscultación inmediata.*—La parte que se ausculta estará a una altura conveniente para

que el clínico no tenga que bajarse demasiado, y desnuda o cubierta con una tela—camisa, pañuelo, etc.—blanda y delgada, que no sea de seda ni lana, evitando todo ruido de frote. Al mismo efecto se aplicará exactamente el oído, que seguirá de una manera pasiva los movimientos respiratorios u otros de la parte.

La posición del enfermo variará según la región que se ausculte: puede utilizarse la misma que hemos señalado para cada caso en la percusión (p. 70). Si el enfermo puede estar de pie, esta postura resultará cómoda para el observador. El enfermo respirará libremente, con la boca un poco entreabierta; y a veces se necesita una exageración de la respiración, que se obtiene recomendándole que acelere y amplíe los movimientos respiratorios, o bien que tosa un poco.

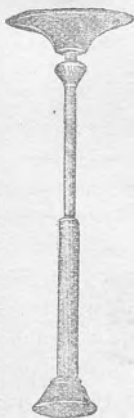
El clínico se acostumbrará a usar indistintamente de ambos oídos. Hará guardar silencio en torno del enfermo. Procurará siempre auscultar completamente toda la región, y comparar los ruidos de las partes normales con los de las enfermas.

b) *Auscultación mediata.—Estetoscopios.*—Los estetoscopios son numerosos y muy variados por su forma y materia, pero todos constan de un extremo en forma de embudo o pabellón cónico que recoge los sonidos (*colector*), de otro a que se aplica el oído (*parte auricular*), y de una porción intermedia formada por un cilindro o por uno o más tubos (*cuerpo*).

Pueden dividirse en dos grupos: rígidos y flexibles.

Los *estetoscopios rígidos* pueden ser macizos o huecos. Entre los *macizos* puede citarse como histórico el *acuóxilon* de Niemeyer, especie de varilla cilíndrica de pino, cortada en el sentido de sus fibras, sin nudos, de ancha base o colector, y terminada en el extremo superior en un cono, que debe introducirse profundamente en el conducto auditivo. Modernos existen el de Mahillon y el elipsoidal de Zenger.

Entre los *huecos* merece citarse también como histórico, el primitivo de Laënnec, que era un tubo de madera de 25^{cm} de largo, susceptible de acortarse, y provisto de un colector u obturador móvil, que permitía extender o limitar la zona de auscultación. Era molesto por lo grande, y hubo que acortarle y simplificarle, dando lugar a varios modelos (Louis, Piorry, Traube, Hakwsley, etc.), que todos se han reducido hoy a un tubo cilíndrico de 14 a 16^{cm}, provisto en un extremo de un pequeño pabellón cónico de 3 a 4^{cm} de base (colector), y en el otro de una placa circular plana, o más o menos cóncava, de 7^{cm} de diámetro, donde se aplica el oído (*Fig. 15*). Se hacen de metal, marfil, madera de tilo, ébano, goma endurecida, etc.



Entre los estetoscopios rígidos macizos o huecos se prefieren éstos, porque no se limitan a conducir el sonido, sino que le refuerzan un poco por resonancia, viniendo casi a compensar lo que de él se pierde en la transmisión. Las placas auriculares cóncavas refuerzan también un poco el sonido; pero su principal ventaja, en mi concepto, es que el oído se aplica en ellas mejor.

Los *estetoscopios flexibles* pueden ser de un tubo o de doble tubo, o sean mono- y biauriculares.

Los *monoauriculares* constan también de un pabellón cónico, del que parte un tubo de goma blanda de unos 50^{cm} de largo, terminando en una contera o marmelón duro en forma de oliva o bellota,

que se sostiene él solo introducido en el oído, o terminando simplemente cortado en bisel. Tales son los de Giraud y Landouzy (*Fig. 16*), que son los más usados.

También se ha ideado cubrir el colector con una

hoja de goma tirante o de ebonita para aumentar el efecto acústico. Así son, entre otros, el *dermatófono* de Hueter; y el estetoscopio de Koenig, muy en boga antes, cuyo colector consiste en una cápsula metálica plano-convexa, cubierta en su parte plana por dos hojas de goma, que se separan insuflando aire con un tubo, y creando así entre ellas un espacio lenticular, que refuerza el sonido y facilita su adaptación a la parte.

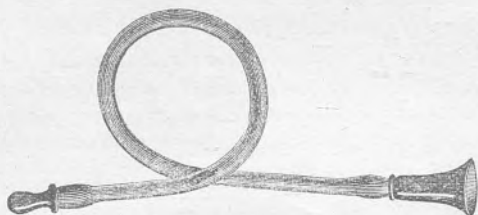


Fig. 16.—*Estetoscopio flexible monoauricular.*

Los estetoscopios *biauriculares* se prefieren hoy casi en absoluto a los de un tubo, porque transmiten y refuerzan notablemente los sonidos, cuya intensidad puede resultar triplicada. Verdad es, sin embargo, que esta amplificación puede resultar en algunos casos inconveniente, prolongando el ruido que se estudia, y además haciendo fijar la atención en detalles y ruidos accesorios sin importancia. Por otra parte, cuando—gozando de buen oído—un ruido del organismo tiene suficiente intensidad para ser percibido, no hay interés en aumentarla.

Estos estetoscopios *biauriculares* sólo varían de los sencillos en tener doble tubo, uno para cada oído. El de Cammann (*Fig. 17*) tiene las ramas terminadas en un armazón rígido y de resorte para que por sí se conserven aplicadas al oído; pero unas conteras bien dispuestas bastan para este resultado, sin exigir un instrumento tan abultado y molesto. Más sencillo y ven-

tajoso que el de Cammann es, dentro del mismo tipo, el de Snoften. El de Constantino Paul sostiene aplicado el colector por medio de una especie de ventosa; pero aparte de ser también abultado, exige una adaptación exacta, difícil de obtener en los flacos y en ciertas regiones.



Fig. 17.—*Estetoscopio de Cammann.*

Al grupo de estetoscopios biauriculares pertenece también el de Chauveau, que merece especial mención. Este estetoscopio lleva colectores de tres diversas magnitudes, cerrados con membrana tirante de goma, pesados para su mejor aplicación, y con un pequeño orificio lateral, que en unión de un tubo adicional más alto, abierto al exterior, pone en comunicación la masa de aire del estetoscopio con la atmósfera, haciendo más precisa la audición: suprímese así, en efecto, gran parte de ese rumor especial que produce todo objeto que obtura los oídos, y que suele hacer confusos y borrosos los ruidos auscultados.

Codina Castellvi ha simplificado recientemente este estetoscopio haciéndole más manuable y cómodo, y, a mi juicio, mejorando todavía la percepción.

Resulta de lo que llevamos dicho que, para nosotros los estetoscopios más sencillos son también los que ofrecen menos desventajas; así entre los rígidos el de Hawksley o Traube, y entre los flexibles el biauricular de Giraud o el de Codina pueden reemplazar perfectamente a todos los demás.

Si ahora comparamos los estetoscopios rígidos con los flexibles, hallaremos entre ellos la diferencia fundamental de que los primeros, aun cuando sean huecos, transmiten los ruidos por su propia substancia, y los flexibles por el aire contenido en los tubos; es decir, que aquellos transmiten por la vía sólida y éstos por la

vía aérea¹. Se prueba fácilmente esta diferencia obstruyendo el tubo de los rígidos con algodón, lo que no hace variar la transmisión: si se hace esto mismo con un estetoscopio blando, es imposible oír por él; y lo mismo si se obstruye el tubo comprimiéndole con los dedos.

Por cierto que cuando auscultamos con estetoscopios rígidos, lo mismo que cuando hacemos la auscultación inmediata, la transmisión del sonido se hace también por nuestro cráneo, y no por el aire del conducto auditivo. Por eso algunos médicos de oído defectuoso auscultan sin embargo perfectamente por estos procedimientos: su oído interno puede ser insensible a las ondas aéreas, y no serlo a las transmitidas por los sólidos.

Que aplicación puede hacerse de estas propiedades de los estetoscopios? Atendiendo a que "las ondas sonoras se propagan mejor en el medio en que se generan, porque cuando atraviesan medios de diferente densidad se pierden en parte por reflexión, debilitándose el sonido (se exceptúan las láminas delgadas vibrantes),, se impone la regla de que para los ruidos aéreos, como los de la respiración, deben preferirse los estetoscopios flexibles; y para los ruidos sólidos o líquidos, como los del corazón, los estetoscopios rígidos.

El estetoscopio rígido se toma como una pluma de escribir, se coloca perpendicularmente sobre la parte que se quiere auscultar—que si se trata de una exploración un poco delicada debe estar desnuda, pues con el estetoscopio son todavía más fáciles de producir los ruidos artificiales de frote—se aplica a ella exactamente y en toda su circunferencia el colector, y el oído a la placa auricular, extendiendo el contacto todo lo posible,

¹ Geigel intenta ahora borrar esta diferencia, ya clásica, sosteniendo que unos y otros estetoscopios transmiten por la vía sólida: afirmación que no nos parece bastante fundada.

y se sostiene colocado así el instrumento con una presión moderada.

Si se usa estetoscopio flexible, se colocan ante todo las conteras de los tubos en los oídos, bien adentro del conducto auditivo, y luego se aplica el colector sosteniéndole con el dedo medio e índice.

Es de toda precisión que ni las ropas ni ningún objeto se rocen con el estetoscopio.

Las demás reglas son como en la auscultación inmediata.

Llámanse *estetoscopios de educación* los que sirven para auscultar un mismo ruido a más de una persona a la vez: un biauricular usado como monoauricular por dos personas a la vez, es decir utilizando un tubo cada una, es ya un estetoscopio de educación. Generalmente estos estetoscopios sólo difieren de los ordinarios en que los tubos que parten del colector se bifurcan unas cuantas veces por medio de tubos metálicos en forma de Y.

Estetoscopios diferenciales son los que sirven para comparar la intensidad, o para apreciar el sincronismo de dos ruidos.

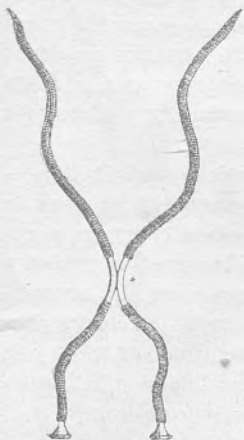


Fig. 18.—*Estetoscopio diferencial.*

Constan de dos colectores, o mejor dicho, son dos estetoscopios flexibles mono auriculares (*Figura 18*), unidos por una pieza metálica formada por dos tubos; gracias a esta disposición cada oído percibe por separado uno de los ruidos, y aun puede suprimirse alguno de ellos momentáneamente pellizcando el tubo que le corresponde.

Boudet, de París, ha hecho aplicación del micrófono a la auscultación inventando dos instrumentos, *estetoscopios microfónicos*, que son modelo de ingeniosidad, uno para auscultar las contracciones musculares, y otro para el pulmón y el corazón. Su poder amplificador es tal, que hace oír el ruido de la sangre contra las paredes del corazón, el de la contracción de los músculos del ojo, el de la circula-

ción intracraneana, etc.; o mejor dicho, transforma en ruidos, en ondas sonoras, las que no eran más que vibraciones moleculares áfonas producidas por esos actos. Estos instrumentos, sin embargo, y por este mismo exagerado poder, no han conseguido penetrar en la práctica, donde no se les encuentra aún ventajas de interés.

c) *Comparación de la auscultación inmediata con la mediata.*—Ambos procedimientos son convenientes en la práctica, y la elección entre ellos sólo dependerá de la índole de cada caso.

El éxito rápido de la auscultación se debió al estetoscopio, y sin embargo Laënnec se equivocó al creer que los ruidos se perciben mejor con este instrumento: seguramente que no es así, pero en cambio el estetoscopio ofrece en muchas circunstancias ventajas aprovechables.

Las ventajas de la auscultación inmediata sobre la mediata son: 1.^a que con ella los ruidos se perciben puros, tales como son, y muchas veces aún con más intensidad que con el estetoscopio; 2.^a se oyen los ruidos en más espacio, economizando tiempo y molestias: así puede recorrerse con el oído todo el tórax en pocos momentos; 3.^a no exige instrumentos, y por lo tanto puede emplearse en toda circunstancia; y 4.^a es más cómoda en la cara posterior del tórax.

En cambio, los inconvenientes de la auscultación inmediata—que resultan otras tantas ventajas para la mediata—son: 1.^o que en ciertos casos, como en el corazón, necesitamos localizar exactamente los ruidos, y perjudica el gran radio de percepción de este procedimiento¹; 2.^o que el oído es inaplicable en ciertos puntos, como la axila; y 3.^o que el pudor en la mujer, y la limpieza y comodidad del médico imponen frecuentemente la interposición del estetoscopio.

¹ El radio de percepción de un estetoscopio está en razón directa del diámetro del colector.

d) *Transformaciones del estetoscopio*.—Aparte de las modificaciones del estetoscopio en que se persigue su mayor perfección, y de las que antes hablamos, hay otras que cambian en cierto modo los fines de la auscultación, y que exigen, por tanto, estudio separado: tales son el *fonendoscopio*, muy usado aún, sobre todo en ciertos medios, pero que se desacredita visiblemente; y el *estetoscopio de Bock*, de grandes promesas para lo porvenir, y cuyo uso apenas si empieza todavía a difundirse.

α] El fonendoscopio es un estetoscopio amplificador ideado por Bianchi, de Parma ¹, para practicar una especie de auscultación percutoria. La fonendoscopia es efectivamente la auscultación de una percusión modifi-

cada, que se hace no golpeando, sino *frotando*, y sólo con el fin de determinar los límites de algún órgano.

Consta este aparatito (*Figura 19*) de un tambor de resonancia, caja hueca de metal cerrada por abajo por una doble lámina de ebonita, en la más externa de las cuales se atornilla un vástago macizo terminado en un pequeño botón de la misma sustancia. En la parte superior de este tambor hay dos orificios donde se enchufan los tubos acústicos.

Si el fonendoscopio quiere usarse para la auscultación, se

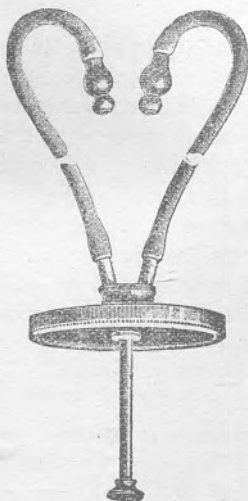


Fig. 19.—*Fonendoscopio*.

¹ Congreso intern. de Medicina de Roma, 1894.—No es otra cosa este instrumento que el estetoscopio amplificador de Boudet, de París, ligeramente modificado; y puede reemplazarse por cualquiera otro estetoscopio análogo.

separa la placa exterior de ebonita y el vástago, y se aplica el instrumento como cualquier otro estetoscopio biauricular. Los ruidos resultan muy amplificados, pero alterados.

Si quiere hacerse una verdadera fonendoscopia, se usa del aparato completo, aplicando perpendicularmente a la parte—que estará desnuda—el vástago con su botón. Los puntos de elección, buscados por tanteo, son aquellos en que el órgano, cuyos límites se trata de averiguar, está más en contacto con la pared, y que a la vez están lo más en el centro posible del área correspondiente; si el órgano es extenso o dividido por tabiques (pulmón, hígado, corazón) será conveniente colocar el botón sucesivamente en dos o tres puntos. Es de necesidad que el estetoscopio comprima un poco la parte deprimiendo la piel.

Hecho esto, introducidos los extremos de los tubos en los oídos, y sostenido el tambor del fonendoscopio con la mano izquierda, con un dedo de la mano derecha se frota la piel, como cuando se quiere quitar una pelusa de la ropa, y apretando de modo que se hunda un poco. Estas frotaciones se hacen siguiendo líneas divergentes que parten en todos sentidos desde el punto donde se coloca el botón. Mientras se frota sobre el órgano, se percibe una vibración muy intensa, que cesa o se atenúa notablemente tan luego como se sale de sus límites. Trázase allí una señal con el lápiz dermatográfico, y reunidas las de cada línea se tendrá el contorno que se busca.

Para la interpretación del contorno se advierte que la proyección de un objeto sobre una superficie curva es siempre un poco más grande que él, por la divergencia de los rayos.

El instrumento de Bianchi permitiría limitar órganos que se tocan o se sobreponen, como el pulmón y el hígado, resultando sobre la piel el doble trazado correspondiente.

El fonendoscopio prestaría servicios sobre todo para limitar órganos compactos, como el hígado, corazón, etc.; sería menos útil para limitar el pulmón, aunque Bianchi pretende haber limitado con él hasta las cisuras interlobulares del mismo. El estómago se explora introduciendo previamente en él algún líquido. Cuando hay un órgano interpuesto entre el que se explora y la pared, se obtiene una vibración intermedia, que sin embargo se dice que no estorba la determinación del contorno que se desea conocer.

Limitándonos a reflejar las corrientes de opinión actuales, podemos decir que el fonendoscopio como estetoscopio amplificador podría rechazarse desde luego, porque esas ampliificaciones sabemos que pueden ser inútiles o perjudiciales.

Pero la fonendoscopia propiamente dicha, elogiada todavía por algunos clínicos, es rechazada ya por los más—que la acusan de *dar contornos completamente fantásticos a los órganos*, como en el caso de Bouveret, en que pudieron precisarse fonendoscópicamente en un enfermo los límites del riñón... después de habersele estirpado—y atribuyen su popularización únicamente al nombre y a la forma del instrumento, muy *sugestivos* para el público. “El fonendoscopio se extiende, contestó Bendersky¹ al propio Bianchi en el congreso de Moscow, porque *se le hace el reclamo con gran largueza*. Este caro instrumento se halla “*patentado*”, y eso explica la cosa¹.

§] El estetoscopio de Bok, de Munich, se recomienda para medir la *intensidad* de los ruidos de auscultación, y aun de los de percusión. Pudiera pues apellidarse fo-

¹ Bendersky, de Kief, y otros, habían propuesto antes combinar también la auscultación con la percusión para limitar los órganos. Pero la auscultación se haría con cualquier estetoscopio blando, y la percusión por medio de golpes superficiales. El frote de Bianchi hace vibrar no el órgano sino la piel, músculos y demás capas intermedias, y de aquí la incertidumbre de sus resultados.

² ¿Deberemos añadir nosotros que ciertos prácticos suelen acoger éste y otros instrumentos análogos con el mismo entusiasmo con que aquel *analfabeto* entraba a comprar en la tienda del óptico anteojos “para saber leer”?

nométrico, mejor que *diferencial* que propone el autor, porque ya vimos que esta palabra sirve para denominar otros estetoscopios de fecha anterior.

Es un estetoscopio flexible biauricular (*Figs. 20 y 21*), cuyo colector (*f*)—que puede usarse separadamente enchufando en él los tubos—comunica por dos orificios con una cámara esférica, dividida en dos mitades (*d c*) por un tabique rígido. Este tabique está perforado en el centro por un orificio circular (*e*), que pone en comunicación esas dos mitades o cámaras, y que puede cerrarse más o menos por medio de un cono, que desciende impulsado por un tornillo. Se hace girar este tornillo en un sentido u otro, moviendo un disco colocado en la parte superior, y que lleva una aguja (*a*) para señalar en un círculo graduado (*b*), dividido en 100 partes, el arco recorrido por el movimiento de la aguja. En las partes laterales de la cámara superior se enchufan los tubos auriculares de goma.



Fig. 20.—*Estetoscopio de Bock.*

De manera que girando el disco en el sentido de las agujas de un reloj o de un tornillo que se aprieta, se disminuye o se hace desaparecer la comunicación entre las dos cámaras o mitades del espacio esférico, porque se hace descender el cono que tiende a ocluirla. Girando las agujas en sentido contrario, asciende el cono y se abre la comunicación.

Bock afirma que el colector no tiene marcado soni-

do propio, que es infranqueable para las ondas sonoras el tabique que separa las dos cámaras, y que éstas representan resonadores con cuya vibración aumenta apreciablemente la intensidad cuando se aumenta el orificio del tabique. Resulta, pues, que es totalmente aérea la conducción del ruido; y que la intensidad de éste se disminuye, se suprime o se amplifica según la abertura de dicho orificio, medible a su vez en la escala; y, por último, que la división del cuadrante, en que deja de oírse un ruido al descender el cono, o en que reaparece cuando el cono se eleva, puede servir de medida de la intensidad del mismo.

Para usar este instrumento es preciso ante todo que la aguja señale el 100 cuando el orificio está cerrado—

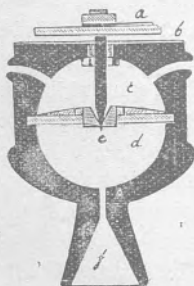


Fig. 21.—*Sección vertical del estetoscopio de Bock.*—*a*, aguja indicadora; *b*, círculo graduado; *c* *d*, cámara esférica dividida por un tabique; *e*, comunicación entre las dos mitades de la cámara; *f*, colector.

Bock recomendó antes que el 100 coincidiese con el límite de percepción, variable para cada observador—lo que se obtiene fácilmente por un tornillo que sujeta la aguja. Luego se hace dar vueltas al disco del 100 al 1 hasta que los ruidos se oigan más a gusto del observador. El estetoscopio se aplica como cualquiera otro, y cuando se quiere medir la intensidad de un ruido, se va cerrando el orificio, girando el disco del 1 al 100; el ruido se apaga paulatinamente, y en el momento preciso en que deja de percibirse, se ve la división que señala la aguja. Para contra-

prueba puede seguirse aún cerrando unas cuantas divisiones más, y entonces vuelve a abrirse lentamente, y se ve si es la misma división en la que el ruido re-

aparece. Las divisiones del círculo graduado no sirven más que para la primera vuelta, en la cual están comprendidos los límites de percepción de los ruidos o sonidos más débiles.

Para medir la intensidad de los ruidos de percusión, se coloca el estetoscopio sobre el esternón haciendo que le sostenga el mismo enfermo con la mano, y se percute como de ordinario. Antes se ha puesto la aguja indicadora en el 50. Y claro está que hay que procurar percutir siempre con la misma fuerza.

La utilización del estetoscopio de Bock se hace sin dificultad alguna y desde el primer momento, pero se exige un oído normal y un silencio completo en los alrededores. Los resultados ya obtenidos son muy interesantes, sobre todo en la auscultación del corazón. Claro es que como lo que se mide es la intensidad de percepción, y esta varía según los sujetos, los números obtenidos paa uno no sirven para otro, pero sí las *diferencias* entre ruido y ruido, que serán iguales para todos los observadores.

Así, por ejemplo, siendo 90 la intensidad del primer ruido mitral normal—que es el que suele servir de punto de comparación—la del segundo ruido aórtico es 60 (una *tercera parte* menos), y la del segundo ruido pulmonar 55 a 50 (*5 a 10 divisiones* menos que el segundo aórtico).

Estas diferencias en la intensidad de los ruidos, apenas apreciadas hasta aquí sino en sus grados más elevados—porque el oído humano está menos bien dotado para apreciar esta cualidad, que el timbre y el tono—suministran enseñanzas inesperadas para apreciar la fuerza y capacidad funcional de los ventrículos y multitud de detalles de la circulación, que ayudan admirablemente al diagnóstico.

En los ruidos de percusión las diferencias de intensidad también pueden resolver problemas importantes.

Así, por ejemplo, la matidez de la zona inferior de ambas áreas pulmonares no ofrece diferencia alguna de intensidad entre los dos lados si es debida a derrames pleurales; mientras que si es por infiltración pulmonar la presenta siempre muy notable.

3. Auscultación de la respiración.

Si se ausculta el aparato respiratorio en estado de normalidad, se perciben en él ciertos ruidos que varían según el punto auscultado.

α] En la laringe, en la tráquea y en los bronquios ¹ se oye en los dos tiempos de la respiración un ruido muy intenso, que se ha llamado *soplo tubario*, *soplo bronquial*, o sencillamente *ruido laríngeo*, *traqueal* o *bronquial* según el punto donde se escucha. Este ruido puede imitarse soplando en un tubo; tapando los oídos con las palmas de las manos y respirando fuertemente con la boca entreabierta; o emitiendo con fuerza y en voz baja las vocales *a*, *e* u *o* ².

Se atribuye a las vibraciones que se producen en el aire al atravesar la estrechez glótica; y de aquí que sea más intenso en la espiración que en la inspiración, porque en aquel acto la glotis es aún más estrecha.

β] Cuando se ausculta la pared del tórax en cualquier punto correspondiente al pulmón normal, se oye un ruido suave y lleno que se ha comparado al que produce la respiración de un hombre que duerme tranquilamente, o al de un suspiro, y se llama *murmullo respiratorio*, *alveolar* o *vesicular*. Este murmullo empieza con la inspiración, y es entonces muy débil y suave; aumenta en intensidad a medida que la inspiración sube, y cesa casi bruscamente con ella; o cuando más es sustituido por un ligero soplo que se oye durante una parte de la espiración, y decrece y acaba mucho antes que este acto. Hay

¹ Se recordará que el bronquio derecho se hace a veces accesible a la exploración por detrás. Además el ruido bronquial se oye frecuentemente a ambos lados de la columna vertebral entre la 2.^a y 4.^a costillas en el hombre sano, y aun en muchos puntos del tórax, sin que esté alterado el pulmón.

En el meteorismo se le ha visto propagarse a una gran parte del abdomen.

² Con nuestro sonido de *j*, añaden algunos. Y aun hay quienes dicen que con el de la *ch*, sin acordarse de que la obra de donde lo toman está en alemán...

pues un completo silencio al final de la espiración, y por consiguiente el ruido espiratorio viene a ser a lo más como *una tercera parte* del inspiratorio: la espiración parece más corta que la inspiración, cuando cabalmente es lo contrario.

Se imita el murmullo respiratorio estrechando la boca hasta casi ocluírla, y aspirando el aire: colocando la boca como para pronunciar la *f* o la *v* resulta intenso o débil.

El murmullo respiratorio varía en intensidad según las regiones y según los individuos: es más fuerte en aquellas partes en que las paredes torácicas son más delgadas, en los flacos, y sobre todo en los niños. Aumenta también la intensidad cuando se exagera la respiración ampliando o acelerando los movimientos respiratorios.

Es, pues, este ruido un buen signo de la permeabilidad del pulmón al aire, o más bien de que el aire circula por él; y su intensidad puede además indicarnos—dejando aparte la influencia del grosor y conductibilidad de las paredes—la energía de la respiración en el punto auscultado.

No existe aún acuerdo para explicar la génesis del murmullo respiratorio, que desde luego ha de considerarse como la resultante de todos los ruidos que el paso del aire produce en las vías respiratorias desde la glotis hasta los alveolos.

Laënnec decía que este ruido era producido por el frote del aire contra las paredes de las vías aéreas; pero la Física nos enseña que cuando un gas o un líquido corren por un tubo, la capa que está en contacto con la pared permanece casi inmóvil, y por lo tanto no puede frotar: sobre esta capa es sobre la que se mueven las otras, y con tanta más rapidez cuanto más céntricas son.

Después de Laënnec se ha admitido por unos que el ruido se producía al nivel de la glotis por pasar el aire a un sitio ensanchado, presentando luego intensidades y timbres diferentes por oírse a través de órganos diversos (Spittal, Beau); otros agregaron el ruido que se produciría al entrar el aire en los alveolos, donde halla un nuevo ensanchamiento (Chauveau y Boudet); el choque del aire contra los espolones brónquicos y el desplegamiento de los alveolos (Barth y Roger); el refuerzo de estos pequeños ruidos en los fondos de saco aéreos (Woiñez); y Lutón añade que la columna aérea se hace sonora al pasar de un medio más condensado a otro que lo está menos, como ocurre en la inspiración.

Parece lo cierto que cuando un gas atraviesa un conducto, sólo produce ruidos en dos casos: cuando la velocidad de la corriente es muy considerable, o cuando hay estrechamientos

y dilataciones, pues entonces se forman remolinos de gas que generan el sonido. Ahora bien, en el árbol respiratorio no cabe el primer caso porque la corriente necesitaría tener una velocidad de 1,^m 20 por segundo, y en los bronquios gruesos que es donde más, sólo tiene 0,^m 70; resta únicamente la posibilidad de que se produzca el ruido respiratorio en los estrechamientos seguidos de dilataciones, o sea en la glotis y en los alveolos, y esto es lo que hoy viene a admitirse.

Se ha tratado de combatir la posibilidad de producirse el ruido en los alveolos, en cuyo caso no existiría más que el ruido glótico, que se produciría en la laringe, tráquea y bronquios (soplo tubario), pero que se modificaría adquiriendo el carácter suave y blando (murmullo respiratorio) al transmitirse las vibraciones a través de tejido pulmonar aireado (Baas y Penzoldt). La posibilidad de esta transformación se demuestra auscultando la tráquea interponiendo entre ella y el estetoscopio un trozo de hígado o de pulmón hepatizado, o por el contrario un trozo de pulmón con aire: en el primer caso se oye ruido tubario; en el segundo el murmullo respiratorio.

Pero los experimentos intentados para negar la producción de ruido en los alveolos tienen poco valor, y por otra parte se da como demostrado por hechos patológicos: 1.º la producción de este ruido sin intervención del originado en la glotis (ruidos cardio-pulmonares de Potain, de que hablaremos luego; murmullo respiratorio producido en los traqueotomizados, etc.); y 2.º la insuficiencia del ruido glótico para causar el murmullo respiratorio, como se observa en la obstrucción momentánea de un bronquio, que aunque la parte del pulmón correspondiente siga aireada (?) basta para suspender dicho murmullo. Además, se pregunta por qué no se oye éste en toda la espiración, cuando en ella existe, y aun más intenso, el ruido glótico.

Parece pues, en resumen, lo más seguro admitir que, de los dos ruidos respiratorios, el laríngeo-tráqueo-bronquial es producido en la glotis; y el murmullo respiratorio es en parte ese mismo ruido modificado, y en parte otro nuevo producido autóctonamente en los alveolos.

Los datos que puede suministrar la auscultación¹ de la respiración en la enfermedad son los *ruidos patológicos*, que siendo muy numerosos pueden dividirse

¹ A distancia puede percibirse por el oído la respiración *sibilante*, *suspirosa*, *luctuosa* o *sollozosa* y *estertorosa*, que son las que se acompañan de silbidos, suspiros, quejidos y estertores o ronquidos (vibraciones ruidosas del velo del paladar.)

para mayor facilidad del estudio en dos grupos: 1.º *alteraciones de los ruidos normales*; y 2.º *ruidos nuevos, o adventicios*: éstos son los que se producen a consecuencia de hechos patológicos, y vienen a sumarse a los propios de la respiración, normales o alterados¹.

Con unos y otros puede formarse el siguiente cuadro, que comprende los más importantes:

RUIDOS RESPIRATORIOS PATOLÓGICOS

Ruidos <i>pro-</i> <i>prios al-</i> <i>terados</i> (<i>rés-pi-</i> <i>raciones</i>)	en tiempo	frecuencia..	{ <i>Respiración</i> <i>frecuente.</i> <i>R. rara.</i>
		ritmo.	{ <i>R. entrecortada.</i> <i>Espiración pro-</i> <i>longada.</i> <i>Etc.</i>
	en intensidad.		{ <i>R. fuerte</i> o pueril. <i>R. débil.</i> <i>R. silenciosa.</i>
			{ <i>R. ruda.</i> <i>R. bronquial.</i> <i>R. cavernosa.</i>
		en timbre (<i>soplos</i>). . . .	{ <i>R. anfórica</i> o me- <i>tálica.</i>

² Esta división fundada en la génesis de los ruidos, muy incierta aún en muchos de ellos, es por lo mismo susceptible de objeciones: las alteraciones de los ruidos normales son a veces reforzamientos de los mismos, producidos por ruidos adventicios; los llamados ruidos nuevos serán en cambio alguna vez los mismos normales transformados.

Pero aun con estos inconvenientes tal división resulta utilísima en la enseñanza.

Ruidos nuevos o agregados. . . .	intrapulmonares ¹ (estertores)	secos.	{	graves: <i>Estertores sonoros.</i>
			{	agudos: <i>E. sibilantes.</i>
		húmedos..	{	<i>E. crepitantes.</i>
				<i>E. subcrepitantes o mucosos.</i>
	de timbre anfórico. .	{	<i>E. cavernosos o gorgoteo.</i>	
			<i>E. anfóricos.</i>	
	extrapulmonares o pleurales.. . . .	{	<i>Retintín metálico.</i>	
			<i>Roces pleurales.</i>	
			<i>Fluctuación torácica.</i>	
				<i>Ruido de fístula.</i>

a) *Ruidos respiratorios propios alterados*².—] Las alteraciones en el tiempo, ya conocidas por la Patología, apenas merecen aquí mención especial, tanto más cuanto que para estudiar los trastornos respectivos de la respiración no es necesario recurrir a la auscultación. Sólo hablaremos, pues, de la respiración entrecortada y de la espiración prolongada.

La *respiración entrecortada* o reprimida (*saccadée* en francés) es aquella en que el murmullo respiratorio, sobre todo el inspiratorio, se oye interrumpido y como en varios tiempos. No tiene importancia si la misma inspiración se verifica en esta forma, como sucede en el temblor del escalofrío, y en ciertas afecciones espasmódicas de los músculos inspiradores, y dolorosas de la pleura. Pero sí es de gran valor si se percibe siendo normales los movimientos respiratorios.

Entonces suele proceder de estrecheces y obstrucciones de los bronquios medianos y pequeños, general-

¹ En realidad pueden producirse dentro del pulmón, bronquios y tráquea.

² Impropiamente se llaman *ruidos normales alterados*.

mente debidas a catarros: el aire no puede penetrar con la misma facilidad, y por lo tanto en un solo tiempo, en todas las zonas pulmonares, y dará como resultado un ruido con interrupciones.

Cuando el murmullo respiratorio entrecortado está limitado a los vértices del pulmón, y más si se encuentra en uno solo, es de sospechar la existencia de una tuberculosis incipiente.

La *expiración prolongada* es aquella en que el murmullo respiratorio de la expiración es igual o más largo que el de la inspiración. A la vez suele ser más áspero o intenso.

Se explica porque el aire halla al salir desigualdades y obstáculos, que impiden que la expiración sea en gran parte silenciosa como en el estado normal. Se halla en el enfisema del pulmón, en la bronco-pneumonía de los niños, y sobre todo al principio de la tuberculosis de los vértices, en la que suele acompañarse de la respiración entrecortada. La mera disminución de la elasticidad pulmonar prolonga la expiración, pero no puede por sí hacerla ruidosa.

[3] Las alteraciones en la intensidad de los ruidos propios de la respiración, o mejor dicho del murmullo respiratorio, son la respiración fuerte, la débil y la silenciosa.

En la *respiración fuerte, pueril o suplementaria*, el murmullo es como en los niños, y más intenso que en el estado normal; pero conserva sus caracteres de dulzura y suavidad. Puede ser general, o bien limitarse a un pulmón o a una parte del pulmón.

Indica una respiración más activa: más rapidez en la entrada del aire, y mayor ampliación de los alveolos; y cuando es limitado, demuestra que aquella parte del pulmón está supliendo la insuficiencia respiratoria de otra que se encuentra lesionada. De aquí uno de sus nombres.

La *respiración débil* comprende todas las gradaciones, desde una ligera disminución en la intensidad del murmullo respiratorio hasta su casi abolición.

Indica que en cierto número de alveolos no penetra el aire (obstrucciones de los bronquios o de los alveolos); que la circulación del aire en ellos es más lenta (debilidad o lentitud de los movimientos respiratorios); o que el ruido es producido con la intensidad normal, pero al transmitirse se apaga en parte por el grosor o malas condiciones de conductibilidad de las paredes del tórax (derrames pleurales, edema u otras tumefacciones de la pared).

En la *respiración silenciosa* o nula el murmullo respiratorio ha desaparecido por completo. Las causas vienen a ser las mismas que las de la respiración débil, pero más acentuadas: el aire no penetra en ninguno de los alveolos de la zona que se ausculta, o por lo menos no circula en ellos. O bien el ruido se produce, pero no se oye por la mala conductibilidad de la pared torácica.

[] Las alteraciones en el timbre y algunos otros caracteres del ruido respiratorio, que muchos autores estudian con el nombre de *soplos*, son las respiraciones ruda, bronquial, cavernosa y anfórica.

La *respiración ruda* es un murmullo respiratorio intenso, pero áspero y rudo además. Es la transición entre la respiración fuerte y la respiración tubaria, y puede estar acompañada, o no, de la espiración prolongada.

Es producida por la pérdida de lisura de la mucosa bronquial, que ofrece en cambio desigualdades, turgencias, o exudados mucosos que disminuyen el calibre de los tubos, y producen al pasar el aire vibraciones que refuerzan y alteran el ruido normal. Hállase sobre todo en afecciones catarrales o tuberculosas de la mucosa bronquial.

La *respiración bronquial* o *tubaria* (soplo *bronquial* o *tubario*) es la sustitución del murmullo vesicular por el mismo ruido que se percibe auscultando en la tráquea de un sujeto normal.

Es debido a condensaciones o hepatizaciones del tejido pulmonar (V.^e pág. 75) que impiden la transformación del ruido glótico en murmullo respiratorio—esta es la explicación que más nos satisface ¹:—óyese pues solo el ruido del bronquio, realizándose naturalmente el experimento de Penzoldt (V.^e pág. 131). Cesa este ruido bronquial si se obstruye el bronquio correspondiente. Se halla sobre todo en la induración tuberculosa del pulmón, y en el período de hepatización de la pulmonía ².

Algunas veces el soplo bronquial es un ruido adventicio que se genera en una excavación pulmonar (caverna). En este caso a la percusión podrá acompañarse del ruido timpánico *cavernoso*; mientras que en el anterior podrá oírse el sonido traqueal de Williams ³.

El soplo tubario por densificación del pulmón se distingue del originado en una caverna en que es más fuerte en la espiración, y tiene el mismo tono que el bronquial normal. El segundo, como ruido autóctono, es más fuerte en la inspiración, y es de tono variable.

La *respiración con metamórfosis* es un ruido bronquial que cambia de carácter—haciéndose muy suave, o anfórico, o va-

¹ Otra es que el tejido hepatizado conduce mejor el ruido bronquial; otra que éste no se pierde como en lo normal en el tejido pulmonar permeable; y otra que se trata de un fenómeno de resonancia.

² No se olvide que este soplo bronquial puede ser normal en la cara posterior del tórax, al nivel del bronquio derecho, y en otros puntos (Véase pág. 126).

Woillez ha expuesto sobre este soplo—que llama *prevertebral*, y dice que se oye preferentemente por debajo de la 7.^a vértebra cervical—algunas apreciaciones personales un poco diferentes (WOILLEZ, *Tr. theor. et cliniq. de percussion et auscultation*, París, 1879, pág. 213).

³ Sin embargo, como para que la caverna produzca el ruido bronquial parece que ha de estar rodeada de tejido pulmonar hepatizado, algunos reducen este ruido al caso anterior. Ambos casos pueden darse.

riando de tono—durante una misma fase respiratoria. Si se oye de una manera un poco durable, se ha dado como signo de caverna; pero se citan bastantes casos en contrario.

Respiración indeterminada es la que ofrece un carácter medio entre el murmullo respiratorio y el soplo bronquial. Es una respiración débil y confusa.

Respiración mixta es la que en parte ofrece el murmullo respiratorio y en parte el ruido bronquial. Procede de pequeños focos de induración pulmonar, que en ciertos momentos transmiten un ruido bronquial que se sobrepone al vesicular.

La *respiración cavernosa (soplo cavernoso)* se distingue del soplo tubario en que es de tono bajo, y semejante al que se produciría soplando en un espacio hueco mayor, como el que forman las dos palmas de las manos reunidas formando cavidad.

Se produce en excavaciones mayores que las del caso anterior, vacías en gran parte, y comunicando con un bronquio. Claro está que las cavernas tuberculosas son las que con más frecuencia dan lugar a este ruido.

La *respiración anfórica o metálica (soplo anfórico o metálico)* es alguno de los soplos anteriores que adquiere resonancia anfórica o metálica. Se imita soplando en una botella vacía.

Ya estudiamos los caracteres y las condiciones de producción de esta resonancia (pág. 83), y no hay para qué repetirlo.

b) *Ruidos respiratorios nuevos o adventicios*.—Son los que se agregan a los normales o propios de la respiración, obscureciéndolos o reemplazándolos, y se dividen en dos grupos: *estertores* y *ruidos pleurales*.

α] Los *estertores*¹ son ruidos adventicios que se

¹ *Estertor* (de *stertare*, roncar) se llamó primero al ruido traqueal que se oye a distancia en algunos moribundos, producido por el paso del aire a través de los exudados líquidos que se acumulan en las vías aéreas.

Algunos temiendo por ésto que la palabra impresione mal a las familias han propuesto sustituirla con la de *roncus (rhonchus, de ῥόγχος, ronquido)*, que, sin embargo, solo se sigue aplicando a los estertores secos de tono grave.

producen al pasar el aire a través de las vías aéreas (pulmón, bronquios o tráquea) estrechadas, o de los exudados líquidos detenidos en ellas.

Se dividen pues en *secos* o *húmedos*; y unos y otros según el tiempo en que se oyen en *inspiratorios*, *expiratorios* y *post-expiratorios*; y según el sitio en *traqueales*, *bronquiales*, etc. La tos suele modificarlos, cambiarlos de sitio, o hacerlos desaparecer.

1.º Los *estertores secos* pueden ser de tono agudo o *sibilantes*, y de tono grave o *sonoros*. Los primeros como su nombre indica se asemejan a silbidos; los segundos, que también se llaman de *ronquido* o *roncus*, se han comparado al ronquido de un hombre que duerme, al sonido de una cuerda de contrabajo, y al runrún de los gatos. Si en vez de ser prolongados son breves, cortados, como estallidos, se llaman *chasquidos* o *crujidos secos*. Los estertores secos suelen coexistir y aun mezclarse con los estertores húmedos.

Los estertores secos se producen al pasar el aire a través de los conductos aéreos, estrechados por tumefacciones de la mucosa o por mucosidades viscosas y concretas. En este segundo caso pueden modificarse, aparecer y desaparecer rápidamente. Indican estados congestivos o inflamatorios de la mucosa y demás partes del aparato respiratorio.

El tono de estos estertores depende del diámetro de la estrechez en que se produzcan las vibraciones sonoras; por eso los sibilantes suelen ser propios de los bronquios finos, e indican por lo tanto que la lesión es profunda, al paso que los de ronquido sólo pueden nacer en los bronquios gruesos.

El *ruido de bandera* o *de vela* se llama así porque se parece al que hace una bandera, o una vela agitada por el viento. Se produce cuando hay falsas membranas en la laringe, tráquea o gruesos bronquios, y son agitadas por la entrada y salida del aire.

2.º Los *estertores húmedos* o *burbujosos* son series de ruidos discontinuos, que dan al oído la sensación de burbujas de aire que estallan en la superficie de un líquido.

Se subdividen según el *número*, *volumen* e *igualdad* de estas burbujas, reales o aparentes, en *crepitantes*, cuando son muchas, finísimas e iguales; *subcrepitantes* o *mucosas*, cuando las burbujas son mayores y desiguales; y últimamente en *cavernoso* o *gorgoteo*, en que el ruido parece producido por burbujas en corto número, muy gruesas y desiguales.

El *estertor crepitante*—así llamado por comparársele con el ruido que produce la crepitación de la sal en el fuego—es “el más fino y seco de todos,, y se imita bien frotando entre dos dedos y próximo al oído un mechón de pelo. Es siempre inspiratorio, y la tos no le hace desaparecer.

Se produce en los alveolos al separarse en la inspiración sus paredes contiguas y humedecidas por cualquier líquido viscoso, y es característico del primer período de la pulmonía ¹. También se encuentra menos fino en algunas otras afecciones de los alveolos, como la hiperemia y el edema. Normalmente se oye auscultando a un recién nacido en el momento de su primer inspiración; y no es infrecuente hallarle en algunos sujetos en la parte postero-inferior del pulmón, al ponerse en pie después de haber estado algún tiempo echados.

El *estertor subcrepitante*, *brónquico*, o *mucoso* ² se imita soplando con una paja hueca en agua de jabón: variando su diámetro, la fuerza del soplo y la densidad del líquido pueden reproducirse las tres variedades

¹ Desaparece después en el 2.º período, y en el de resolución reaparece un poco transformado (*estertor crepitante de retorno*).

² Algunos limitan el nombre de “subcrepitante,, a la variedad de burbujas más finas.

de estertor subcrepitante (de *finas, medias y gruesas* burbujas).

Estos estertores pueden existir ya en los dos tiempos de la respiración, y cambian notablemente con la tos. Son producidos por el aire al atravesar líquidos contenidos en los bronquios (moco, sangre, pus, etc.), y el tamaño de las burbujas depende del diámetro de aquéllos: el subcrepitante más fino se produce en la última porción de los bronquios (bronquitis capilares, broncopneumonías), y se aproxima mucho en sus caracteres al crepitante, que es sin embargo más fino, más limitado y sólo inspiratorio.

Los *chasquidos* o *crujidos húmedos* son estertores subcrepitantes limitados a los vértices del pulmón, algo secos y poco numerosos: son un signo de la tuberculosis en vías de fusión.

El *estertor cavernoso* o *gorgoteo* sólo se distingue de los anteriores, como hemos dicho, en que las burbujas son pocas, muy gruesas y desiguales. Es producido también por el paso del aire a través de líquidos, pero en cavidades grandes con estancación de los mismos, lo que únicamente puede ocurrir en cavernas y bronquectasias. Es además preciso que estén sólo medio llenas de líquido, y que comuniquen con algún bronquio.

3.º Los estertores, como todo ruido torácico algo intenso, pueden acompañarse de *resonancia anfórica* o *metálica* cuando se reúnen las condiciones que ya conocemos.

Aquí debe estudiarse un ruido especial que se conoce con el nombre bien expresivo de *retintín metálico*. Es igual que el que se produce dando unos cuantos golpes con un cuchillo sobre una copa de cristal fino, o dejando caer en ella uno o más granos de arena gruesa. Es un ruido argentino imposible de confundir con ningún otro. Se oye cuando respira, habla o tose el enfermo, pero es muy inconstante y variable; suele coincidir

con signos cavitarios (ruido timpánico, de olla cascada, respiración y voz cavernosa, gorgoteo, resonancias anatóricas, etc).

Se da como necesario para su producción que exista una cavidad grande ¹ (caverna, pneumotórax, etc.) llena de gas, comunicando, o no, con los bronquios; pero no satisface ninguna de las explicaciones que se dan sobre su génesis. La primera impresión que nos da es la de burbujas de aire que estallan en la superficie de un líquido; o la de gotas que caen sobre él de lo alto—por eso se ha llamado también *gutta cadens*—ocupando el líquido la parte inferior de una cavidad o bóveda con resonancia metálica.

Estertores consonantes.—Los estertores burbujosos, y aun algunos chasquidos secos, se perciben unas veces con gran claridad y como si se produjesen debajo del oído, y otras, por el contrario, parece que se oyen lejana y confusamente. Los autores alemanes los llaman en el primer caso sonoros ó *consonantes*. Skoda les dió este nombre porque los suponía reforzados por “una resonancia, no anatórica o metálica,” y esto se sigue hoy admitiendo. Hay en ellos aumento de intensidad; pero también modificación en el timbre y en el tomo, que se hace más agudo.

Los estertores consonantes casi siempre de difícil apreciación, se hallan en las mismas condiciones físicas que el soplo bronquial patológico (hepatizaciones y cavernas), y ofrece iguales dudas su génesis.

β] *Ruidos pleurales.*—Son los de roce o frote pleural, la fluctuación torácica, el ruido de glu-glu, y el de fístula.

Los *roces* o *frotes pleurales* son los más frecuentes, y son muy variados en timbre e intensidad. Compárase-los, en orden creciente de aspereza e intensidad, al rui-

¹ Le he hallado sin embargo con los caracteres más típicos, auscultando en la región precordial de un pneumónico sin síntoma alguno de afección pleural ni pericárdica. El querido enfermo sucumbió, pero no me sentí con fuerzas para hacer una investigación necrópsica. Era mi padre.

Es un caso más de *signos pseudocavitarios de la pulmonía*.

do que produce el frote del *papel*, de la *seda*, al crujido del *pergamino*, o del *cuero nuevo*, y aun al frote de la *lima*: y con estos mismos nombres suelen denominarse. Todos ellos se imitan bastante bien aplicando la palma de la mano al oído, y frotando sobre el dorso con un dedo humedecido: haciendo que el frote sea suave ó más o menos fuerte tendremos las principales modalidades de estos ruidos.

Suelen oírse más veces en la base o en la región media del tórax, son de extensión limitada, ocupan los dos tiempos respiratorios o sólo la inspiración, suelen ser como interrumpidos, discontinuos, y a poca intensidad que tengan se perciben por el tacto.

Los ruidos de roce se distinguen de los roncus o estertores secos en que

- 1.º son entrecortados o discontinuos;
- 2.º generalmente están menos diseminados y profundos que los estertores;
- 3.º no se modifican ni cesan por la tos (los estertores sí);
- 4.º se aumentan y se produce dolor a la presión del estetoscopio, y
- 5.º pueden dar impresiones táctiles.

Los roces pleurales, como ya su nombre indica, son debidos al roce de las hojas pulmonar y costal de la pleura una sobre otra, cuando están alteradas (pleuresías, etc.). En estado normal estas superficies son lisas, lubricadas, y por lo tanto no producen al deslizarse ruido alguno; pero si pierden el epitelio y se hacen ásperas, rugosas, desiguales, si se cubren de depósitos fibrinosos, de vegetaciones—que pueden ser blandas o duras—se comprende que el roce origine una serie de ruidos con variedades de timbre e intensidad que revelan bien su origen. Cuando sobreviene derrame en la cavidad pleural, cesan naturalmente estos ruidos, que pueden a su vez reaparecer al cesar el derrame. La formación de adherencias puede también hacerlos desaparecer.

El *ruido de fluctuación o succusión torácica*, conocido desde Hipócrates, es un ruido hidro-aéreo, semejante al que se produce agitando una botella mediada de agua.

Para percibirle se ha recomendado que estando el enfermo sentado se impriman al tronco movimientos de lateralidad mientras que se ausculta; basta también auscultar al enfermo en pie y hacerle inclinar el tronco bruscamente. A veces es bastante intenso para poder ser oído a distancia. 'Cuídese de no confundir este ruido con el análogo de batuqueo, que procede del estómago.

El ruido de fluctuación torácica se produce en grandes cavidades lisas que contengan gases y líquidos: condiciones que se presentan en el hidro-pneumotórax y pio-pneumotórax, y muy rara vez en grandes cavernas.

El llamado *ruido de glu-glu* debe considerarse como una variedad del de fluctuación. Imprimiendo al tronco movimientos bruscos de flexión y extensión se percibe como el glu-glu de una botella que se vacía: tres o cuatro grandes burbujas con timbre cavitario. Hállase también en el hidro-pneumotórax.

El llamado *ruido de fístula o de caramillo* (en francés, *flageolet*) es una especie de silbido que produce el aire al pasar en la inspiración por una comunicación anormal (fístula) desde el pulmón a la pleura. Otras veces se oye cuando al vaciarse el derrame pleural disminuye la presión en la cavidad serosa, y entra en ella el aire ruidosamente. Algunos creen que el ruido se produce al estallar las burbujas de aire en la superficie del derrame, lo que exigiría que la fístula se abriese por debajo del nivel del líquido: en este caso el ruido es más bien como de grandes burbujas de timbre metálico.

4. Auscultación de la voz.—Este procedimiento exploratorio tiene su importancia en ciertos casos dudosos, en que puede ilustrar nuestros juicios, confirmando los datos más fundamentales obtenidos por otros medios. Conviene practicarla próxima a la palpación torácica, porque ésta viene a suministrarnos enseñanzas sobre los mismos hechos.

Para auscultar la voz se hace que el enfermo hable en voz alta (intensidad), pero en el tono bajo de la conversación. Prefiérese por lo general que cuente hasta cierta cantidad, o repita unas mismas palabras, en las que entren las letras *r* o *s*, que son las que producen más resonancia. Se usa la auscultación inmediata, a reserva de emplear también el estetoscopio rígido para localizar ciertos fenómenos (pectoriloquia, egofonía). Se recomienda ocluir el oído libre, para que la transmisión de la voz por el aire no perjudique su percepción a través de los órganos torácicos.

Cuando se ausculta la laringe de un sujeto normal que habla en voz alta, óyese el sonido glótico de una manera ruidosa, y casi molesta para el oído. La voz ha cambiado de carácter resuena como una trompeta y la articulación se oye menos pura.

Auscultando en la tráquea y proximidad de los bronquios, la voz va haciéndose menos fuerte y más confusa; y si se ausculta en puntos correspondientes al pulmón, óyese sólo un murmullo confuso indistinto, en que no se aprecia articulación. Este murmullo se llama *resonancia vocal*, y podría llamarse también, por analogía con lo que se hace en la respiración, *voz alveolar* o *vesicular*, como a los ruidos antes citados *voz traqueal* o *tubaria*.

Estas modificaciones de la voz son debidas a su diferente medio de transmisión, y a la vibración del árbol respiratorio y paredes costales, que hace cambiar notablemente nuestra sensación auditiva.

La resonancia vocal no se oye lo mismo en todos los puntos del tórax, influyendo en esto la distancia, el grosor de las paredes, etc., de un modo análogo a como influían en el murmullo respiratorio. La modifican también el desarrollo y forma del tórax y las cualidades de la voz.

Ya vimos que las vibraciones vocales se percibían asimismo en forma de impresiones táctiles, y recibían el nombre de *temblor vocal* (pág. 58), pudiéndose tener presentes aquí las consideraciones que sobre él dejamos hechas. Es de notar, sin embargo, que no siempre concuerdan la impresión auditiva y la impresión táctil: así, por ejemplo, en algunos derrames pleuríticos puede estar reforzada la resonancia vocal, y debilitado el temblor vocal.

La resonancia vocal puede en las enfermedades estar *aumentada*, y este aumento ofrece cuatro variedades: la broncofonía, la egofonía, la pectoriloquia y la anorofonía; y puede además estar *disminuída*.

La *broncofonía*, o *voz bronquial* o *tubaria*, es una resonancia *fuerte y difusa* de la voz, semejante a la que se percibe normalmente auscultando la laringe o la tráquea. A veces casi no difiere de la resonancia normal más que en su intensidad, y como ésta ofrece muchas gradaciones, es difícil precisar donde empieza lo patológico.

Se genera en los mismos casos en que la respiración tubaria (densificaciones o hepatizaciones del pulmón, por cualquiera de sus causas—incluso por un derrame que le comprima—o bien en las cavernas o bronquectasias), y por análogo mecanismo.

La *egofonía* (de *αἴγος* *cabra*, y *φωνή* *sonido*), o *voz caprina*, existe cuando la voz se oye *con timbre nasal, aguda y temblona*, semejante al balido de una cabra, o a la voz de un viejo o polichinela. Parece oírse un poco lejana. El punto donde con más frecuencia se la observa es hacia el ángulo inferior de la escápula, y entre el borde interno de este hueso y la columna vertebral. Dura por lo general pocos días.

La génesis de la egofonía es todavía obscura. Es insuficiente la explicación de Laënnec que la atribuía “a la resonancia de la voz en los ramos bronquiales, transmitida por intermedio de una capa delgada y temblo-

rosa del líquido derramado, y hecha más perceptible por una compresión del tejido pulmonar, que le hace más denso y apto para conducir los sonidos,,. Barth dice que es producida por las “vibraciones independientes de una lámina de pulmón—distendida por el vacío pulmonar, pero permeable al aire—en contacto con una capa de líquido móvil, que las permite toda su amplitud,,¹. Indica casi siempre la egofonía un derrame pleural medio, sobre todo seroso; pero sólo cuando es muy marcada, porque hay que tener en cuenta que una ligera egofonía puede hallarse en sujetos sanos.

La *pectoriloquia* o *voz cavernosa* es aquella resonancia especial de la voz en la que parece que ésta se produce en el punto auscultado—si es la auscultación inmediata—o en el mismo estetoscopio. Se distingue de la broncofonía en que la voz se percibe perfectamente articulada. Se encuentra en ciertas cavernas comunicantes con los bronquios, o en bronquectasias en forma de ampolla; las condiciones que facilitan su producción son el que tengan capacidad media y paredes resistentes, que estén vacías y sean superficiales, y mejor si están adheridas a la pared torácica.

Pectoriloquia áfona es la que se presenta en el enfermo cuando habla en voz baja (cuchicheo). Baccelli la ha dado como signo de un derrame pleural precisamente seroso, en lo que tal vez hay alguna exageración.

La *anforofonía*, *voz anfórica* o *voz bronquial consonante* es la resonancia vocal que toma timbre anfórico o metálico en las condiciones que ya conocemos (página 83).

¹ LAENNEC, *Tr. de l' Auscultation médiate*, París, 1837, t. I. p. 94 y 98.—BARTH Y ROGER, *Tr. prat. de l' Auscultation*, París, 1893, p. 216.—Taylor últimamente atribuye la egofonía a modificaciones del calibre de los bronquios—el derrame sería secundario e inconstante—que refuerzan las harmónicas superiores del sonido, y suprimen las harmónicas inferiores y el sonido fundamental. La egofonía resultaría de una disonancia por choques entre esas harmónicas superiores.

Por último, la *disminución de la resonancia vocal* puede observarse, más o menos limitada en espacio, en algunas obstrucciones o estenosis de los bronquios.

La auscultación de la *tos*, o mejor dicho del sonido glótico de la tos, rara vez se practica de intento, porque no ofrece ventajas sobre la auscultación de la voz, y en cambio es más molesta.

Innecesario será decir que el sonido de la tos ofrece una resonancia igual a la de la voz, con análogas alteraciones en la enfermedad: habrá pues *tos tubaria*, *tos cavernosa* (simple refuerzo, pero más *hueco* que el de la tos tubaria) y *tos anfórica*.

En los casos en que falta la voz, o el enfermo no debe hablar alto, Sehrwald ha propuesto auscultar, con las mismas reglas que la voz, el ruido de los golpes producidos por un ayudante sobre la laringe o la tráquea, con un plexímetro de marfil o cahuchú y un martillo (*Plegafonía*). El enfermo tendrá la boca cerrada, y es preferible el tiempo de la espiración. Las variantes en el ruido percutorio se asemejan a las del temblor y resonancia vocal, y tienen igual significación.

CAPÍTULO IX

DE LA AUSCULTACIÓN

(Conclusión)

1. Auscultación del corazón.—2. Auscultación de las arterias.
- 3. Auscultación de las venas.

1. Auscultación del corazón.

Cuando se ausculta la región precordial de un sujeto sano óyense dos ruidos semejantes al tic-tac de un reloj de bolsillo.

El *primer ruido* es profundo, sordo y prolongado (*tubf*). Media un *pequeño silencio*, y luego se oye el *segundo ruido*, que es superficial, seco y breve (*tup*),¹ y Laënnec le comparaba al que hace la lengua de un perro al lamer (ruido de *lengüetada*). Sigue luego un *gran silencio*².

Importa mucho averiguar a qué fases de la revolución cardíaca corresponden estos ruidos.

Se recordará que cada revolución cardíaca consta de tres tiempos: *sístole auricular*, *sístole ventricular* y *reposo del corazón*. Como el *sístole* del ventrículo es considerado por antonomasia como el *sístole* del corazón, estos tres períodos pueden llamarse respectivamente *presistólico*, *sistólico* y *diasistólico*. Y si se considera dividida en 10 partes la duración de una revolución del corazón, 2 corresponden al *sístole auricular*

¹ En rigor la duración depende mucho del sitio donde se ausculte, pues, como veremos, *cada ruido parece más largo en el foco propio*. Así que cuando auscultamos cerca de la punta del corazón la duración es como decimos, y se asemeja a un tróqueo (una sílaba larga y otra breve); cerca de la base el 2.º ruido es el más largo y resulta un yambo (breve y larga).

² En el recién nacido, y en el niño hasta los cuatro o cinco años, se dice que los dos silencios son de la misma duración; y que lo mismo acontece con los dos ruidos, que además se asemejan en sus caracteres, guardando una tonalidad, etc., intermedios entre el 1.º y 2.º ruido del adulto. La frecuencia de los *sístoles*, sin embargo, hace difícil la apreciación de estos caracteres, y muchos autores niegan que haya tales diferencias con el adulto.

o período presistólico, 5 al período sistólico, y 3 al período diastólico o de reposo.

Ahora bien: el *primer ruido* coincide con el sístole ventricular y latido cardíaco, completando este período el *pequeño silencio*. El *segundo ruido* coincide con el principio del diástole; y el *gran silencio* dura el resto del diástole y el período presistólico ¹.

Así pues en el *período presistólico* ocurre el sístole auricular, termina la repleción del ventrículo, y termina el gran silencio.

En el *período sistólico* ocurre el diástole auricular y el sístole ventricular; se cierran las válvulas mitral y tricúspide, se abren las sigmoideas de la aorta y pulmonar, y la sangre es lanzada por estos vasos, que se dilatan dando lugar al pulso; y ocurre el latido cardíaco, y el primer ruido, seguido del pequeño silencio.

En el *período diastólico* sucede el diástole general del corazón y el cierre de las sigmoideas, la sangre penetra en las aurículas y en los ventrículos; se oye el segundo ruido, y a continuación principia el gran silencio ².

Sobre la génesis de los ruidos normales del corazón se admite, después de muchas discusiones, la teoría de Rouanet. El primer ruido es debido a las vibraciones que produce la tensión súbita de las válvulas aurículo-ventriculares al cerrar sus orificios, contribuyendo además la contracción del ventrículo—ya invocada por Laënnec—que como la de todo músculo, produce un fenómeno sonoro; es pues un ruido *músculo-valvular*, en el que para nada entraría el llamado “choque de la punta,,.

El segundo ruido es exclusivamente *valvular*, y debido a la tensión súbita de las sigmoideas aórtica y pulmonar.

Dedúcese de lo expuesto que en rigor el primer ruido está formado de dos, uno en cada orificio aurículo-ventricular (ruido tricúspide y ruido mitral); y el segundo de otros dos, uno

¹ Advertiremos que los clínicos, separándose en ésto de los fisiólogos, suelen empezar a contar los tiempos del corazón por el sistólico—por ser el más fácil de apreciar—que llaman por tanto el *primero*.

² Potain se separa en esto de la creencia general. Dice que el segundo ruido se oye al terminar el sístole ventricular; de modo que los dos ruidos corresponderían al sístole, y el diástole sería completamente silencioso.

También dice que el choque de la punta puede coincidir con el principio del sístole, pero se produce con frecuencia en el presístole (POTAIN, *loco citato*, págs. 38, 45 y 507).

en cada orificio arterial (ruido aórtico y ruido pulmonar). Son *cuatro* por lo tanto los ruidos del corazón¹, pero como son sincrónicos dos a dos—al menos para nuestro oído y en circunstancias ordinarias—los aurículo-ventriculares se oyen como uno solo, y los arteriales como otro.

Terminaremos diciendo que algunos han propuesto llamar a los ruidos normales del corazón “tonos,” (por “sonidos,”); y “ruidos,” a los patológicos. No ha prevalecido.

Para auscultar el corazón se eligen casi siempre los puntos *donde se oyen con su máximo de intensidad* los ruidos normales, y la mayor parte de los anormales de este órgano. Estos puntos se llaman *focos de auscultación*, y son cuatro, uno para cada ruido normal, cuyo nombre reciben. Su situación más aproximada es la siguiente:

El *foco aórtico* se halla en la extremidad esternal del segundo espacio intercostal derecho (*Fig. 22, A*).

El *foco pulmonar* en la extremidad esternal del segundo espacio intercostal izquierdo (*Fig. 22, P*), o un poco más abajo.

El *foco tricúspide* en la base del apéndice xifoides (*T*). Otros le sitúan en el 5.º espacio intercostal derecho, sobre el borde esternal.

El *foco mitral* en el punto del latido cardíaco. Este, como ya dijimos, suele percibirse por lo general en el 5.º espacio intercostal izquierdo entre la línea mamilar y la paraesternal (*M*).

Los focos aórtico y pulmonar se llaman *focos de la base*; y el tricúspide y mitral, *focos de la punta*.

Se observará que no todos estos focos en que se oyen

¹ Algunos autores cuentan *ocho* ruidos, fundándose en que en cada orificio se oyen dos: uno *producido allí* y otro *transmitido*; ya se ve que la razón es bien pobre.

Otros cuentan *seis* ruidos diciendo que en los focos arteriales se *producen* los segundos y se *refuerzan* los primeros; pero reforzar o modificar no es producir, y no es necesario por tanto admitir más que los cuatro ruidos dichos.

mejor los ruidos coinciden con los puntos donde éstos se producen: sólo el ruido de la arteria pulmonar, y aproximadamente el del orificio tricúspide, se hallan en este caso.

La válvula mitral está un poco *por debajo* del foco pulmonar, pero en ese punto el pulmón cubre el corazón, y los ruidos se oyen mejor transmitidos por el ventrículo al sitio de la punta, donde el corazón se pone más en contacto con la pared.

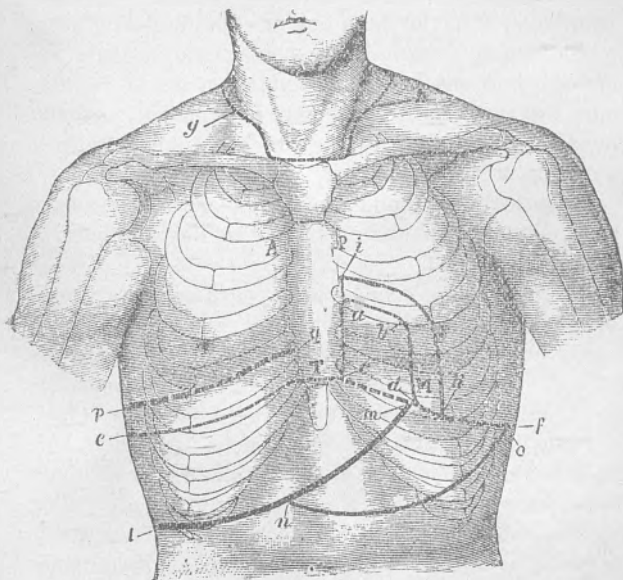


Fig. 22.—*Focos de auscultación del corazón.*—A, foco aórtico; P, foco pulmonar; M, foco mitral; T, foco tricúspide.

El orificio aórtico está *detrás* del de la arteria pulmonar, y allí se confundirían sus ruidos con los de ésta; pero como la aorta se dirige a la derecha y arriba, acercándose al borde esternal derecho en el 2.º espacio in-

tercostal, allí se oye mejor su ruido, conducido por las paredes del vaso.

La auscultación del corazón debe hacerse con estetoscopio, al menos cuando se trate de localizar bien los ruidos, cosa que es aquí de suma importancia. Los estetoscopios rígidos son imprescindibles en muchos casos.

Se precisa el tiempo de la revolución cardiaca en que se oye un ruido, tomando a la vez el pulso en la carótida, que es donde menos se retarda del sístole ventricular. Y mejor sería buscar el latido del corazón.

El enfermo respirará muy suavemente, y aun a veces se le hará suspender momentáneamente la respiración. Conviene que se halle muy en reposo y tranquilo unas veces; otras por el contrario se le obliga antes a andar de prisa o hacer algún ejercicio.

Se ausculta estando el enfermo sentado o echado, y sería mejor utilizar sucesivamente las dos actitudes, a ser posible.

La *posición de Azoulay* sirve para aumentar notablemente la intensidad y pureza de los ruidos cardiacos, y puede contribuir, si el enfermo está en disposición de soportarla, a ilustrar al clínico en casos difíciles. Consiste en colocar al enfermo en decúbito dorsal, el busto un poco más bajo que la pelvis, la cabeza elevada por una almohada, de modo que la barba toque el esternón, los brazos elevados verticalmente, y los muslos doblados en ángulo recto sobre el vientre, y tocando los talones con los isquiones. Esta posición pone al corazón en posición declive respecto a la cabeza y los miembros, y exagera por tanto notablemente la presión sanguínea y el trabajo del corazón, cuyas contracciones se hacen más raras e intensas.

Los ruidos del corazón pueden dividirse, de un modo análogo a como se hizo con los de la respiración, en

*ruidos propios alterados y en ruidos nuevos o adventicios*¹.

Los principales se consignan en el cuadro siguiente:

RUIDOS PATOLÓGICOS DEL CORAZÓN.

Ruidos <i>propios</i> <i>alterados en.</i>	espacio. . . .	{ lugar. extensión.
	tiempo. . . .	{ frecuencia. ritmo.
		número. { <i>de martillo.</i> <i>de galope.</i>
	intensidad.	{ de los dos. del 1. ^o del 2. ^o
	timbre (claros u oscuros, timpánicos, metálicos, apergaminados, etc.)	
Ruidos <i>nuevos.</i> <i>anormales o</i> <i>agregados. . .</i>	endocardia- cos o <i>soplos</i> (orgánicos o anorgáni- cos) varia- bles en. . . .	tiempo. . . { presistólicos. sistólicos. diastólicos.
		lugar. . . . { aórticos. pulmonares. tricúspides. mitrales.
		intensidad.
		dirección.
	extracardia- cos.	timbre y tono.
		<i>cardio-pulmonares de</i> Potain o exocardiacos.
		roces. . . { pericardiacos. pleuro - peri- cardiacos.

¹ No se tome tampoco esta división más que como un excelente recurso mnemotécnico: en el ruido de galope hay en rigor un ruido *nuevo*, y en cambio algunos pretendidos soplos serán alteración de los ruidos normales.

a) *Ruidos propios alterados*.—α] Las alteraciones de los ruidos cardiacos en el espacio se reducen a las de lugar y extensión.

El *lugar* de los ruidos varía con todas las causas que dislocan el corazón (retracciones del pulmón, derrames pleurales, etc.); o cuando cambia la forma y volumen de ese órgano (hipertrofias, dilataciones, etc.).

La *extensión* en la cual se perciben los ruidos depende: 1.º de su mayor o menor intensidad; 2.º del mayor o menor contacto del corazón con la pared; y 3.º de las condiciones de conductibilidad de las partes situadas entre el corazón y el oído. Así en las induraciones o hepatizaciones del pulmón aumenta la extensión en que se oyen los ruidos del corazón, al paso que disminuye en el enfisema.

β] Las alteraciones de los ruidos cardiacos en el tiempo se refieren a la frecuencia, al ritmo y al número.

Las alteraciones en la *frecuencia* y en el *ritmo* de los sístoles cardiacos nos son ya conocidas por la Patología ¹.

Añadiremos sólo, respecto al ritmo, que pueden existir prolongaciones del gran silencio (*bradidiastolia*), o disminuciones del mismo, como se ha supuesto en la *embriocardia* ².

En la *bradidiastolia* verdadera los ruidos y el pequeño silencio deben tener su duración normal, lo que la distingue de la rareza de los sístoles o bradicardia. Generalmente procede de que hay durante este largo silencio una o más contrac-

¹ CORRAL Y MAESTRO, *Elem. de Patología general*, 3.ª ed. 1912, p. 670 y 680.

² Grasset cree, sin embargo, que en la embriocardia los silencios se hacen iguales, no por acortarse el grande, sino por prolongarse el pequeño; mientras que Müller sostiene que lo que ocurre en ese síndrome—mal llamado *embriocardia* puesto que es erróneo que exista en el feto—es sencillamente que faltan los segundos ruidos del corazón, como en el conejo, por lo que debería llamarse más bien *cínicocardia*.

De todos modos la igualdad de los dos silencios—con taquicardia o con bradicardia—que asemeja el ritmo de los ruidos del corazón al de un péndulo, es lo que en rigor se llama *ritmo pendular*.

ciones cardiacas medio abortadas que no se perciben al oído, y que revela el cardiógrafo. La bradidiastolia ocurre cuando está en malas condiciones el miocardio.

Perret ha descrito con el nombre de *ritmo de déclenche-ment*¹ una modificación del ritmo en que el pequeño silencio es tan corto que los dos ruidos del corazón parece que se juntan; y la da como síntoma gravísimo, efecto de un sistole breve y cercenado, debido a su vez a la excitación de los ganglios intracardiacos por ciertas toxinas.

Las alteraciones más frecuentes en el *número* de los ruidos del corazón—que bien podrían reducirse también a alteraciones del ritmo—son el ruido de martillo y el de galope, en que se triplican los ruidos. La desaparición de alguno de los ruidos normales es más bien una debilitación que los hace imperceptibles al oído, y por tanto una alteración de la intensidad.

1.º *Ruido de martillo*.—Se llama así porque se oyen en él tres ruidos, *uno largo y dos breves*, parecidos a los que produce un martillo al rebotar sobre el yunque. También se dice *de llamada* por semejarse al redoble de un tambor, y *de codorniz* porque imita el canto de este ave. Pero se compara aun mejor al dáctilo—pie de la poesía griega o latina formado de una sílaba larga y dos breves. El ruido de martillo se oye en la base.

Es debido al desdoblamiento del segundo ruido normal, por faltar el sincronismo entre la caída de las sigmoideas de la aorta y las de la arteria pulmonar².

¹ *Déclencher*, verbo francés de difícil versión al castellano: algo así como “soltar a andar una máquina,, quitando el freno que impide su movimiento automático. Y es que el oído percibe como el aflojamiento de un resorte muy tirante, pero aflojamiento doble correspondiente a los dos ruidos. Algunos traducen, sin embargo, *ritmo de picaporte*!

² Parece que hay también—a consecuencia de la diferencia de tensión entre las dos circulaciones, y bajo la influencia de la respiración—faltas de sincronismo en el estado normal, pero transitorias y tan pequeñas, que el oído sólo las percibe en un corto número de casos.

El primer ruido se desdoblaría—rarísima vez en caso—merced a la hipertensión de la aurícula derecha, que hace que cierre la tricúspide más tarde que la mitral.

Se halla muchas veces este ruido de martillo, en la estrechez mitral ¹, y se duda cuáles válvulas cierran antes en esta lesión, si las aórticas o las pulmonares. Potain cree que al principio de la enfermedad *preceden* las aórticas, y al fin las pulmonares.

2.º *Ruido de galope*.—Es también un triple ruido, que llamó así Bouillaud comparándole al que producen los caballos al galopar. Está formado por un ruido sordo presistólico ², que se suma a los dos normales del cora-

El segundo ruido se desdoblaría cayendo las sigmoideas aórticas antes que las pulmonares: según unos porque aquellas se *adelantan* por la hipertensión en la aorta; según otros porque las pulmonares se *retrasan* por hipertensión en el ventrículo derecho, y consiguiente prolongación de su sístole.

Tripler y Devic, sin embargo, ponen en duda la existencia de estos desdoblamientos fisiológicos, y aun los patológicos de los ruidos del corazón, en que tanto ha insistido Potain.

Según estos autores, el tercer ruido del ritmo de martillo no tiene los caracteres del segundo, como debiera: es más débil y delicado, y parece como una mera prolongación suya. Le consideran como *un ruido nuevo*, debido a una vibración de las sigmoideas aórticas, propagada desde la válvula mitral.

¹ En la punta del corazón suelen oírse también en la estrechez mitral un falso desdoblamiento del segundo ruido (*chasquido de abertura* de la mitral), debido a la tensión súbita de las válvulas enfrenadas por las adherencias de sus comisuras, en el momento en que la sangre pasa de la aurícula al ventrículo.

Cuffer y Bonneau han señalado un desdoblamiento pasajero—pero muy significativo—del segundo ruido, por caída anticipada de las sigmoideas aórticas, en las hipertensiones arteriales súbitas limitadas a la gran circulación.

² En esto del tiempo del ruido agregado puede haber alguna variedad: el caso más frecuente es el que describimos (*galope presistólico*), pero suele oírse algunas veces a mitad del diástole (*galope mesodiastólico*), y aun a su principio (*galope protodiastólico*)—en este último caso tiene el ritmo del ruido del martillo, pero sin el timbre valvular de éste—pudiendo alternar todas estas variedades de un momento a otro en un mismo sujeto, demostrando que siempre se trata de ruido de galope.

Hay también un galope *sistólico* rarísimo, en el que el ruido agregado ocupa el pequeño silencio, y parece que acentúa el primer ruido normal.

Potain abraza todas estas variedades, definiendo el ruido de galope como un “ritmo especial caracterizado por la interposición de un ruido sordo, no de soplo ni de frote, en uno de los silencios,” y propone llamarle, si se confirman sus ideas sobre él, “ruido de choque o de tensión diastólica.”

zón, y que más bien parece un choque o levantamiento difuso de la región, que se siente mejor por el tacto que por el oído.

Presenta un máximum hacia la punta, y por algunos se le compara con el anapesto (dos sílabas breves y una larga), aunque en realidad aparece formado, en ese lugar al menos, por un *ruido largo entre dos breves*.

El *ruido de galope izquierdo*, que es el más importante y primero estudiado, se oye mejor después de hacer una marcha acelerada, y cesa en cambio con el reposo y la digital.

Se halla principalmente en la nefritis intersticial, en la arterio-esclerosis, y en ciertas infecciones—fiebre tifoidea, etc.—en que sin duda se halla alterado el miocardio.

No hay acuerdo todavía entre los clínicos, al señalar los caracteres y condiciones productoras del ruido de galope, y menos para explicar su génesis. Para los más dependería *de una desproporción entre la tensión arterial y la energía del ventrículo* (Lepine), siendo por tanto signo de una astenia absoluta o relativa, transitoria o permanente, del ventrículo.

Es lo probable que en realidad existan varios ruidos de galope, y que por lo tanto no tengan una sola génesis.

Las explicaciones del ruido de galope versan sobre la producción de ese ruido nuevo, generalmente presistólico, que viene a sumarse a los dos normales del corazón.

Sibson ha creído que se trata de un desdoblamiento del primer ruido normal, debido a falta de sincronismo entre el cierre de la válvula mitral y el de la tricúspide. Pero el ruido agregado en el galope no tiene carácter valvular. No se admite ya, por otra parte, si no es entre algunos autores alemanes, la disociación de las contracciones de los dos ventrículos.

D'Espine ha dicho que lo que hay es una contracción ventricular que se realizaría en dos tiempos, a semejanza de la que se observa, por ejemplo, en el caballo. Pero el ruido ad-

venticio es en la mayor parte de los casos manifiestamente presistólico ¹.

Exchaquet ha opinado que el ruido en cuestión es debido al sistole anormalmente exagerado y sonoro de la aurícula, que determina la penetración brusca de la sangre en el ventrículo. Esta teoría está abandonada, porque, aparte de otras razones, el levantamiento se percibe bien en la región ventricular, y no en la auricular.

Potain coincide con este autor en el tiempo de producirse el ruido, pero cree que es más bien debido a la penetración de la sangre en la cavidad ventricular, y a *la tensión brusca de sus paredes en un momento dado del diástole*. Esa penetración en el estado normal es lenta y no sonora por la tonicidad del miocardio; pero se hace ruidosa cuando, faltando ésta, la masa líquida en movimiento se encuentra detenida por un obstáculo súbito, que es aquí la resistencia de la pared. Y esta resistencia es causada por el predominio de los elementos fibro-conjuntivos de la pared, bien por proliferación como en la esclerosis del bríghtico, bien por degeneración del miocardio como en el tifoideo. Esta explicación parece un poco sutil y se aplica mal a los casos de simple hipertensión arterial sin alteración del miocardio ².

En cuanto al ruido de galope *sistólico*, se produciría de un modo análogo al nivel de la aorta, cuando faltan la tonicidad y elasticidad de sus paredes.

Las variedades de galope, según el tiempo del ruido agregado, las atribuye Potain a la mayor o menor frecuencia de los sistoles del corazón, que cambia aparentemente aquellas relaciones.

Tripier y Devic, por fin, hacen notar que el ruido de galope se halla de ordinario cuando a la hipertrofia del corazón izquierdo acompaña la del derecho, y exige además que haya contacto con la pared, y que el corazón posea bastante energía contráctil. Dadas estas condiciones, le atribuyen a que la contracción de la base de los ventrículos, en vez de confundirse

¹ D'Espine admite tres variedades de galope, según la colocación—en el tiempo—del ruido adventicio con respecto al primero normal del corazón. Si se sobrepone a él es el primer grado, y se manifiesta por un *refuerzo creciente* de dicho primer ruido; si apenas se percibe la separación de ambos ruidos, es el segundo grado (*ruido de trole*); y el tercer grado, o verdadero *ruido de galope*, es cuando los dos ruidos están perfectamente separados.

² Huchard cree que en estos casos el galope es mesosistólico, y es más verosímil la explicación de D'Espine.

con la de la punta como en lo normal, se realiza aisladamente, dando lugar a una impulsión acentuada, precoz y sonora, debida a la salida que forma el *infundíbulo dilatado*, a la que sigue la impulsión más fuerte de la punta, que coincide con el primer ruido normal.

El *ruido de galope derecho*, observado y estudiado por Potain y sus discípulos, se presenta generalmente en ciertos desórdenes ligeros de las funciones gastro-intestinales y de las vías biliares, sobre todo en mujeres e individuos impresionables.

Es transitorio, suele coincidir con el período de la digestión, y se distingue del ruido de galope izquierdo—al menos del de la arterio-esclerosis—en que éste coincide con hipertrofia del ventrículo izquierdo, y con signos de hipertensión arterial (pulso lleno y duro, acentuación del 2.º ruido aórtico, etc.), y se oye a la izquierda; al paso que el ruido de galope derecho se acompaña de dilatación del ventrículo derecho e hipotensión (pulso blando, etc.), y ofrece su máximum en la parte inferior del esternón, sobre el epigastrio.

Se atribuye generalmente a un espasmo reflejo de los capilares, en una extensa zona del pulmón, cuyo punto de partida es una excitación anormal de la mucosa digestiva o biliar. Este espasmo dificulta la circulación pulmonar y el desagüe de la arteria del mismo nombre, produciendo—con la consiguiente dispnea—un acúmulo de sangre, aumento de tensión y dilatación en el ventrículo derecho.

Por el mismo mecanismo ciertas escleroses pulmonares producen también este ruido, que entonces no es transitorio.

Con el nombre de *ritmo mitral* o de *Duroziez* se conoce un ritmo especial en el que tres ruidos anormales vienen a sumarse a los propios del corazón. En rigor es un ruido de martillo al que se agregan dos soplos: uno diastólico, sordo, vi-

brante, como de ronquido (*rodadura* ¹ *diastólica*); y otro presistólico, con verdadero carácter de soplo, más intenso y menos grave. Duroziez representa este ritmo con la onomatopeya *ffut-tata-rru*, en la que *ffut* es el soplo presistólico que se une al primer ruido normal, notablemente duro, *tata* el desdoblamiento del segundo ruido normal, y *rru* la rodadura diastólica. La rodadura diastólica y el soplo presistólico, que en rigor son un solo ruido modificado, ocupan todo el gran silencio.

Se presenta este ritmo en la estrechez mitral, y los dos soplos son debidos al paso de la sangre de la aurícula al ventrículo izquierdo a través del orificio mitral estrechado: el primero se produce por el paso lento y débil de la sangre en el diástole, y el segundo por la corriente más fuerte que determina la aurícula, al contraerse y expulsar las últimas porciones de sangre que contenía.

Como es natural, el mitral es el foco de auscultación de estos ruidos.

γ] La intensidad de los ruidos del corazón depende por lo general, en los aurículo-ventriculares de la *energía* de los sístoles cardiacos; y en los arteriales, de la *tensión* de la sangre en las arterias correspondientes.

Influyen además las condiciones de transmisión de las paredes. La distancia a que se oyen los ruidos disminuye como es natural su intensidad: así obran, por ejemplo, la obesidad, el enfisema, y los derrames pericardiacos. Sin embargo, hay que tener en cuenta las condiciones de los tejidos intermedios: así la hepatización del pulmón en las porciones que cubren al corazón puede aumentar notablemente la intensidad de los ruidos.

Se infiere de lo dicho que la intensidad del primer ruido del corazón estará aumentada en la hipersistolia.

¹ En francés *roulement*: algunos traducen *redoble*, y aun *gorgeo*. Es una vibración que se ha comparado también al ruido que hace el agua cuando va a hervir.

Es de advertir que algunos franceses separan los *roulements* de los soplos, limitando aquel nombre a los "ruidos anormales de tonalidad elevada,,,

Algunas veces interviene también el estado de las válvulas: al engrosamiento o falta de flexibilidad de las del orificio mitral se atribuye—bien es cierto que esto es aun bastante hipotético—la acentuación y dureza notables que el primer ruido ofrece en la estrechez de aquel orificio. Duroziez le ha oído alguna vez a una distancia de 10 centímetros.

En la apreciación de la intensidad de los ruidos arteriales se recordará que el aórtico es normalmente más fuerte que el pulmonar. La acentuación del ruido pulmonar es un buen signo del aumento de tensión en la arteria del mismo nombre (hipertrofia del ventrículo derecho, dificultades en la circulación pulmonar, lesiones mitrales); como la acentuación del aórtico lo es de la hipertensión arterial en la circulación general, cuyas causas son bien conocidas.

La disminución en intensidad de los ruidos cardiacos se presenta en condiciones opuestas a las que señalamos para el aumento: la del primer ruido se observará en las hiposistolias, y las del segundo en las disminuciones de tensión en los sistemas arteriales correspondientes¹.

En la debilitación del segundo ruido que se encuentra en las estrecheces de la aorta o de la pulmonar, se cree que interviene, además de la hipotensión, el mal estado de las válvulas, que no las permite vibrar como de ordinario.

La debilidad de los ruidos puede ser tal que éstos se hagan imperceptibles al oído. El primer ruido es el que menos frecuentemente desaparece, o al menos el que se extingue más tarde.

Ambos desaparecen en el síncope, y en la parálisis cardíaca.

¹ Según algunos clínicos, la disminución del segundo ruido es el mejor signo de la debilidad del miocardio; y en la fiebre tifoidea su desaparición es precursora de la muerte.

δ] Las alteraciones en el timbre de los ruidos cardiacos—que suelen acompañar a las alteraciones de intensidad—son muy variadas, y dado su carácter *cualitativo* sólo puede formarse idea de ellas por medio de comparaciones más o menos aproximadas. De aquí las denominaciones de ruidos *oscuros, sordos, ahogados; claros, secos, duros, apergaminados, metálicos, timpánicos*, etc.

Hoy estas alteraciones, en cuya apreciación no puede menos de entrar por mucho el elemento subjetivo, han perdido gran parte de su valor semiológico. Nosotros no podemos tampoco detenernos a hablar de su génesis, y nos limitaremos a mencionar el llamado *ruido de bigornia*, timbre especial del primer ruido, que le asemeja al que produce el martilleo del hierro; y que puede ser perceptible a distancia en ciertas hipersistolias; y el carácter metálico, *clangoroso*¹, que adquiere el segundo ruido aórtico en las dilataciones y afecciones crónicas de la aorta, y habrá que distinguir del timbre anfórico, que éste, como los demás ruidos, puede adquirir en un simple timpanismo gástrico y demás circunstancias que conocemos.

Bouillaud ha descrito el timbre *ronco y ahogado* del primer ruido en la endocarditis aguda.

b) *Ruidos cardiacos nuevos o adventicios*.—Son estos los intracardiacos o *soplos*² y los extracardiacos.

α] *Ruidos de soplo*.—Llamados antes *de fuelle* por Laënnec, tienen más o menos semejanza con un soplo,

¹ *Clangor*, lat., el sonido del clarín o trompeta. Peter le ha llamado *ruido de palastro (tôle)*.

² Los ruidos cardíco-pulmonares a pesar de su origen extracardiaco se llaman también *soplos*: ya veremos el motivo de esta inevitable confusión.

Para dar idea de la diferencia entre los soplos y los ruidos normales del corazón se comparan aquéllos con el ruido que produce la cuerda de un violín al rozarla con el arco, y éstos al que produce cuando se pellizca con los dedos.

y se agregan a los ruidos cardiacos normales, que encubren total o parcialmente ¹. Son importantísimos, y merecen ser estudiados antes de todo desde el punto de vista de su génesis, por la que se dividen en *orgánicos* y *anorgánicos*.

Los mejor conocidos, que son los orgánicos, son debidos a una lesión más o menos permanente de los orificios o de las válvulas del corazón.

Redúcense éstas, como sabemos ya por Patología general, a *estrecheces* o *estenosis* de los orificios, e *insuficiencias* de las válvulas, en que estos repliegues por una causa o por otra no cierran completamente sus orificios, y permiten por consiguiente que la sangre retroceda a la cavidad de donde acababa de salir.

En el primer caso la sangre, al pasar por el punto donde al orificio estrechado sigue un ensanchamiento, produce una vena flúida vibrante, una serie de remolinos que engendran el ruido ². "El líquido está como comprimido al nivel de la estrechez: una parte de sus moléculas pasan, pero animadas por una fuerza de impulsión anormal; otra parte son rechazadas hacia atrás, y después retornan enérgicamente, mientras que las primeras han sido bruscamente libertadas (en el ensanchamiento); de donde se origina la formación de una serie de ondas,, ³.

Las vibraciones se transmiten a las paredes del orificio sobre todo si están induradas o tensas, en cuyo caso son además reforzadas.

En las insuficiencias de las válvulas se crea un orificio patológico por la falta de completa adaptación de

¹ En el primer caso, se dice que sustituyen a los normales (*soplos de sustitución*); en el segundo, que se suman a ellos (*soplos adicionales*).

² Bergeon ha demostrado que el mismo fenómeno ocurre cuando el líquido pasa de un espacio ancho a otro estrecho, a condición de que aquél forme un fondo de saco alrededor de la estrechez.

³ MAYET, *Tr. de diagnostic médical et de séméiologie*, Paris, 1899, t. II, página 242.

estos aparatos, y a través de ese orificio retrocede la sangre, originando análogos fenómenos y vibraciones sonoras. A veces las válvulas presentan en sus bordes rugosidades y especie de espolones debidos a exudados o vegetaciones induradas y aun cretificadas, que dividen la vena fluida y crean otras accesorias, dando origen a diversos ruidos que luego el oído funde en una sola sensación auditiva ¹.

Los ruidos anorgánicos todavía no pueden definirse más que por sus caracteres negativos: son los que no reconocen como causa lesiones permanentes del aparato circulatorio. De las diferencias que los separan de los orgánicos, y de su génesis incierta, hablaremos después.

El *tiempo* de los ruidos de soplo se determina refiriéndole a las fases de la revolución del corazón, aunque no siempre coincidan exactamente con ellas. Así se admiten soplos sistólicos, diastólicos y presistólicos.

Los soplos sistólicos orgánicos—como se comprenderá recordando su génesis—son debidos a insuficiencias de los orificios aurículo-ventriculares si se oyen mejor en los focos de la punta, o a estrecheces arteriales si se oyen mejor en los focos de la base.

Los soplos diastólicos indican siempre insuficiencia de las sigmoideas; y los presistólicos estrecheces de los orificios aurículo-ventriculares.

Potain ha detallado más esta división admitiendo variedades en los soplos, según que ocupen solo una parte del tiempo (*merosistólicos* o *merodiastólicos*), o todo él (*holosistólicos* u *holodiastólicos*) ². Los que

¹ Aparte de las estrecheces e insuficiencias de los orificios y válvulas del corazón, pueden hallarse los soplos orgánicos en otras lesiones raras, como por ejemplo, en la comunicación anormal de los ventrículos en ciertas deformidades congénitas del corazón.

Adviértese en cambio que lesiones de orificios o válvulas, bien comprobadas en la autopsia, *no han producido soplo alguno* (Sahli).

² De μέρος, *porción*; y de όλος, *entero*.

ocupan solo una parte del tiempo según que empiecen al *principio*, a la *mitad*, o al *fin* de él, se denominan anteponiendo respectivamente las partículas *proto*, *meso* o *tele* (*protosistólicos*, *protodiastólicos*, etc.).

Los soplos pueden ser cortos, o prolongarse sobre el silencio inmediato, pero sin fusionarse—a pesar del dicho de algunos autores—con otros soplos de la fase cardiaca siguiente: por ejemplo, un sistólico con otro diastólico.

El *lugar* en que se oyen mejor los ruidos de soplo es por lo general alguno de los focos de auscultación del corazón, y ésto nos permite conocer desde luego el orificio en que el soplo se produce. Así tendremos soplos aórticos, pulmonares, tricúspides y mitrales.

Y cuando se trata de soplos orgánicos, combinando la noción del tiempo y la del sitio del soplo, podemos ya formar por lo general el diagnóstico de la lesión, como se ve en el cuadro siguiente:

Soplos orgánicos..	sistólicos	de la punta	a la derecha: <i>insuficiencia tricúspide</i> .
			a la izquierda: <i>insuficiencia mitral</i> .
		de la base	a la derecha: <i>estrechez aórtica</i> .
			a la izquierda: <i>estrechez pulmonar</i> .
	diastólicos. . . .		a la derecha: <i>insuficiencia aórtica</i> .
			a la izquierda: <i>insuficiencia pulmonar</i> .
	presistólicos. . .		a la derecha: <i>estrechez tricúspide</i> .
			a la izquierda: <i>estrechez mitral</i> ¹ .

¹ En la práctica es excepcional hallar lesiones del orificio y válvula

Brockbanck ha emitido en los últimos años ¹ una explicación de los soplos presistólicos, apoyada en hechos clínicos y experimentales, y que está siendo muy discutida. Dice que estos soplos sólo en apariencia son presistólicos, pues en rigor se producen cuando el sístole ventricular ha empezado ya; y es que en esos casos el primer ruido, al que los soplos preceden, no se produce ya en su tiempo normal, sino también durante el sístole.

Y sostiene que estos soplos son debidos a una insuficiencia valvular, pero con la condición precisa de que la insuficiencia se acompañe de estenosis.

Hé aquí como pasarían entonces las cosas: la válvula mitral, por ej., flotante en el ventrículo, al comenzar el sístole no actúa con la normalidad debida y retrocede algo de sangre a la aurícula produciendo el soplo; va la válvula cerrando el orificio (el soplo por lo tanto crece en intensidad), y llega un momento en que le cierra del todo, y sobreviene entonces el primer ruido del corazón, que, como se ve, no señala el principio del sístole, puesto que éste se hallaba ya bastante avanzado.

Es decir, que hasta aquí se creía que el soplo se producía al pasar la sangre por un orificio estrechado, y es cierto, pero que era *al entrar* en el ventrículo; y Brockbanck sostiene que es *al retroceder* del ventrículo a la aurícula. Antes se afirmaba que los soplos precedían a la contracción ventricular, y este autor dice que se verifican en el curso de ésta.

En los orificios arteriales se pueden oír asimismo soplos crecientes en intensidad, debidos a insuficiencias de las sigmoideas, acompañadas de estenosis óricas que actúan por un mecanismo análogo.

La *intensidad* de los soplos es muy variable: algunos apenas se perciben, y otros se oyen aun a distancia, y no permiten dormir al enfermo. Además, la intensidad no es igual durante toda la duración del soplo. Algunos soplos empiezan con un *máximum* de intensidad y luego van decreciendo: se llaman soplos *decre-*

pulmonar, y muy raro es también hallar la estrechez tricúspide. En cambio son frecuentísimas las lesiones aórticas y mitrales.

¹ *Brit. med. Journal*, 28 Agosto 1909.

cendo, y son los más frecuentes. Otros por el contrario van creciendo en intensidad (soplos *crescendo*), y son por lo general los presistólicos, que Brockbanck interpreta como acabamos de ver.

La intensidad está en razón directa de la tensión sanguínea: por eso los soplos sistólicos suelen ser más enérgicos que los demás. En este sentido, esto es, aumentando la presión, obra la posición de Azoulay. También influyen en la intensidad, si los soplos son orgánicos, las condiciones del orificio o válvula lesionados: se oyen soplos débiles en los orificios y válvulas cubiertos de exudados o vegetaciones blandas, que apagan el ruido; y fuertes cuando estas partes están duras y aun con incrustaciones calcáreas, porque le transmiten mejor y le refuerzan.

Los soplos un poco intensos pueden percibirse a la palpación, como ya dijimos.

En la *extensión* de los soplos influye, como es natural, su intensidad. Pero aparte de la extensión, los soplos se prolongan en ciertas *direcciones*, como por ej., hacia las arterias del cuello el soplo de la estrechez aórtica, y hacia la axila izquierda el de la insuficiencia mitral. Algunas veces los soplos se propagan a grandes distancias de la región precordial (*propagación lejana*), a lo largo de la columna vertebral, a la cabeza, y aun a los miembros. Esta propagación lejana se hace por los vasos o por el esqueleto.

En general los ruidos de soplo se propagan en el *sentido de la corriente sanguínea* (Chauveau); pero esta regla tiene algunas excepciones por lo menos aparentes (insuficiencias mitral y aórtica). Simon dice que influye el *lugar* del soplo: los arteriales se transmitirían en dirección de los grandes troncos arteriales, y los aurículo-ventriculares en dirección de la punta; y esta dirección resultaría de las mejores condiciones de transmisibilidad que ofrecen las partes en cada caso.

Tripier y Devic relacionan así la propagación de los soplos con su foco de producción.

Los soplos *aórticos* sistólicos se propagan hacia la clavícula derecha y carótidas del mismo lado; los diastólicos hacia el apéndice xifoides.

Los soplos *pulmonares* sistólicos se propagan hacia la clavícula izquierda. Los diastólicos hacia el apéndice xifoides.

Los soplos *mitrales* se propagan hacia la axila izquierda ¹.

Los soplos *tricúspides* se propagan hacia la región epigástrica siguiendo el borde derecho del corazón.

El *timbre* de los ruidos de soplo es muy variable, y se ha intentado expresar comparándole con ruidos conocidos. Es unas veces *suave, aspirativo*; otras *áspero y rudo*, se asemeja en unos casos al *ruido del vapor*, al *de escofina, de sierra, de rueca*; es en otros *musical, sibilante, de pío, de tórtola*, etc. Depende el timbre, en los orgánicos al menos, de las variadas condiciones en que se hallan las válvulas y sus orificios, y aun de las resonancias de órganos inmediatos, y es por lo general poco instructivo ².

El *tono* de los soplos varía también mucho según los casos; y en los orgánicos suele estar en relación con las dimensiones del orificio que atraviesa la sangre: es agudo si la abertura es estrecha, y grave en el caso contrario. Pero hay bastantes excepciones a esta regla.

De los soplos anorgánicos. Caracteres diferenciales.—Estos soplos, los más frecuentes de todos, llamados también por algunos *inorgánicos y funcionales* ³, hemos

¹ El de la insuficiencia suele oírse muy bien en el dorso, entre el ángulo inferior de la escápula y la columna vertebral (Baccelli).

² Un ruido semejante al del juguete llamado *guimbarda* ha sido producido algunas veces por un tendoncito valvular anómalo.

³ Algunos los llaman *líquidos y hemáticos*, pero también lo son en realidad los orgánicos. Sólo los ruidos normales del corazón merecen el título de *sólidos*.

Los soplos anorgánicos se han llamado también *anémicos, febriles, accidentales y murmullos*.

dicho que no son producidos por lesiones del aparato circulatorio, y se encuentran casi siempre en las *anemias generales, y en la fiebre*—que pueden ser de pronóstico muy benigno—, y aun en sujetos aparentemente sanos ¹. Es pues de importancia extraordinaria no confundirlos con los soplos orgánicos, signo cierto, como hemos visto, de enfermedades del corazón, mortales por lo general a plazo más o menos largo.

Por desgracia la separación en muchos casos no es tan fácil como fuera de desear, porque las diferencias que se señalan son todavía muy insuficientes. Por otra parte la opinión de los clínicos sobre estos caracteres diferenciales ha variado mucho en los últimos años.

Algunos se limitan a decir que los soplos anorgánicos sólo se diagnostican por exclusión, es decir, cuando faltan datos para considerarlos orgánicos.

Se da como el *lugar* más frecuente del máximum de los ruidos anorgánicos el foco pulmonar, o un espacio más abajo. Son raros a la derecha y a la punta. *No se propagan a los vasos del cuello* ².

Por el *tiempo* los soplos anorgánicos suelen ser sistólicos, pero casi siempre, sobre todo si son intensos, van seguidos de un segundo soplo prediastólico o protodiastólico, muy corto, y en los mismos sitios. Estos soplos no ocultan los ruidos normales.

Los soplos anorgánicos son en general suaves, poco intensos; pero por excepción pueden ser tan fuertes y rudos como

¹ Dos médicos ingleses de compañías de seguros, Collom y Prince Morton, aseguran haber hallado estos soplos en $\frac{1}{7}$ y en $\frac{1}{3}$ respectivamente de sujetos sanos. Lüthje los ha hallado en los $\frac{2}{5}$ de escolares que ha examinado. Soplos "de consulta," los llama Potain, y se comprende cuanto influirá en su producción el estado emocional de los sujetos reconocidos.

² Se creía antes en esta propagación, y el error procedía de que la más ligera compresión de los vasos produce soplos en estos sujetos.

Si colocando el estetoscopio en la extremidad interna de la clavícula derecha—donde toda compresión de vasos es imposible—se oye bien el primer ruido normal, y no se percibe el soplo, puede asegurarse que es anorgánico. Si se percibe, hay lesión orgánica por ligera que sea (Tripier).

También se admitía antes que los soplos anorgánicos eran de origen aórtico, y se oían mejor en el foco de este nombre.

los orgánicos, y producir a la palpación el *thrill* o estremecimiento catario.

Suelen modificarse en su timbre e intensidad, y aun aparecer y desaparecer según circunstancias fisiológicas (posición, esfuerzos, marcha, emociones, reposo). En sujetos jóvenes de paredes torácicas delgadas y depresibles se los puede producir sólo por la compresión del estetoscopio en la región de la base del corazón. Los soplos orgánicos son constantes y más difícilmente modificables.

Los soplos anorgánicos van acompañados de síntomas de anemia—y entre ellos de soplos en los vasos—o de fiebre, y faltan en cambio los síntomas de las enfermedades del corazón. Téngase en cuenta, sin embargo, la posibilidad respecto a lo primero de que exista anemia o fiebre en un enfermo del corazón; y respecto a lo segundo, que en las enfermedades del corazón pueden coexistir soplos anorgánicos: cierto es que en este caso el error tendría poca trascendencia.

Los soplos orgánicos son excepcionales en los niños menores de 5 años, y bastante raros en los años próximos siguientes.

Génesis de los soplos anorgánicos.—El modo de producción de estos soplos no está aún averiguado. Potain cree demostrado “que la gran mayoría de ellos son *ruidos cardio-pulmonares*, y sospecha que el resto lo es también,;: opinión que no ha logrado obtener el asentimiento general. Pero últimamente un ilustre médico suizo, Müller, es aun más afirmativo que Potain, pues defiende el origen cardio-pulmonar de todos los ruidos anorgánicos, si bien variando un poco en su interpretación.

Aparte de las explicaciones de Potain y Müller, que luego veremos, son numerosas las hipótesis que se han propuesto para explicar la génesis de los soplos anorgánicos; y esto mismo revela que ninguna de ellas satisface por completo.

Laënnec decía que eran un ruido rotatorio debido a un espasmo cardíaco; Bouillaud y Aran los atribuían a la disminución de densidad de la sangre: este líquido siendo más flúido, y corriendo con más rapidez, vibraría también más fácilmente. Skoda creía que los soplos anorgánicos eran producidos en las arterias de la pared cardíaca.

Marey atribuía estos soplos a una vena flúida que se forma-

ría al entrar la sangre en la aorta, impulsada por un sístole enérgico, y hallar en este sistema un estado de hipotensión.

Constantino Paul admite como causa, además de la anemia, un espasmo en el origen de la arteria pulmonar (*soplo anemoespasmódico*); Bondet una estrechez de los orificios arteriales.

En los casos excepcionales en que el soplo se oye en la punta del corazón o al nivel del apéndice xifoides, se han admitido insuficiencias *funcionales* de las válvulas mitral (Naunyn, Balfour), o tricúspide (Parrot).

Sansom señala el orificio y el infundíbulo de la arteria pulmonar como lugar de predilección de los soplos anorgánicos, porque estas partes son muy superficiales y de paredes delgadas. El infundíbulo lucha en malas condiciones contra la hipertensión de la arteria pulmonar, se fatiga, y la fatiga se traduce por una especie de temblor que origina las vibraciones sanguíneas y el soplo. El soplo de la aorta, cuando existe, se debe al mismo mecanismo.

Tripier y Devic asemejan estos ruidos a los que se oyen en los vasos en estos mismos sujetos anémicos: los localizan también en el infundíbulo del ventrículo derecho, y los atribuyen a que siendo esa parte la más en contacto con la pared torácica, recibe contra ella un choque o compresión en el sístole, que dada la disminución de densidad de la sangre, es suficiente para engendrar una vena flúida vibrante. El ruido diastólico secundario se produciría al caer las sigmoideas de la arteria pulmonar, agitadas por un movimiento vibratorio.

Lo que debiera preguntarse más bien, dicen algunos, es por qué en lo normal la corriente de la sangre no produce ruidos en el corazón, dadas las anfractuosidades y cambios de calibre que hay en el mismo: tal vez la corriente sanguínea dice Sahli, no tiene velocidad bastante para ello, y sólo la adquiere en ciertos casos patológicos por la celeridad en contraerse el ventrículo, por la plenitud del mismo, etc., etc. En el sístole la corriente es más rápida, y tal vez la configuración especial de las cavidades y válvulas explicaría por qué los soplos anorgánicos son más frecuentes en el orificio pulmonar y ventrículo izquierdo.

§] Ruidos cardio-pulmonares o exocárdiacos.—El estudio de estos ruidos, ya esbozado por Laënnec, se debe casi en su totalidad a Potain, que ha intentado reemplazar con ellos los soplos anorgánicos. Serían producidos por los movimientos que el corazón imprime al

borde anterior del pulmón izquierdo: en el sístole el corazón disminuye de volumen y produce un vacío, que tiende a llenar el pulmón aspirando el aire y determinando el ruido. Al dilatarse de nuevo expulsa el aire, pero esta expulsión no parece que ha de ser bastante para originar ruido: cuando éste ocurre, hay motivo para pensar que se trata de la aspiración repetida en puntos diferentes aunque aproximados ¹.

Condiciones múltiples dependientes de la "conformación torácica, disposición de los bordes del pulmón delante del corazón, variedad de grosor de la lámina pulmonar, volumen del corazón, y sobre todo de la frecuencia e intensidad de los sístoles cardiacos,, harían que estos soplos se observen en unos sujetos y no en otros. Las enfermedades en que más veces se encuentran son el bocio exoftálmico (en los $\frac{9}{10}$), clorosis (en los $\frac{5}{10}$), reumatismo articular agudo, fiebre tifoidea, etcétera; y parece que es la *excitación exagerada del corazón* la causa más visible de ellos. Las emociones que aceleran y exageran los latidos cardiacos, y suspenden o hacen rara la respiración, favorecerían notablemente su producción.

Müller ² ha combatido, sin razón bastante, la explicación de Potain, y sostiene que estos soplos son producidos en parte por los roces que origina el desplazamiento rápido del borde del pulmón, y en parte por la conmoción del tejido pulmonar pellizcado en el momento del sístole

¹ Potain aporta en demostración de esta génesis un rico caudal de hechos de observación, clínicos y experimentales, e ingeniosos razonamientos; pero forzoso es confesar que la demostración no satisface por completo, que deja ciertos puntos oscuros, y que es susceptible de algunas objeciones serias.

Véase POTAIN, *Clinique méd. de la Charité*, París 1894, *Des souffles cardio-pulmonaires*, p. 325; y las objeciones de Tripier y Devic en BOUCHARD, *Tr. de Pathol. génér.* París, 1897, p. 277 y 294.—Otros autores por el contrario consideran los ruidos cardio-pulmonares como resultado de una espiración parcial, producida en una lámina de pulmón al ser comprimida por el corazón o por un grueso tronco vascular contra la pared torácica.

² *Samml. klin. Vorträge, Neue Folge, Inn. Med.*, 147/148, 1908.

cardíaco entre el corazón y la pared torácica. El primer factor—que no es incompatible con la aspiración que invoca Potain—podría admitirse sin gran dificultad; pero no así esa inverosímil y obscura conmoción del pulmón.

Los caracteres de los ruidos cardio-pulmonares—y claro está que, dadas las ideas del ilustre clínico, *estos caracteres son aplicables desde luego a los soplos an-orgánicos*—son los siguientes, según Potain:

El *lugar* donde estos ruidos se oyen con su máximo de intensidad no suele coincidir con los focos conocidos de auscultación. En más de la mitad de los casos estos ruidos se oyen—porque es adonde corresponde el borde del pulmón interpuesto—arriba y afuera de la matidez absoluta del corazón (3.^{er} espacio intercostal), y afuera de la región de la punta. En cambio, *no se oyen estos ruidos*, porque es imposible allí su producción, *en la zona de matidez absoluta del corazón.*

Potain para precisar mejor el carácter de lugar ha dividido la región precordial en tres zonas superpuestas: una superior o *basilar*, otra media o *mesocardiaca*, y otra inferior o *apexiana* (Fig. 23).

La zona *basilar* se subdivide en dos regiones: una derecha que corresponde al origen de la aorta (*preaórtica*), y otra izquierda que corresponde al infundíbulo de la arteria pulmonar (*preinfundibular*).

La zona *mesocardiaca* comprende una región derecha, subesternal (*esternal*), otra inferior o *xifoidiana*, y otra izquierda que corresponde al ventrículo izquierdo (*preventricular izquierda*).

Y la zona *apexiana* se subdivide en cuatro regiones: la *apexiana propiamente dicha*, que corresponde a la punta del corazón, y otras tres arriba, adentro y afuera de la anterior (*suprapexiana*, *endopexiana* y *parapexiana*).

Ahora bien: según hemos indicado, los ruidos cardio-pulmonares se oyen en más de la mitad de los casos con su máximo de intensidad en las regiones preventricular y parapexiana. *Todo soplo cuyo máximo se percibe allí, es cardio-pulmonar.*

En las demás regiones—fuera de la apexiana propiamente dicha y del resto de la matidez absoluta del corazón, donde ya hemos dicho que sólo existen los orgánicos—los soplos pueden ser indistintamente orgánicos o cardio-pulmonares. Sin embargo, son *excepcionales* los ruidos cardio-pulmonares en la región preaórtica, esternal y xifoidiana; y *muy frecuentes* en la preinfundibular, endopexiana y suprapexiana.

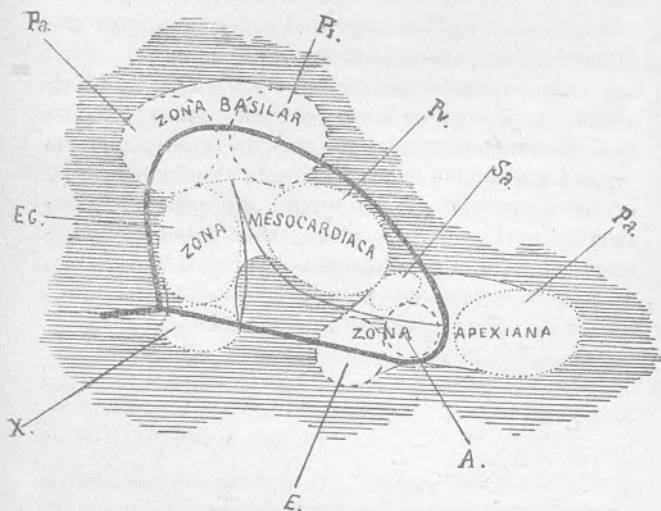


Fig. 23.—Divisiones de la región precordial según Potain.—Pa, región preaórtica; Pi, r. preinfundibular; Ec, r. esternal; Pv, r. preventricular; X, r. xifoidiana; A, r. apexiana; Sa, r. suprapexiana; Pa, r. parapexiana; E, r. endopexiana.

Los ruidos cardio-pulmonares no se propagan,

Por el tiempo los ruidos cardio-pulmonares son casi siempre sistólicos, y aun, precisando más, *merosistólicos*¹, a diferencia de los soplos orgánicos que ocupan todo el sístole (*holosistólicos*). Muy rara vez los ruidos cardio-pulmonares sus diastólicos: entonces son también merodiastólicos, pero este carácter no vale para

¹ *Mesosistólicos* en el 70 por 100 de los casos.

diferenciarlos de los soplos orgánicos, que también pueden serlo.

Por su *timbre* e *intensidad* los ruidos cardio-pulmonares son generalmente dulces, aspirativos, superficiales, rara vez intensos y rudos. El *tono* suele tener una altura media: un tono alto o bajo son excepcionales.

La *mutabilidad* de los ruidos cardio-pulmonares—sin ser carácter de un valor absoluto, porque algunos de ellos ofrecen cierta constancia; y en cambio varios soplos orgánicos (estrechez mitral e insuficiencia tricúspide), ofrecen alguna mutabilidad—puede servir en la mayoría de casos para separarlos de los orgánicos, en los que la fijeza, si se exceptúa la de la intensidad, es la nota más frecuente. “Los ruidos cardio-pulmonares pueden aparecer, desaparecer, cambiar de lugar, de tiempo, de ritmo y de timbre de un día a otro, y a veces de un momento a otro (Potain),..

Artificialmente pueden modificarse por la respiración y los cambios de posición. La suspensión de la respiración los hace por lo general, como a los orgánicos, más evidentes; la exageración respiratoria los cambia alguna vez en respiración entrecortada ¹. El paso de la posición horizontal a la vertical atenúa o hace desaparecer estos ruidos en la mayoría de casos, lo que no ocurre con los soplos orgánicos.

7] **Ruidos pericardiacos.**—Los *ruidos de roce* o *frote* son análogos a los pleurales del mismo nombre. Aquí son

¹ Esta respiración no es, a juicio de algunos, la verdadera respiración entrecortada, o sea por lesión pulmonar. Esta se recordará que es un murmullo respiratorio en tiempos, y se oye más bien en las partes altas del pulmón.

La de que ahora se trata es el murmullo respiratorio con ligeros *refuerzos* que coinciden con el sístole del corazón, es decir, una respiración *ritmada* por los movimientos del corazón; y se oye más bien entre la punta y la axila izquierda (Tripier), que es donde el pulmón está más en relación con la parte móvil del corazón.

las hojas del pericardio las que habiendo perdido su lisura normal, o habiéndose cubierto de exudados fibrinosos o falsas membranas, producen esos ruidos al deslizar una sobre otra.

Por su timbre e intensidad reciben también estos ruidos nombres semejantes a los pleurales, y que expresan bastante bien su forma: *ruidos de seda, de papel, de frufu, de cuero nuevo, de rallo, de escofina*, etcétera, que están en relación con el estado anatómico de la serosa, la energía de las contracciones cardiacas, y el sitio de las lesiones. Estos roces son simples o dobles, y en este último caso dan la impresión de un movimiento de vaivén, que corresponde al sistole y diástole del corazón: a veces el roce sistólico está interrumpido en dos, resultando un ruido semejante al de galope pero más claro e intenso.

Pueden oírse estos roces en toda la región precordial, pero lo general es que se oigan en una pequeña extensión, y lo más frecuentemente en el 3.º y 4.º espacio intercostales cerca del esternón, y en la punta. Se comprende que los roces se exageren si el enfermo se sienta y se inclina hacia adelante, o se echa del lado izquierdo.

La duración de estos roces puede ser de poco tiempo, como sus causas. Desaparecen también cuando sobreviene derrame en la serosa, pero sólo cuando éste es muy abundante.

La distinción, no siempre fácil, entre los roces pericárdicos y los soplos o ruidos endocárdicos puede fundarse en las siguientes diferencias, que valen sobre todo tratándose de soplos orgánicos:

La presión con el estetoscopio suele acentuar los ruidos de roce, y no influye en los soplos. También los cambios de actitud suelen modificar más aquéllos. La posición sentada atenúa o suprime los cardio-pulmonares, y acentúa los pericardiacos.

Los ruidos de roce no se propagan, ni se relacionan tan exactamente con los ruidos y focos de auscultación del corazón; se oyen más superficiales y su timbre suele ser diferente.

Los roces suelen permanecer menos tiempo que los soplos, o por lo menos que los orgánicos.

Los roces *pleurales* se distinguen bien de los pericardiacos en que están en relación con los movimientos respiratorios, y cesan si se suspenden éstos por unos instantes.

El llamado *ruido pericardiaco de molino*, o *ruido de rueda hidráulica*, es un fenómeno bastante raro, que se estudia también en este lugar. Es un ruido semejante al que producirían las paletas de un molino hidráulico al golpear sucesivamente el agua. Los golpes son sincrónicos con los sístoles cardiacos, y pueden oírse a distancia.

Se presenta cuando un derrame de aire y de líquido se encuentra en contacto con el corazón, y es por lo tanto un signo del derrame líquido y gaseoso del pericardio (hidro-pneumopericardias). Si predomina el líquido, puede semejarse más bien a un *gorgoteo metálico*; como si predomina el gas, puede parecerse a un *toque de campanas (carillon)*. Siempre es de corta duración.

δ] Entre los ruidos pleuro-pericardiacos se incluye un *ruido extrapericardiaco de molino*, análogo al anterior, pero producido por derrames hidro-aéreos que ocupan el lugar situado entre la pleura, el pericardio y la pared torácica (*cavidad pneumo-pericardiaca*).

Se distingue el ruido de molino pericardiaco del extrapericardiaco en que este desaparece cuando se sienta el enfermo—porque los gases se elevan a las partes altas, y el corazón se aproxima al pecho, y deja de latir en un medio gaseoso—y reaparece si se echa en decúbito dorsal; mientras que el pericardiaco se oye en ambas actitudes. La distinción, sin embargo, no tiene un valor absoluto, pues si existe una herida en el pericardio, que le ponga en comunicación con el mediastino anterior, el ruido de molino puede cesar al sentarse el enfermo, y ser no obstante intra-pericardiaco.

Otro ruido pleuro-pericardiaco le constituyen ciertos *roces pleurales ritmados por los movimientos del co-*

razón, que fácilmente pudieran confundirse con los roces pericardiacos, puesto que tienen timbre y ritmo análogos. Son debidos estos ruidos a una pleuritis del seno mediastinocostal, y su génesis es tan obvia que no hay para que indicarla.

Se distinguen estos roces pleuro-pericardiacos de los pericardiacos en que se oyen en el borde izquierdo del ventrículo izquierdo, y no en pleno ventrículo derecho como los pericardiacos; y en que su intensidad es sobre todo marcada en las grandes espiraciones, y por el contrario las inspiraciones forzadas pueden hacerlos cesar, sustituyendo el ritmo cardiaco el ritmo respiratorio. Además, no cambian con la posición del cuerpo.

2. Auscultación de las arterias.

a) *Técnica*.—Se hace esta auscultación—mucho menos importante que la del corazón—con estetoscopio de colector pequeño; exceptuada la aorta torácica, que se ausculta directamente en la espalda a la izquierda de la columna vertebral. Se aplica el estetoscopio sobre la parte más superficial de la arteria, sin comprimir, y estando relajados los músculos inmediatos. En el cuello estorba el ruido traqueal, por lo que debe suspenderse momentáneamente la respiración.

Ordinariamente se auscultan sólo las grandes arterias como la aorta, las carótidas, las subclavias y las femorales.

La *aorta* se ausculta principalmente en la fosita que hay sobre la horquilla del esternón.

La *carótida* se ausculta en la fosita que forman sobre la clavícula las dos inserciones del esterno-cleido-mastoideo; o al nivel del cartilago cricoides.

La *subclavia* se ausculta sobre la clavícula, en el ángulo que forma con este hueso el borde posterior del esterno-cleido-mastoideo, o debajo en la depresión de Mohrenheim (surco entre el pectoral mayor y el deltoides).

La *femoral* por bajo del ligamento de Poupart.

b) *Ruidos arteriales*.—Conviene dividirlos en normales, artificiales y patológicos.

Los *ruidos normales* se oyen sólo y no siempre, en las arterias voluminosas, y son, según la opinión de los más, los mismos dos ruidos normales del corazón propagados hasta ellas, o, cuando más, reforzados alguna vez por la misma arteria.

Green sin embargo otros que el 1.^{er} ruido (diástole arterial) que es el más constante, es autóctono y debido a la tensión brusca del vaso al dilatarse: los alemanes le llaman por eso *tono arterial*. El 2.^o ruido es mucho menos frecuente, y cuando existe nadie duda de que es el mismo del corazón propagado.

Los *ruidos artificiales*, o ruidos de compresión, son los que se crean comprimiendo el vaso con el estetoscopio; porque en este caso la disminución de calibre da lugar a la formación de la vena flúida sonora al llegar la sangre al vaso, originando por tanto un soplo sistólico, que a veces es más bien un ruido breve. Claro está que cuando las condiciones del enfermo contribuyen a ello, como sucede en las anemias y las fiebres, el ruido artificial se produce más fácilmente y con más intensidad.

La compresión, por otra parte, refuerza los ruidos que por cualquier motivo se oyen en los vasos. En cambio si se comprime demasiado, todo ruido llega a desaparecer.

Es importante que el clínico aprenda a conocer estos ruidos artificiales para no confundirlos con los patológicos, y el estudio se hace con ventaja sobre la arteria humeral, que es donde se producen con más facilidad.

Se llama *doble soplo crural*, o *signo de Duroziez*, un doble ruido que se percibe comprimiendo con el estetoscopio la arteria crural, principalmente en los casos de insuficiencia aórtica. Es un soplo más o menos fuerte, que corresponde al sístole

ventricular, seguido de otro pequeño y muy breve. Puede oírse también en algunas otras arterias.

Traube ha descrito un *doble tono*, que algunos confunden con el anterior; pero se diferencia según Tripier en que el pequeño soplo *antecede* al sístole ventricular en el fenómeno de Traube, y *le sigue* en el de Duroziez. Por lo demás, pueden hallarse ambos en el mismo enfermo.

La génesis de estos ruidos es todavía muy incierta y discutida.

Los *ruidos patológicos* de las arterias pueden ser de tres clases: ruidos patológicos del corazón propagados; ruidos nacidos en el mismo vaso (*autóctonos*) por causas generales (anemia, fiebres); y ruidos autóctonos por causa local.

La mayoría de los ruidos patológicos del corazón, exceptuados los anorgánicos, pueden propagarse a las grandes arterias si son algo intensos, pero sobre todo, como es natural, los de los orificios aórtico y pulmonar.

Los ruidos de la anemia y de las fiebres coinciden con el pulso, y por lo breves que son, los comparaba Bouillaud a los que produce un papirotazo. Se oyen a veces en arterias pequeñas como la radial y la pedia. Su génesis no se conoce aún con seguridad.

Los ruidos arteriales autóctonos por causa local son debidos a *cambios en el calibre* de los vasos. Estos cambios se originan bien por alteraciones de las arterias, bien por compresiones o dislocaciones causadas por tumores o lesiones de vecindad.

Se llaman *soplos subclaviculares* ciertos ruidos que se observan en la subclavia subordinados a las fases de la respiración: óyense por lo común en el apogeo de la inspiración, y se atribuyen a adherencias entre los vasos y la pleura pulmonar, que determinan inflexiones de aquéllos en los movimientos respiratorios (Friedreich).

Con el nombre de *soplo cerebral* o cefálico se conoce un ruido, sincrónico con el pulso de la carótida, que se oye a veces en la superficie del cráneo de los niños, entre el tercer mes y los seis años, y se atribuye a una disposición especial de la

carótida durante esa época de la vida. Pero Tripiier le ha hallado también en el adulto, sobre todo en las anemias; y recomienda buscarle en la fosa temporal derecha junto a la órbita.

En los *aneurismas* y en las dilataciones difusas de las arterias pueden oírse también ruidos arteriales variados. En aquéllos lo más constante es un ruido que coincide con el diástole arterial (sístole del corazón), y es producido al penetrar la sangre en el saco aneurismático; pero por otras causas puede oírse también un soplo en la fase siguiente.

Cuando una arteria comunica con una vena próxima (*aneurisma arterio-venoso*), los remolinos originados por el choque de las dos corrientes contrarias producen un soplo más o menos ruidoso e intenso, y a veces la vibración es perceptible también a la palpación.

3. **Auscultación de las venas.**—Se ha venido considerando como de menos importancia aún que la de las arterias, y se practica de preferencia en las venas del cuello, sobre todo en la yugular interna (sobre la clavícula, entre las dos inserciones inferiores del externo-cleido-mastoideo).

Los datos recogidos por esta exploración son ruidos análogos a los de las arterias, de los que no obstante se distinguen en ser *continuos*, o lo más con refuerzos intermitentes, post o presistólicos. De aquí que algunos prefieran para estos ruidos el nombre de *murmillos*. Pero aquí faltan los ruidos propagados del corazón, y en cambio existen ruidos producidos por las válvulas venosas, cuando son insuficientes o, aun sin serlo, cuando existen corrientes sanguíneas retrógradas, como en la insuficiencia de la tricúspide (pulso venoso sistólico).

Los soplos de las insuficiencias de las válvulas venosas se perciben sólo cuando se hacen espiraciones fuertes (accesos de tos, esfuerzos, etc.), y principalmente en venas yugulares y crurales.

Prescindiendo de los ruidos artificiales y de los producidos por cambios de calibre, ya estudiados en las arterias, haremos mención especial de los ruidos de las anemias, que aunque con menor intensidad se oyen

también en el estado normal, lo que les priva en gran parte de valor diagnóstico.

Laënnec los llamó *canto de las arterias* equivocando su procedencia ¹. Son como un susurro o zumbido continuo, que a veces se hace sibilante o toma timbre musical, y que puede ser percibido en algunos casos por el mismo enfermo, y apreciarse también a la palpación. Se le ha comparado con el zumbido de los insectos, con el ruido del viento entre los árboles, y con el que produce al girar la peonza o trompo (*ruido de moscardón, de trompo, de diablo* ² o de *doble corriente*).

Oyese el ruido de trompo en algunas venas gruesas, sobre todo en el bulbo de la yugular interna derecha. Se exagera facilitando la corriente sanguínea venosa (posición vertical, inspiración, diástole del corazón, etc.), o comprimiendo ligeramente la vena (úsese el estetoscopio, y hágase girar un poco la cabeza del enfermo al lado contrario).

El ruido de trompo se oye también al principio de algunas fiebres, y en varios otros estados patológicos.

Auscultación del pulso venoso.—Propuesta por Josué y Godlewski en 1913, da análogas enseñanzas que las gráficas del mismo pulso, sin necesidad de más instrumentos que un estetoscopio de madera de pequeño colector (2cm de diámetro). Pero la técnica exige gran precisión y alguna práctica.

El enfermo estará en decúbito dorsal en una cama plana, sin almohadas, y con la cabeza todo lo baja posible. El observador se coloca a la derecha y ausculta con el oído izquierdo. El estetoscopio se aplica cerca de la clavícula entre las dos inserciones del esterno-cleido-mastoideo, y dirigido no perpendicularmente al eje del cuello, sino hacia el mediastino (abajo, atrás y adentro). Si los ruidos no se oyen bien, se tan-

¹ Bergé sostiene hoy como Laënnec que estos ruidos, dados sus caracteres, no pueden menos de ser arteriales (*Asoc. méd. des hôpitaux*, 10 junio 1904).

² De *diable*, antigua peonza francesa formada por dos cajas resonantes, y que ha vuelto a ponerse en boga.

tean las inmediaciones por si se oyen mejor. La presión hecha con el estetoscopio, ha de ser mínima. Como los ruidos son muy débiles se hace preciso un silencio absoluto, y a veces que el enfermo retenga la respiración. Para orientarse en el tiempo se explora el pulso en la radial, o el latido cardiaco.

Hablaremos de los datos obtenidos por este procedimiento, al hablar de la esfigmografía del pulso venoso.

PARTE SEGUNDA

Medios exploratorios especiales

CAPITULO X

DEL PULSO

1 Consideraciones generales.—2. Palpación.—3. Esfigmografía y cardiografía.—4 Datos esfigmotécnicos. Caracteres absolutos del pulso.—(Esfigmometría).

1. Consideraciones generales.—La exploración del pulso (*esfigmotecnia*, de *σφυγμός*, *pulso*), en su forma más elemental, ha sido una de las más antiguas y de las más practicadas siempre en Medicina. El termómetro hizo decaer mucho esta exploración en los últimos tiempos—porque realmente es preferible a ella para conocer y medir la fiebre—mas hoy vuelve a comprenderse su extremada importancia, sobre todo para averiguar el estado del corazón, tan decisivo en los momentos de mayor gravedad de las enfermedades. Por eso para el pronóstico en la pulmonía, fiebre tifoidea y otras dolencias no menos frecuentes, la observación del pulso no reconoce rival.

Se llama pulso al diástole arterial, es decir, a la dilatación de una arteria por la llegada de la onda sanguínea procedente del sístole del corazón; pero como hoy se estudia también con la dilatación la reducción subsiguiente o sístole arterial, será más exacto llamar pulso al *movimiento de la arteria determinado por la onda sanguínea* ¹. Por extensión, y con significación análoga

¹ Ya sabemos por la Fisiología que la onda sanguínea, y consiguiente movimiento arterial que constituye el pulso, no han de confundirse con el

se habla de pulso en las demás secciones del sistema circulatorio (pulso *ventricular*, pulso *venoso*, pulso *capilar*, etc.).

Algunos, confundiendo el hecho con el fenómeno, entienden por pulso el movimiento de la arteria en cuanto es percibido por el tacto.

La condiciones que influyen en los caracteres del pulso arterial—único de que ahora hablamos—son numerosas, pero tres son las principales: la impulsión del corazón, la cantidad de la sangre y la disposición del vaso.

La exploración del pulso puede hacerse por la *palpación* directa, que nos ilustra ya sobre casi todas sus cualidades; por el *esfigmógrafo*, que da su representación gráfica; y por el *esfigmómetro*, que mide sólo su tensión.

Se atribuyen generalmente a Praxágoras de Coos, uno de los descendientes de Hipócrates, los primeros conocimientos sobre el pulso, aunque es indudable que Hipócrates habló ya varias veces de él. Después lo estudiaron Herófilo y muchos autores más. Galeno, que cita unos quince de éstos, hizo del pulso un estudio minuciosísimo, en el que figuran entre otras las mismas variedades y divisiones de hoy, y casi con iguales nombres.

Recibió nuevos impulsos el estudio del pulso con el descubrimiento de la circulación, y nuestro Solano de Luque (1731)

movimiento de translación de la sangre, qué es más lento (*unda non est materia progrediens, sed forma materiae progrediens*). La velocidad de la onda, como la de todo movimiento vibratorio, es grande (9 m. por segundo); mientras que la de la circulación en la aorta, en la que tiene su máximum, no pasa de 0 m. 50 por segundo.

Compréndese que el pulso de una arteria que esté lejos del corazón presentará un retardo sobre el sistole del mismo, que será la fracción de segundo necesaria para la progresión de la onda (en la pedia $\frac{2}{10}$ de segundo); la sangre del ventrículo tarda bastante más en llegar. Si en vez de comparar el momento del pulso con el del sistole, se hace como de costumbre con el latido y choque sistólico del corazón, habrá que incluir además en el retardo el tiempo que media entre ese choque y el vaciamiento del ventrículo.

Tampoco parece que hay sincronismo entre el pulso de los dos lados: el izquierdo retrasaría sobre el derecho de una o tres centésimas de segundo.

se hizo famoso por sus importantes investigaciones sobre el mismo.

Vierordt ideó el esfigmógrafo, que Marey pudo realizar ya en condiciones aceptables (1863). Y últimamente se ha propuesto medir la tensión arterial, consiguiéndolo Basch (1880) por medio del esfigmómetro o esfigmomanómetro.

2. Palpación.—La técnica es bien conocida. Se toma el pulso generalmente en la *arteria radial*, por ser de las más accesibles, suficientemente voluminosa, y colocada sobre un plano resistente. Al efecto se coloca el antebrazo del enfermo en semiflexión y semipronación, y descansando sobre un plano cualquiera. El enfermo estará sentado o echado, y en completo reposo físico y moral. Colócase entonces el pulpejo de los dedos índice, medio y anular de la mano opuesta del médico sobre la arteria, en su paso por la muñeca (corredera entre los tendones del supinador largo y palmar mayor), mientras que sobre el dorso de la misma se apoya el pulgar. Se aprecian entonces los caracteres del pulso, de que luego hablaremos, deprimiendo un poco la arteria para sentir mejor la onda, y aun borrando del todo su calibre para juzgar su resistencia. A veces hay que tomar a la vez el pulso en las dos radiales para averiguar las faltas de sincronismo ¹.

La frecuencia se mide con un reloj de segundos, pero esperando para contar, sin separar los dedos, a que haya pasado la aceleración a que suele dar lugar, sobre

¹ En ciertos casos es conveniente averiguar si existe el *pulso recurrente*. Para esto se comprime la radial con un dedo en la parte superior de la muñeca hasta hacer desaparecer la pulsación, y se sostiene así, mientras que con otro dedo de la misma o de la otra mano, colocado más abajo y a corta distancia del primero, se observa si *después de cesar arriba la pulsación* reaparece abajo, demostrando que la corriente se ha establecido en sentido inverso por las anastómosis palmares.

No en todos los sujetos sanos existe la recurrencia radial: cuando existiendo desaparece en la enfermedad, puede ilustrarnos mucho sobre el estado de la circulación (pulmonía, etc.).

todo en niños y sujetos impresionables, esta exploración: es decir, que se espera a que el número de pulsaciones descienda al mínimum. Se cuenta por lo menos durante medio minuto, y es preferible contar separadamente por fracciones de quince segundos. Si el pulso es incontable por lo frecuente, es más fácil contar por auscultación los sístoles del corazón. También hay que contar por el corazón en el caso de sístoles frustados.

A veces se toma el pulso, especialmente en niños dormidos, en la *arteria temporal*, que se busca como a un centímetro por encima y afuera del arco superciliar

En otros casos se explora la *carótida* a la altura del cricoides, entre este cartílago y el esterno-cleido-mastoideo.

Excepcionalmente se toma el pulso en la *femoral*, en la base del triángulo de Scarpa; o en la *tibial posterior* entre el maleolo interno y el tendón de Aquiles.

En el recién-nacido se pulsa el *cordón umbilical*.

Si se trata de averiguar el estado de la circulación en un miembro o en una región dada, claro está que habrá que explorar precisamente las arterias accesibles de la parte, recordando los datos anatómicos necesarios.

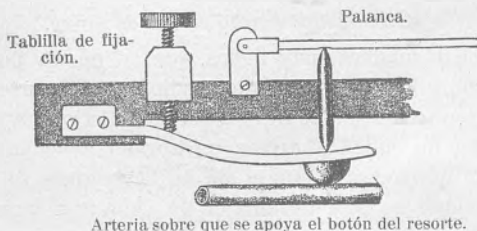


Fig. 24.—Principio de los esfigmógrafos de resorte.

3. Esfigmografía y cardiografía.—a) *Aparatos.*—Los esfigmógrafos sirven para dar una gráfica ampliada de las elevaciones y descensos de la arteria. Son estos aparatos, en síntesis, una palanca de brazos desiguales, de los cuales el más corto se apoya en la arte-

ria, y el más largo transmite los movimientos de ésta, amplificados por su longitud, a un estilete o pluma, que los inscribe sobre una banda de papel, que se renueva moviéndose con una velocidad uniforme, merced a un aparato de relojería (*Fig 24*). Este esfigmógrafo se llama *directo*; pero si la gráfica se obtiene a distancia por medio de un cilindro registrador, se llama de *transmisión*.

Los esfigmógrafos directos son numerosos, pero los más usados son el de Marey, y los de Dudgeon y Jaquet.

α] El esfigmógrafo de Marey (*Fig. 25*), consta de una

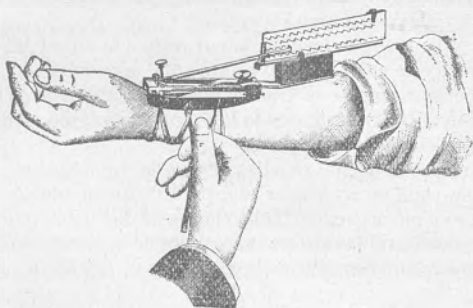


Fig. 25.—*Esfigmógrafo directo de Marey.*

palanca de madera muy ligera, que se apoya por un lado sobre la arteria por intermedio de un resorte, fijo por un extremo, y que lleva en el otro abajo una placa o botón de marfil, y arriba un tornillo articulado en bisagra que engrana con el eje de la palanca. La otra extremidad de ésta termina en un estilete o ganchito que hace el trazado sobre un papel ahumado, movido horizontalmente por el mecanismo de relojería.

Para aplicar este aparato, ahumada previamente la banda de papel glaseado ¹, y después de dar cuerda a

¹ La banda se ahuma sobre una llama de gas puntiaguda que se obtiene haciendo arder el gas en un tubo de cristal estirado, o añadiendo al mechero una pieza especial. De ordinario se emplea la llama del alcanfor o de cerillas de cocina.

la caja de relojería, se colocan el antebrazo y mano del enfermo en supinación sobre la cama o sobre una mesa—según que esté acostado o sentado—y los dedos un poco doblados; se busca el punto en que el latido de la radial es más perceptible, y se coloca sobre él la placa redondeada o botón del resorte. Sostiénese entonces con una mano el aparato en posición, levantando a la vez el antebrazo del enfermo, mientras que con la otra mano se le sujeta por medio de una cinta, cruzada varias veces diagonalmente y sin apretar mucho, sobre el dorso de la muñeca y antebrazo; volviendo luego a dejar el antebrazo en su primera posición. Procédese ya a hacer la regulación moviendo los dos tornillos, el uno que oprime el resorte, y el otro que baja o sube la palanca, procediendo por tanteos hasta obtener las oscilaciones regulares de la palanca—conviene que la amplitud de éstas sea más bien pequeña—; se coloca en su cuadro la tira de papel, y se echa a andar el aparato, parándole cuando va a terminar el trazado ¹.

Hácense varios trazados, escógense los mejores, y si se desean conservar se fijan con barniz de fotografías, tintura de benjuí, o con una solución al décimo de resina damar en benzina.

La velocidad de la traslación de la banda de papel es de un centímetro por segundo, por donde puede deducirse de la longitud de la gráfica la frecuencia del pulso.

El grado de presión del resorte ha de ser proporcional a la fuerza de expansión de la arteria, y como ésta no puede medirse exactamente, hay siempre algo de arbitrario en esta regulación ².

¹ Las dificultades para obtener el trazado provienen generalmente de que no se cae sobre la arteria, o de que el resorte aprieta mucho o poco, o de que la constricción de la cinta es exagerada.

² Se ha intentado obviar esta dificultad agregando e los esfigmógrafos algún medio de determinar la presión (Behier, Richardson), pero esta determinación apenas resulta útil, porque es preciso variarla de un momento a otro en un mismo enfermo, según varíe en él la tensión de la sangre.

Los inconvenientes principales del esfigmógrafo de Marey son el que la extremidad de la palanca describe arcos de círculo que alteran un tanto la gráfica de la pulsación. Es también incómodo por lo grande.

[β] En el esfigmógrafo de Dudgeon, del resorte parte una palanca angular, cuya rama vertical pone en movimiento un balancín provisto en su extremo inferior de una aguja articulada, que se desliza sobre una tira de papel ahumado, que a su vez corre horizontalmente sobre un carrete de madera movido por el mecanismo de relojería. La presión del resorte se gradúa con un pequeño excéntrico que puede variarla de una a cinco onzas (30 a 150 gramos).

El aparato se aplica de un modo análogo al de Marey, colocando su resorte sobre la arteria, después de haber graduado su presión con el excéntrico, y fijándole con una cinta provista de hebilla, tanteando el grado de compresión suficiente para que aparezcan las oscilaciones de la palanca en el centro de la tira de papel, que previamente se habrá introducido por uno de sus extremos entre el carrete y una barrita con dos ruedas que hay encima. Pónese en movimiento el aparato y se deja correr el papel, que se recibe con la mano izquierda colocada debajo, mientras que con la derecha se sostiene inmóvil la mano y antebrazo del enfermo ¹.

El primitivo esfigmógrafo cronográfico de Jaquet es sólo un perfeccionamiento del de Dudgeon, y lleva un segundo mecanismo de relojería, que hace inscribir el tiempo sobre el trazado del pulso por quintas partes de segundo; la velocidad puede ser de 0^m, 007 por segundo o cuatro veces mayor, separando una palanquita. Tiene además un tornillo para regular la situación conveniente del estilete inscriptor sobre el

¹ Hoy se usan también a este efecto aparatos especiales (*portabrazos*).

papel, y el aparato se adapta a la arteria mediante un marco metálico fenestrado.

Posteriormente Jaquet ha introducido varios perfeccionamientos en su aparato como puede verse en la *Figura 26*. El principal consiste en hacer terminar la palanca angular por arriba en un tornillo espiral muy fino, que engrana con una rueda dentada que lleva la palanca inscriptora. Con esta disposición, que recuerda la de Marey, se evitan las elevaciones artificiales a que daba lugar el que las articulaciones de la palanca con el resorte y con el balancín no fuesen fijas, y se evita que el estilite pueda ser lanzado con excesiva velocidad, aumentando la altura de la curva, y que influya también en esta altura la velocidad del contrapeso del balancín.

El esfigmo-cronógrafo de Jaquet aun presenta varios *desiderata*, y por lo mismo está sufriendo continuas modificaciones, pero, con el de Dudgeon, es hoy el más usado en la clínica ¹.

En otros esfigmógrafos *directos*, volviendo a la idea de Vierordt, la presión del resorte se sustituye con un pequeño peso (Brondel, Philadelphien); pero en vez del defecto del resorte, que es dar una excesiva sensibilidad a la palanca, tienen el contrario, que es la tendencia a borrar todos los detalles del pulso. Y así como el primer defecto es susceptible de corregirse hasta cierto punto moderando la amplitud del trazado, en el segundo no cabe hasta hoy corrección.

Entre los esfigmógrafos de *transmisión* el más conocido es el de Marey, que consta del *esfigmógrafo* propiamente dicho, cuyo resorte va unido al tambor del mismo autor (*tambor transmisor*); de un *tambor receptor* de palanca que comunica con el anterior por medio de un tubo; y de un *cilindro regis-*

¹ Franck y Petter, entre otras modificaciones del esfigmógrafo, han sustituido el botón que apoya en la arteria y su resorte, por una palanca rígida muy sensible, dispuesta de tal modo, que tanto el rozamiento como la masa del sistema de palancas está reducido al minimum posible; mejora que ha adoptado Jaquet en un nuevo modelo.

trador. Verdin ha modificado algunos detalles de este aparato.

Los esfigmógrafos de transmisión sirven para recoger gráficas de gran longitud o duración, o para obtener a la vez las

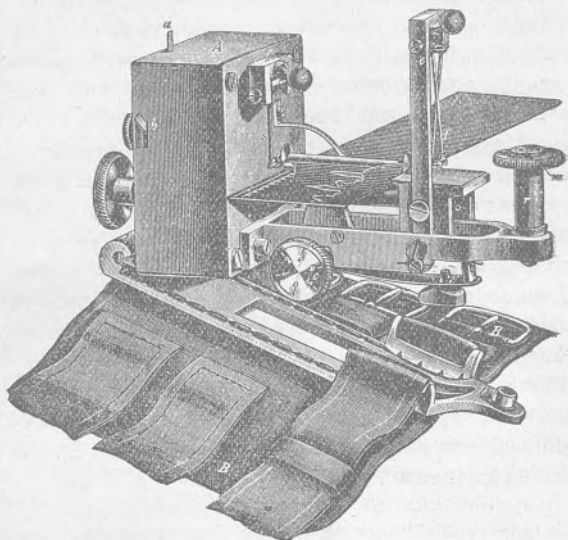


Fig. 26.—*Esfigmo-cronógrafo moderno de Jaquet.*—A, movimiento de relojería; Dp, marco metálico fenestrado para adaptar al antebrazo el aparato; B, manga de cuero con hebillas para sujetar el marco; p, ranura para fijar el esfigmógrafo al marco; por delante se fija con el tornillo que va en r, que sirve además para regular la posición de la aguja en el papel; C, excéntrico para regular la presión sobre la arteria; e, disposición que ha sustituido al balancín; a, palanquita para poner en movimiento el aparato de relojería—colocada a la izquierda da la pequeña velocidad (1cm por segundo); a la derecha la grande (5cm por segundo¹); b, palanquita para detener el movimiento de relojería; f, tira de papel; s, inscriptor del tiempo (se eleva la bola que está encima hasta que empieza a pasar el papel por debajo de la aguja de este inscriptor).

¹ Se recomienda comenzar siempre con la pequeña velocidad, pasando de ella a la grande si hace falta. Cuando termina el movimiento se vuelve a colocar la palanca a la izquierda.

de otros órganos (varias arterias, corazón, pulmón, etc). Además, puede el enfermo moverse y mover el brazo, permitiendo estudiar la influencia de estos cambios de actitud en el pulso. En cambio no traduce tan fielmente la forma del pulso (Marey).

El *explorador de las dos carótidas* es un esfigmógrafo de transmisión de doble tambor, construido por Verdin para tomar y comparar la gráfica de estos vasos. Se aplica como un collar

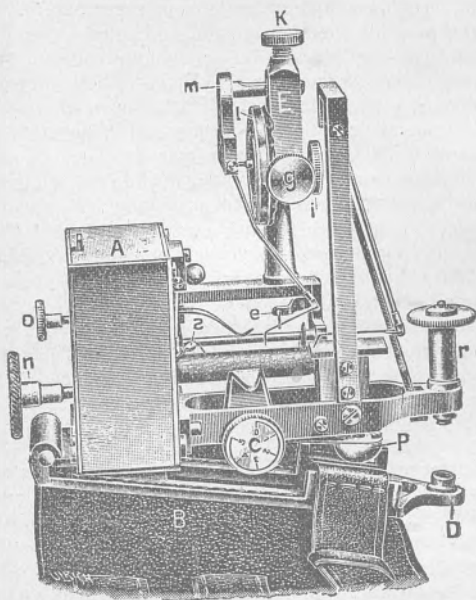


Fig. 27.—*Esfigmo-cardiógrafo sencillo de Jaquet.*—Comparando esta figura con la anterior se ve que difiere sólo en el tambor *I*, que mueve una tercera aguja inscriptora: esta se eleva con el gancho *e* mientras se coloca la tira de papel.

alrededor del cuello por medio de una correa, colocando exactamente el tallo de cada tambor sobre la arteria correspondiente. Por cierto que el trazado es muy diferente del que se obtiene de la radial por el esfigmógrafo directo.

El latido del corazón puede—si es intenso—registrarse por los *cardiógrafos*. El más conocido es el *explorador de tambor* de Marey, que consta de una pequeña campana de madera o metal, en cuyo interior hay un tambor de transmisión. La membrana sensible de éste lleva un botón de madera que se coloca sobre el punto del latido cardíaco, y transmite las menores presiones a un tambor inscriptor. La presión del botón no ha de ser muy fuerte ni muy débil, y para regularla lleva la campana un tornillo que acerca o separa el tambor transmisor. M.^{lle} Pomilian ha introducido algunas mejoras en este aparato.

Pero representa notable adelanto, y merece especial mención el *esfigmo-cardiógrafo de Jaquet* que, recoge simultáneamente en una misma tira de papel el pulso radial y otros dos movimientos, que pueden ser el latido cardíaco, el pulso de la otra radial, de una carótida, el de la yugular, pulso hepático, excursiones torácicas respiratorias, etc.: es el esfigmo-cronógrafo del mismo autor. al que se han añadido dos tambores registradores, que mediante unos tubos de goma se unen a unos embuditos de cristal (*receptores*), que se mantienen aplicados con la mano sobre la región cuyos movimientos se trata de registrar. Para el choque de la punta, pulso hepático y excursiones respiratorias se usan receptores especiales.

Este aparato se ha simplificado a instancia de Sahli, colocando un solo tambor registrador (*Fig. 27*). Así es más manuable y económico, y haciendo combinaciones se pueden registrar también simultáneamente tres o más movimientos. Pueden inscribirse también los ruidos cardíacos.

Hay otros esfigmógrafos, como el de Franck, en los que se sustituye ingeniosamente la palanca material inscriptora por un rayo de luz, desprovisto, como es natural, de masa, reflejado *por un espejo* y movido por los fenómenos motores que se investigan (pulso radial, venoso, etc.). Cada cápsula inscriptora lleva una membrana a la que va sujeto un espejo, en tal forma que gira con los movimientos de la membrana.

La luz de una lámpara de Nernst es proyectada sobre los espejos de las diferentes cápsulas inscriptoras por otros tantos objetivos fotográficos, y cada rayo se inscribe en un papel sensible.

Y citaremos, por fin, otros aparatos, como el de Hoffmann, que transforman los movimientos de los vasos en energía eléctrica, que pasa por la fibra de un galvanómetro de cuerda, y se registra como en el electro-cardiógrafo que estudiaremos luego¹.

¹ BRUGSCH Y SCHITTENHELM, *Techn. d. Speziellen Klin. Untersuchungsmethoden*, Berlín y Viena 1914, t. 1, p. 107.

Después, y como apéndice, hablaremos de la *electro-cardiografía*, que viene a completar estas curiosas exploraciones de la circulación.

7.] **Apreciación.**—El valor que en Clínica deba darse a la esfigmografía es todavía muy discutido. Mientras que unos acogen sus datos sin precaución y con excesiva confianza, otros exageran sus inconvenientes y llegan a proscribirla casi por completo. La mayoría sin embargo se coloca en un medio, que creemos justo, y considera el esfigmograma como un trazado todavía muy artificial a causa de la imperfección de los instrumentos, muy alterable por circunstancias extrínsecas, insignificantes a veces, y que para evitar error habrá que tener presente en cada caso ¹; pero que a pesar de todo constituye un *precioso medio complementario* de información para el conocimiento de algunas enfermedades.

Es pues de toda precisión usar siempre un mismo modelo de esfigmógrafo en cada enfermo, la misma arteria, igual presión *relativa*, posición, etc., anotando estas circunstancias en el mismo papel de la gráfica, pues sólo son comparables éstas cuando se obtienen en la mayor igualdad posible de condiciones.

Conviene familiarizarse por la práctica con los detalles de la técnica, y luego no dar jamás un valor

¹ Por ejemplo: la velocidad con que se mueve la tira de papel influye sobre la forma del trazado, cuyas líneas ascendente y descendente se aproximan a la vertical a medida que aquélla aumenta. Un poco de mayor o de menor presión en el resorte cambia por completo la altura y demás caracteres de la gráfica, aun los más típicos. Análogos efectos ocasionan los cambios de posición del antebrazo, que horizontal, vertical, elevado, o vertical colgante produce gráficas completamente diferentes. Los cambios locales de la circulación por mera acción de los vasos-motores modifican también el trazado—no tan por completo como pretende Mosso—dando motivo para creer en cambios de la circulación general que no existen: hágase una aplicación de agua fría o de agua caliente sobre el brazo en el momento de una exploración, y se verá ésto demostrado.

absoluto para el juicio diagnóstico y pronóstico al dato aislado del esfigmograma. Aquí más que en otro caso conviene recordar que “no hay síntomas patognómicos,,.

b) *Esfigmograma*.—a] Se recordará que normalmente el trazado esfigmográfico o esfigmograma (*Figs. 28 y 29*) es una curva ondulada, y que cada una de sus grandes ondulaciones—que corresponde a una pulsación—consta de una *línea ascendente* y otra *descendente*, unidas arriba por un vértice o *cima*. La unión de cada ondulación con la siguiente se llama *base*. Una línea que uniera los vértices sería la *línea de los vértices*; la que uniera las bases sería la *línea de las bases* o *de las abscisas*.

La *línea ascendente* corresponde a la dilatación o diástole de la arteria, y en el pulso normal es recta y casi vertical, porque el diástole arterial es breve y

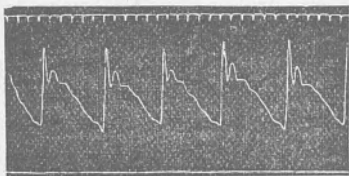


Fig. 28.—*Esfigmograma normal obtenido con el aparato de Jaquet a pequeña velocidad.*

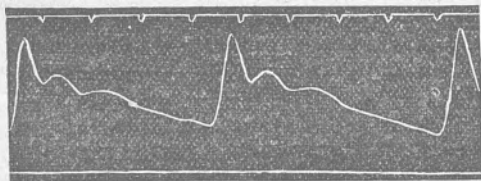


Fig. 29.—*Esfigmograma normal a gran velocidad.*

apenas da tiempo a que el papel en que se escribe cambie de lugar.

La línea *descendente* corresponde al *sístole* de la arteria ¹, y como éste es lento y accidentado, ella es oblicua y con varias ondulaciones secundarias, *elevaciones* o *ganchos* que la dan un aspecto festonado (*Figs. 28 y 29*).

Estas elevaciones, debidas a distensiones secundarias de la arteria, son: 1.º una pequeña, *predicrota*, (de *πρότος*, *latido*) perceptible sólo en arterias voluminosas, y que se atribuye por unos al cierre de las sigmoideas, y por otros a la elasticidad; 2.º otra grande, la mayor de todas, llamada *dicrota*, y que según la opinión más admitida es debida, no a una *onda de retroceso* como se había dicho, sino a la onda positiva secundaria que se origina por el *sístole* de elasticidad de las arterias, una vez cerradas las sigmoideas; y 3.º varias *post-dicrotas*—generalmente dos—que todos están conformes en que son producidas por la elasticidad del vaso ².

La mayor rapidez de la impulsión cardíaca y dilatación de la arteria aproximan a la vertical la línea ascendente. La altura de esta línea depende de la amplitud de la onda; pero influyen además tantas circunstancias (calibre de la arteria, tensión de sus paredes, fre-

¹ Decimos que la rama ascendente corresponde al *diástole* y la descendente al *sístole* arterial; pero para establecer la relación con el *sístole ventricular*, téngase presente que no sólo la rama ascendente sino también una parte variable de la descendente representan el *sístole ventricular*, y que el resto de la rama descendente es lo que representa el *diástole ventricular*.

² Frey y Krehl explican todas las elevaciones de la línea descendente, y aun las de la ascendente en caso de anacrotismo, por reflexiones—de la periferia al centro y del centro a la periferia—de la onda primaria, que se producen como si se tratase de un tubo cerrado por sus dos extremos.

cuencia del pulso, detalles de aplicación del esfigmógrafo, etc.), que quitan mucho valor a este dato.

La oblicuidad de la línea descendente es tanto mayor cuanto más tardo es el sístole arterial.

La *cima* es un ángulo agudo cuando a la expansión o dilatación arterial sigue súbitamente la caída de la presión y la retracción del vaso (*Fig. 30*); es redonda y

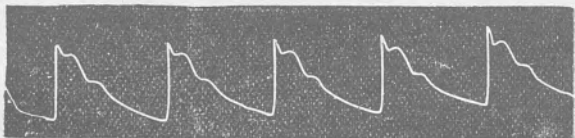


Fig. 30.—*Esfigmograma en la insuficiencia aórtica.*

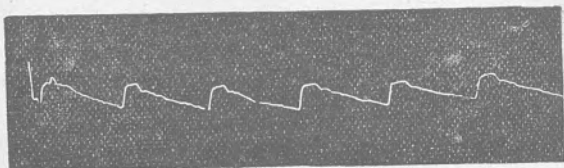


Fig. 31.—*Esfigmograma en el ateroma arterial.*

aun en meseta cuando la presión se sostiene un momento, o la elasticidad arterial está disminuída (*Figura 31*).

La *elevación dicrótica* está en razón inversa de la tensión mínima de la sangre; las demás en razón directa. Pero esto es sólo en general, y si en la fiebre, en que suele haber hipotensión, es con frecuencia muy marcado el dicrotismo, en cambio el fenómeno del esfuerzo, en que la tensión aumenta, el dicrotismo se acentúa también. Cuando el dicrotismo es muy marcado puede ser apreciable al tacto, que percibe una pequeña pulsa-

ción inmediata a la normal (*pulsus bis feriens*, que decían los antiguos) ¹.

Las *elevaciones de elasticidad* de la línea descendente varían en razón directa de la elasticidad arterial.

β] Por las elevaciones que presentan las dos líneas del esfigmograma, el pulso se llama:

Monocroto cuando no presenta elevaciones en las líneas ascendente ni descendente. Se observa alguna vez en la estrechez aórtica, ateroma, asistolias, etc., y es todavía de difícil interpretación.

Anacroto (de *ἀνῶς*, *en alto*) cuando presenta elevaciones en la línea ascendente (*Fig. 32*): sería debido a la prolongación del aflujo de la sangre en la aorta: la onda penetraría en la arteria como interrumpida, discontinua. Marey asegura que en rigor es un pulso hiperdicroto ². Landois dice que se trata de un dicrotismo prematuro y que repasa la altura de la onda principal. Realmente sus condiciones de producción son muy variadas (estrecheces e insuficiencias aórticas, arterioesclerosis, relajación de las arterias por parálisis, etc.).

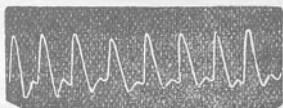


Fig. 32.—Pulso anacroto.

Catacroto (de *κατώς*, *abajo*) cuando presenta eleva-

¹ Se han admitido por algunos tres variedades de pulso dicroto: 1.^a pulso *hipodicroto*, en que la elevación es antes de llegar a la base; 2.^a *dicroto completo* o *dicroto intermedio*, en que la elevación ocurre en la misma base; y 3.^a *hiperdicroto*, si la elevación parece estar ya en la línea ascendente. Este se ha llamado también *caprino*, y es debido a que antes de completarse la bajada de la arteria sobreviene otra nueva pulsación.

Wolf ha intentado sin gran éxito relacionar estas variedades de dicrotismo con las temperaturas: el dicroto completo sería el propio de las fiebres de 39°,5 a 40°,5; y el hiperdicroto de las más altas.

² Pero se encuentran casos en que hay a la vez hiperdicrotismo y anacrotismo, y al menos para éstos no vale la explicación de Marey.

ciones en la línea descendente, que es lo normal. Si presenta una se llama *catadicroto*, si dos *catatricoto*, si varias *catapolicroto*, o simplemente *policroto*.

7] *Esfigmogramas combinados. Exploración de las aurículas.*—Llevan estos esfigmogramas un trazado arterial, las más veces el de la radial, que sirve como de abscisa común y se combina con el de las yugulares o algún otro, u otros, para comparar sus caracteres.

Especialmente el trazado venoso (*flebograma*) es muy interesante, porque el pulso venoso traduce con bastante exactitud la presión y movimientos de la aurícula derecha. Efectivamente, se recordará que el pulso venoso mal llamado negativo (p. 29), que es generalmente fisiológico y se encuentra en todo individuo sano cuyas yugulares son muy manifiestas, procede del éstasis temporal que en estos vasos produce el sístole de la aurícula, y que dá lugar en ellos a una onda positiva ¹. Así pues la primera parte de la línea ascendente (*Figura 33, b' c'*) representa el tiempo en que se empieza a llenar la aurícula con la sangre aportada por las cavas, estando aún contraído el ventrículo. Esta primera cima o elevación *c'* se llama por Makenzie *onda ventricular*. Enseguida se inicia un descenso por abrirse las válvulas aurículo-ventriculares al cesar el sístole del ventrículo, pero sobreviene ya el sístole de la aurícula, y el aumento de la presión eleva nuevamente la línea hasta llegar a la cima *a'* (*onda auricular*) para descender inmediatamente (como hizo en *a' b'*) a consecuencia del diástole auricular, y natural descenso de la presión

¹ Por eso se censura que se llame a este pulso *negativo*, porque realmente la onda, que es—y no el movimiento de la sangre—lo que constituye el pulso, tan positiva es en este caso como cuando hay regurgitación. Y por cierto que el otro calificativo (*falso*) le reservan otros para el levantamiento de la vena producido por el latido de arterias subyacentes, movimiento que no tiene de pulso más que la apariencia. El calificativo de *presistólico* sería pues el único que no daría lugar a dudas.

en la aurícula y en las venas. En esta línea descendente suele aparecer en algunas gráficas un gancho o elevación, que por creerse debido al levantamiento de la yugular por el latido carotídeo se llama *elevación carotídea* (Figs. 35 y 36); al paso que otros le atribuyen al choque de la tricúspide, bruscamente elevada al comenzar el sístole ventricular.

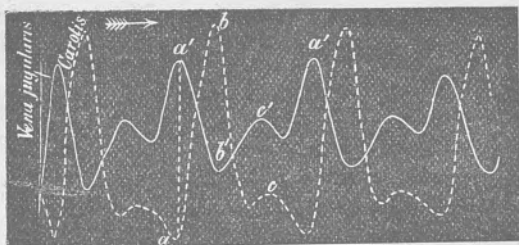


Fig. 33.—Pulso venoso negativo (fisiológico) comparado con el carotídeo (Riegel).

Es pues este pulso venoso fisiológico verdaderamente de origen auricular, como es de origen ventricular el pulso venoso sistólico—llamado positivo—, porque no es más que la propagación retrógrada de la onda causada por el sístole del ventrículo, bien con regurgitación de la sangre, como ocurre en la insuficiencia de la tricúspide, bien sin regurgitación, como cuando se paraliza la aurícula en ciertos éstasis. Pero es de advertir que a veces se dan formas de transición tales que no se puede distinguir si se trata del pulso auricular o presistólico, o del ventricular o sistólico.

Al hablar de la auscultación de las venas hemos imencionado la técnica de la del pulso venoso. Los datos obtenidos normalmente son un pequeño ruido en cada una de las tres elevaciones citadas (ventricular, auricular y carotídea), que si se empieza a contar por el que corresponde a la auricular, semejan un ruido de galope.

Tales son los medios exploratorios que posee la clínica moderna para explorar la aurícula derecha.

Exploración de la aurícula izquierda.—Diremos aquí que, aunque no sin dificultades, los movimientos de la aurícula izquierda pueden explorarse gracias a la circunstancia de hallarse el esófago en contacto con ella en una parte de su trayecto. En esa región, la pared esofágica es levantada por las pulsaciones de la aurícula lo bastante para que puedan ser registradas.

Al efecto, se usa una sonda esofágica delgada, graduada su longitud en centímetros, y que tiene 60^{cm} de largo. En su extremidad inferior lleva un baloncito de cahuchú muy delgado, de unos 4^{cm} de largo, y su extremidad superior se une por un tubo de goma a un tambor de Marey, o a uno de los tambores del esfígmocardiógrafo.

Estando sentado el enfermo se introduce la sonda, con el balón desinflado, hasta el estómago. Entonces se insufla ligeramente el balón, y se va extrayendo muy paulatinamente la sonda hasta que se perciben las pulsaciones. Se inscriben éstas, anotando la altura a que se perciben, aprovechando la graduación de la sonda.

Se sigue sacando ésta centímetro por centímetro, registrando en cada momento todas las pulsaciones que se perciban.

Debe inscribirse a la vez el tiempo y algún otro movimiento que pueda servir para referir las pulsaciones a la fase de la revolución cardiaca a que corresponden. El enfermo al hacerse la inscripción, suspende la respiración en la fase espiratoria.

Resultan inscriptas pulsaciones de varias clases, que se creen debidas unas al choque de la punta, otras a las pulsaciones arteriales, y otras—que ofrecen todos los caracteres de las pulsaciones auriculares—a las de la aurícula izquierda.

Se comprende desde luego que esta exploración ha de ser muy delicada, y harto molesta para el enfermo. Hay que repetir los trazados, porque movimientos involuntarios de deglución, y varias otras causas, los deforman fácilmente. Y no hay luego conformidad en la interpretación del trazado: unos creen que el sístole auricular se inscribe por una depresión, otros que por un levantamiento, y otros que ésto varía según el punto del esófago donde se registre la pulsación.

Se comprende que comparando los caracteres, y especialmente el ritmo, del pulso venoso, y aun los sístoles de la aurícula izquierda, con el del latido cardiaco y con el de las arterias (radial, carótida) y hasta con el de los movimientos respiratorios, podrá llegarse

a resultados inesperados en el análisis de muchos estados patológicos. Así, por ejemplo, puede apreciarse (véanse *Figs. 34, 35 y 36*) cuándo los *extra-sístoles* (sís-

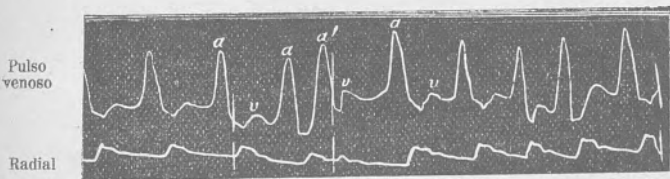


Fig. 34.—*Extra-sístole auricular en forma de pulso bigeminado acertado* (Mackenzie).—*a*, onda auricular; *v*, la llamada onda ventricular; *a'*, onda auricular prematura a que corresponde el extra-sístole en la radial.

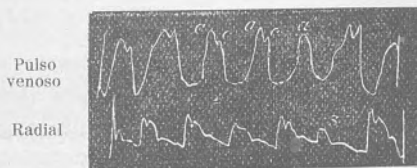


Fig. 35.—*Extra-sístole ventricular* (Mackenzie).—*a*, onda auricular; *c*, elevación carotídea; *s*, latido prematuro en la radial.

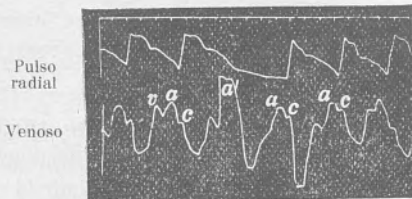


Fig. 36.—*Extra-sístole auricular frustrado* (Mackenzie).—*a*, onda auricular; *a'*, extra-sístole que no llega a la radial; *c*, elevación carotídea.

toles prematuros provocados por una excitación anormal del corazón) se originan en las aurículas y cuándo en los ventrículos; se puede comprobar la existencia de los sístoles *frustrados*, o sean aquellos que no llegan a producir onda apreciable en las arterias, ya conocidos por otros medios exploratorios; y las *disociaciones aurículo-ventriculares* o *bloqueos* del corazón (*Herz-block*) completos o incompletos, curiosas alteraciones de la conductibilidad de las fibras de paso entre las aurículas y ventrículos (*haz de His*), que se manifiestan porque las contracciones de los ventrículos se hacen más o menos independientes de las auriculares.

Pero es menester que se proceda con gran medida en la interpretación de estas gráficas, que no siempre es cosa fácil, sobre todo cuando se trata de las tan fácilmente alterables del pulso venoso.

5. Datos esfigmotécnicos. Caracteres absolutos del pulso.—Aparte de las variaciones de la gráfica, que algunas dejamos ya indicadas, los caracteres que hay que investigar en el pulso pueden ser absolutos o relativos.

Son *caracteres absolutos* los que pertenecen a cada pulsación: tales son la tensión, el volumen, la amplitud y la celeridad.

Son *caracteres relativos* los que se refieren a un conjunto de pulsaciones: tales son la frecuencia, el ritmo y la igualdad.

a) *Dureza o tensión. Esfigmometría.*—Dureza o tensión del pulso es la mayor o menor resistencia que opone la presión sanguínea a dejar deprimir la arteria por el dedo o instrumentos; tiene por lo tanto el mismo valor que la presión sanguínea.

Esa resistencia se confunde fácilmente con la *rigidez física* de la pared del tubo arterial, y ésta puede

exagerarse notablemente en las esclerosis y calcificaciones del tubo arterial, dando la sensación de que se palpa la tráquea de un pájaro. No tiene en cambio importancia práctica la llamada *rigidez fisiológica*, que es debida a la contracción de los elementos musculares del vaso.

Se recordará cuán variable es la presión o tensión arterial. Aumenta sobre todo durante el sístole cardiaco, alcanzando su máxima al fin de él; y disminuye en el diástole, llegando a su mínima al terminar éste. Por eso suelen confundirse *presión máxima* con *presión sistólica*, y *presión mínima* con *presión diastólica*; aunque en realidad y desde el punto de vista fisiológico no sean lo mismo, porque la presión, además de aquellas oscilaciones por influencias cardiacas, presenta otras por influencias respiratorias y vaso-motrices. Pero son éstas tan pequeñas que en clínica se prescinde de ellas, o a lo más se cuida de no dar importancia por lo mismo a diferencias de tensión menores de un centímetro de Hg.

En la acepción de *presión media* no se ha llegado a un acuerdo, pues mientras unos siguen denominando así a la media entre la máxima y la mínima; otros dan este nombre a "la fuerza media con que la sangre es empujada hacia los capilares (Marey)..., que es lo que verdaderamente interesa. Porque aquella media (media *numérica*) tiene sólo en cuenta los grados extremos de presión sanguínea, pero no *lo que dura* la presión a esos grados, y esto es no menos importante.

Añadiremos que *presión constante* se llama a la mínima; y *presión variable* a la elevación que sobre la presión constante produce el sístole cardiaco, o sea la diferencia entre la máxima y la mínima.

La dureza del pulso traduce la tensión de la sangre y por lo tanto resulta de los conocidos factores de ésta (fuerza impulsiva del corazón y las arterias, cantidad y propiedades físicas de la sangre y resistencias periféricas) ¹.

¹ Algunos distinguen la *fuerza* de la *dureza* del pulso, diciendo que aquélla es la intensidad con que la onda choca contra el dedo. Lo más, y nos parece mejor, llaman fuerte al pulso *duro* y *grande*. La fuerza con que choca la onda (tensión variable) da fácilmente lugar a error tomando

El pulso se divide por esta cualidad en *duro* o *blando* (*durus vel mollis* de Galeno).

El esfigmograma no nos dice nada directamente respecto a la dureza o tensión del pulso: en cambio se han inventado para medirla los esfigmómetros o esfigmomanómetros ². Estos son ya innumerables—más de treinta modelos—por lo mismo que en ninguno de ellos se ha logrado todavía más que una perfección muy relativa. Describiremos como los más principales los de Potain, Riva Rocci, Gaertner y Pachon.

α] El esfigmómetro de Potain, que es un perfeccionamiento del de Basch, consiste en un pequeño globo de cahuchú, unido a un manómetro metálico muy sensible, por medio de un tubo de cahuchú blando, de calibre interior muy reducido. Por una rama lateral provista de llave que existe en este tubo, y por medio de una pera de inyección, se insufla aire, en el momento de usarle, hasta que la aguja marque 3 divisiones—o 5 si la arteria que va a explorarse es muy resistente—cerrando entonces la llave.

El globo tiene un sector muy delgado destinado a aplicarse sobre la arteria. Esta suele ser la radial, en el lado y punto en que sea más superficial. Se coloca el antebrazo del enfermo en semi-pronación, con la mano inclinada al lado cubital. Se aplica paralelamente la parte o sector delgado del globo con la mano izquierda sobre la arteria, mientras que el índice y medio de la mano derecha se colocan sobre ella inmedia-

como fuerte una pulsación débil, *pero brusca*; o viceversa, como débil a una pulsación enérgica, *pero lenta*. Y es que un fenómeno es percibido con tanta más intensidad por nuestros sentidos cuanto más súbitamente se nos manifiesta.

² Se ha querido establecer diferencia entre *esfigmómetro* y *esfigmomanómetro*, según que se deprima el vaso con un resorte o con un globo de cahuchú; pero siendo la primera palabra mera contracción de la segunda, a la que se prefiere por la brevedad, y refiriendo-e ambas a instrumentos que miden la tensión de la sangre, no hallamos justificada la distinción.

tamente por debajo: el índice explora el pulso, y el medio aplasta la arteria para suprimir la recurrencia radial.

Entonces se comprime gradualmente el globo con solo el índice derecho hasta que el índice izquierdo perciba que se han extinguido las pulsaciones, y en este preciso momento se lee la indicación manométrica, que señalará la presión máxima de la sangre, puesto que la compresión ha impedido la circulación aun en el momento en que la presión es más elevada ¹.

Cuando no se usa el instrumento, se deja el globo vacío para evitar su deterioro.

En el estado normal la radial puede señalar en el esfigmómetro de Potain 15 a 20^{cm}; promedio 18^{cm}. En las enfermedades puede subir a 28 y 30; o bajar a 8 y 7, y esto es muy grave en ciertos casos.

Potain resume los promedios de tensión arterial en las diferentes edades en la forma siguiente:

Años de edad:	<u>6 a 10</u>	<u>15</u>	<u>20</u>	<u>25</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>60</u>	<u>80</u>
Presión media en centímetros)	8,9	13,5	15	17	18	19	20	22

Las cifras que se separan de estas en 2 o 3^{cm} no pueden considerarse todavía como patológicas.

La mujer suele tener 1^{cm} menos de tensión que el hombre.

La tensión varía en las diversas arterias del cuerpo: aun la tensión de una radial comparada con la del otro lado en el mismo sujeto ha presentado a veces diferencias hasta de 1 y 2^{cm}.

La tensión varía también según las horas del día, temperatura y presión exterior, comidas, posición del cuerpo, etc.

El esfigmómetro de Potain, que apenas sirve más que para medir la tensión máxima, presenta como inconvenientes, aparte de deteriorarse con facilidad: 1.º

¹ La presión necesaria para interrumpir el curso de un líquido en un tubo elástico es igual a la presión que produce la corriente, aumentada de la presión necesaria para aplastar al tubo si estuviere vacío. En este principio se han fundado los esfigmómetros.

que la pelota en algunos casos no se aplica bien sobre la arteria, resultando que ésta no se comprime siempre de la misma manera; 2.º que, como todos los esfigmómetros que hacen la compresión sobre un punto limitado, da lugar a reacciones vaso-motrices, que pueden hacer variar en 1, 2, 3, y más centímetros la cifra obtenida en un momento dado; y 3.º que la apreciación de la tensión máxima por la palpación—algo subjetiva siempre—es muy difícil en los casos en que pasa de 20 centímetros.

β] El esfigmómetro de Riva-Rocci actúa sobre la arteria humeral por medio de un manguito o anillo neumático de 4,5^{cm} de anchura, que rodea el brazo y está en comunicación con una pera insufladora: entre ésta y el manguito hay un manómetro de mercurio. Colocado el brazo—con sus músculos relajados—dentro del manguito, que vacío ha de adaptarse exactamente a aquél, se inyecta paulatinamente aire con la pelota, mientras que con la otra mano se explora la radial. En el momento preciso en que la pulsación desaparece, se lee en el tubo manométrico la presión que se ha necesitado para ello, y que es la tensión máxima por la razón antes apuntada. Para confirmar su exactitud puede esperarse luego un poco sin separar los dedos de la radial, y al volver a bajar el mercurio por la permeabilidad de la goma, se ve si, al reaparecer el pulso, la presión es la misma o casi la misma anotada antes: teniendo en cuenta que el segundo valor obtenido suele ser siempre un poco más bajo que el primero.

Este aparato es molestísimo para mayores presiones que la de 23^{cm}, y en ellas no debe usarse.

El aparato de Riva-Rocci remedia, como vemos, algunos de los defectos del de Potain; pero aun ha podido mejorarse, modificándose principalmente el manguito y el manómetro.

Se ha demostrado en efecto que a medida que se

va aumentando la anchura de los manguitos va disminuyendo el valor de la contrapresión necesaria para suspender la circulación en un caso dado; pero cuando se llega a manguitos de 12 a 15^{cm} de anchura, ya la contrapresión es siempre la misma. Se ha adoptado pues esta anchura, que ofrece además otras ventajas, y las cifras obtenidas, inferiores a las del Riva-Rocci, se ha probado que son más aproximadas a la verdad.

En cuanto al manómetro de mercurio resulta poco portátil, y como ésto, a pesar de todos los intentos, no se ha podido apenas remediar, se ha sustituido en algunos modelos por el manómetro metálico, que aunque no de exactitud muy rigurosa, no ofrece aquel inconveniente.

La presión máxima obtenida con este método, utilizando el manguito estrecho de Riva-Rocci varía de 13 a 14^{cm} de mercurio, según unos autores, o de 15 a 16 según otros.

Con manguito ancho la presión máxima es de 11 a 12^{cm}. Sin embargo, sólo se habla de hipotensión desde 10^{cm} y de hipertensión desde 13 o 14 (Lian).

7] El *tonómetro* o *esfigmo-tonómetro* de Gärtner sirve para medir la tensión en las partes terminales del árbol arterial, en vez de medirla, como los anteriores instrumentos, en arterias de cierto calibre. Es en pequeño como el aparato de Riva-Rocci, y se aplica sobre la falange de un dedo de la mano, no deformado por el uso de sortijas. Consta de un anillo metálico, revestido por dentro de un manguito de cahuchú, cuya cavidad por medio de un tubo en T comunica a la vez con un manómetro de mercurio y con una pera insufladora. Colócase dentro del anillo la segunda falange del dedo meñique u otro, se anemia éste por compresión centripeta, deslizando sobre él un aro de cahuchú, semejante a los que se usan para sujetar las varillas de los paraguas, y, una vez anemiado el dedo y completa-

mente pálido, antes de quitar el aro se insufla aire en el aparato hasta que el manómetro marque un punto elevado, por ej. 25^{cm}. Entonces se hace la descompresión progresiva y muy lentamente, hasta que se *ve* restablecerse la circulación, y con ella el color normal del dedo, precedido de un momento de cianosis. La presión que se busca será la que dé el manómetro en este instante.

Con el tonómetro de Gärtner se mide la tensión de las colaterales de los dedos, pero no la tensión media ni la mínima, como decían algunos autores, sino una tensión vecina de la arteriolar máxima, un poco inferior a ella, puesto que cuando el dedo se colorea es prueba de que la sangre ha podido pasar. Así y todo es un nuevo valor (*tensión arteriolar*), que tiene sus aplicaciones, y para algunos autores estaría más cerca de la presión máxima, que el obtenido por el Riva-Rocci aun con el manguito ancho.

Los valores que da el tonómetro en sujetos sanos son de 100 a 110^{mm}; pero varían mucho, aun en una sesión, según la resistencia de la piel de los dedos; según que se repitan las observaciones—porque como se estimula la circulación local resultan mayores cifras—; y según que los dediles se adopten mejor o peor. Amblard remedia esto último sustituyéndolos por un pequeño manguito fácilmente ajustable.

δ] El *oscilómetro* de Pachon ¹ (Fig. 37) consta de un manguito *B*, que se adapta a la parte inferior del *antebrazo*: actúa pues a la vez sobre las arterias radial y cubital. Este manguito comunica con una caja metálica

¹ Le describimos en representación de los esfigmómetros oscilométricos—o sean los que miden la presión utilizando el método especial que vamos a ver y que se conoce con el nombre de *método oscilatorio*—porque realmente es el mejor y el más usado. En Alemania, sin embargo, el más usado es el tonómetro de von Recklinghausen.

herméticamente cerrada que contiene una cápsula o cubeta aneroide *C*, cuyas oscilaciones se manifiestan por el movimiento de una aguja *O*. La caja, como se ve en la figura, además de comunicar con el manguito, lo hace también con la cápsula *C*, con un manómetro *M* y con la bomba *P*. La válvula *V* permite disminuir paulatinamente la presión en el aparato; y un botón *S* puede interrumpir la comunicación de la caja metálica con la cubeta aneroide y el manguito.

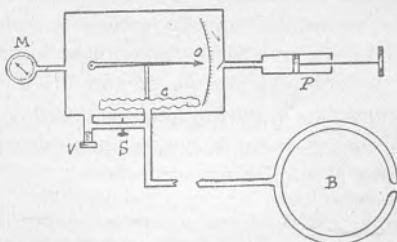


Fig. 37.—Esquema del oscilómetro de Pachon.

He aquí como se miden las presiones: colocado el manguito en la parte inferior del antebrazo, y cuidando de que la válvula *V* esté cerrada, se inyecta aire con la bomba hasta que el manómetro marque una presión que se suponga algo superior a la máxima del individuo. Apretando en *S* se observa que la aguja *O* presenta oscilaciones en general pequeñas, que son debidas al choque de la sangre contra el borde superior del manguito.

Se deja de oprimir *S*, y con la misma mano se abre la válvula *V*, dejando salir aire hasta que baje la presión medio centímetro. Se oprime entonces *S*, y se ve si las oscilaciones de la aguja tienen la misma amplitud que antes, y se sigue disminuyendo paulatinamente la presión hasta que se produzca una oscilación más amplia. La presión que el manómetro marca en este momento es la presión máxima.

Se sigue disminuyendo poco a poco la presión, y se verá que las oscilaciones de la aguja son cada vez mayores, hasta que llega un momento en que decrecen súbitamente. La presión del manómetro en este momento es la presión mínima ¹.

La principal ventaja de este aparato sobre los otros oscilométricos es la de que la aguja que marca las oscilaciones es distinta de la que marca la presión, con lo que resulta mucho más cómoda la lectura de ésta. Y sobre todo, la de que las pulsaciones arteriales del antebrazo se traducen en oscilaciones de la cápsula de la manera más sensible, ya que estas variaciones de presión encuentran siempre a la cápsula manométrica en un estado de tensión nula, puesto que sus paredes soportan tanto al exterior como el interior una misma presión: la que marca el manómetro.

Los valores que se obtienen para la presión máxima en adultos normales con el oscilómetro de Pachon son generalmente 16 a 17cm de mercurio ². Pero patológicos sólo se deben considerar los valores inferiores a 15 o superiores a 18 (Lian).

La presión mínima fisiológica es de 8 a 10cm Hg en adultos.

Citaremos ahora algunos procedimientos especiales propuestos para determinar las presiones máxima y mínima de las arterias. Todos ellos utilizan un esfigmómetro de manguito en el que insuflan aire hasta alcanzar una presión que se supone mayor que la que buscan, y luego disminuyen paulatinamente esta presión.

Strassburger obtiene la *mínima* palpando la radial mientras disminuye la presión: el manómetro marca la mínima cuando el pulso disminuye de amplitud. Este autor ha demostrado experimentalmente que la presión del manguito corresponde en este momento a la presión mínima. Se echa de ver cuan subjetivo es este procedimiento, que sólo en manos de los muy prácticos podrá dar resultados exactos.

¹ No todos los autores cuentan como presión mínima la que hemos dicho: von Recklinghausen y otros cuentan la correspondiente a la última gran oscilación. Pero la diferencia entre una y otra es pequeña.

² Como se ve, estos valores son un poco superiores a los obtenidos con el Riva-Rocci.

Janeway y otros determinan gráficamente (*método gráfico u obliterográfico*) el momento en que la amplitud del pulso disminuye, sacando—a la vez que hacen la exploración de la presión—un trazado de la radial, y anotan la presión en el momento en que empieza a bajar la altura de la curva (presión *mínima*). Anotando la presión en el momento en que la curva desaparece, se tiene la presión *máxima*. Este procedimiento es completamente objetivo, y da a la vez la gráfica del pulso con presiones conocidas, útil para apreciar otros caracteres, y entre ellos la celeridad. Los valores obtenidos con él para la presión mínima son notablemente más altos que los obtenidos con los esfigmómetros oscilométricos.

Korotkow averigua el estado de la circulación durante la exploración de la presión auscultando la arteria humeral debajo del manguito: la presión *máxima* corresponde al momento en que se oye el primer ruido neto; la *mínima* al momento en que se suprime todo fenómeno acústico; y para otros autores al momento en que se oye el máximo del tono. Es procedimiento delicado, y en muchos casos difícil de emplear.

Ehret para obtener la presión *mínima* toma el pulso en la cubital, o mejor en la humeral, inmediatamente por debajo del manguito, y nota que, cuando la presión de éste es la mínima, el dedo que palpa percibe un choque "brutal", perdiendo su violencia enseguida que desciende de la mínima¹. En casos en que la arteria no se palpa, se hace súbitamente palpable al llegar a esa presión.

El valor obtenido así por Ehret coincide con el de Korotkow, (el correspondiente al máximo del tono), y ambos con el obtenido por el método oscilatorio (el correspondiente a la última oscilación grande).

Sahli, y terminamos, pretende averiguar la tensión máxima del pulso por sólo la palpación (procedimiento *dinámico* le llama). Al efecto coloca tres dedos a lo largo de la radial: el dedo situado más a la periferia del vaso comprime la arteria hasta ocluírla, para impedir las ondas de retroceso procedentes de la periferia (pulso recurrente). El dedo del medio sólo hace una presión suave, y el más cercano al corazón ejerce lentamente una presión cada vez más fuerte hasta que el dedo medio no percibe ya la onda vascular: la resistencia que ese dedo cercano al corazón encuentra para conseguirlo da la medida de la

¹ Para otros autores este otro momento sería el que marcasse la mínima; y correspondería al de la desaparición del tono en el procedimiento de Korotkow, y en el oscilatorio al que hemos descrito.

presión máxima. En teoría puede admitirse este procedimiento—que es el del esfigmomanómetro de Potain y de los de resorte—a pesar de las dudas que luego suscita contra él su mismo autor ¹.

Las indicaciones de los esfigmómetros no son, como se ve, de una gran uniformidad, ni siquiera dentro de cada procedimiento, y sólo pueden compararse de una manera muy relativa, usando siempre un mismo modelo en cada enfermo, y en las condiciones más aproximadas posibles (posición del cuerpo, altura del aparato sobre el nivel del corazón, hora del día, distancia de las comidas, etc., etc.).

Siguen usándose hoy todos los procedimientos que indicamos; pero la mayoría de los prácticos utilizan para determinar la presión mínima los oscilométricos, tomando como mínima la del momento en que disminuyen las oscilaciones. Y el de Ehret por su gran sencillez. Y se prefieren también los oscilométricos para determinar la máxima; a pesar de las razones que aduce hoy Lian en favor del Riva-Rocci con manguito ancho ².

b) *Volumen. Amplitud.*—La cualidad del pulso que de antiguo se conoce con el nombre de volumen (pulso *grande y pequeño, magnus vel parvus*, de Galeno) viene a abrazar hoy, a vuelta de algunas inevitables confusiones, lo que se llama volumen y amplitud.

¹ Ya que hablamos de presión sanguínea, y a falta de otro lugar mejor, recordaremos la manera curiosa como Gärtner cree que puede averiguarse la presión en la *aurícula derecha* por la repleción de las venas cutáneas del dorso de la mano. Teniendo el tronco erecto, se deja caer vertical la extremidad, con lo que se ponen turgentes dichas venas: si entonces se va elevando paulatinamente el brazo, se observa que a cierta altura, que es la misma para cada individuo, se alojan de pronto las venas (*fenómeno de la vena*). En el sano ocurre esto a la altura de la inserción del 3.º, 4.º o 5.º cartilago costal. La presión de la aurícula se conocería en la diferencia de la altura entre la aurícula y el punto en que aparece el fenómeno.

² Véase LIAN, en SERGENT, *Téc. clín. médica*, trad. Barcelona, 1914, t. 1, p. 234.

Por lo general al hablar de volumen del pulso se prescinde de la expansión momentánea que constituye el diástole arterial, es decir, de lo que hasta aquí se ha llamado más propiamente pulso. El volumen pues estará en relación con el volumen propio de la arteria y con la cantidad de sangre que contiene.

La amplitud completa felizmente la idea del volumen del pulso, puesto que viene a ser el aumento que sufre éste en el momento del diástole arterial, es decir, el tanto de dilatación de la arteria durante el paso de la onda sanguínea ¹.

La amplitud así entendida dependerá de la dilatabilidad de la arteria y de la amplitud de la onda, y como ésta no es más que el resultado de las oscilaciones de la presión sanguínea entre el sístole y el diástole, resulta que la amplitud es función de la diferencia que hay entre las presiones sistólica y diastólica. Esta diferencia de presiones es lo que Strassburger llama *presión del pulso*, Marey *presión variable*, y Erlanger *amplitud del pulso*.

La amplitud está en razón directa de la fuerza y rapidez de la impulsión, y en razón inversa de la presión diastólica o constante de la sangre. O dicho en otra forma, en razón directa de la presión máxima, e inversa de la presión mínima, puesto que si está muy llena la arteria, poco puede dilatarse ya en el diástole.

El pulso más amplio, pues, será el de un sujeto que, con escasa tensión arterial constante tenga sístoles cardiacos enérgicos y rápidos, como suele ocurrir en las palpitaciones y estados análogos.

¹ Se impone cada día más el distinguir en el antiguo concepto de volumen análogos elementos que hoy se distinguen en la presión, son a saber:

Volumen durante el diástole cardíaco, volumen *mínimo* o *constante* (hoy *volumen*).

Volumen durante el sístole, volumen *máximo*.

Diferencia entre uno y otro, volumen *variable* (hoy *amplitud*).

La altura de la línea ascendente del esfigmograma debería medir la amplitud del pulso, si otras condiciones que como dijimos influyen en aquélla, no la quitasen gran parte de su valor ¹. En cambio la esfigmometría nos permite determinarla exactamente midiendo lo que antes hemos llamado con Strassburger *presión del pulso* (*Pulsdruck* en alemán, de donde su representación o símbolo *PD*) o diferencia entre la presión sistólica y diastólica.

Esta diferencia en los individuos sanos alcanza valores medios que, según Janowsky, oscilan entre 22 y 40mm ².

Se encuentra el pulso voluminoso o amplio, por ejemplo, en la insuficiencia de las válvulas aórticas y alguna vez en la fiebre, y el pulso pequeño en los estados de debilidad cardíaca, escalofrío inicial de las fiebres, etc.

c) *Celeridad*.—Es la mayor o menor duración de cada pulsación, o sea del diástole y del sístole arterial.

Influye en la duración del diástole arterial principalmente la energía y rapidez del sístole cardíaco y la elasticidad de los vasos, y en la del sístole arterial esta misma elasticidad y la tensión (diastólica) de los vasos.

El pulso se divide por la celeridad en *breve*, rápido o vivo, y *lento* (*celer vel tardus* de Galeno).

El pulso es breve, saltón, esto es, los vasos se dilatan y contraen rápidamente en la insuficiencia aórtica, por ejemplo (*pulso de Corrigan*) (*Fig. 29*), en las palpitaciones cardíacas y en la fiebre; y es por el contrario

¹ En el esfigmograma absoluto de Sahli, de que hablamos luego, es donde verdaderamente la altura de la curva representa la amplitud.

² Janeway da la cifra de 26, Recklinghausen y Sahli 30, Strassburger y Fellner 25 a 35. Pero aun encontramos que no puede significar lo mismo cualquiera de estas cifras según que se encuentre en un caso de presión mínima baja o en uno de alta: es decir, que con un mismo *PD* podrá tratarse de lo que se llama pulso vacío o de un pulso lleno.

lento, tardo, en la estrechez aórtica y en las arterio-esclerosis. También puede ocurrir que solo el diástole, o solo el sístole arterial presenten celeridad o lentitud, como, por ejemplo, en ciertos casos de arterio-esclerosis y nefritis, en los cuales el diástole es breve y el sístole lento.

El tacto aprecia ya la celeridad del pulso, pero en muchos casos el dedo confunde la amplitud con la celeridad.

El esfigmograma nos da alguna idea de la menor o mayor celeridad, por la mayor o menor oblicuidad de las líneas ascendente y descendente. El vértice agudo traduce también la rapidez, y el redondeado o en meseta la lentitud. Pero hay que tener en cuenta que aquella oblicuidad y este ángulo dependen, además de la celeridad, de otras causas accesorias, y la principal es la altura de la curva, de significación casi nula, como ya dijimos, y por lo tanto el esfigmógrafo nos da de la celeridad una idea no menos vaga que de la amplitud, puesto que no hay medio de conocer el valor de las ordenadas.

Esfigmograma absoluto de Sahli.—Para eliminar esta causa de error, propone Sahli trazar para cada curva del pulso un esfigmograma absoluto, o sea un esfigmograma tal que las ordenadas de cada uno de sus puntos sean proporcionales a la presión.

Para trazarle se determinan las presiones máxima y mínima, y simultáneamente se obtiene la curva del pulso con un esfigmo-cronógrafo. Se mide luego el tiempo que dura la onda pulsátil (para lo cual se inscriben varias pulsaciones con movimiento rápido), y en un papel milimétrico ordinario se marca como abscisa, destinando un centímetro para cada $\frac{1}{5}$ de segundo. En los dos extremos de esta línea se levantan dos ordenadas de tantos milímetros como tenga la presión mínima. Entonces, prescindiendo de elevaciones, se mide el tiempo invertido en el descenso y se transporta al papel, inscribiéndole hacia la derecha del extremo izquierdo de la línea anterior. Y en su extremo derecho se levanta una ordenada de tantos

milímetros como tenga la presión máxima, y después se une la terminación de ésta con las de las otras dos ordenadas. La diferencia de altura de estas se llama por Sahli altura del esfigmograma absoluto, y es igual a la presión del pulso.

Este esfigmograma reducido, que sirve lo mismo que los detallados, indica la celeridad por el ángulo ¹ que forman las dos ramas ascendente y descendente con la línea horizontal, y los resultados son exactos, puesto que la celeridad es una velocidad, y se tienen en cuenta en su construcción no sólo la altura verdadera sino también el tiempo.

El esfigmograma absoluto, según reconoce Sahli, no tiene más valor clínico que éste, y el de indicarnos gráficamente el estado del curso real de la presión en las arterias.

Coefficiente de celeridad de Janowski.—Para medir este autor la celeridad de un pulso, y como medio más expedito, halla la que llama él *coeficiente de celeridad (C C P)*, que no es más que la media geométrica de la velocidad media de su ascenso, y de la de su descenso: es decir

$$CCP = \sqrt{\frac{PD^2}{TAP \cdot TDP}}$$

donde *TAP* y *TDP* representan el tiempo empleado en el ascenso y en el descenso respectivamente, y *PD* la presión del pulso (véase p. 216) o altura verdadera de la curva ².

La media normal de *CCP* en las observaciones de Janowski era de 1,5 a 3,8; aunque advierte que se debe de fijar esta media para cada talla y para cada edad, con observaciones más numerosas. Comparando con esta media las cifras que se obtengan en un enfermo, se puede saber enseguida si se trata de un pulso más breve o más tardo que el normal.

Combinando entre sí algunos de los caracteres expuestos, resultan ciertas modalidades del pulso con nombres que se han usado mucho en clínica; así

Pulso fuerte es el que es a la vez grande y duro. El pulso exageradamente fuerte se llama *vibrante*.

¹ En rigor el valor de la celeridad no le da el ángulo, sino la tangente del ángulo.

² No hay que olvidar para hacer este cálculo que las velocidades se han obtenido dividiendo centímetro por segundo.

Pulso lleno es el grande y de dureza media.

Pulso débil es el pequeño y blando. Su más exagerada expresión es el *pulso filiforme* (como un hilo), que es por lo mismo casi imperceptible.

Pulso contraído o de alambre es el pequeño y duro.

Otras muchas denominaciones se han usado antes sin un valor positivo y preciso, y por lo tanto están bien desterradas.

CAPÍTULO XI

PULSO-TEMPERATURA

1. Caracteres relativos del pulso.—2. Electro-cardiografía.—3. Termotecnia.

1. Caracteres relativos del pulso.—Ya hemos dicho que son la frecuencia, el ritmo y la igualdad.

a) *Frecuencia.*—Es el número de pulsaciones que da la arteria en un tiempo determinado, carácter facilísimo de apreciar y único que el vulgo suele conocer.

La arteria late por lo general de 60 a 80 veces por minuto en el adulto normal; pero hay en esto grandes diferencias individuales, y, además, dentro de las condiciones fisiológicas son numerosas las influencias que pueden hacer variar este número, y que obrando también en la enfermedad deben tenerse muy en cuenta por el práctico.

Influyen en la frecuencia del pulso:

La *edad*: es muy frecuente el pulso en el recién nacido—a veces hasta 140 pulsaciones por minuto—; desciende luego rápida, y después gradualmente, bajando ya de 100 hacia los 5 años, de 90 hacia los 10, y de 80 hacia los 15. Consérvase después próximo a las 70, aumentando de nuevo algunas unidades en la vejez.

El *sexo*: la mujer tiene algunas pulsaciones más que el hombre.

La *talla*: el número de pulsaciones está en razón inversa de la estatura.

Las *horas del día*: la frecuencia experimenta dos máximas diurnas, una hacia las once de la mañana, y otra hacia las seis de la tarde.

La *digestión*: acelérase el pulso después de tomar el más insignificante alimento, y con mayor motivo después de comidas excitantes o copiosas. El minimum de frecuencia se observa en ayunas.

El *ejercicio muscular* aumenta la frecuencia del pulso: la carrera puede llegar a producir 110 pulsaciones por minuto.

La *actitud*: el máximo de frecuencia se observa estando el individuo de pie, disminuye estando sentado, y llega a su mínimo en la actitud horizontal o decúbito. La oscilación total suele ser de 6 a 8 pulsaciones por minuto ¹.

Ciertas *emociones*, el calor excesivo, y las disminuciones considerables de la *presión atmosférica* aumentan también el número de pulsaciones.

Por el número de latidos el pulso puede ser *frecuente o raro* (*creber vel rarus* de Galeno) ².

Las pulsaciones pueden ser más de 200 por minuto, y resultar incontables; o descender de 32.

El pulso raro con arritmia exige la exploración simultánea de los latidos del corazón, porque frecuentemente se tratará de contracciones cardiacas harto débiles para hacerse sentir en la arteria (intermitencias falsas, pulso de ritmo pareado) ³.

Retardo del pulso con relación al sístole cardíaco.—El que existe normalmente, y que hemos dicho que sólo es apreciable con instrumentos de precisión, puede exagerarse en ciertas enfermedades—en todas o en algunas de las ramas del sistema aórtico—, haciéndose perceptible a la palpación.

Hállase sobre todo este síntoma en los enfermos con aneurismas de la aorta o de sus ramas principales, en todas las arterias que nacen después del saco o dilatación aneurismática, permitiendo a veces una fácil de-

¹ Cuando no existe esta diferencia en el número de pulsaciones entre la actitud vertical y la horizontal (*signo de Huchard, estabilidad del pulso*) hay hipertensión arterial. Si por el contrario la diferencia aumenta, hay hipotensión.

² Ya sabemos por Patología general que la frecuencia excesiva de los sístoles cardiacos se llama *taquicardia*, y la rareza *bradicardia*. Allí se estudian algunas particularidades de su génesis, etc.

³ Se cree hoy que el pulso raro procede menos veces de bradicardia que de este ritmo pareado (Véase p. 224).

ducción anatómica localizar la lesión según las arterias y lado donde se aprecia. Se explica porque la onda pierde energía y tiempo al dilatar la cavidad, y tanto más cuanto mayor es ésta y más extensibles sus paredes.

Ciertas lesiones valvulares del corazón, las compresiones de algunas arterias, y las parálisis vaso-motrices extensas pueden dar lugar al mismo síntoma.

b) *Ritmo*.—Es el orden en la sucesión de las pulsaciones: sabido es que el normal consiste en la *igualdad de los intervalos* que las separan.

El pulso puede ser *rítmico* o *arrítmico* (*ordinatus vel inordinatus* de Galeno), pero debe admitirse además una modalidad intermedia (pulso *alorritmico*), en la que el pulso ofrece también un orden, un ritmo, pero que no es el normal. Cuando la génesis de estas formas del pulso llegue a conocerse del todo, perderán importancia tales denominaciones, pero no comprendemos qué interés pueda haber en abandonarlas, como pretenden algunos.

α] *Pulso alorritmico*.—Las principales variedades de pulso alorritmico son las siguientes:

Pulso paradójico es el que disminuye o desaparece en cada inspiración. Küssmaul ha probado que coexiste con la mediastino-pericarditis fibrosa, y le atribuye a que se forman bridas o adherencias que sueldan la aorta y las venas innominadas o braquio-cefálicas, y que en la inspiración tiran de ellas y las estrechan u obliteran. Por eso se observa a la vez la tumefacción de las venas del cuello producida por el estrechamiento de las innominadas.

Pero luego se ha observado el pulso paradójico en otros varios estados patológicos, y sobre todo en los que crean obstáculo en la laringe a la entrada del aire

(espasmos y edema de la glotis, crup, compresiones por tumores, etc.). El corazón languidece porque tiene que luchar contra la acción exagerada del vacío torácico. Según otros, es que el vacío torácico disminuye la presión intra-aórtica ¹.

También en los convalecientes en que el corazón queda con una excitabilidad excesiva, puede presentarse este pulso.

Se encuentra el pulso paradójico en una sola radial —rara vez con motivo de la espiración— en las adherencias del vértice del pulmón y pleura con la arteria subclavia.

Pulso bigeminado es el que presenta después de cada dos pulsaciones una pausa mayor. Las dos pulsaciones pueden ser iguales (*Fig. 38*), o ser la primera

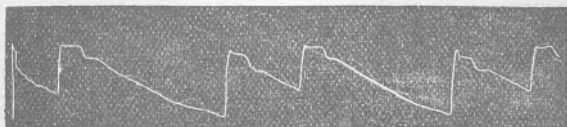


Fig. 38.—*Pulso bigeminado (histerismo).*

mayor que la segunda, o viceversa. Si las dos pulsaciones del pulso bigeminado duran lo mismo que dos pulsaciones normales, se llama *no acortado*, y en este caso la pausa alargada se llama *compensadora*. Si du-

¹ El pulso paradójico, a pesar de su nombre, parece que no es otra cosa que la exageración de un fenómeno fisiológico. En la respiración normal, pero con obstáculo a la entrada del aire, la curva esfigmográfica en conjunto baja en la inspiración y sube en la espiración, modificándose asimismo la curva de cada pulsación (*tipo torácico del pulso de Marey*). Si la respiración es libre, amplia y profunda, ocurre lo contrario (*tipo abdominal del pulso*). La respiración tranquila no influye en modo alguno.

También puede suprimirse a veces el pulso en la inspiración forzada, pero esto es debido a que, inclinándose el cuerpo hacia la radial que se explora, el tórax ampliado comprime la axilar (Knoll). En la espiración forzada (tos quintosa, etc.) también desaparece alguna vez el pulso.

ran menos se llama *acortado*, y la pausa dura como la normal.

El 95 por 100 de los casos de pulso bigeminado se explican hoy por un extra-sístole que sucede con regularidad a cada sístole normal: hay entonces después de la segunda pulsación esa pausa que llamamos compensadora. Pero otras veces se trata de un extra-sístole frustrado, que sobreviene a cada dos sístoles normales. Y aún se invocan otras génesis menos claras y precisas¹.

Aunque Traube creía que este pulso era siempre de mal pronóstico, se sabe hoy que puede ser una irregularidad pasajera y sin importancia. Knoll ha probado experimentalmente que puede ser debido al aumento de presión intracardiaca, revelando la insuficiencia durable o transitoria del corazón.

El *pulso de ritmo pareado (couplé)*, o *disistótico*, es un bigeminado en que la segunda pulsación decrece en fuerza y duración, y aun a veces llega a faltar (sístole frustrado).

No se olvide que en este caso el ritmo pareado puede ocultar una taquicardia, y aun hacerla pasar por una bradicardia: así, por ejemplo, un pulso que con él dé solo 50 pulsaciones por minuto representará en realidad 100 sístoles cardiacos.

También el *pulso alternante* está constituido por series de dos pulsaciones, la una normal y la otra débil; pero se distingue bien en que ésta es equidistante de las dos normales, o un poco aproximada a la siguiente.

El *pulso trigeminado* o *coturnizante* de los antiguos (por asemejarle al canto de la codorniz), está constituido por grupos de tres pulsaciones, y se halla

¹ Se presenta también en la prolongación intempestiva del tratamiento por la digital (*pulso digitálico*), que debe suspenderse entonces inmediatamente.

en análogos casos y con parecida significación que el bigeminado. Y lo mismo el *cuadrigeminado*. Estos pulsos son más raros.

Hay algunas otras variedades de pulso conocidas de antiguo, que hasta cierto punto podrían incluirse también entre los alorrítmicos. Tales son algunos *intermitentes* e *intercadentes* que ofrecen bastante regularidad, y los pulsos *miuros*, hoy apenas estudiados, y llamados así porque se comparaba la impresión que dan al tacto con la de la cola de un ratón. Son períodos de pulsaciones que cada vez van siendo menos amplias; o por el contrario más amplias (*incidente*), o en que alternan períodos de pulsaciones decrecientes con períodos de pulsaciones crecientes (*recurrente*).

§] Pulso arrítmico.—Es aquél en que los intervalos que separan entre sí las pulsaciones son desiguales. Suele coincidir con el pulso desigual, y es sobre todo apreciable por la esfigmografía. Claro está que no hay orden alguno conocido en este pulso (*Fig. 39*).

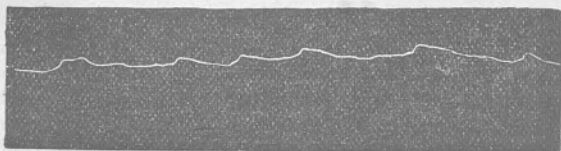


Fig. 39.—Pulso arrítmico y desigual (*asistolia*).

Se halla con alguna frecuencia en los principios de la pubertad considerándose como fisiológico, en los viejos, en estados emocionales, dispepsias, neurosis, enfermedades del corazón—desde el principio en la insuficiencia mitral, y en la fase asistólica de las demás—estados agónicos, etc. etc.

Aquí suele incluirse por los autores el pulso intermitente y el intercadente. El *pulso intermitente* es aquél

en que parece que en ciertos momentos falta una pulsación. Si falta a la vez el sístole del corazón, el enfermo *siente* la suspensión, y se llama *intermitente verdadero*, y se diferencia del *intermitente falso* (*pasos en falso del corazón*), en el que falta la pulsación en la arteria, pero no en el corazón. Es debido éste a que el sístole cardiaco no tiene fuerza bastante para hacer perceptible la onda en la arteria (*sístole frustrado*)¹.

El *pulso intercadente* es aquel en que parece que se agrega de vez en cuando alguna pulsación a las normales.

c) *Igualdad*.—Cuando el pulso es normal, los caracteres absolutos de todas las pulsaciones, es decir, la celeridad, dureza y amplitud, son sensiblemente iguales. Pero en las enfermedades frecuentemente hay disparidad de los caracteres absolutos entre unas y otras pulsaciones, y este es el *pulso desigual*, que se halla generalmente en los casos citados ya como ejemplos de alorritmias o de arritmias, constituyendo al combinarse con estos pulsos el verdadero *pulso irregular*.

Pulso capilar.—Se aprecian ya a la inspección en algunos enfermos enrojecimientos momentáneos que siguen al sístole cardiaco, en ciertos puntos de la piel como las mejillas, las orejas y los labios, y especialmente en la frente—si antes se la hiperemia un poco frotándola con un paño—, y a través de las uñas. Comprimiendo sobre éstas de modo que palidezca algo el dermis subyacente, puede verse en esos casos que el límite entre el blanco y el rojo avanza hacia el extremo en el momento del sístole. Esto es lo que se llama pulso capilar, esto es, la intermitencia de la corriente sanguínea, no limitada como en lo normal a las arterias, y que puede observarse en la insuficiencia aórtica, en los estados en que el corazón late aceleradamente, en los neurópatas y aun excepcionalmente en sujetos

¹ El pulso intermitente verdadero debería, sin embargo, distinguirse de la arritmia propiamente dicha, porque en él hay períodos de pulsaciones rítmicas a los que siguen suspensiones más o menos largas. El falso, en cambio, suele ser arrítmico casi en totalidad.

sanos. El pulso capilar se evidencia sobre todo por medio de los pletismógrafos, ya conocidos de Fisiología, y que en Clínica tienen aún escasa aplicación.

2. Electro-cardiografía.—En la exploración clínica del corazón por los procedimientos gráficos no pueden evitarse muchas dificultades de interpretación, debidas a que siendo el corazón inaccesible directamente, el cardiograma más perfecto representa sólo el choque del corazón contra la pared torácica, del que hay que traducir luego con grandes incertidumbres el funcionamiento del corazón. Y esto prescindiendo de incorrecciones de los aparatos o de su aplicación. Los mismos trazados del pulso ofrecen, como hemos visto, bastantes dificultades.

Se necesitaba pues una exploración del corazón que prescindiese en cierto modo de la pared torácica, y registrase directamente la función del corazón y sus cambios, y esto parece que se ha conseguido con la electro-cardiografía, que nos da la imagen fiel y directa de las contracciones del corazón, porque son ellas mismas las que se inscriben directamente, y aun por separado las contracciones de cada una de las secciones de aquel órgano. Llégase a este maravilloso resultado utilizando la corriente eléctrica (*corriente de acción*) que en el corazón, como en los músculos y otros tejidos, se desarrolla al entrar en actividad.

Si sobre un corazón de rana o de tortuga, extraído del cuerpo con ciertas precauciones, se colocan dos electrodos puestos en relación con un galvanómetro, éste no acusa ningún fenómeno eléctrico mientras el corazón está en reposo. Pero cuando late, la aurícula entra en actividad y tras ella el ventrículo, y cada vez que una de estas regiones se hace activa bajo el electrodo, se produce una corriente de acción, y por consiguiente una serie de oscilaciones en el galvanómetro, que traducen las variaciones de la actividad de aquéllas.

Pero para utilizar estas rápidas oscilaciones se necesitaba un aparato extremadamente rápido también, que las reproduzca

fielmente, y evite además los errores de lectura registrándolas directamente.

El electrómetro capilar de Lippmann fué el primer aparato aprovechado a este fin, y este autor y Marey pudieron ya registrar con él las variaciones eléctricas del corazón de una tortuga. Un nuevo perfeccionamiento técnico permitió a Waller la exploración del corazón, no aislado sino en el cuerpo intacto del animal o del hombre, transmitiéndose las variaciones eléctricas por conductibilidad a los tejidos inmediatos y a todo el cuerpo.

Y representa el último progreso—que ha permitido la aplicación a la clínica—el *galvanómetro de cuerda* de Einthoven, de Leyden, aun más sencillo y rápido en sus indicaciones que el capilar de Lippmann.

El galvanómetro de cuerda de Einthoven es un finísimo hilo conductor de cuarzo plateado, tendido entre los dos polos de un poderoso electro-imán, y unido por sus extremidades a los electrodos exploradores. Cada vez que una corriente pasa por él, este hilo cambia de lugar, y los desplazamientos son proporcionales a la intensidad que tiene la corriente. La sombra de la parte central del hilo en vibración, amplificada 300 veces por medio de un microscopio, es proyectada sobre una hendidura horizontal practicada en una pantalla, detrás de la cual corre verticalmente una hoja de papel sensible, y traza en ésta una curva, que registra, de este modo tan ingenioso como fiel, los sístoles sucesivos de aurículas y ventrículos.

Por medio de una disposición especial se averigua qué desviación del hilo corresponde a una fuerza electro-motriz determinada; y así de la altura de las elevaciones del cardiograma puede deducirse en cada momento la fuerza electro-motriz de la corriente de acción del corazón ¹.

¹ Einthoven ha propuesto—y ha sido adoptado casi por todos—una sensibilidad tal del galvanómetro que una desviación de 10 mm corresponda a un milivoltio.

Pero este galvanómetro es un aparato pesado y difícilmente transportable, y por eso se deja en el laboratorio, haciéndole comunicar con el hospital por una línea semejante a las telegráficas o telefónicas. En el hospital se tienen dos vasos con agua ligeramente salada que hacen de electrodos, y en los que el enfermo sumerge ambas manos, o una mano y un pie, y la inscripción se hace al otro extremo de la línea, en el laboratorio.

Al tomar el cardiograma, por un artificio especial se traza sobre la placa sensible una cuadrícula: las líneas verticales corresponden al tiempo; y las horizontales a la fuerza electro-motriz de las corrientes, es decir, a la energía de las contracciones del corazón.

Véase (*Fig. 40*) un trazado electro-cardiográfico nor-

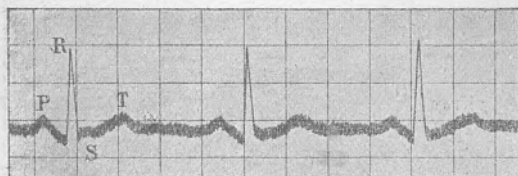


Fig. 40.—*Electro-cardiograma normal* (Einthoven).—*P*, sístole auricular; *R*, *S*, *T*, sístole ventricular.

mal tomado entre las dos manos: se ven en él una serie de oscilaciones de las cuales la primera *P* corresponde al sístole auricular, *R* al principio del sístole ventricular, después viene una depresión *S*, apenas indicada en el sano, y una nueva elevación *T* todavía dentro del sístole. Este trazado es lo mismo que el obtenido experimentalmente sobre el corazón puesto al descubierto.

Los cambios que sufre esta gráfica en las enfermedades del corazón son a veces tan característicos que han permitido fundar en ellos solos el diagnóstico; pero conviene esperar a que se hagan muchos más trazados en enfermos para poder referir con seguridad las varia-

ciones de las curvas a las distintas lesiones, teniendo siempre presente que el electro-cardiograma nos indica sólo los cambios que estas lesiones producen en la función del miocardio. La electro-cardiografía, por lo tanto, por interesantes que sean sus enseñanzas “no reemplazará jamás los métodos clásicos de examen del corazón (Merklen y Heitz),”.

Presentamos como ejemplo de trazado patológico uno de estrechez mitral (*Fig. 41*). Se observa en él como único cambio notable que la elevación *P* es muy pronunciada, en relación con el aumento de energía del sístole auricular, porque la aurícula hace un esfuerzo para obligar a la sangre a pasar por el orificio mitral estrechado ¹.



Fig. 41.—*Electro-cardiograma en una estrechez mitral (Einthoven).*

3. Termotecnia.—La temperatura puede explorarse con la mano o con el termómetro.

a) La *exploración por el tacto*, única conocida por los antiguos, es cómoda, pero insuficiente la mayoría de las veces. Da en todo caso un resultado meramente aproximado, relativo, que por muchos motivos en nada

¹ Y terminamos con esto lo referente a exploración de la circulación. Los procedimientos con que Yanowski por un lado y por otro Sahli (*esfigmo-bolometría*)—y citamos los más racionales—quieren determinar el trabajo funcional del corazón, no han pasado de generosas tentativas, y no pueden, por lo mismo, tener cabida en este manual.

la asemeja a una medición; pero además la palpación nos conduce fácilmente al error: creemos que hay una temperatura muy elevada, y el termómetro nos prueba que es baja; o viceversa. Se aprecian en cambio por la palpación las supuestas cualidades del calor a que antes se daba tanta importancia (calor *suave*, *halituoso* y *húmedo*; calor *seco*, *acre* y *mordicante*), y que no son más que la impresión que da al tacto la temperatura combinada con la humedad o sequedad de la piel. Grasset cree, sin embargo, que el calor acre o mordicante revela un aumento del poder emisorio (V.^e p. 234).

b) La *exploración termométrica* debe usarse siempre que sea de algún interés conocer los cambios de la temperatura del enfermo.

Los primeros intentos de medición del calor datan del siglo XVII (Sanctorius, Boerhaave, Haen); pero puede decirse que la termometría clínica no ha tenido verdadera realización hasta los trabajos de Traube, Liebermeister, Wunderlich, Lorain y otros médicos de la época moderna.

α] **Termómetros clínicos.**— Conviene que sean de mercurio, centígrados ¹ y de máxima—lo que se consigue

¹ Recordaremos que existen aún tres escalas termométricas: la de Celsio o centígrada, que es la más usada, y que marca 0° en el hielo fundido, y 100 en el agua hirviendo; la de Reaumur que marca también el 0° en el hielo fundido, y 80° en el agua hirviendo; y la de Fahrenheit, que usan todavía ingleses y norte-americanos, y que marca el 0° en una mezcla de hielo machacado y sal común, 32° en el hielo fundido, y 212° en el agua hirviendo.

La reducción de grados de una a otra escala se hace utilizando la siguiente fórmula, en que *C* son grados centígrados, *R* grados Reaumur, y *F* grados Fahrenheit:

$$\frac{C}{5} = \frac{R}{4} = \frac{F-32}{9}$$

Luego *C*, por ejemplo, será: $C = \frac{F-32}{9} \times 5$

Si se trata pues de reducir a centígrados 104° Fahrenheit, se restarán 32, se dividirá la diferencia por 9, y el cociente se multiplicará por 5: resultando 40° centígrados.

en los modelos más usados gracias a una burbuja de aire incluida en la columna mercurial—y deben reunir las siguientes condiciones:

1.^a *Exactitud*.—Se tomará el termómetro de una casa constructora conocida, y se contrastará con uno ya probado. Algunos como el de Ducretet, llevan una disposición especial que les permite marcar el 0, y algunas divisiones por encima y por debajo; gracias a esta disposición puede rectificarse el 0 sumergiendo el instrumento en hielo fundido: si el 0 está dislocado (error de Bellani), se ve a qué división corresponde el nivel de la columna mercurial, y la corrección que en toda exploración debe hacerse en el resultado ¹.

2.^a *Sensibilidad*.—El termómetro debe dar diferencias muy pequeñas (décimas de grado). Para ello los fabricantes disminuyen la sección de la columna haciendo el tubo muy capilar. Para que se vea bien esta columna se la hace resaltar sobre un fondo formado por esmalte blanco opaco; se da a la sección del tubo una forma aplastada elíptica que asemeja la columna a una cinta; y aun en algunos forman sus paredes una especie de trapecio, que le convierte en lente de Stanhope, y permite ver ampliificada la columna mercurial.

3.^a Que sea muy *portátil*.—Al efecto son de cubeta pequeña, y se suprime la parte de escala que es innecesaria en Clínica: es suficiente, al menos en la gran mayoría de casos, que marque desde 30 o 35 a 45°.

4.^o *Rapidez* en señalar la temperatura.—Esto se ha logrado haciendo las paredes de la cubeta todo lo delgadas posible, o sustituyendo el mercurio por una amalgama especial ².

¹ Son malos por lo general los termómetros que no llevan grabada la escala en la misma varilla o tubo, sino en una plaquita posterior, fija con mastic en el remate o armadura metálica: la escala de esta plaquita suele ser inexacta, y además se disloca fácilmente.

² El termómetro metálico de Immisch, semejante al barómetro metálico de Bourdon, y de forma de reloj, no se ha generalizado. Sobre no ofrecer grandes ventajas, es caro y se descompone con facilidad.

3] Técnica.—El termómetro puede aplicarse en la boca, en la vagina o en el recto¹; pero, como esto suele repugnar a los enfermos, casi siempre se aplica en la axila (en los niños pequeños en el pliegue inguinal). Al efecto una vez secada la piel—porque si está húmeda la evaporación rebaja la cifra térmica—se coloca la cubeta del termómetro hacia el vértice de la axila, chocando con la pared posterior, se aplica el brazo íntimamente al tronco, descansando el antebrazo sobre el pecho, y así se transforma la axila en una cavidad cerrada.

Se espera entonces unos minutos, no sólo para dar tiempo a que se dilate y suba la columna, sino también para que la temperatura de la axila se equilibre, si no lo está, con la temperatura del cuerpo. No puede señalarse de antemano el tiempo de la aplicación del termómetro, que variará según los casos: lo más breve y seguro es tener el termómetro colocado 5 minutos, ver lo que marca, aplicarle de nuevo, y observarle luego cada 2 minutos hasta que se vea que no sube más la columna. Casos hay en que bastan para esto los cinco minutos primeros, y otras veces en cambio, como en los sujetos colapsados, no se ha obtenido la temperatura verdadera hasta los 20 o 30 minutos.

Una vez hecha la observación, se baja la columna imprimiendo al instrumento una brusca sacudida, para lo cual se describe de ordinario con la mano un arco de círculo; y se lava el termómetro con agua o un líquido antiséptico, según los casos.

La observación se hace por lo general dos veces al día en las enfermedades febriles, en horas que variarán según las de ascenso y descenso de la fiebre; en

¹ Poczbutt pretende que la diferencia entre la temperatura axilar y la rectal puede servirnos para averiguar la resistencia del corazón en las enfermedades: esta idea necesita confirmarse.

las hipertermias excesivas puede ser necesario repetir la exploración cada dos horas, o aun antes.

Las temperaturas se inscriben en hojas de papel cuadrículado, en que, por lo general, las líneas horizontales corresponden a los grados térmicos, y las verticales a los días de enfermedad y horas de observación. Señálase un punto para cada observación, en la intersección correspondiente de estas líneas, y unidos después estos puntos entre sí, se obtiene la *curva térmica* de la enfermedad, cuyo conocimiento puede ser de un valor incalculable (*Fig. 42*).

Utilizando los cambios de resistencia que una espiral de platino presenta con las diversas temperaturas, se usan hoy en algunas clínicas *registradores eléctricos de la fiebre*, en los que un mili-voltímetro registrador traza sobre una cinta de papel la marcha de la temperatura del enfermo. Es un adelanto curiosísimo.

Variaciones del calor producido.—La temperatura que da el termómetro, es, como se sabe, la resultante del calor producido y del calor perdido. Podría ser de interés conocer el calor producido, pero la calorimetría es todavía poco aplicable en Clínica.

Grasset cree que, si no la cantidad de calor producido, al menos podríamos averiguar fácilmente las variaciones de esta producción, comparando en un caso dado la elevación total del termómetro, con lo que se eleva en el primer minuto de la exploración.

Al efecto usa un termómetro, cuya escala se prolonga más en los grados inferiores que en los termómetros clínicos ordinarios, y se averigua con él los siguientes datos:

Temperatura de la habitación (t_0).

Temperatura que da el enfermo en el primer minuto (t').

Temperatura total del enfermo (T).

La relación $\frac{t'-t_0}{T-t_0}$ o sea la fracción de la ascensión total, y que llama poder emisivo (E), representa para Grasset el calor producido, porque la pérdida de calor en un tiempo dado—que es lo que absorbe el termómetro—es igual al calor producido para conservar una temperatura constante.

La relación, o sea el valor E , es siempre inferior a 1, pero

Grasset por comodidad de lenguaje toma las centésimas por unidades. En el estado normal ha encontrado de 22 a 26, y en el estado patológico de 78 a 88. El poder emisor no es proporcional a la temperatura del cuerpo, y aun a veces va en sentido inverso.

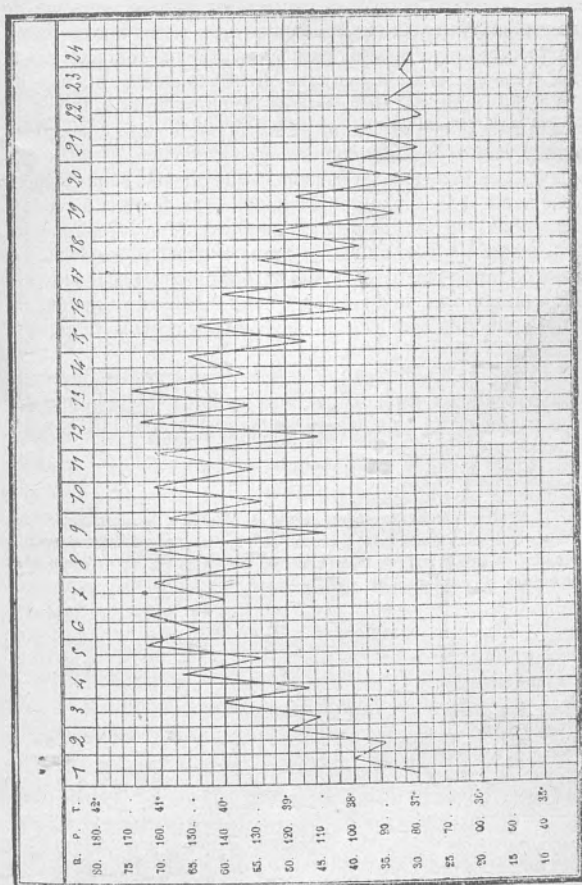


Fig. 42.—Gráfica de la temperatura (fiebre tifoidea).

Las cifras obtenidas valen sobre todo en un mismo enfermo, y considerando su relación más que su valor absoluto, ya que se desconocerá el poder emisor normal, que es variable en los diversos individuos.

Termometría local.—Alguna vez podrá utilizarse, para ilustrar el juicio clínico, la exploración de la temperatura de una región. Para esta exploración se usan termómetros llamados *locales*, cuya cubeta, para aumentar su contacto con la piel, tiene la forma de un tubo arrollado en espiral sobre un plano, del centro del cual parte en ángulo recto el tubo con la escala. Para que la espiral no se enfríe por la superficie opuesta a la que toca la piel, tiene una cubierta cónica de vidrio que deja una capa de aire intermedia, y que además se protege en el momento de la exploración con una capa de algodón. Constantino Paul agrega una ventosa para conservarlos adaptados.

También podrían utilizarse para la termometría local los aparatos termo-eléctricos, y aun el termómetro usual sujetándolo con una tira de diaquilón y cubriéndole con algodón. Algunos se limitan a aplicar la cubeta y cubrirla con un pliegue de la piel.

La exploración durará por lo general mientras el mercurio suba con alguna rapidez ¹, se hará también en el punto simétrico, si le hay, y se compararán los resultados entre sí y con la temperatura central.

¹ La elevación lenta que sigue, puede ser debida a la acumulación del calor porque la aplicación del termómetro suprime las pérdidas normales de calor (radiación, sudor): ésta es una de las causas de error inherentes a este modo de exploración.

CAPÍTULO XII

EXPLORACIÓN DE

LA SENSIBILIDAD

1. Consideraciones generales.—2. Exploración de la sensibilidad táctil.—3. De la térmica.—4. De la muscular.—5. De la dolorosa.—6. De la visual.—7. De la auditiva.—8. De la gustativa.—9. De la olfatoria.

1. Consideraciones generales.—La estesiotecnia o exploración de la sensibilidad puede referirse a la llamada sensibilidad general (*táctil, térmica, muscular y dolorosa*), o a las especiales (*vista, oído, gusto y olfato*), y claro está que la investigación se limita sólo a los desórdenes *objetivos*¹.

La exploración consiste en producir en el enfermo ciertas excitaciones exteriores, apropiadas a cada especie de sensibilidad, e interrogarle acerca de las impresiones que siente. Como la exploración es pues a la vez física y psíquica, resulta algún tanto delicada, y habrá que tener presentes las dificultades de interpretación a que dijimos que podía dar lugar el interrogatorio.

En los desórdenes de la sensibilidad general, cuando el análisis pudiera llevarse a su más alto grado, habría que investigar en cada sensibilidad: 1.º la intensidad de la sensación; 2.º si la sensación conserva su forma o cualidad propia: percibiéndose la térmica, por ejemplo, como tal y no como táctil; 3.º si el enfermo aprecia bien el tiempo y el espacio en que se produce la excitación; 4.º a que distancia tienen que producirse dos

¹ Véase CORRAL, *Elem. de Patolog. gen.*, 3.ª ed., 1912, p. 1061 y siguientes.

excitaciones *simultáneas* para sentirse como distintas (*densidad* de la sensibilidad); y 5.º a qué distancia de tiempo tienen que producirse dos excitaciones *sucesivas* para percibirse también distintamente.

Se aprecia si hay o no normalidad, comparando el resultado con el de otra exploración hecha sea sobre partes simétricas del lado opuesto, sea sobre un sujeto considerado como sano, o también utilizando tablas en que se han reunido los promedios de muchas exploraciones.

Se comprende la falta de precisión de estas comparaciones, y que sólo pueden tenerse como patológicos los cambios *que se separen bastante* de lo que se considere como tipo de normalidad.

Demostrada la existencia de un desorden sensitivo habrá que precisar con la exactitud posible con un lápiz dermatográfico su topografía, es decir, el lugar y extensión que ocupa, y aun señalarla después en una figura esquemática ¹.

2. Exploración de la sensibilidad táctil.—Se practica teniendo al enfermo con los ojos vendados, y palpando la parte, esto es, rozándola superficialmente con la pulpa de los dedos o mejor con un pincel. La temperatura de los dedos o pincel debe ser semejante a la de la parte que se explora, para evitar que el enfermo sienta la excitación como térmica, y la confunda con la táctil propiamente dicha.

Si se halla una zona insensible o anestésica habrá que apreciar sus límites, repitiendo si es preciso la exploración en sesiones distintas. La fatiga puede ser bas-

¹ Para lo que se refiere a la sensibilidad cutánea, pueden interpretarse estos resultados recordando la distribución o topografía de los troncos nerviosos periféricos según Flower (BOUCHARD, *Pathol. génér.*, t. V, Paris 1901, pp. 932-935); y la topografía radicular según Thornburn y según Kocher (*ibidem*, pp. 939-945).

tante para que el enfermo deje de sentir un contacto que sentiría estando descansado ¹.

Una excitación táctil puede dejar de percibirse cuando es muy poco intensa (*límite intensivo*), o cuando es poco extensa (*límite extensivo*).

La distancia mínima a que dos contactos simultáneos pueden percibirse como distintos (*círculos de sensación* de Weber) se explora con un compás, cuyas dos puntas más o menos separadas se cuidará de colocar a la vez sobre la parte. En vez de compás, pueden emplearse los *estesiómetros*, instrumentos de formas muy variadas (Brown-Sequard, Sieveking, Verdín, Leyden, etc.), pero todos formados de dos puntas que se separan cantidades conocidas, gracias a una escala graduada, sobre la que la una está fija y la otra se desliza mediante una corredera.

Dicha distancia mínima parece que está normalmente en relación con la movilidad de las partes, y sólo puede señalarse de una manera aproximada.

Distancia mínima en milímetros para percibir distintas las dos puntas (E. H. Weber):

Punta de la lengua.	1
Bordes de la lengua.	9
Mucosa de las encías.	20
Punta de la nariz.	7
Frente.	22
Cuello	30 a 65
Pecho (esternón).	44
Espalda.	38 a 52
Brazo y antebrazo.	39 a 65
Pulpejo de los dedos de la mano.	2
Muslo y pierna.	39 a 65
Punta del dedo gordo del pie.	11

¹ Toda zona anestésica resulta más grande si se hace la excitación desde ella a las partes sanas; y más pequeña si por el contrario se va desde las partes sanas a las enfermas. Habrá, pues, que explorarla de los dos modos, y tomar el promedio de los dos resultados.

La localización de la excitación se averigua ordenando al enfermo que apunte con un dedo el sitio que previamente se ha tocado; o, si es paralítico, que le nombre. Esta localización no se hace sin algún error ya en el estado normal, y se ha dicho que el error está relacionado con la extensión del círculo de sensación correspondiente: así en la espalda, por ejemplo, podríamos equivocarnos en bastante espacio al apuntar el sitio tocado. Dejerine, sin embargo, ha observado frecuentes disociaciones patológicas de los dos fenómenos, que por consiguiente habrá que explorar separadamente. El error puede ser todavía mayor: los enfermos pueden sentir, por ejemplo, en un pie una excitación de la pantorrilla, o sentirla en el lado opuesto (*aliquiria*), o no poder precisar ni remotamente el punto excitado.

El *retardo de las sensaciones* se explora produciendo la excitación, y haciendo que el enfermo avise cuándo la siente: el retardo patológico puede ser de 8 a 30 segundos y aun más. Si el retardo es pequeño sólo podría apreciarse con aparatos de gran coste; pero esto no es necesario si no es para estudios especiales.

Suelen distinguirse las sensaciones táctiles propiamente dichas de las *sensaciones de presión*, que—sin intervención del sentido muscular—nos enseñan la presión que sufre la piel en un punto dado, o el peso de un objeto que se coloca sobre ella ¹.

Para explorarla se deja la parte en completo reposo muscular, y se aprieta con la yema de un dedo, o se colocan cuerpos de peso diferentes; pero malos conductores del calor, y con igual superficie de contacto (pilas de monedas, por ejemplo, de diversas alturas, encerradas en saquitos de tejido mal conductor). Puede

¹ Parece que en rigor sólo una diferencia de grado separa la sensibilidad de presión de la táctil propiamente dicha.

Algunos, sin embargo, dicen que la sensibilidad táctil representa la *cualidad*, y la de presión la *cantidad* de una misma sensación.

usarse también el barestesiómetro de Eulenburg, que es un tallo metálico con una terminación obtusa, y la otra introducida en un estuche y apoyada sobre un resorte en espiral. Se apoya la punta obtusa sobre la piel, y la mayor o menor presión deforma el resorte, que mueve la aguja de un cuadrante.

3. Sensibilidad térmica.—Se explora aplicando a la parte cuerpos de diversa temperatura. En un examen ligero bastaría soplar, o echar el aliento (calor) sobre la parte.

Generalmente para apreciar la sensibilidad al calor se usa el mango de una cuchara calentada a la lámpara; o si se quiere más precisión, frascos llenos de agua y provistos de un termómetro, haciendo variar la temperatura del agua desde la de la piel hasta cerca de 50°: no más, porque desde ahí se despierta la sensibilidad al dolor. El termo-estesiómetro todavía ofrece mayores ventajas: es un termómetro de cubeta plana, cuya extremidad inferior está rodeada por limaduras de cobre, y que se calienta hasta el grado que se desea con una lámpara de alcohol.

Para explorar la sensibilidad al frío se emplean temperaturas próximas al 0, no olvidando que a—20° la sensación resulta dolorosa.

Como la sensibilidad térmica varía mucho ya en lo normal según las regiones, hay que comparar siempre el resultado de la exploración con el que da en puntos homólogos del cuerpo.

Aparte de la intensidad de la sensación, se averigua, como en la táctil, si se desnaturaliza o no, si se localiza exactamente en tiempo y espacio, etc.

4. Sensibilidad muscular.—El llamado sentido muscular se compone según Blocq y Onanoff de tres sensaciones distintas: 1.^a la del *esfuerzo*; 2.^a la de la *fuerza* desarrollada en la contracción; y 3.^a la de la

posición que ocupan los miembros o sus segmentos, cuyos músculos se contraen. Los trastornos de los dos primeros elementos son subjetivos, sólo los del tercero son objetivos y susceptibles de fácil exploración¹. También puede examinarse la sensación de posiciones en el movimiento pasivo.

La sensación de posiciones y movimiento pasivo se explora teniendo el enfermo los ojos vendados, y sosteniendo fijo con una mano un segmento de miembro, e imprimiendo al otro movimientos cuya extensión se aumenta hasta que el enfermo lo sienta: los músculos han de estar completamente en relajación. Se ve si el enfermo siente el movimiento, y además si sabe especificarle, para lo cual puede ordenársele que repita él con el otro miembro los mismos movimientos.

Para hacer la misma exploración en el movimiento activo, se ordena al enfermo ejecutar diversos movimientos con el miembro que se examina, y se aprecia su mayor o menor exactitud.

5. Sensibilidad dolorosa.—Existe también, como se sabe, no sólo en los órganos de sensibilidad especial, sino más o menos en todos los tejidos del organismo, y se despierta con los excitantes más variados, siempre que la excitación sea muy intensa.

En los casos sencillos se explora pellizcando la piel o mucosas, o picando con un alfiler progresivamente hasta que se sienta dolor. Si se necesita más precisión, se emplea como excitante, según veremos, una corriente eléctrica o aparatos especiales (*algesímetros*).

La sensibilidad dolorosa de las partes profundas (músculos, nervios, vísceras, etc.) se explora por medio

¹ Algunos pretenden explorar la sensibilidad muscular haciendo que el enfermo aprecie diferencias de peso; pero esto sólo nos enseña el estado de la sensibilidad *a la presión* (cuando la mano está sostenida por un apoyo), o el estudio de esa sensibilidad y el de la sensación de la *fuerza desarrollada* (si la mano no está sostenida).

de simples presiones. En las neuralgias se produce un dolor muy vivo comprimiendo el nervio en los puntos en que es accesible y descansa además sobre un plano resistente (*puntos dolorosos de Valleix*)¹.

Sensibilidad eléctrica cutánea y muscular.—Para la exploración eléctrica de la sensibilidad de la piel y de los músculos suele emplearse la electricidad farádica. Hay dos procedimientos. En uno se aplican dos puntas metálicas, romas, secas, muy próximas, pero aisladas la una de la otra, y en comunicación cada una con una de los polos de un aparato de inducción².

En el otro procedimiento (*método polar*) uno de los electrodos, formado por una ancha placa metálica recubierta por un tejido conductor y húmedo, se aplica sobre la región dorsal o el esternón, y el otro, que es una punta metálica seca, se pasa por la parte que se desea explorar.

En ambos procedimientos se separan progresivamente los carretes o bobinas hasta que el enfermo sienta pasar la corriente (*mínimum de sensación*), y luego hasta que se produzca dolor (*mínimum de dolor*), y se anota el grado de separación necesario para cada fenómeno, comparándole después con el que se requiere en un punto homólogo del cuerpo, o en el mismo punto en otro sujeto normal. También hay tablas como la siguiente, que indican estas distancias en las condiciones normales, pero sólo de una manera aproximada.

La distancia de los carretes para sentirse en estado normal la corriente, o para producir dolor está apreciada en milímetros (Bernhardt).

<i>Sensibilidad táctil.</i>	—	<i>Sensibilidad dolorosa.</i>
-----------------------------	---	-------------------------------

Punta de la lengua. . .	175			141
Punta de la nariz. . .	157			130
Frente.	144			126
Esternón.	130			114

¹ Se sabe hoy que la sensibilidad propia, no dolorosa, del hueso y periostio se pone en juego por las trepidaciones y las vibraciones moleculares. Puede explorarse haciendo vibrar un diapasón apoyado fuertemente sobre un punto en que el hueso sea subcutáneo, y averiguando si el enfermo le siente.

² Véanse más adelante aparatos y reglas para la exploración eléctrica de la motilidad.

Columna vertebral. . .	128		117
Brazo.	128		101
Dorso de lo mano. . .	116		99
Palma de la mano. . .	105		75
Pierna	115		102
Dorso del pie.	120		92
Planta del pie.	102		40 ¹

6. Sensibilidad visual.—La exploración de la sensibilidad retiniana comprende tres partes: determinación de la *agudeza visual*, determinación del *campo visual* y determinación del *sentido cromático* ².

a) *Agudeza visual.*—Es la facultad que tiene el ojo de *distinguir* con limpieza un objeto. Pertenece a la región de la *mácula*, y exige una iluminación suficiente del objeto.

El ojo normal distingue como *mínimum* a la distancia de 33 centímetros un objeto de $\frac{1}{10}$ de milímetro, que viene a formar en la retina una *imágen* de la dimensión, poco más o menos, de un cono o bastoncito (*ángulo visual* de 1 minuto). Los detalles visibles de un objeto a esa distancia deben tener pues $\frac{1}{10}$ de milímetro; si han de ser visibles a doble distancia necesitan ser de doble tamaño, de triple tamaño si a triple distancia, etc.

Si por el contrario a 33 centímetros los detalles sólo se ven siendo de doble o triple tamaño, es que la *agudeza visual* es $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{3}$ de lo normal.

Para la exploración de la *agudeza visual* se usan tablas con tipos de letras de imprenta de trazo igual y

¹ Se ha hablado de un *sentido estereognóstico*, que nos daría a conocer los cuerpos por la palpación (sus dimensiones, consistencia, etc.). No es tal sentido, sino una resultante de diversas sensaciones superficiales y profundas, y Dejerine prefiere decir *percepción estereognóstica*, o mejor *percepción táctil del espacio*. Se comprende que esta percepción—salvo en el *histerismo*—no se altere aisladamente sino cuando se alteran antes las sensibilidades que la integran.

² Sabido es que la retina tiene como sensibilidades especiales la *luminosa* (de la luz blanca) y la *cromática* (de la luz coloreada). Estas sensibilidades tienen toda su delicadeza en la *mácula*, y se hacen obtusas a medida que se alejan de ella (*parte periférica*).

grueso (egipcias), por ejemplo: **Z N**. El grueso de los trazos es $\frac{1}{5}$ de la altura de la letra, y a la distancia debida se perciben en la retina bajo un ángulo de 1 minuto: la letra entera se ve bajo un ángulo de 5 minutos.

La tabla consta de 8 a 10 series de líneas de tipos de diferentes tamaños—y visibles por tanto a diferentes distancias—y se coloca apoyada en una pared bien iluminada ¹. En la serie visible a 5 metros, las letras tienen una altura de 7^{mm}, 25, que da el ángulo consabido. A la derecha o encima de la línea hay una cifra que expresa la distancia (*n*) a que debe poder ser leída por un ojo normal.

El enfermo que se va a examinar se coloca a la distancia de 5 metros—porque en la práctica corresponde a la visión del infinito, y no exige trabajo de acomodación—e indica *la línea de tamaño más pequeño* que puede leer a esta distancia. La agudeza visual (*V*) se determina fácilmente dividiendo el número 5 que es la distancia constante ² (*d*) por la cifra *n*. Es decir que $V = \frac{d}{n}$. La visión normal está representada pues por la unidad.

Por ejemplo, si el enfermo lee los tipos del número 5 es que tiene la agudeza normal. Si no puede leer (a los 5 metros) más que las letras que un ojo normal lee a 25 metros, la agudeza visual estará representada por 0,20: es decir, será $\frac{1}{5}$ de la normal. Porque $\frac{5}{25} = 0,20$.

Si el enfermo tiene alguna anomalía de la refracción (miopía, hipermetropía), es necesario corregirla con las lentes correspondientes, y se prescinde del insignificante cambio que éstas ocasionan en la magnitud de los caracteres de la tabla.

¹ Se prefieren las escalas de Monoyen, que expresan la agudeza en decimales.

² Si conviene hacer la prueba a distancia diferente de los 5 metros, esta distancia será la que servirá de dividendo en lugar del número 5.

Si la agudeza visual es inferior a $\frac{1}{10}$ de la normal, hay que aproximar la tabla hasta que puedan leerse los caracteres del número 50, y variar el cálculo como se ha dicho. Si es inferior a $\frac{1}{40}$ se averigua sólo la mayor distancia a que el enfermo puede contar los dedos; y si ni aun esto se consigue, se coloca enfrente del enfermo una lámpara o bujía, que se oculta y descubre alternativamente, averiguando la mayor distancia a que el enfermo lo percibe.

b) *Campo visual*.—Es el espacio que abarca la visión de un ojo permaneciendo fijo en un mismo punto. Campo visual binocular es el que resulta de la fusión de los de cada ojo. El campo visual tiene diferente extensión para la luz blanca y para cada uno de los diversos colores.

Aproximadamente puede averiguarse el campo visual para la luz blanca colocándose el médico enfrente del enfermo, y haciendo que éste se halle sentado y fije la vista de un ojo horizontalmente en algún botón o detalle del traje del médico, mientras tiene cerrado el otro ojo. El médico extiende un brazo para separar la mano todo lo posible del punto de fijación, y va luego acercándola gradualmente a este punto agitando los dedos. El momento preciso en que el enfermo, sin dejar de mirar el botón, anuncia que empieza a distinguir los dedos, señala el límite del campo visual en esta dirección. Entonces se repite la maniobra en las demás direcciones.

Pero para determinar con más exactitud la forma y extensión del campo visual, y poderla comparar con lo que resulte de otro examen más o menos distante, se usan los *campímetros* o los *perímetros*.

El campímetro de Wecker, que es el más usado, se reduce a un tablero negro en el que está señalado por una cruz blanca el punto de fijación. De este punto parten radios, o sean líneas blancas divergentes, y sirve

además de centro a una serie de círculos concéntricos. Los radios van señalados por grados, y los círculos concéntricos por decenas, partiendo del centro (de 10 a 90). Delante del tablero, a 15^{cm} lo más del punto de fijación, y en la misma línea horizontal, hay un apoyo para colocar la barbilla del examinando.

Colocada ésta, cerrado un ojo y fija la vista del que se examina en la cruz del centro, el médico toma un trozo de yeso o de papel blanco, y recorre con él lentamente cada radio desde la periferia al centro, haciendo una señal en el punto preciso en que el enfermo comienza a ver el objeto. Igual operación se hace en cada radio, y reuniendo por una curva las señales de cada uno, se obtienen los límites del campo visual, que pueden trasladarse a una hoja de papel en que previamente se ha trazado la misma figura del campímetro (*Fig. 41*).

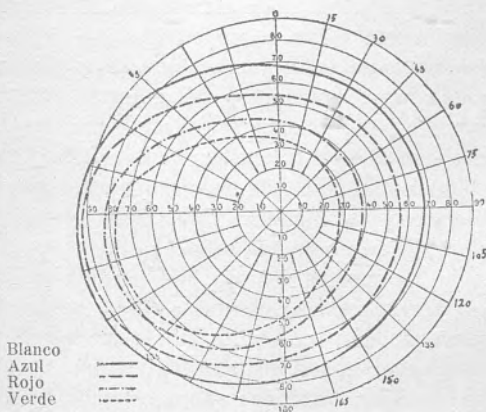


Fig. 42.—*Campo visual normal del ojo izquierdo para la luz blanca y colores.*

Si se quiere averiguar si hay escotomas, o espacios insensibles dentro del campo visual, es preciso continuar—después de trazada en cada radio la señal que indica el límite del campo—llevando la barra de yeso

hasta el punto de fijación, y señalando nuevamente los puntos en que deja de verla y vuelve a verla el enfermo. Repítese esto en radios muy aproximados, y fácilmente queda circunscrito el escotoma.

Si se quiere averiguar el campo visual con relación a un color determinado, se repite la exploración con un objeto del mismo color. Por lo regular se hace la exploración para los colores fundamentales *rojo, verde y azul* valiéndose de discos coloreados de 2^{cm} de diámetro.

El campímetro, suficiente en la práctica corriente, no da resultados de gran precisión, porque como se trata de una superficie plana, la distancia del ojo al objeto que se mueve varía notablemente: para que no varíe, el tablero debe sustituirse por una superficie semi-esférica. Esto tiene lugar en el perímetro, que es un arco metálico, que siendo móvil alrededor de un eje horizontal, puede adoptar sucesivamente la dirección de todos los diámetros. Por su concavidad se desliza un índice blanco, o del color para el que se exploran los límites del campo, y el mentón del enfermo está también apoyado sobre un soporte especial, mientras que el ojo sostiene su vista fija en un punto situado en el centro del arco. Algunos, sin embargo, encuentran más cómodo usar el campímetro, y rectificar después los resultados por medio de una tabla.

Cuando los medios del ojo han perdido en gran parte su transparencia (cataratas, etc.), se hace la prueba con una lámpara o bujía, con la que se recorren de un modo análogo los distintos diámetros. En otros casos se hacen compresiones sobre el globo del ojo a través de los párpados con la punta de un dedo o un objeto análogo, para ver si se provocan imágenes luminosas en el punto diametralmente opuesto. Esta es la llamada *prueba de los fosfenos*, que en rigor sólo demuestra la sensibilidad de la retina a la presión.

El campo visual está limitado adentro por la nariz, y arriba por la arcada orbitaria: se extiende pues más por fuera y abajo (*Fig. 41*). Por lo general alcanza 68° hacia adentro, 70° por arriba, 79° por abajo, y más de 90° hacia afuera (Landolt). Esto respecto a la luz blanca; para los colores es menos extenso.

El campo del azul sigue al blanco en extensión, viene luego el del amarillo, después el rojo, y el más limitado es el verde (hacia dentro unos 28° , y cerca de 80° hacia fuera).

c) *Sentido cromático*.—Se recordará que la percepción de los colores puede faltar completamente (*acromatopsia*) para todos, pero más frecuentemente para un solo color; o que puede estar disminuía, o ser más difícil (*discromatopsia*).

Para explorar esta sensibilidad es necesario ante todo una iluminación suficiente con luz natural, y pueden usarse los *cromoptómetros*, pero suele prescindirse de estos instrumentos y valerse simplemente de cuadraditos de papel, o pequeñas madejas de lana de bordar, en todos los colores, con los diversos matices de cada color, y cada matiz con grados diversos de *saturación* por su mezcla con mayor o menor cantidad de blanco. Se toma uno de estos cuadrados o madejas, y se ordena al enfermo que busque y clasifique a su lado los que más se le parecen. Las denominaciones que el enfermo da a los colores pueden a veces ser equivocadas, no por falta de sentido cromático, sino por error de educación.

Holmgren usa madejas de lana, y distingue colores de *muestra* y colores de *confusión*, que son los que por sus matices medios se prestan a ser confundidos con los de un color análogo. Recomienda dar primero al enfermo un color *verde* claro, y hacerle asociar los semejantes. Si se equivoca, tiene anormal su sensibilidad. En segundo lugar se le invita a la misma operación con el *púrpura*, y si padece la ceguera del rojo (*daltonismo*), confundirá con el púrpura las madejas azules y violetas; el que padece la ceguera del verde confundirá con el púrpura el verde y el gris.

La *agudeza visual* para los colores se determina con la tabla de Wecker u otra análoga. Es el mismo procedimiento que para la agudeza visual en general, pero sustituyendo las letras por cuadrados de color de tamaño decreciente, y de tal intensidad que puedan ser percibidos por un ojo normal a los 5 metros, pero no más allá.

Se examina cuál es el más pequeño cuadro que el enfermo distingue a 5 metros, y se lee la fracción que representa la agudeza buscada. Corrígese previamente la refracción si no es normal, y se siguen las mismas precauciones que recomendamos antes para el examen de la agudeza.

Se ha observado que la facultad de distinguir los colores suele desaparecer en un orden inverso al de la extensión del campo visual de cada uno: es decir, que desaparece primero el verde, después el rojo y el último el azul. Y las reducciones o estrechamientos del campo visual de cada color siguen la misma regla.

7. Sensibilidad auditiva.—En la exploración de esta sensibilidad no siempre se averigua en rigor el estado de impresionabilidad de las terminaciones del nervio acústico, sino el mayor o menor grado de permeabilidad del aparato auditivo a las ondas sonoras.

Alguna idea muy imperfecta de la agudeza auditiva puede adquirirse hablando al enfermo y variando la distancia, la intensidad y aun el tono de la voz, y observando la mayor o menor facilidad con que entiende la palabra. Una exploración delicada exige instrumentos especiales (*acúmetros, audiómetros, sonómetros*, etcétera), pero en la práctica corriente se prescinde de ellos, y se utiliza solo el reloj de bolsillo o el diapasón.

El reloj de bolsillo ha de tener un tic-tac claro y metálico, y se habrá averiguado previamente la distancia máxima a que le oye un sujeto normal. Para explorar al enfermo se le coloca el reloj a esta o mayor

distancia, y se le va acercando al oído lentamente hasta que el enfermo dice que le percibe, y entonces con una cinta métrica se mide la distancia del reloj al oído. Previamente se habrá ocluído con algodón el otro oído, y aun algunos vendan además los ojos del enfermo.

El diapasón se usa de igual manera haciéndole vibrar y determinando la distancia máxima a que se percibe la vibración. Conviene hacer la exploración con diapasones de distintas alturas, porque el oído pudiera ser defectuoso para ciertos tonos y no para otros¹.

Otro procedimiento de exploración consiste en aplicar el reloj o el diapasón a los huesos del cráneo. Las ondas sonoras son transmitidas en parte por los huesos del cráneo, mientras que las otras van por el aire, conducto auditivo externo, cadena de huesecillos, etc.; y se ha observado que ocluyendo uno de los conductos auditivos en aquel lado se refuerza la audición. No se conoce bien la causa de este fenómeno, del que sin embargo se saca mucho partido.

En efecto, si en un caso de sordera se aplica el reloj o el diapasón al cráneo, y el enfermo los oye muy intensamente, es que está enfermo el aparato conductor o sea la parte externa y media del oído; si por el contrario se oye el sonido sin refuerzo, es que la lesión está en el laberinto².

8. Sensibilidad gustativa.—Varía mucho en los diversos individuos, y su exploración es sólo cualitativa, y no de gran interés por lo general.

Se explora el sabor *amargo* (con una sal soluble de

¹ La agudeza auditiva debería representarse por una fracción en que el numerador fuera el *cuadrado* de la distancia máxima a que oye un sano, y el denominador el cuadrado de la distancia máxima a que oye el enfermo, a fin de tener en cuenta la ley del cuadrado de las distancias que rige la propagación de las ondas sonoras y unificar los resultados de la observación.

² Politzer ha discurrido un otoscopio de tres ramas, dos para los conductos auditivos del enfermo y otra para escuchar el clínico, y merced a él pueden explorarse por el mismo clínico esas variantes de transmisión del sonido del diapasón.

quinina, por ejemplo), el *dulce* (con azúcar o sacarina), el *ácido* (con vinagre diluido o zumo de limón), y el *salado* (con sal de cocina). Disuelta la sustancia sávida con bastante concentración, se toma una gota con una pipeta, o se humedece en ella un pincelito, e invitando al enfermo a sacar la lengua, se deposita sobre ella la solución en diversos puntos, recordando que el sitio de la gustación está en la cara superior de la lengua: en los bordes, en la punta, y sobre todo en la parte posterior.

En cada lugar se exploran sucesivamente las distintas sustancias sápidas, y, para que no necesite hablar al enfermo, se le muestra un papel en que están escritos los cuatro sabores, y las tres calificaciones de la intensidad "*débil, medio y fuerte*," y se le pide que señale allí el sabor que percibe, y con qué fuerza.

Se evitará que el enfermo conozca de antemano el sabor que se explora, se alternará en la exploración con sustancias sin sabor, y se cuidará de que el examen no se prolongue, aun a reserva de repetirlo en otra ocasión.

9. Sensibilidad olfativa.—Se explora cualitativamente en cada nariz, ocluyendo la otra con un dedo o un tapón. Puede prescindirse de la exploración cuantitativa (*olfatómetros*).

Las sustancias olorosas que se eligen para aquel examen deben ser de las más conocidas por el enfermo, como por ejemplo, la menta, el limón, agua de Colonia, alcanfor, excluyendo siempre las sustancias que son más bien irritantes, como el amoníaco, ácido acético, etc., que en caso servirían para explorar la sensibilidad *general* de la pituitaria.

Colocadas estas sustancias en frasquitos de cuello largo, se destapan éstos sucesivamente cerca de la nariz, haciendo que el enfermo aspire el aroma y diga cuál es.

CAPÍTULO XIII

EXPLORACIÓN DE LA MOTILIDAD

1. División.—2. Exploración eléctrica.—3. Exploración mecánica.—4. Exploración de los reflejos.—5. Dinamometría.

1. División.—El examen de la motilidad (*Kinesitec-nia*) ha adquirido en Clínica gran importancia últimamente, merced a los adelantos realizados en el estudio de las enfermedades de los sistemas nervioso y muscular; y el análisis en la observación se ha hecho detallado y minucioso sobremanera. Pónense en juego al efecto medios exploratorios generales que ya conocemos, y algunos otros especiales, entre los que estudiaremos como de más interés la *exploración eléctrica* y *mecánica* de los nervios motores y de los músculos, la *exploración de los movimientos reflejos*, y la *dinamometría*.

2. Exploración eléctrica de los nervios motores y músculos.

a) *Consideraciones generales.*—Con dos fines se usa la electricidad en Semiótica (*electro-diagnóstico*): para explorar la sensibilidad dolorosa de la piel (sensibilidad *electro-cutánea*), medio poco interesante hasta hoy como ya hemos indicado; y para explorar el estado de la excitabilidad de los nervios motores y de los músculos (*contractilidad eléctrica*), y esta investigación sí que puede ser de gran importancia.

Empléase con este último objeto la electricidad dinámica, bien sean las corrientes *inducidas* o interrumpidas (electricidad *farádica*), bien las *continuas* (elec-

tridad *galvánica*). Con ellas, y dado cierto *mínimum* de intensidad, se provoca una *contracción* muscular, cuyos caracteres nos ilustran acerca del estado funcional del nervio o del músculo.

Aparatos.—No es de este lugar la descripción de los varios aparatos y accesorios que suelen emplearse en estas investigaciones, y sólo nos limitaremos a citar los más precisos.

Para la *electricidad galvánica* se necesita:

La *pila* o aparato productor de la electricidad, que puede ser una batería compuesta de unos 12 a 60 elementos. Las baterías son *fijas* o *portátiles*. Entre las últimas merecen citarse por su comodidad las de inmersión alternativa de Chardin llamadas de *flotadores*.

Un *colector* que permite utilizar cierto número de elementos, prescindiendo de los demás. Se usan generalmente los colectores de manivela.

Un *reostato* que sirve para intercalar en el circuito una resistencia externa en la cantidad que se quiera, permitiendo así cambiar suavemente la intensidad de la corriente, sin necesidad del colector ¹.

Un *galvanómetro* para medir la intensidad de la corriente mientras atraviesa el cuerpo humano, lo que permite dosificarla.

¹ Cuando se utilizan las corrientes eléctricas hay que tener en cuenta la fuerza electro-motriz, la resistencia, la intensidad, la cantidad y la capacidad.

Si comparamos la electricidad a una masa de agua contenida en un depósito, del que se escapa atravesando un tubo de salida, la presión con que sale el agua, que estará en relación con la diferencia de nivel, será aquí la tensión o fuerza electro-motriz (y la diferencia del nivel la *diferencia de potencial*); la velocidad del líquido en el tubo será aquí la intensidad; y por último, la resistencia que encuentra en los tubos, la capacidad de éstos y la cantidad que por ellos pasa en un tiempo dado tienen en la electricidad igual nombre.

Volt o *voltio* es la *unidad de fuerza electro-motriz*, y está representada aproximadamente por la que desarrolla un par de la pila de Daniell.

Ohm u *Ohmio* es la *unidad de resistencia*, y está representada por la de una columna de mercurio a 0° en un tubo de vidrio de 1 milímetro cuadrado de sección y 1 metro y 6 centímetros de longitud.

Suele usarse también la unidad de resistencia *Siemens*, representada por la de una columna de mercurio de milímetro de sección, de una longitud de 1 metro de a 0°. Es $\frac{1}{1.06}$ de la de Ohm, o sea 0,43 de ella.

Un *conmutador* de la corriente para cambiar la dirección de ésta, haciendo que el polo negativo se torne en positivo, y viceversa, sin cambiar los electrodos de su sitio.

Un *interruptor* para abrir y cerrar la corriente, que es muy cómodo que esté en el electrodo activo o excitador: se hace cesar el contacto oprimiendo una palanquita mediante la presión del dedo pulgar.

Los *reóforos*, y los excitadores o *electrodos*. Estos son dos, uno en comunicación con el polo positivo o carbón (*anodo*), y otro con el negativo o zinc (*catodo*)¹. Se llama *activo* al que se aplica sobre la parte que se explora, e *indiferente* al que se aplica en una región más o menos distante.

Se cambia la intensidad de la corriente galvánica bien variando el número de elementos que se utilizan, bien variando la resistencia, o por medio del reostato.

Para la *electricidad farádica* se usan aparatos que se dividen, como es sabido, en volta-farádicos y en magneto-farádicos, según que la corriente inductriz se produce por medio de una pila o de un imán.

Se suelen preferir los volta-farádicos, porque suprimen un ayudante y son más manuales, y entre ellos los del tipo de Du Bois-Reymond, llamados de *carretes* o *bobinas móviles* (à

Ampère o *amperio* es la *unidad de intensidad*, que es la de una corriente de 1 voltio circulando por un circuito de 1 ohmio. Luego la intensidad es igual a la fuerza electro-motriz dividida por la resistencia, o sea

$$I = \frac{E}{R}$$
 (ley de Ohm). Como el amperio resulta una intensidad muy grande para los usos médicos, se emplea el *miliamperio* (*MA*), y en electrodiagnóstico suelen bastar 20 a 25 miliamperios.

Culombio es la *unidad de cantidad eléctrica*, que es la de una corriente de 1 amperio, obrando durante un segundo de tiempo.

Faradio es la *unidad de capacidad*, que es la que posee un condensador cuando está saturado por un culombio.

¹ Suele averiguarse en caso de duda cuál es cada uno de los electrodos bien sumergiéndolos en agua, en cuyo caso muy pronto aparecen burbujas gaseosas (hidrógeno) en el polo *negativo*; o bien en una solución de iódulo potásico mezclada con engrudo de almidón, y entonces en el polo positivo el iodo en libertad hace azulear el almidón.

Pero aun es más fácil aplicando dos electrodos iguales en el dorso de la mano: cerrada la corriente se siente más quemazón en el *negativo*. Sobre una hoja de papel violeta tornasol humedecido, el positivo produce una mancha rosada y el negativo azul.

En la corriente farádica también corresponde el negativo de la corriente de apertura a la mancha azul.

chariot). Estos aparatos son muy portátiles, fácilmente graduables y capaces de dar el *mínimum* de intensidad.

La intensidad se varía separando más o menos del *carrete* inductor el *carrete* activo o inducido, y se gradúa midiendo en milímetros la separación. A mayor separación menor intensidad.

En otros modelos de menos precisión los *carretes* están fijos, y llevan una barra central de hierro dulce, y un cilindro hueco de cobre entre esta barra y el *carrete* inductor, que introduciéndose más o menos en el aparato disminuye o aumenta la intensidad.

Se ve, pues, que la graduación no se hace en ninguno de los dos casos por unidades eléctricas como en las corrientes continuas, pero esto no es gran inconveniente para la Clínica, en la que se procede casi siempre de una manera comparativa. Peor inconveniente es todavía el que las indicaciones sólo tienen valor riguroso para el mismo aparato.

Suelen asociarse en un mismo aparato la máquina de electricidad galvánica y la farádica.

También pueden utilizarse para producir electricidad en una u otra forma los acumuladores, o bien la corriente de la red eléctrica de la población, si la tiene de día y de noche, o la corriente y un acumulador si sólo circula de noche. En caso de aprovecharse la red urbana se introduce en el círculo una lámpara de incandescencia como resistencia, para disminuir la tensión o fuerza electro-motriz, que es muy elevada.

La exploración galvánica de los nervios puede ser bipolar o unipolar.

La *bipolar*, muy en desuso, es la que se hacía colocando ambos electrodos sobre el trayecto del nervio o sobre el vientre del músculo; y servía sólo para apreciar la excitabilidad cuantitativamente, es decir, prescindiendo de la acción especial de cada polo.

La corriente se dice *directa* o *descendente* cuando el anodo o polo positivo es el que se aplica más cerca de los centros nerviosos, y el negativo o catodo el más lejano; e *indirecta* o *ascendente* cuando ocurre lo contrario.

La excitación *unipolar*, llamada también simplemente *polar*, se hace colocando un polo—por lo gene-

ral el de más acción—sobre el nervio o músculo (*polo activo*), y el otro en un punto más o menos remoto del organismo (*polo indiferente*).

En esta exploración unipolar, el polo inactivo o indiferente (que será el positivo o el negativo según los casos) es una lámina todo lo extensa posible (60 a 100 centímetros cuadrados), para evitar las acciones químicas y fisiológicas¹ aunque esté aplicado mucho tiempo; y se coloca generalmente sobre el esternón, las primeras vértebras dorsales, el sacro, el tendón del triceps femoral, etc. Este polo sirve sólo para cerrar el circuito.

El polo *activo*, que es el verdaderamente excitador, se coloca sobre el órgano que se explora, y para obtener el máximum de densidad de la corriente tiene forma de botón y es de extensión muy limitada, que debe de anotarse, porque influye notablemente en la excitación². El electrodo propuesto por Erb es de 10cm^2 ($3,6\text{cm}$ de diámetro): el de Stintzing, más práctico, es de 3cm^2 ($1,8$ a 2cm de diámetro). De menos extensión, la corriente sería muy dolorosa; si fuesen mayores, no sería fácil excitar aisladamente un nervio o un músculo determinados.

En los músculos la excitación es *directa* si el electrodo activo se aplica lo más inmediatamente posible sobre el músculo; e *indirecta* si se aplica sobre su nervio motor. Esta es siempre la más enérgica.

Se llaman *puntos motores* ciertos puntos de elección, donde aplicado el electrodo se obtiene el máximum de excitación para cada músculo o nervio, y son

¹ Porque cuando las líneas de flujo penetran por una gran superficie disminuyen la densidad de la corriente.

² En efecto, si la mayor extensión de la superficie de aplicación del electrodo disminuye la resistencia de los tejidos, en cambio disminuye también la densidad de la corriente útil, porque una parte mayor se difunde y pierde en los tejidos ambientes.

precisamente aquellos en que el nervio penetra en el músculo, o donde la corriente tiene que atravesar el minimum de tejidos intermedios, y pierde por tanto lo menos posible de su intensidad. Los principales de estos puntos motores están representados en las *Figs. 43 a 48*.

b) *Efectos fisiológicos de las corrientes.*

α] *Corrientes galvánicas.*—En el momento de abrirse y en el de cerrarse el circuito (apertura o cierre de la corriente) se produce en el músculo, explorado directamente o por medio del nervio, y con intensidad suficiente, *una contracción rápida y fulgurante*, cuya energía, siendo iguales las restantes condiciones, es proporcional a la intensidad de la corriente ¹ y a la excitabilidad del nervio y del músculo. Esta mayor o menor energía de las contracciones es lo que suele llamarse *efectos cuantitativos* de la corriente. Durante el paso de la corriente el músculo permanece en reposo.

Pero si se tiene en cuenta el polo que sirve de excitador o activo en la exploración unipolar, se observa que la contracción presenta diferencias según que: 1.º el polo activo sea el positivo o el negativo; 2.º que se produzca al abrir o cerrar la corriente; y 3.º que la corriente sea de intensidad débil, media o fuerte. Estas variantes en la contracción (*efectos cualitativos*) son los que figuran en el cuadro siguiente en el que se ve, como por conclusión, que el polo negativo y el cierre de la corriente son los factores que obrando con menos intensidad pueden provocar la contracción.

¹ Dubois, de Berna, ha demostrado últimamente que la tensión tiene más acción que la intensidad en los resultados de la excitación de los nervios y de los músculos, y así se explican ciertas contradicciones que se vienen observando en esos resultados. Cornaz ha confirmado las ideas de Dubois. Recomiéndase en su vista sustituir el galvanómetro por el voltímetro.

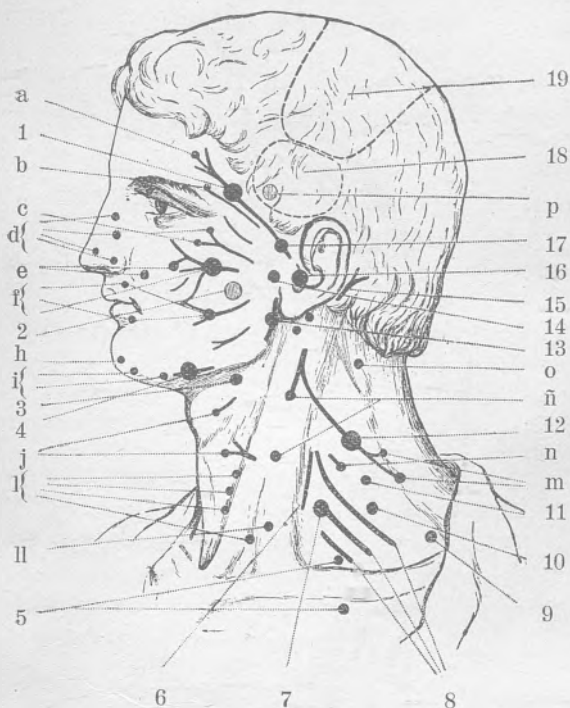


Fig. 43.—*Puntos motores de la cabeza y cuello (Erb).*—1, rama superior del facial; 2, rama media del facial; 3, nervio hipogloso; 4, rama facial inferior; 5, nervio torácico anterior (músculo pectoral mayor); 6, nervio frénico; 7, punto supraclavicular de Erb (m. deltoides, biceps, braquial anterior y supinador largo); 8, plexo braquial; 9, nervio torácico posterior (musc. gran serrato); 10, n. axilar; 11, n. escapular; 12, n. espinal; 13, rama facial inferior; 14, rama facial media; 15, rama auricular posterior; 16, nervio facial (tronco); 17, rama témporo-facial; 18, región de la tercera circunvolución frontal y de la ínsula; 19, circunvoluciones motrices centrales.

•a, músculo frontal; b, músculo superficial; c, m. orbicular; d, m. de la nariz; e, m. zigomáticos; f, m. orbicular de los labios; h, m. masetero; i, m. de la barba; j, m. cutáneo; l, m. hioideo; ll, m. omohioideo; m, m. trapecio; n, m. angular del omoplato; ñ, m. esterno cleido-mastoideo; o, m. esplenio; p, m. temporal.

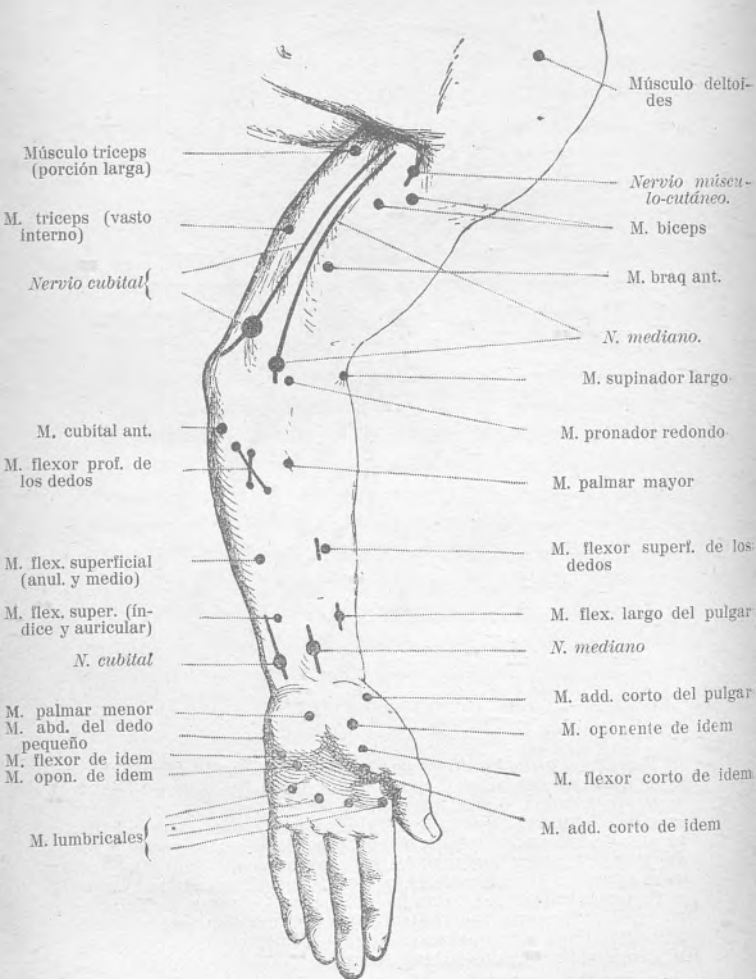


Fig. 44.—Puntos motores del miembro superior (Erb).

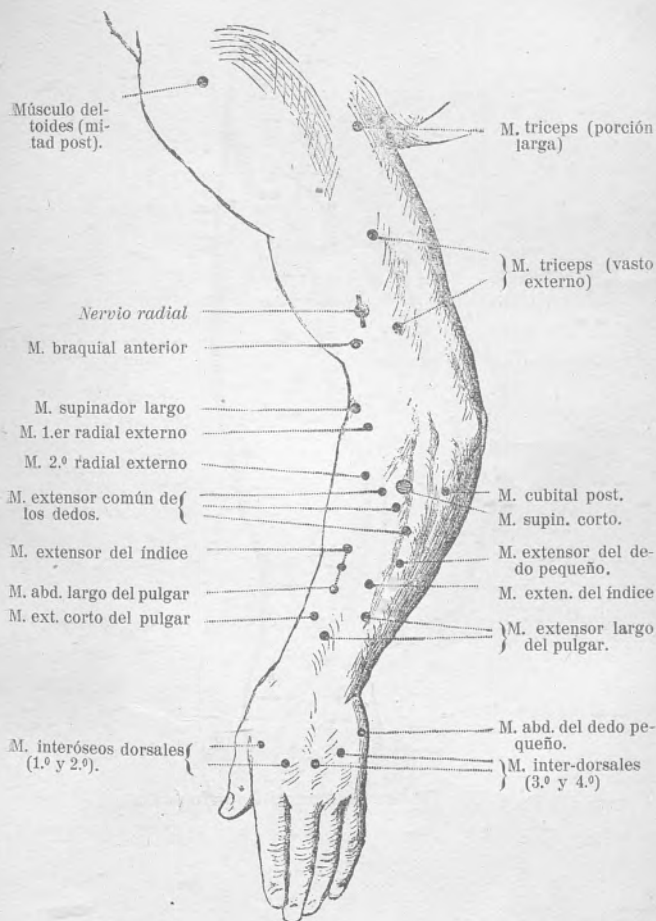


Fig. 45.—Puntos motores del miembro superior (Erb).

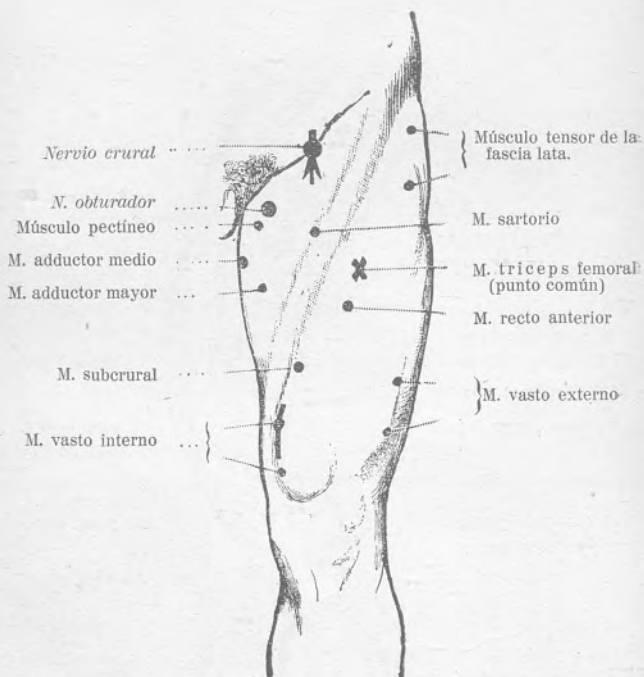


Fig. 46.—*Puntos motores del muslo (Erb).*

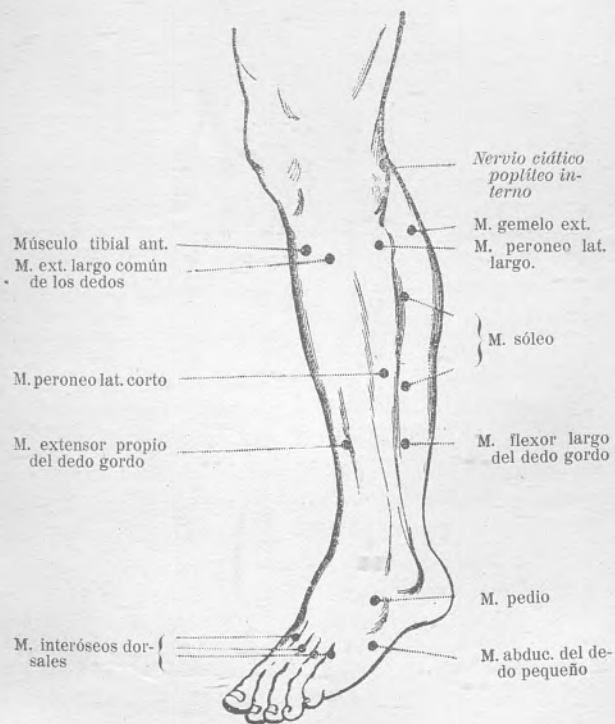


Fig. 47.—*Puntos motores del miembro inferior (Erb).*

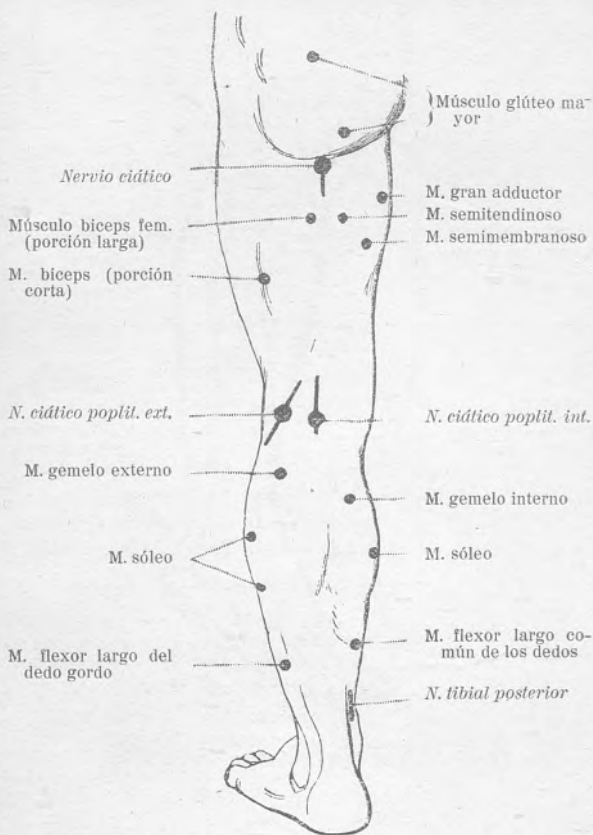


Fig. 48.—*Puntos motores del miembro inferior (Erb).*

Ley de contracción de los nervios motores normales por la corriente galvánica ¹.

Intensidad de la corriente	POLO NEGATIVO		POLO POSITIVO	
	APERTURA	CIERRE	APERTURA	CIERRE
Débil (1 a 3 MA)	Nula	Contracción débil	Nula	Nula
Media (4 a 10 MA)	Nula	Contracción fuerte	Contracción débil	Contracción débil
Fuerte (10 a 20 MA)	Contracción débil	Contracción tetánica	Contracción fuerte	Contracción fuerte

La contracción provocada por la excitación directa del músculo—que rigurosamente nunca se hace en el enfermo, puesto que siempre obramos a la vez sobre las ramas nerviosas—presentaría, comparada con la que provoca la acción sobre el nervio, sólo una pequeña diferencia de intensidad apenas apreciable en el estado fisiológico: únicamente se observan contracciones en el cierre, y suele ser igual o aun mayor la contracción con el polo positivo.

[3] **Corrientes farádicas.**—Se recordará que nace una corriente inducida al cerrarse la corriente inductriz, y otra al abrirse o interrumpirse: estas dos corrientes, de cierre y de apertura, son de dirección contraria. La corriente desarrollada en el cierre es de dirección con-

¹ Pueden representarse estos resultados por medio de fórmulas, figurando la contracción por *C*, y su intensidad débil, fuerte o tetánica por *C'*, *C''* o *C'''*, el polo positivo o anodo por *P* o *An*, el negativo por *N* o *K*, la apertura por *A*, y el cierre por *Ci*.

En francés apertura (*ouverture*) es *O*, y también en inglés y alemán; y cierre (*fermeture*) es *F*, en alemán (*Schliessung*) *S*, y en inglés (*closure*) *C*.

En alemán contracción (*Zuckung*) es *Z*.

La contracción tetánica suele representarse por *Te*.

traria a la inductriz, algo lenta y de débil tensión; la que se desarrolla en la apertura de la inductriz es de igual dirección que ésta, y de más rapidez y tensión que la de cierre ¹.

Aplicada la corriente inducida o farádica a un músculo o nervio motor, *la excitación mayor* se produce por la corriente de *apertura* (y la excitación es mayor en el *catodo*, o sea en el punto de salida de la corriente): la excitación da lugar a una contracción, aun con intensidades con las que la corriente de cierre no produce nada. Pero si la corriente aumenta de fuerza, produce también contracción por la corriente de cierre, y entonces hay por cada interrupción dos contracciones en vez de una: grande la de la inducción de apertura, y pequeña la producida por la inducción de cierre. Estas dos contracciones llegan a igualarse si aumenta la fuerza de la corriente; y si la frecuencia de las interrupciones es muy grande sin ser excesiva ², ambas contracciones se fusionan en una que llega a hacerse *tetánica*, es decir, que permanece todo el tiempo que dura la corriente inducida.

La contracción por lo general no suele ser tan enérgica como la galvánica, y la razón es, según Neumann, que los músculos reaccionan mal con las corrientes de corta duración.

Si se intenta excitar el músculo aisladamente, esto es, evitando los puntos motores, la acción excitante es más débil.

Como el polo que es *negativo* o *catodo* en el momento de abrirse la corriente de la pila, o corriente

¹ Las corrientes inducidas desarrollan o inducen a su vez otras corrientes en el mismo carrete inductor, que se llaman *extra-corrientes* y obran como las inducidas ordinarias.

² A partir de cierta frecuencia disminuyen las contracciones, porque las corrientes de apertura y cierre se neutralizan en parte mutuamente.

inductriz ¹ es el que en ese momento tiene una tensión eléctrica superior a la de las otras tres combinaciones posibles de polos y de momentos, y es por tanto el de más acción según hemos indicado, *su electrodo es el que se ha convenido en utilizar como activo* en la exploración farádica.

Resulta de lo expuesto que mientras que en la exploración galvánica había una diferencia como si dijéramos substancial entre los dos polos, bien expresada en el cuadro o ley de contracción que ya conocemos, en la farádica ambos polos obran de una manera análoga, y sólo se diferencian un poco cuantitativamente.

Para el examen cuantitativo de la excitabilidad eléctrica de nervios y músculos se necesitaría conocer como término de comparación la excitabilidad normal. Pero ésta presenta variaciones de alguna consideración según los diferentes individuos, y no es muy fácil por tanto establecer los promedios correspondientes. Sin embargo de esta dificultad, cuando no hay ocasión de comparar los resultados de la exploración en el enfermo con los de otro individuo sano, o, si se trata de una lesión unilateral, con los obtenidos en el lado simétrico del mismo enfermo, podrán utilizarse, entre otras, las siguientes tablas de Stintzing, formadas en vista del resultado de gran número de observaciones ².

Advertiremos que las diferencias de excitabilidad normal entre los dos lados del cuerpo son tan pequeñas que no merecen tenerse en cuenta.

Stintzing, con su aparato farádico, ha hallado como máxima diferencia en los nervios de todo el cuerpo 0,15 MA.

¹ Ya hemos dicho que la corriente inducida de apertura es de igual dirección que la inductriz.

² Téngase presente que a pesar de que los datos para la comparación son generalmente poco precisos en sí, como frecuentemente las diferencias que se presentan en el estado patológico son muy considerables, las enseñanzas del electro-diagnóstico pueden de todos modos ser utilísimas.

*Escala progresiva de la excitabilidad de los nervios,
según Stintzing¹.*

	Valor mínimo	Valor máximo	Valor medio
Nervio músculo-cutáneo (miliamperios)	0,05	0,28	0,17
N. accesorio.	0,1	0,44	0,27
N. cubital I.	0,2	0,9	0,55
N. peroneo.	0,2	2,0	1,1
N. mediano.	0,3	1,5	0,9
N. crural.	0,4	1,7	1,05
N. tibial.	0,4	2,5	1,45
Rama del mentón.	0,5	1,4	0,95
N. cubital II.	0,6	2,6	1,6
R. zigomática.	0,8	2,0	1,4
R. frontal.	0,9	2,0	1,45
N. radial.	0,9	2,7	1,8
N. frcial.	1,0	2,5	1,75

Hemos apuntado antes que, según Dubois y Cornaz, lo que influye en los efectos orgánicos de las corrientes eléctricas no es la intensidad sino la tensión. Si se confirman estas ideas, habría que modificar la técnica exploratoria y rehacer las observaciones hechas hasta hoy². Como primera tentativa en este sentido, he aquí, según dichos autores, los valores límite de la excitabilidad normal de algunos nervios en varios individuos, y de un mismo individuo en tiempos diferentes, expresados en voltios y miliamperios:

¹ Apreciada al cierre del polo negativo con un electrodo de 2 centímetros de diámetro.

² Para este fin se sustituiría el galvanómetro por un voltímetro—es decir un galvanómetro que se intercala en un circuito lateral, con una resistencia muy grande—combinado con el graduador de la corriente que se llama reductor de potencial. Los modelos de Gaiffe son los más recomendables.

El voltímetro de Gaiffe puede transformarse en un galvanómetro ordinario con divisiones absolutas.

Diferencias máximas.

	Voltios.	Relación.	MA.	Relación.
<i>Nervio facial.</i>				
En diversos individuos	3,8-9,4	(100 : 247)	0,8-3,0	(100 : 375)
En un mismo individuo		100 : 126		100 : 190
<i>N. mediano.</i>				
En diversos individuos	4,4-1,42	(100 : 323)	0,2-2,7	(100 : 1350)
En un mismo individuo		100 : 212		100 : 1000
<i>N. radial.</i>				
En diversos individuos	5,2-12,8	(100 : 246)	0,8-2,5	(100 : 246)
En un mismo individuo		100 : 152		100 : 225
<i>N. cubital.</i>				
En diversos individuos	1,6-7,8	(100 : 487)	0,1-1,9	(100 : 1900)
En un mismo individuo		100 : 260		100 : 575
<i>N. peroneo.</i>				
En diversos individuos	4,0-10,5	(100 : 265)	2,6-1,8	(100 : 300)
En un mismo individuo		101 : 225		100 : 225

Escala progresiva de la excitabilidad farádica de los nervios
(Stintzing).

	Cifra mínima.	Cifra máxima.	Cifra media.
Nervio accesorio (milímetros de se- paración de los carretes).	145	130	137,5
N. músculo-cutáneo.	145	125	135
Rama del mentón.	140	125	132,5
N. cubital I.	140	120	130
R. frontal.	137	120	128,5
R. zigomática.	135	115	125
N. mediano.	135	110	122,5
N. facial.	132	110	121
N. cubital II.	130	107	118,5
N. peroneo.	127	103	115
N. crural.	120	103	111,5
N. tibial.	120	95	107,5
N. radial.	120	90	105

c) *Técnica de la exploración y datos que suministra.*

α] **Exploración farádica.**—Se empieza por la exploración farádica porque es más sencilla, y sobre todo porque no tiene el inconveniente de producir cambios apreciables en la resistencia de la piel.

Dispuesto el aparato para funcionar, y colocado el enfermo en decúbito supino, se humedecen los electrodos en agua salada, y se empieza por aplicar el electrodo indiferente, que sostiene un ayudante, o se fija con algún vendaje. Se toma el electrodo activo con toda la mano, apoyando el pulgar sobre la palanca del interruptor, y se aplica con una presión moderada sobre la piel. Sólo entonces es cuando se suelta el interruptor para hacer pasar la corriente.

Se usa como activo, según hemos dicho, el electrodo que es negativo en la corriente de apertura: y se aplica—si se quiere que la excitación sea indirecta, esto es, por medio del nervio—sobre el punto motor correspondiente. Para la excitación directa del músculo suelen colocarse sobre él ambos electrodos (excitación bipolar), comprendiendo la mayor extensión posible de su cuerpo.

Lo que se trata de averiguar es la intensidad mínima que se necesita para provocar la contracción. Para ello se ha empezado la exploración dando el minimum de corriente, y se va aumentando luego hasta que se observe la contracción. Se anota entonces en milímetros la distancia de los carretes, o la parte del cilindro de cobre que se ha sacado del aparato; y resta sólo apreciar la normalidad o anormalidad del resultado, haciendo una exploración comparativa en el lado opuesto, *si está sano*; o en un sujeto sano de análogas condiciones físicas; o se utilizan por fin las tablas de Stintzing, u otras análogas.

La excitabilidad a la electricidad farádica en los nervios motores y músculos no sufre generalmente más

que modificaciones cuantitativas (aumentos, disminuciones y aboliciones).

El *aumento* de la excitabilidad es de poco valor: el caso más conocido es el de la tetania.

La *disminución* sólo significa que el músculo está malo; pero no nos enseña nada sobre cuál sea su estado patológico.

La *abolición* de la excitabilidad farádica tiene en cambio una significación muy importante: revela una *solución de continuidad del cilindro-eje*, sea por traumatismo, sea por afección del nervio o por destrucción de los centros tróficos.

β] Exploración galvánica.—Para la exploración unipolar, única usada, se observan las mismas reglas generales que hemos indicado en la exploración farádica. Pónense en juego un número grande de elementos, sin perjuicio de intercalar a la vez una gran resistencia con el reostato para dar lugar a una muy pequeña corriente. Se emplea como activo el electrodo *negativo*, y se ve si produce contracción en el *cierre*. En caso afirmativo se disminuye la intensidad hasta averiguar la mínima que produce contracción; en caso negativo se aumenta hasta que se produzca: mídese la intensidad en el galvanómetro y se anota.

Esto es lo que se llama exploración *cuantitativa*, y esa cifra, si no se advierte nada en contrario, se refiere siempre al polo negativo en el momento del cierre.

Claro está que obtenida la mínima intensidad que se necesita para obtener la contracción, se debe hacer la comparación con la normal, haciendo una exploración en el lado opuesto si está sano, en un sujeto normal de análogas condiciones ¹, o valiéndose de las tablas conocidas.

¹ En estos dos casos, para más exactitud conviene determinar y descontar previamente la resistencia de los tegumentos y tejidos que cubren el

Si se quiere hacer luego una exploración *cualitativa*, después de haber estudiado los caracteres de la contracción haciéndola si es preciso más enérgica—y, si se explora un nervio, después de haber visto además si se contraen todos los músculos que anima—se ve si variada la intensidad de la corriente y los polos, la contracción obedece a las leyes fisiológicas.

Se recordará que la corriente *débil*, cuya mínima ya habremos averiguado en el enfermo, y que provoca la contracción por el polo negativo en el cierre, no produce ninguna acción con el mismo en la apertura; y nada tampoco con el positivo en el cierre ni en la apertura.

La corriente se aumenta entonces poco a poco usando como activo el polo positivo—valiéndose del conmutador no se necesita cambiar los electrodos—hasta que se produzca contracción en el momento del cierre. Esta es la mínima intensidad de la corriente *media*, que provoca además contracción a la apertura con el mismo polo positivo; y con el polo negativo contracción más fuerte al cierre y nada a la apertura.

Se aumenta de nuevo la intensidad de la corriente usando el polo negativo hasta que éste produzca contracción en la apertura. Esta corriente *fuerte* produce con el mismo polo una contracción tetánica al cierre; y contracciones fuertes a la apertura y al cierre en el polo positivo.

Diremos, para terminar, que el examen eléctrico debe hacerse muy cuidadosamente, y empleando todo el tiempo necesario para cada nervio motor o músculo que se precise; no se ha de olvidar que da muchas más enseñanzas explorar uno solo bien que muchos mal.

La excitabilidad galvánica de los *nervios* motores ofrece en la enfermedad modificaciones cuantitativas paralelas a las de la farádica, y que no dan más ense-

nervio o músculo: resistencia muy variable según los sujetos. Al efecto se forma un pliegue con todos estos tejidos, y colocando un electrodo a cada lado se ve en el galvanómetro lo que disminuye la intensidad de la corriente comparada con la misma establecida sin atravesar los tejidos. La mitad de esta cantidad representa la resistencia que se busca.

nanzas que éstas. Las modificaciones cualitativas, que son las que pueda sufrir la ley de contracción, no han recibido aun aplicación en Patología (Blocq y Onanoff) ¹.

La excitabilidad galvánica directa de los *músculos* puede estar aumentada, disminuída o abolida. Puede alterarse además cualitativamente, según veremos en la reacción de degeneración.

El *aumento* se observa con carácter *permanente* en los mismos casos en que está aumentada la excitabilidad farádica; y *transitorio* en la reacción de degeneración de que hablaremos luego.

La *disminución* se llama *degenerativa* o *simple*, según que se acompañe o no de los cambios cualitativos de la reacción de degeneración.

La *abolición* revela la destrucción completa de la fibra muscular por un proceso cualquiera.

d] *Reacción de degeneración (ReD).*—Existe una serie muy interesante de cambios en la excitabilidad eléctrica a que antes hemos aludido, que se engloban bajo el nombre de *reacción de degeneración*, o de *Erb*. Esta puede ser completa o incompleta.

La *reacción degenerativa completa* es precedida casi siempre de la parálisis del músculo ², y consiste en que:

1.º El *nervio* disminuye su excitabilidad eléctrica para ambas especies de corrientes (farádica y galvánica), y la pierde por completo en unos quince días.

2.º El *músculo* pierde casi totalmente la excitabilidad farádica directa ³, mientras que pasadas dos o tres

¹ BLOCQ Y ONANOFF, *Sémeiologie et diagnostic des malad. nerv.*, París, 1892, pág. 233.

² La reacción de degeneración completa, y más la incompleta, es a veces compatible con los movimientos voluntarios, porque éstos exigen sólo la integridad del cilindro-eje, al paso que la excitabilidad eléctrica requiere además la integridad de la mielina.

³ Según recientes investigaciones de Dubois, de Berna, aun en caso de completa reacción degenerativa puede provocar contracciones la corriente

semanas presenta un *aumento de la excitabilidad galvánica directa*, que da lugar a que produzcan contracción las corrientes más débiles.

Y 3.º Estas contracciones presentan dos particularidades muy notables: *a)* en vez de ser rápidas y breves como en el estado normal, son *lentas, perezosas y prolongadas*; *b)* la contracción del cierre del polo positivo, *a la inversa de lo normal*, aparece antes o a la vez que la del polo negativo: $PCiC = NCiC$, o $PCiC > NCiC$. Además, la contracción que sólo por una corriente muy fuerte se observa en el polo positivo a la apertura, iguala y sobrepasa a veces la contracción en el polo positivo e igual fase: $NAC = PAC$, o $NAC > PAC$. En una palabra: la acción del polo positivo tiende a igualar a la del negativo, llega a sobrepasarla, y al fin el positivo es el único que produce contracción. Esta excitabilidad galvánica especial se sostiene durante cuatro a ocho semanas, y luego disminuye y desaparece en unos meses.

En caso de curación reaparece la tonicidad y la motilidad voluntaria, y más tarde la excitabilidad eléctrica.

La reacción de degeneración completa es signo de que hay una alteración en el centro trófico (astas anteriores de la médula) o en el nervio, a consecuencia de la cual éste y los músculos que inerva, se degeneran y atrofian (*degeneración walleriana*)¹. No se presenta por lo tanto en parálisis de origen encefálico ni medu-

farádica, si se emplean corrientes muy fuertes, y no se deja vibrar libremente el martillo del aparato, sino sólo por golpes aislados, dando lugar a descargas distanciadas.

¹ Véase CORRAL, *locó citato*, p. 657.—La lesión degenerativa puede existir sin la reacción que nos ocupa, cuando, no siendo interesadas simultáneamente todas las células de los centros tróficos, quedan algunas sanas que permiten ocultar la reacción. Ocurre esto principalmente en enfermedades crónicas:

lar mientras permanezcan íntegros los nervios motores y su núcleo de origen ¹.

La *reacción de degeneración incompleta* consiste en la persistencia de la excitabilidad farádica del músculo, y de la farádica y galvánica del nervio, aunque unas y otras debilitadas. La excitabilidad galvánica del músculo se expresa por contracciones lentas, débiles y prolongadas, y por la acción especial de los polos que vimos en la reacción completa.

Esta reacción parcial suele preceder o seguir a la fase de reacción de degeneración completa ².

3. Excitación mecánica de los nervios y músculos.—Si se percute con un cuerpo duro y obtuso un nervio motor de los que siendo superficiales se hallan sobre un plano óseo, se contraen súbitamente los músculos inervados por él. Tal sucede, por ejemplo, con el nervio radial en su corredera de torsión, el cubital en el codo, y el ciático poplíteo externo junto al cuello del peroné. Si se contraen además otros músculos, es que interviene una acción refleja por la excitación mecánica de la piel.

La percusión fuerte de un músculo produce una contracción limitada sólo al punto percutido (*contracción idiomuscular*).

Estos dos fenómenos normales se exploran en Clínica porque pueden estar aumentados o disminuídos en ciertos estados patológicos.

¹ La topografía radicular de la inervación motriz según Dejerine puede verse en BOUCHARD, *Patol. génér.*, t. V., París 1901, pág. 773.

² La *reacción miotónica* de Erb, que se halla sólo en el mal de Thomson (miotonía congénita) se caracteriza principalmente por la larga duración de la contracción después de cesar la excitación. Además, las contracciones son lentas, y si se aplica la corriente de un modo estable sobre el músculo, se presentan contracciones rítmicas, de forma vermicular. Hay también aumento de excitabilidad eléctrica, al menos en los músculos.

4. Exploración de los reflejos.—Se dividen éstos, como sabemos, en tendinosos, cutáneos y especiales, que en la enfermedad pueden estar aumentados, disminuidos o abolidos.

a) *Reflejos tendinosos.*—El reflejo rotuliano o *pate-lar* se examina sentándose el enfermo sobre el borde de la cama o en una silla, cruzada la extremidad que se trata de explorar sobre la otra, y a veces se coloca debajo de la rodilla el antebrazo izquierdo del clínico. La pierna estará desnuda y caerá inerte, “como muerta...”. Conviene a veces en éste y otros reflejos distraer de cualquier modo la atención del enfermo—que podría inhibir el reflejo—hablándole o haciéndole ejecutar algún acto ¹.

El clínico dará un golpe seco, con el borde cubital de la mano o con un martillo percutor, sobre el medio del tendón rotuliano. En el estado normal la pierna es proyectada entonces bruscamente hacia adelante por contracción del triceps. Se juzgará la intensidad habitual de este reflejo estudiándole previamente en algunos sujetos sanos.

La falta de este reflejo, síntoma importante de la tabes, se llama *signo de Westphal*.

El *reflejo del pie* se explora estando el enfermo sentado o en decúbito supino, y teniendo la pierna y el pie extendidos. Se coge éste con toda la mano por la punta, y se le lleva bruscamente hacia la pierna, acercando a ella su cara dorsal (flexión forzada), sosteniéndole así sin esfuerzo. En el estado normal no suele aparecer reflejo; pero en algunos caso patológicos se producen en el pie a consecuencia de esta maniobra

¹ Algunos han adquirido “fácil celebridad”, proponiendo medios para distraer a los enfermos. La *maniobra de Jendrassik* consiste en que el enfermo haga tracciones con sus manos enganchadas la una a la otra.

una serie de movimientos oscilatorios rápidos de extensión y de flexión (*clonus del pie*)¹.

El *reflejo del tendón de Aquiles* se provoca doblando moderadamente el pie sobre la pierna y dando un golpe seco en el tendón de Aquiles: los músculos de la pantorrilla se contraen, y el pie se coloca en extensión.

El *reflejo de los flexores del antebrazo* se obtiene dejando el miembro inerte, en relajación, cogiendo los dedos, la cara palmar hacia arriba, y levantando la mano ligeramente doblada sobre el antebrazo. Se percute entonces con el martillo sobre los tendones de la muñeca. En el codo se percute el tendón del *triceps braquial* por encima del olécranon, teniendo el brazo horizontal y separado del tronco, y colgando e inerte el antebrazo. El *reflejo masetérico* se explora apoyando una espátula, mango de cuchara, etc. sobre los dientes de la mandíbula inferior colgante, y percutiendo con el martillo en dicho cuerpo muy cerca de los dientes.

Estos tres reflejos son normalmente poco apreciables, pero tienen importancia cuando se exageran en las enfermedades².

b) *Reflejos cutáneos*.—Menos importantes aún que los anteriores, faltan algunas veces en el sano, y cuando existen se inhiben fácilmente por la voluntad. No ofrecen dificultad alguna para su exploración. Suelen examinarse el *plantar*, el *cremasterino*, el *abdominal*, el *anal* y el *epigástrico*, distrayendo al enfermo y exci-

¹ A veces ocurre, por el contrario, que se contrae el músculo tibial anterior, y el pie en vez de colocarse en extensión permanece en flexión durante algunos minutos. Este fenómeno, que se llama *contracción paradójal* de Westphal, se observa también en otros músculos.

² Puede hacerse la exploración de la vaso-motricidad refleja de la piel pasando rápidamente sobre ella la uña. En *varios padecimientos* aparece una línea roja entre dos blancas, que luego se torna blanca y las exteriores rojas (*raya meningítica* de Trousseau). Su rapidez en presentarse, su color y duración pueden tener algún valor. A veces la línea media indicada presenta relieve muy apreciable (*dermografismo*).

tando la piel por frotos, cosquilleos o aplicación del frío.

o) *Reflejos especiales*.—Conviene explorar el *reflejo pupilar*, o sea la contracción de la pupila, que puede producirse por la acción de la *luz* y por la visión de los objetos aproximados (*acomodación*). El reflejo por el *dolor* consiste en la dilatación de la pupila al provocar una excitación dolorosa en la piel.

El *reflejo conjuntival* o *corneano*, que consiste en la oclusión rápida del ojo cuando se toca la conjuntiva o la córnea, sirve para averiguar el grado de insensibilidad producido por el cloroformo.

El *reflejo faríngeo*—movimiento de deglución, vómito o náusea al tocar la faringe—tiene interés porque su falta se considera como un estigma de histerismo¹.

5. *Dinamometría*.—Puede apreciarse de una manera aproximada la fuerza de contracción de algunos grupos de músculos por medio de los dinamómetros.

El de Colin es un resorte elipsoide que se prolonga—por *presión* en sentido de su pequeño diámetro, y por *tracción* de las extremidades en sentido del mayor diámetro—moviendo la aguja de un cuadrante sobre dos arcos, uno más excéntrico para la tracción, y el otro para la presión. El esfuerzo se mide en kilogramos, y como la aguja vuelve a su sitio de reposo una vez cesado aquél, una segunda aguja independiente, y arrastrada en su avance por la primera, queda señalando la cifra que representa la máxima contracción.

¹ Citaremos aquí el *reflejo óculo-cardíaco* (Aschner), o sean las modificaciones que en la circulación, y sobre todo en los caracteres del pulso, determina la presión ejercida sobre los globos oculares. Para explorarle, el enfermo está horizontal, con los músculos en completa relajación, y cerrados los ojos; se hace una ligera presión con los dedos de la mano izquierda: el índice sobre el ojo izquierdo y el pulgar sobre el derecho. En un 70 % de individuos se observa una disminución en el número de pulsaciones (4 a 10 por minuto) y en su presión y amplitud (tipo *normal*).

En algunos modelos se ha agregado un contador, que mide el tiempo invertido en la contracción.

Comprimiendo la elipse con toda la fuerza posible entre la cara palmar de las falanges y la base de la palma de la mano, y según su pequeño diámetro, se obtiene de una manera muy relativa la fuerza de contracción de los *flexores de los dedos*.

Sujetando a un punto una de las extremidades de la elipse, y tirando por la otra con el índice y el medio de una mano doblados en forma de gancho, tendiendo a doblar el antebrazo sobre el brazo, previamente en extensión, se aprecia la contracción del *biceps braquial*.

Colocando un palo horizontalmente debajo de los pies y sujeto a una de las extremidades de la elipse, y tirando de la otra extremidad con los índices y medios —o mejor con ambas manos que sujetan otro palo horizontal ligado fuertemente a dicha extremidad—estando el cuerpo encorvado, y tendiendo a enderezarle venciendo el obstáculo por la tracción, se obtiene la fuerza de los *músculos posteriores del tronco*.

Las contracciones se hacen siempre de una manera gradual, y no por sacudidas.

Se calcula la media de presión normal para el hombre en 50 kilogramos, y en 35 para la mujer. Este promedio, como se comprenderá, representa solo una aproximación muy relativa.

Féré ha hecho construir un dinamómetro mucho más preciso, y que sirve para medir la energía de grupos musculares aislados, pero en cuya descripción no podemos detenernos aquí.

Las contracciones musculares se estudian todavía muy rara vez en Clínica por medio de los *miógrafos*. Lo mismo diremos del *ergógrafo*, o instrumento construido por Mosso para estudiar la fatiga muscular, y de los diferentes aparatos ideados por Marey y otros para estudiar la marcha (*calzado explora-*

dor, odógrafo, cronofotografía, etc.). Todo esto no ha salido aun de la Fisiología, o al menos, no ha entrado en la Clínica corriente.

El *procedimiento de las huellas* de Vierordt, que consiste en pisar sobre bandas de papel tendidas en el suelo, con calzado que, merced a tres cámaras para cada pie llenas de diferentes líquidos coloreados, permite estudiar los diversos detalles de la marcha; y sobre todo el más sencillo de Gilles de la Tourette, que hace marchar al enfermo sobre una tira de papel de 1^m 50 de ancho por 8^m de largo, previamente ahumado, y fija la huella con goma laca disuelta en alcohol, han sido mejor aceptados por los clínicos.

Sánchez Herrero ha modificado ventajosamente estos procedimientos empleando una tira de 13^m 50 de largo, sustituye el ahumado extendiendo un polvo adherente negro o rojo sobre la planta del enfermo, y mide con exactitud todos los detalles de la marcha, que copia en un papel haciendo una reducción a la escala.

CAPÍTULO XIV

EXPLORACIÓN DE CAVIDADES

- 1.—División.—2. Examen del ojo.—3. De las fosas nasales.—4. Del oído.—5. De la laringe.—6. De la tráquea y bronquios.—7. Del esófago.—8. Del estómago.—9. Del recto.—10. De la vejiga urinaria.—11. Del útero.

1. División.—Hablabremos aquí brevemente de algunas exploraciones especiales de órganos cavitarios, con frecuencia necesarias en la práctica de la Medicina general, y en las que como principal recurso suele entrar la inspección mediata, de que ya hablamos en otro lugar (Véase pág. 32).

Son éstas la *oftalmoscopia*, la *rinoscopia*, la *laringoscopia*, la *tráqueo-bronquioscopia*, y la exploración del *esófago*, *estómago*, *recto*, *vejiga urinaria*, *vagina* y *útero*. Como apéndice y en capítulo aparte estudiaremos la exploración por los rayos X.

2. Oftalmoscopia (Helmoltz, 1851).—Es la inspección interior del ojo ¹, que se realiza enviando al fondo

¹ A la inspección interior del ojo, u oftalmoscopia, precede naturalmente la exterior, por la que en parte nos damos cuenta del estado del globo ocular y sus anejos. Hay que emplear frecuentemente, sobre todo en los niños, separadores de los párpados, y éstos, si se ha de examinar toda la conjuntiva, necesitan invertirse por medio de una sencilla maniobra, que la práctica enseña mejor que toda explicación. Determinase la forma y contractilidad de la pupila (reflejo pupilar) variando la luz y la distancia, y es a veces preciso enviar a la córnea y partes profundas la luz de una lámpara colocada a la parte externa, la cual luz es concentrada y dirigida por medio de una lente convergente (*iluminación lateral*).

La abertura pupilar se mide aproximadamente con la escala de Follin, serie de 6 círculos negros sobre fondo blanco, y cuyo diámetro va aumentando de 1 a 12 milímetros. Se acerca al ojo, y se ve por comparación a qué círculo corresponde la magnitud de la pupila.

del mismo, a través de la abertura pupilar, y por medio de un espejo, un haz de rayos luminosos; siendo condición esencial "colocar el ojo del observador en la dirección misma de los rayos proyectados sobre la retina,, que es también la dirección de los rayos enviados al exterior por ella. Y esto se consigue mirando a través de una perforación del indicado espejo. Por lo regular la imagen se amplía con una lente convergente, que se coloca cerca del ojo.

La oftalmoscopia da a conocer el estado de las membranas profundas del ojo (de la coroides más que de la retina, dada la gran diafanidad de ésta) y secundaria-mente de los medios transparentes del ojo.

Hay dos procedimientos: 1.º el de la imagen *invertida*; 2.º el de la imagen *recta*.

a) *Examen con imagen invertida*.—Es el que más se usa, porque permite estudiar en conjunto los principales detalles del fondo del ojo, para lo que da una ampli- ficación suficiente. El de la imagen recta amplifica con- siderablemente, pero en cambio es de campo más limitado.

El oftalmoscopio más empleado consiste en un espe- jito de mano, de cristal azogado o plateado, de 5^{cm} de diámetro, y de 20 a 25^{cm} de distancia focal: está perfo- rado en su centro por un orificio, a través del que se se hace la inspección (*oftalmoscopio de Follin*)¹.

¹ Este oftalmoscopio ha recibido multitud de modificaciones poco im- portantes.

De Wecker ha reunido tres espejos—a la manera del ya abandonado de Helmholtz—con lo que logra una iluminación poco intensa, y según el ventajosa.

Giraud-Teulon emplea uno *binocular*, es decir, en el que se miran los dos ojos, obteniéndose la sensación de relieve.

Hay también oftalmoscopios *fijos* para principiantes; *auto-oftalmosco- pios*, con los que uno puede observarse a sí mismo; y últimamente, oftal- moscopios *de refracción*, de espejo inclinado lateralmente, de foco más corto, y provistos de una serie de lentes cóncavas y convexas, que vienen

Para ciertos exámenes se prefiere un espejo plano: con él la iluminación del ojo es menos intensa, lo que permite apreciar mejor ciertos detalles.

Muchos oftalmoscopios llevan en la cara posterior del espejo un disco provisto de lentes convexas o cóncavas, que vienen a colocarse detrás del orificio central, y corrigen la refracción del observador cuando ésta no es normal.

Complementa el oftalmoscopio una lente convexa de 16 a 20 dioptrías, engastada por lo general en un círculo de búfalo provisto de un pequeño anillo, y que aproximada al ojo que se examina, amplifica la imagen.

Técnica.—En una habitación completamente oscura se coloca al enfermo sentado, y a su izquierda sobre una mesa una luz (lámpara de aceite o petróleo, gas, etc.), a la altura de los ojos, interponiendo una pantalla entre ella y el enfermo para que éste se encuentre en sombra ¹ (*Figura 49*).

El clínico se coloca sentado delante del enfermo, y un poco más elevado que éste. El enfermo tiene la cabeza recta, y mira horizontalmente un poco adentro, y sin fijar la vista para relajar la acomodación (suele indicársele que mire a la oreja del médico del mismo lado).

El observador—cuyos ojos distan unos 50^{cm} del que va a observar—toma entonces el espejo con la mano derecha, el mango vertical y la concavidad hacia la luz, y mira por el agujero, mientras que, por medio de tanteos y rotaciones al rededor del eje, dirige la luz reflejada por el espejo sobre la pupila del ojo que quiere examinar ².

a colocarse detrás del agujero central, y hacen variar la refringencia del ojo del observador. Estos sirven para determinar *objetivamente* la refracción de los ojos del enfermo.

¹ Algunos colocan la luz detrás y por encima de la cabeza del enfermo, y así es innecesaria la pantalla.

² A veces se dilata previamente la pupila instilando unas gotas de un

El fondo del ojo aparece entonces iluminado y con un color rojo más o menos vivo, pero sin detalles. Para apreciar éstos el médico toma con la mano izquierda la lente convexa, la coloca a 4 o 5cm del ojo observado, apoyando ligeramente la mano, mediante el dedo pequeño, sobre la arcada orbitaria, y aproxima más o menos su ojo hasta obtener la imagen con toda nitidez.

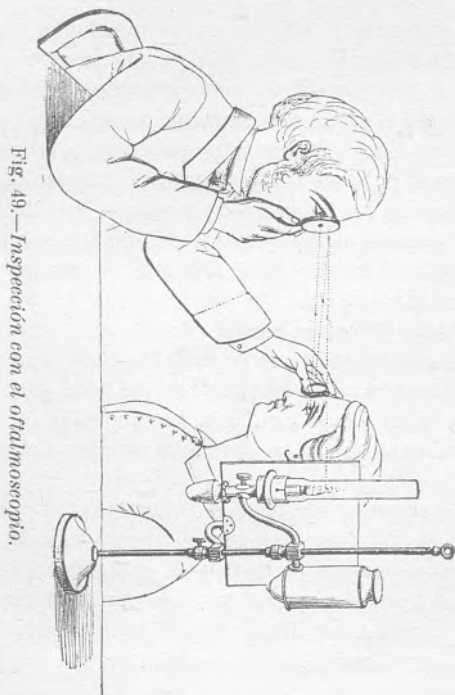


Fig. 49.—Inspección con el oftalmoscopio.

Si la papila no se ve desde luego, por lo menos aparecen algunos vasos que emanan de ella, siguiendo los

colirio tenue de sulfato de atropina. Esto es necesario en los viejos y cuando la pupila está muy estrechada, o si se quieren examinar las partes periféricas de la retina. Siempre facilita además el examen a los principiantes.

cuales puede buscarse variando un poco la dirección de la mirada del enfermo, o la lente. Examinada la papila, se recorren merced a pequeños cambios los alrededores, y hasta la parte mas periférica si es preciso.

La mácula o región de la visión distinta, que se halla precisamente en el polo posterior del ojo—y por lo tanto un poco por encima y afuera de la papila—se examina mal por su extremada sensibilidad, que da lugar enseguida a la fatiga: en caso puede usarse el espejo plano que envía menos luz ¹.

b) *Examen por la imagen recta.*—Observado el fondo del ojo en general por el examen anterior, este otro procedimiento permite estudiar sus menores detalles, amplificando notablemente la imagen.

Se practica empleando un oftalmoscopio de espejo cóncavo también, pero de foco corto, e inclinado de 35 a 40° sobre su eje, que es generalmente uno de los oftalmoscopios que hemos llamado de refracción.

El observador proyecta del mismo modo la luz sobre el ojo del enfermo, pero tiene que ponerse casi en contacto con la cara de él, a fin de que se forme en su misma retina la imagen. Esta aproximación y la dificultad de proyectar la luz a pesar de la inclinación del espejo sin un largo aprendizaje, constituyen las mayores dificultades del procedimiento.

El observador, si no es emétrope, tiene que regular su refracción por medio de una de las lentes colocadas detrás del orificio del espejo. Si el ojo observado no es emétrope, tampoco la imagen se percibe distintamente, a no ser que se interponga una lente—cuyo número se

¹ Cuando se quieren explorar solamente los medios transparentes, se usa la misma técnica, pero se usa un espejo plano, y no se busca una imagen *distinta* del fondo del ojo, antes al contrario, se enfoca sobre el cristalino y el humor vítreo, cuyas opacidades, cuando existen (puntos, estrías, etc.), se hacen resaltar de color negro sobre el fondo rojizo vago del campo pupilar.

calcula por tanteos—que haga paralelos los rayos emanados de la retina ¹.

c) *Datos oftalmoscópicos.*—La imagen del fondo del ojo en el procedimiento de la imagen invertida es *real*, *invertida* y *amplificada* en un grado que varía según la refracción del ojo que se observa, y el número de la lente amplificadora: si el ojo es hipermetrope disminuye; si es miope aumenta la imagen, y puede hasta ser innecesaria la lente.

La imagen en el segundo procedimiento es *virtual*, *recta* y mucho más *amplificada* (15 a 20 diámetros, si son emétopes a la vez el observado y el observador).

Descripción del fondo del ojo (Fig. 50).—La papila, cuya situación ya conocemos, aparece sobre el fondo rojo del ojo en forma de un disco circular o algo oval—cuyo gran eje es vertical—de color amarillo rosado, en el que se distinguen tres

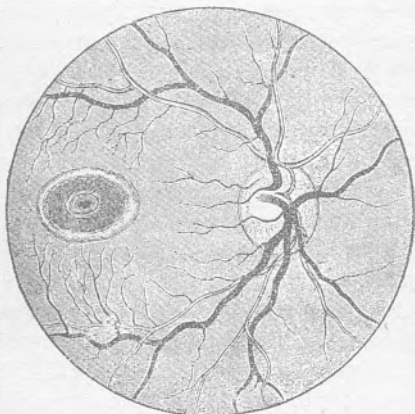


Fig. 50.—Fondo del ojo izquierdo (papila y mácula) con imagen invertida, según Wecker y Masselon.

¹ Este número de la lente mide exactamente la ametropía del ojo observado, y esta es una de las maneras objetivas con que se determina la refracción.

zonas: externa, media e interna. La *externa* es blanco-grisácea, y forma sólo un anillo estrecho llamado esclerotical, porque corresponde al orificio de la esclerótica que da paso al nervio óptico. La zona *media* es rosada y más ancha que la anterior, se extiende del lado nasal sobre todo, y está formada por las fibras del nervio óptico: es la que suele ofrecer alteraciones patológicas. La *interna* o central es blanca, brillante, a veces con un punteado—*lámina cribosa* que las fibras del nervio óptico dejan ver al separarse—a veces medio oculta por la emergencia de los vasos retinianos, y en la que se aprecia la *excavación fisiológica* de la papila.

En el contorno de la papila suele haber una franjita de pigmento.

Los vasos retinianos emergen de la papila, y son generalmente una arteriola superior y otra inferior, acompañadas cada una de dos venas que al ramificarse luego se separan más o menos: las venas son más gruesas, más sinuosas, de color más obscuro, y pueden presentar pulsaciones normales.

La mácula o mancha amarilla hemos dicho que está fuera y por encima de la papila (*dentro y debajo* aparece en el examen por la imagen invertida), y es un espacio más oscuro donde no se ramifican los vasos, que se limitan a contornearla: en medio de este espacio hay una manchita roja circular con un punto blanco en el centro (*fovea centralis*).

Se hace preciso observar minuciosamente en el enfermo todas y cada una de estas partes, y fijarse en si se separan de lo normal en coloración, forma, magnitud, situación, etc.

Tensión de los globos oculares.—Muy interesante en las enfermedades del ojo, se explora haciendo presiones a través del párpado superior descendido, con el pulpejo del índice, con los del índice y medio, o con los dos índices según los casos, y comparando la sensación recibida con la de resistencia elástica que ofrecen normalmente. Los aumentos suelen señalarse figurando tres grados: $T+1$, $T+2$ o $T+3$; y las disminuciones de un modo análogo: $T-1$, $T-2$ y $T-3$.

Los *oftalmotonómetros*, o instrumentos para medir esta tensión, apenas se usan.

Medida de la convergencia.—Se llama ángulo de convergencia o *ángulo métrico* (*A. m.*) el que en la visión binocular

forman las dos líneas visuales al entrecruzarse sobre el objeto. El ángulo de convergencia para la distancia de un metro representa la unidad; para la distancia de 50cm será de dos ángulos métricos (2 A. m.); para la visión al infinito el ángulo es nulo.

La *amplitud de la convergencia* está representada por el valor del ángulo de convergencia para el *punctum proximum*, menos el valor del ángulo para el *punctum remotum*.

El *examen de la refracción* por la vía subjetiva (método de Donders y optómetros) o por la vía objetiva (examen por la imagen recta, o por la *eskiascopia*—*keratoscopia*, *pupiloscopia*— o juego de sombras de la pupila), así como la *determinación del astigmatismo*, no son de este lugar.

3. Rinoscopia.—Es la exploración de las fosas nasales. Puede hacerse por la abertura de la nariz de delante atrás (*rinoscopia anterior*), o por la faringe de atrás adelante (*rinoscopia posterior* o *faringoscopia superior*).

a) Para la rinoscopia anterior se hace la iluminación con la luz natural, o con una artificial apropiada, que conviene condensar y reflejar con el espejo y banda frontal de Kramer (V.^e p. 284); o se usa el espejo binocular de Clar si se dispone de corriente eléctrica; y se aplica el *speculum nasi* que puede ser tubular, bivalvo, con valvas plenas o fenestradas, etc.: es preferible uno de gran pabellón y valvas divergentes, cortas e iguales. Si hay una valva fija, ésta se apoya en el tabique y con la otra se produce la dilatación.

La posición respectiva del enfermo y del médico son las de la oftalmoscopia.

Haciendo que el enfermo mueva la cabeza sucesivamente en varios sentidos, y variando la posición del espéculo, pueden llegarse a ver generalmente los dos tercios anteriores de las fosas nasales, y a veces hasta la pared de la faringe. Aun puede facilitarse en ciertos casos la exploración disminuyendo el glosor de la mucosa con embadurnamientos con la solución de adrenalina al milésimo.

b) La rinoscopia posterior puede exigir la anestesia previa del velo del paladar, faringe bucal y base de la lengua ¹, y una buena dosis de paciencia por parte del observador y del observado.

La colocación de éstos y la iluminación es la misma que en la rinoscopia anterior. Se deprime la lengua y atrae la base hacia adelante con un depresor de mango vertical, sostenido con la mano izquierda, y con la derecha se toma como una pluma un espejito rinoscópico (que son semejantes a los laríngeos que luego indicaremos) previamente calentado, y se coloca—procurando no tocar en ningún lado—entre el velo palatino y la pared posterior de la faringe, y más cerca de ésta.

El enfermo, que mantiene la boca abierta y todo lo elevado posible el labio superior, hace por emitir con la nariz el sonido nasal *on* o *an* para relajar el velo del paladar. Variando la posición del espejo se recorren con la vista las diversas partes de la región.

Si la úvula o el velo impiden la vista, puede elevárselos con el elevador de Moritz-Schmidt o el de Mahu.

La faringe se examina en la misma forma, pero sin necesidad de espejo.

Cuando la rinoscopia posterior no es posible, o no da resultados, se emplea el tacto faríngeo, para el cual suele ser necesario, sobre todo en los niños, separar las mandíbulas con un abre-bocas ².

La *endo-rinoscopia* o *salpingoscopia* y la *endo-faringoscopia*, de Hays, fundadas en el principio de la cistoscopia, completan en algunos casos limitados estas exploraciones: la última sirve también para la laringe.

¹ Se obtiene frotando estas partes con una torunda de algodón empapada con una solución de clorhidrato de cocaína al *décimo*, o de estovaina, etc.

² Más fácil es todavía, una vez sujeto el niño, hacerle abrir la boca, y entonces con uno o dos dedos de la mano izquierda deprimir el carrillo, que queda como cuña entre las arcadas dentarias, con lo cual se previenen las mordeduras en el dedo explorador.

La diafanoscopia suele usarse para diagnosticar las afecciones de los maxilares. La habitación se deja completamente a oscuras; médico y enfermo se colocan como en la rinoscopia, se introduce en la boca de éste una lamparita incandescente de 6 a 7 voltios, dando 4 a 5 bujías de intensidad, y se le obliga a que cierre los labios completamente, mientras que procura tener separadas las arcadas dentarias, haciendo un esfuerzo como para llevar atrás la base de la lengua. Al pasar la corriente en un individuo normal, los labios y arcadas se transparentan vivamente en rojo, algo menos la nariz y los pómulos, y las partes inferiores de las órbitas aparecen como una media luna clara (*mancha orbitaria*). Otra mancha triangular u oval, ya menos notable, corresponde a la pared del seno maxilar (*mancha malar*). Estas transparencias no aparecen si existe algún tumor, derrame, etc., en algunas de estas partes.

4. Otoscopia. — Es la exploración del conducto auditivo externo, de la membrana del tímpano y aun de la caja si falta la membrana.

Si hay necesidad, se hace previamente una gran inyección de limpieza con una solución boricada tibia u otro líquido análogo. Estando el enfermo sentado al lado de una luz, como en la oftalmoscopia, pero presentando adelante el lado en que se va a hacer la exploración, el médico, colocado enfrente de él, toma con la mano derecha un espéculo de tamaño proporcionado, y presenta su pequeña extremidad a la entrada del conducto, colocando vertical su gran diámetro—rechazando el trago hacia adelante—y le empuja suavemente, mientras que con la mano izquierda se tira del pabellón de la oreja *hacia arriba y atrás* para enderezar el conducto. A medida que el espéculo penetra, se le dirige un poco hacia arriba, y al mismo tiempo se le imprime un movimiento de rotación, que torna en horizontal el gran diámetro del tubo, que era antes vertical. Cuidese de hacer la introducción muy dulcemente, y sin causar dolor; y sobre todo en el niño, en que falta la parte ósea del conducto.

Colocado el espéculo, el médico ilumina su interior reflejando la luz de la lámpara con un espejo cóncavo, como en otras inspecciones análogas ¹. Puede usarse también simplemente el otoscopio, iluminado por una bujía (Véase p. 36).

Aparece entonces la membrana timpánica, blanquecina, con un aspecto de perla y translúcida, cerrando el fondo del conducto, e inclinada de arriba abajo y de fuera adentro. En ella se observan: 1.º el mango del martillo (*Fig. 51, 1* ²) en forma de una línea blanquecina, extendida como un radio desde el polo superior hasta el centro de la membrana. Esta presenta una concavidad más marcada en este punto (*ombligo del martillo*); 2.º algunas veces una línea opaca, paralela al mango del martillo y posterior a él, que es la rama vertical del yunque vista por transparencia ⁴; y 3.º una mancha brillante en la parte inferior en forma de triángulo equilátero, con la base en el borde de la membrana, y el otro vértice junto al ombligo ⁵ (*triángulo luminoso*) ².

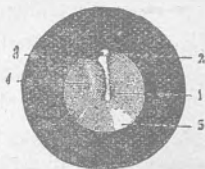


Fig. 51.—*Membrana timpánica normal del oído derecho.*

5. Laringoscopia.—Puede ser indirecta—mediante un espejo—y directa.

a) La *inspección indirecta* de la laringe fué inventada por Manuel García (1855), y Türk y Czermak (1858) sacaron ya de ella casi el mismo partido que se obtiene hoy.

¹ Podría emplearse también la luz natural para esta sencilla inspección.

² La exploración de la permeabilidad de la trompa de Eustaquio por el cateterismo, o haciendo circular por ella el aire (procedimientos de Toynbee, Valsalva y Politzer), el examen de la presión intratimpánica, y la auscultación del oído cuando de alguna manera penetra el aire en la caja son procedimientos demasiado especiales para ser descritos en este lugar.

El espejo laríngeo está engastado en una cápsula metálica, y soldado con un ángulo de 110 a 120° a un tallo metálico que termina en un mango. Pueden ser estos espejos circulares, y de diámetros de 1 a 3^{cm}: se prefieren en cada caso los mayores que se puedan emplear. Para que el aliento no empañe el espejo, se le calienta antes de usar metiéndole en agua caliente, o acercándole un poco a una llama, y cuidando de que no queme. También puede humedecerse, al mismo fin, con una solución de jabón, o de lysol al centésimo.

La iluminación puede hacerse con luz natural, y mejor artificial, sin atender mucho a su intensidad: lo que importa es reflejarla con un espejo cóncavo sostenido por una banda elástica en la frente del observador, y dispuesta su articulación de modo que le permite moverse en todos sentidos (*banda frontal de Kramer*). El espejo tiene 10 a 14^{cm} de diámetro. Es plano si se usa la luz solar, pero en otro caso es cóncavo (15 a 20^{cm} de distancia focal, que es la que da el máximum de luz cuando se le coloca a unos 14^{cm} de la boca del enfermo).

Si hace falta, se anestesia el istmo del paladar fro-tándole con una solución de clorhidrato de cocaína al décimo ¹.

Estando la habitación a oscuras o con poca luz, se sienta el enfermo, y frente a él todo lo más cerca posible el médico. La luz se coloca un poco detrás del enfermo a la derecha, a la altura del conducto auditivo, y casi tocándole para que los rayos caigan lo más perpendiculares posible sobre el espejo.

El enfermo abre la boca, se le toma y sujeta la lengua con la mano izquierda, mediante un lienzo, bien asegurada, pero sin tirar mucho de ella, y se le invita a

¹ Gargarizando algunos días antes con una solución iodada se hacen más tolerantes estas partes.

que respire lenta y tranquilamente. Insístase en esto porque es lo que más facilita el examen.

Diríjese entonces la luz sobre el velo del paladar, y una vez conseguido, tómate el espejito laríngeo con la mano derecha por el mango, como si fuese una pluma, y se introduce con la cara hacia la lengua, pero sin tocar a ningún punto para que no se moje, hasta llegar al velo del paladar, procurando también no tocar la úvula, que es lo más excitable para los reflejos.

Colócase el espejo algo por encima de ésta, desviando un poco el velo del paladar, y formando un ángulo como de 45° con el plano horizontal del cuerpo.

Inclinando un poco el espejo adelante, píntase en él la entrada de la laringe. Búscanse las cuerdas vocales, que aparecen como dos cuerdas blancas (que se aproximan una a otra *al emitir el enfermo sin esfuerzo el sonido e*, y se retiran cuando éste cesa), y se recorren y examinan todos los detalles de la región.

Si el enfermo se cansa o respira mal por hallarse emocionado, es preciso suspender el examen hasta que se tranquilice.

La imagen de la laringe aparece invertida en el espejo (*Fig. 52*). Tomando como punto de partida las

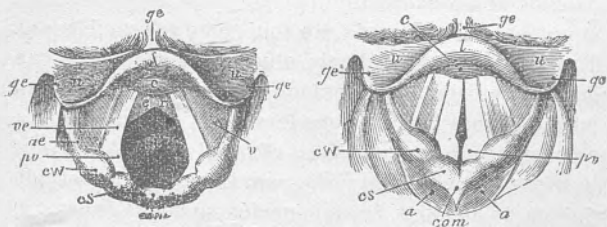


Fig. 52.—Imágenes laringoscópicas en la respiración y en la fonación.

cuerdas vocales inferiores, *ve*, se ve entre ellas un espacio triangular que es la glotis: un poco por encima

y de cada lado una banda roja antero-posterior, que es la cuerda vocal superior, *v*. Entre las dos cuerdas vocales superior e inferior aparece una banda, que es la entrada de los ventrículos. Afuera de las cuerdas vocales superiores, se ve que la laringe se ensancha formando el vestíbulo, limitado por un repliegue circular, *ae*, que va desde los cartílagos aritenoides a la epiglotis y a la base de la lengua.

Dificultades del examen.—Aparte de la de no respirar tranquilamente el enfermo, pueden hallarse las siguientes:

La lengua está muy gruesa, y no deja campo para la inspección. Se deprime con un depresor—el preferible es el de Rodríguez Vargas—y también se baja muchas veces con sólo hacer respirar bien al enfermo.

Longitud excesiva del velo y de la úvula. Se coloca más bajo el espejo, y se le inclina más adelante haciendo que la cabeza se incline hacia atrás.

Amígdalas abultadas. El obstáculo puede ser insuperable: a veces se consigue vencerle usando un espejito pequeño.

La posición de la epiglotis que oculta la entrada de la laringe. Se hace presión con un porta-algodón por detrás de la epiglotis en la fosa glosa-epiglótica, o se usa el elevador de la epiglotis de Mermod.

b) Kirstein ha propuesto un procedimiento de *inspección directa* de la laringe, es decir sin espejo, llamado malamente *autoscopia*, y que más bien merecería el nombre de *ortoscopia*. He aquí como se practica hoy. Tirando de la lengua hacia afuera por medio de una especie de espátula, y sentado el enfermo inclinado un poco adelante mientras que levanta la cabeza, se logra colocar *en una misma línea recta el eje de la laringe y tráquea con el de la boca*, permitiendo la inspección directa de aquéllas. La iluminación se puede hacer con el espejo frontal, etc.

La ventaja del procedimiento es que las imágenes tienen más relieve y detalle, los colores son mas vivos, y se ven mejor que con la laringoscopia indirecta las regiones posteriores de la laringe. En cambio, esta ex-

ploración es más molesta y requiere un aprendizaje más largo. Se ha modificado y perfeccionado, sin embargo, la espátula de Kirstein, con lo que este método resulta más fácil y se ha generalizado más.

La inspección directa resulta aun más ventajosa, permitiendo una visión más amplia y más clara de las partes, con el procedimiento de *laringoscopia en suspensión* de Killian. El enfermo está echado sobre una mesa de operaciones, a cuyo lado derecho se atornilla un aparato de suspensión al que está sujeto un gancho-espátula, que lleva en su extremidad inferior un depresor de la lengua, anular, y una placa para separar la arcada dentaria superior. La cabeza del enfermo rebasa el borde de la mesa, y queda como suspendida, comprimiendo con su mismo peso la lengua, y a veces la epiglotis, contra el depresor; la tracción que hace el peso de la cabeza es tal que todo el interior de la laringe se presenta al observador con la mayor claridad posible.

Para la exploración, no para las operaciones, la iluminación se hace con dos lamparitas eléctricas, *frías*, fijas en cada uno de los bordes del depresor.

6. Exploración de la tráquea y los bronquios.—Realizada la inspección directa del esófago, y después la de la laringe, Killian ha perfeccionado el procedimiento aplicándole a la inspección de la tráquea y los bronquios (*tráqueo-bronquioscopia directa*). Esta exploración casi está reservada para la busca y extracción de cuerpos extraños caídos en las vías aéreas; pero aun con esta limitación es de innegable utilidad, pues evita las gravísimas operaciones que antes exigían estos accidentes.

Se emplean para ella los *tubos de Killian* y un aparato de iluminación conveniente; pero el instrumental que hoy se tiene como más perfeccionado es el de Brünings, ayudante de Killian, y consta de un mango

provisto del aparato de iluminación y de varios tubos endoscópicos.

El aparato de iluminación envía la luz de una lámpara eléctrica de 12 voltios y 3 filamentos en haz de rayos paralelos, y que puede concentrarse en un punto dado, resultando una intensidad luminosa considerable.

Los tubos son de dos clases: unos exteriores y otros interiores, que deslizan a frote fuerte dentro de los primeros. Los exteriores, de 10 a 25^{cm} de longitud, se llaman *tubos-espátula* y llevan en su extremo superior una espiga para sujetarlos al mango. Los interiores se llaman *largos o alargadores* porque provistos en su extremo superior de un largo resorte, pueden ser empujados y deslizarse dentro del tubo espátula, que prolongan, no siendo por tanto necesarios en el examen de partes poco profundas, como la laringe y primera porción de la tráquea. Ambos tubos llevan divisiones que permiten saber en un momento dado la longitud total del tubo introducido. Los calibres de estos tubos varían de 7 a 14 mm.

Hay además otros accesorios, como bomba para el *mucus*, pinzas porta-algodones, etc.

La tráqueo-bronquioscopia puede hacerse por la boca (*Tr.-br. superior*), o utilizando la abertura de una traqueotomía hecha previamente para evitar los accesos de sofocación o para facilitar la investigación (*Tr.-br. inferior*). En el primer caso hay que *cocainizar* la laringe y la entrada de la tráquea mediante una jeringa laríngea; en el segundo se anestesia la abertura traqueal. La anestesia clorofórmica se reserva para los niños y enfermos pusilámines. El enfermo en todo caso ha de estar en ayunas.

La tráqueo-bronquioscopia, superior o inferior, se practica estando el enfermo echado o sentado. El decúbito es preferible (necesario en la anestesia clorofórmica) en la mayoría de casos. La cabeza del enfermo

sostenida por un ayudante ha de estar en extensión forzada aunque no en su grado máximo. Se elige el tubo o tubos según la distancia a que se necesita hacer la exploración y el menor calibre por que tienen que atravesar ¹.

Si se usa el aparato de Brünings, se regula y enfoca la luz, se sujeta al mango el tubo espátula, y empuñado aquel con la mano derecha, se introduce el tubo por una de las comisuras labiales, empujándole hasta la base de la lengua; guiándose con la vista y el tacto del índice y medio izquierdos, se contornea la epiglotis—tiempo el más esencial y el que más destreza exige—y mirando a través del tubo se ven los aritenoides y la glotis, a través de la cual se introduce, llevándole a la dirección vertical. Se hace entonces la inspección de la tráquea hasta su bifurcación, y si se necesita ver más abajo, se alarga el tubo espátula introduciendo por él uno de los largos.

El campo de examen puede limpiarse con un porta-algodón, o aspirando las mucosidades o líquidos por medio de la bomba ya citada.

Esta delicada exploración exige un previo y detenido aprendizaje en una pieza artificial apropiado. Hecha en los casos en que está indicada y con las debidas precauciones es inofensiva; pero no se olvide que las

¹ La distancia de la arcada dentaria al principio de la tráquea en el adulto son unos 14 o 15 cm; la longitud de la tráquea 12 cm (la bifurcación de ésta, pues, se halla a unos 27 cm); el bronquio derecho mide unos 20 mm y el izquierdo 45.

La tráquea en su menor diámetro tiene 14 a 18 mm; 13 a 14 el bronquio derecho, y 10 el izquierdo. En la mujer estas dimensiones son un tercio menores.

Es difícil dar de antemano cifras para elección de tubos, que deben ser lo más cortos y gruesos posible; pero según Guisez, para la traqueoscopia del adulto se requieren tubos de 25 a 30 cm de largo por 12 a 15 mm de diámetro, y un tercio menos en la mujer; en el niño tubos de 15 a 20 cm por 5 a 10 mm. En la bronquioscopia de los gruesos bronquios, 30 a 40 cm por 8 a 10 mm en el adulto.

contraindicaciones son numerosas, y entre ellas figuran las lesiones y aneurismas de la aorta, que, pudiendo existir latentes, exigen que se haga previamente la radioscopia y otras exploraciones que permitan diagnosticarlos ¹.

También está contraindicada esta exploración, por la excitación que a veces produce, en los trastornos graves de la respiración o circulación, cuando hay tendencia a hemorragias, etc.

7. Exploración del esófago.—Se realiza principalmente por el *cateterismo*. La *radioscopia*, la *esofagoscopia*, la *auscultación* y la *palpación* tienen menos aplicaciones.

El cateterismo se practica con sondas de ballena o goma, terminadas en bolas olivares de tamaños diferentes y previamente conocidos. El médico, sentado delante del enfermo, que también lo está, deprime con la mano izquierda la lengua, y con la derecha dirige la sonda hasta la pared posterior de la faringe: entonces se empuja suavemente, y el enfermo hace movimientos de deglución, con lo que la sonda debe penetrar sin más dificultad que una muy ligera al llegar al estómago ².

Rara vez habrá que evitar el reflejo faríngeo anestesando la mucosa con pinceladas de la solución de clorhidrato de cocaína al décimo.

Se empezará por una bola de número bajo, aumentando después hasta hallar resistencia: las sensaciones

¹ Conviene buscar en estos casos el *signo de Oliver*, patognomónico de los aneurismas aórticos, de la manera siguiente: teniendo el enfermo la cabeza en extensión forzada, se coge con el pulgar y el índice el borde inferior del cricoides y se le levanta hacia arriba, sosteniéndole fijo en esta posición. Se sienten entonces fuertes sacudidas, isócronas con el pulso, debidas a los choques del saco aneurismático contra el árbol aéreo.

² El esófago comienza en el adulto a 15 cm de la arcada dentaria, y tiene unos 22 a 23 cm de largo.

más importantes las da la sonda no al entrar, sino al retroceder.

Se averiguarán así sobre todo las estrecheces, su sitio, extensión y calibre, distinguiéndolas de las compresiones ¹.

Las contraindicaciones de esta exploración vienen a ser las mismas que las indicadas al hablar de la tráqueo-bronquioscopia.

La *esofagoscopia* se atribuye a Küssmaul de Friburgo (1868), el primero a quien se le ocurrió practicarla con un tubo recto, imitando a los tragadores de sables; de ella tomó luego Kirstein su laringoscopia directa, y Killian su tráqueo-bronquioscopia. Hoy se practica la esofagoscopia con los conocidos tubos de Killian o de Brünings. Es una exploración molesta, de difícil técnica y no siempre de grandes resultados; su mayor aplicación es también la busca y extracción de cuerpos extraños.

Los tubos serán de 18 a 40cm de longitud en el adulto, y de un calibre de 15 a 18mm (Guisez). El enfermo está también anestesiado, y la posición es sentado o echado (echado siempre en la anestesia clorofórmica). La cabeza está fuertemente echada hacia atrás y en ligera rotación hacia la izquierda. Se introduce primero un dedo hasta tocar los aritenoides, y sobre él se desliza el tubo provisto de un mandrín olivar, que se retira cuando aquél ha penetrado en el esófago. También puede dirigirse con la vista, mirando por dentro del mismo tubo. La penetración se hace lentamente, iluminando y empleando análogos recursos que en la exploración de la tráquea y bronquios.

Para ampliar el campo de observación va rodeado a veces el extremo inferior del tubo de una pera de goma, que se llena con aire o agua, a fin de distender el esófago.

La imagen esofagoscópica en la porción cervical es la de un tubo cerrado por aproximación de sus paredes anterior y posterior en el extremo del esofagoscopio; en la porción torácica, por el contrario, aparece abierto el esófago en una buena porción. La mucosa es de un color rojo pálido.

¹ Hay también sondas cuyas olivas son metálicas (resonador de Collin), para que pueda percibirse su choque con los cuerpos extraños que puedan haber llegado a ese conducto o al estómago.

8. **Exploración del estómago.**—Puede hacerse, como sabemos, examinando por los procedimientos generales (inspección, palpación, percusión y aun auscultación) la región epigástrica e inmediatas ¹, pero el verdadero examen es el interno, que se hace por el *cateterismo* y por la *inspección mediata* (*gastroscopia*, *gastrodiafanía*).

El cateterismo, que es el que casi exclusivamente se usa, se practica por lo general con el tubo o sifón de Faucher, tubo de cahuchú rojo de 1^m,50 de largo y 8 a 12^{mm} de diámetro exterior, que lleva en la extremidad que ha de introducirse en el estómago, y poco antes de su terminación, un orificio lateral, y en la otra extremidad una dilatación donde se adapta un embudo de cristal. A 50^{cm} de la extremidad gástrica tiene una señal en negro, que indica la mayor longitud que debe penetrar por la boca. Debove ha hecho el tubo con dos segmentos, el que debe penetrar en el estómago un poco más resistente para facilitar su introducción: deben proscribirse los tubos de Debove de pequeño calibre y extremo afilado ².

Sentado el enfermo, con la cabeza recta, no echada hacia atrás, abre la boca, y el médico entonces con la mano izquierda deprime la base de la lengua, mientras que cogida la sonda con la derecha a unos 10^{cm} de la extremidad, la dirige a la pared posterior de la faringe, y luego hacia abajo. El enfermo debe respirar libre-

¹ Alguna rara vez se dilata artificialmente el estómago para estudiarle mejor, y esto se hace o insuflando aire por una sonda a la que se adaptan las peras de un pulverizador, o dando a beber al enfermo un poco de agua que lleva disueltos 3 gramos de ácido tártrico, y luego 3 gramos de bicarbonato de sodio en igual forma: a los dos o tres minutos el estómago se distiende y dibuja bajo la pared. A veces hay que repetir la dosis.

Esta dilatación sólo da resultado en individuos flacos, y está contraindicada en enfermos con úlcera gástrica o hematemesis.

² DEBOVE Y ACHARD, *Manual de Diagnóstico médico*, trad. Barcelona, 1900, p. 442.

mente, y hacer a la vez movimientos de deglución. La introducción en el esófago puede ser también ayudada dirigiendo la sonda con un dedo de la mano izquierda. Luego que penetra en el esófago, se la impulsa lentamente con ambas manos hacia el estómago, donde al penetrar produce un ligero resalto, y emisión ruidosa de gases.

En algunos enfermos se hace preciso moderar con la cocaína la sensibilidad refleja de la úvula y partes inmediatas. La penetración de la sonda en la laringe es fácil de evitar.

Los líquidos contenidos en el estómago salen por la sonda por la sola tonicidad de sus paredes, sobre todo haciendo presiones en el epigastrio, bajando el pabellón de la sonda hacia abajo para formar sifón, haciendo toser al enfermo, o provocando esfuerzos de vómito titilando la úvula con el mismo tubo de la sonda. Estos medios, llamados de *expresión*, son sustituidos otras veces por una *aspiración*, que se practica oprimiendo una dilatación piriforme que en algunos modelos hay en el medio de la sonda (Fremont), o usando un aparato de aspiración semejante al de Potain, etc.

El cateterismo del estómago puede darnos noticias de su forma, dimensiones y situación, pero sirve sobre todo para extraer y poder examinar el contenido de esta víscera.

Está contraindicado en los mismos casos que el esofágico. Y lo mismo debe advertirse respecto a las dos siguientes exploraciones.

La *gastroscoopia* se practica con el gastroskopio de Leiter-Mikulicz, construido de un modo semejante al cistoscopio de que hablaremos luego. Es una sonda rígida que lleva en su extremidad una lamparita Edison, más un prisma y un sistema de lentes que forman la parte óptica. Una corriente de agua fría impide que el estómago se caliente demasiado, y puede insuflarse también aire en la víscera con el mismo gastroskopio.

Es aparato complicado, de molestísimo uso, y de no muy

grandes enseñanzas. Con frecuencia el estómago reacciona enérgicamente al sentir el instrumento, y se aplica a él íntimamente impidiendo la exploración.

La *gastrodiafania*, o *diafanoscopia*, es más cómoda, y por lo tanto se usa algo más. Se hace con una sonda como la del gastroscopio (*diafanoscopio*), pero que lleva sólo la lamparita y la corriente de agua fría. Una vez introducida la sonda en el estómago se hacen llegar a él 700 a 1200 gramos de agua tibia. Se deja la habitación a oscuras, se establece la corriente, y aparece en la región gástrica una mancha luminosa más o menos clara y extensa según los casos ¹. Adviértese que esta exploración sólo da resultado en individuos flacos.

9. Exploración del recto.—Puede hacerse, además del tacto, la inspección con el espéculo. El mejor espéculo es el de dos valvas, y la posición preferible es la *genupectoral*, bien incómoda por cierto. Pero es una exploración difícil, mal tolerada, y de tan insignificantes resultados que es mucho mejor proceder cuando es necesario a la *rectoscopia*, *proctoscopia* o *sigmoidoscopia* (inspección de la *ese* iliaca).

El *procto-sigmoidoscopio* de Strauss es un tubo recto de 3^{cm} de diámetro por unos 35^{cm} de largo, provisto de una lamparita eléctrica, y que se introduce como un espéculo, y colocado el enfermo en la misma posición. Con una pelota de goma que lleva el aparato se insufla el recto y puede verse hasta en una profundidad de 30^{cm}.

10. Exploración de la vejiga urinaria.—Tiene como procedimientos especiales el *cateterismo* y la *cistoscopia*. Sólo de esta última diremos algunas palabras, enviando para su estudio formal a los tratados especiales.

¹ Hayem dice que las dimensiones del estómago son menores que la mancha: el agua del estómago amplificaría ésta haciendo diverger los rayos luminosos.

La cistoscopia o *endoscopia*¹ puede hacerse de dos maneras: utilizando una luz exterior, o introduciendo dentro de la vejiga una lamparita eléctrica.

En la cistoscopia *por luz externa* (Bozzini, 1805; Segalas, 1826; Desormeaux, 1856) se envían reflejados los rayos luminosos por un tubo cilíndrico que los hace penetrar hasta la vejiga: ilumínase así la pequeña porción de mucosa situada frente a la extremidad del tubo. La luz puede ser la de una buena lámpara reflejada por el conocido espejo frontal, o la de un aparatito de luz eléctrica llamado *fotoforo* (Stein, Clar, etc.) El *tubo endoscópico* (Grunfeld) que conduce la luz al interior, lleva un espejito para reflejarla, y es más o menos grueso, recto o curvo, según los casos.

La cistoscopia *por luz interna* es la que en la mayoría de los casos se prefiere, al menos en el hombre, porque la inspección tiene en ella un campo más extenso. Los cistoscopios más usados hoy son los de Nitze. Consisten en una larga sonda metálica, ensanchada en forma de embudo en su extremidad externa, y acodada cerca de su extremidad interna que lleva en su terminación una lamparita Edison, y en la abertura del ángulo formado por el codo una ventana, ocupada por un prisma que recibe la imagen de la superficie iluminada de la vejiga, y la envía al ojo del observador gracias a una combinación de lentes plano-convexas. Esto en el modelo n.º 1; en el n.º 2 la ventana está en el vértice del codo; y en el n.º 3 en la cara anterior del pico de la sonda. Una corriente de agua permite lavar la ventana y la lámpara durante el examen, y renovar el contenido de la vejiga. Porque para esta cistoscopia, a diferencia de la anterior, es preciso introducir en la vejiga previamente 150cm³ de agua boricada.

¹ *Endoscopia* es en rigor, y según su etimología, toda exploración de órganos interiores.

Este cistoscopio es muy práctico, sobre todo el modelo n.º 1, y permite a la vez ciertas intervenciones operatorias intravesicales.

El cistoscopio ha sido modificado de modo que pueda facilitar el cateterismo de los uréteres (Albarrán)¹. Lleva al efecto un tubo para conducir las sondas, y éstas, que pueden ser de diversos calibres, son dirigidas al salir del tubo por un mecanismo muy sencillo.

11. Exploración del útero.—Cuenta con tres medios principales: el *examen bimanual*, el *espéculo uterino* (vaginal) y el *histerómetro*.

La posición que debe adoptar la enferma en estas exploraciones puede ser la de decúbito dorsal, con la cabeza apoyada en una almohada, las piernas ligeramente dobladas y los muslos entreabiertos en abducción (*decúbito dorsal simple*).

Pero es mejor para el espéculo la *posición de la talla*. La mujer está en decúbito dorsal sobre el borde del lecho, mesa o silla, la parte superior del tronco un poco levantada, como si estuviese a medio sentar, la pelvis a nivel del borde, las piernas dobladas sobre los muslos y los muslos sobre las pelvis, sostenidos por ayudantes, o en sillas o apoyos especiales. La posición *dorso-sacra*, que es una modificación de la anterior, es más bien para la Operatoria.

El *decúbito látero-abdominal*, o posición de Sims, se usa poco entre nosotros; y rara vez hay que emplear la posición *genu-pectoral* (cuerpo apoyado sobre las rodillas y el pecho).

La posición vertical sólo puede servir para un tacto vaginal breve e incompleto. La mujer se apoyará en

¹ El cateterismo de los uréteres exige que la vejiga sea tolerante, y un estudio especial de su técnica; pero, cuando puede usarse, da algunos resultados muy interesantes. Hoy puede a veces sustituirse por aparatos (*separadores*) destinados a recoger separadamente en la vejiga la orina de cada riñón, y de que hablaremos al tratar del examen de ésta.

una cama o mueble, el médico pondrá delante de ella una rodilla en tierra y apoyará en la otra el codo de la mano que explora.

a) El *examen bimanual* es el más importante, y enseña la situación del útero, su forma, dimensiones, consistencia, movilidad, sensibilidad y conexión con las partes vecinas. Es una combinación del *tacto vaginal*, que es el verdaderamente explorador, y de la *palpación abdominal*, que deprime la pared hipogástrica y sostiene fijos los órganos pélvicos. Practicase también a los mismos fines el *tacto rectal* (exploración del fondo de saco de Douglas y cara posterior del útero) y aun el *vesical*, previa dilatación de la uretra. Pero este último, sobre ser pocas veces necesario, está lleno de inconvenientes.

Para el tacto vaginal la mujer estará en pie, o echada como hemos dicho, y muchas veces habrá que explorarla en las dos posiciones sucesivamente. Conviene practicar una inyección antiséptica¹ y el médico se habrá esterilizado cuidadosamente las manos, ocluyendo con colodión las erosiones que en ellas pueda haber. El índice de la mano derecha untado en vaselina bórica, o aceite timolado y esterilizado (al 2 0/0)—será el de la izquierda si se quiere explorar bien el lado derecho—se hace penetrar en la vagina lenta y suavemente hasta el hocico de tenca, quedando el pulgar sobre el pliegue génito-crural, y luego sobre el pubis, y los tres últimos dedos extendidos sobre el periné, que hay que deprimir si el cuello está muy alto. El índice recorre el cuello y su orificio, los fondos de saco laterales, anterior y posterior, y los bordes del útero; examina su inclinación adelante, la vejiga y el recto; mueve el útero de atrás adelante y a los lados para ver si los

¹ Puede usarse el timol o la microcidina (naftolato sódico) al 4 por 1000, el fenol al 10 por 1000, el sublimado al 1 por 2000, etc., etc.

tejidos periuterinos conservan su flexibilidad; y al sacar el dedo se recorren las caras de la vagina, viendo por último si aquél arrastra alguna secreción, y los caracteres de ésta ².

Mientras tanto la otra mano del médico, apoyada por su cara palmar sobre la pared abdominal, palpa y sostiene ésta, y ayuda en la exploración.

Después de la exploración conviene practicar otra inyección vaginal antiséptica.

El tacto puede ser difícil o imposible en las vírgenes, y en los casos de vaginismo o espasmo doloroso de la vagina.

Se habrá adquirido costumbre de apreciar los caracteres de estas partes en su estado normal. En la mujer que no ha estado en cinta el cuello uterino es cónico, alargado, liso, resistente y de color de rosa fuerte; y su orificio es circular, pequeño y apenas perceptible. En la mujer que ha tenido hijos el cuello es cilíndrico, corto, voluminoso, menos duro, muy pálido; y su orificio es una hendidura transversal, con un labio superior y otro inferior, y con surcos o rasgaduras cicatrizadas en sus comisuras. Después de la menopausia el cuello disminuye y se atrofia.

La cavidad uterina alcanza una longitud de 50 a 55 milímetros en las nulíparas, y de 60 a 70 en las que han tenido hijos. La distancia del orificio uterino a la entrada de la vagina es de unos 8 a 9 centímetros.

b) El *espéculo uterino* no debe servir más que para averiguar el color y estado de la mucosa, y el volumen uterino. Se emplean los espéculos de dos o más valvas (Recamier, Ricord, Cusco, Segalas, Bozemann, Collin, Vaucaire, Bouveret, etc.); o espéculos planos o cilíndricos (Fergusson, Mayer). Los de una valva (Sims, Simon) son poco apropiados para la exploración.

Prefiérense generalmente los bivalvos, y entre éstos el de Ricord que no dilata excesivamente el anillo vul-

² Recuérdense para cada una de estas partes los datos que recoge la palpación y presión en general.

var, o el de Cusco, aunque es un poco más corto. Los trivalvos tienen como éste la ventaja de sostenerse solos, dejando libres las manos por algunos momentos.

Para la iluminación se aprovecha la luz de un foco cualquiera (bujía, lampara, fotóforo) y rara vez la natural. Y también puede adaptarse al interior del espéculo una lamparita eléctrica por medio de un tubo especial (*vaginoscopio*).

Antes del examen con el espéculo hay que enterarse por el tacto de la altura y situación del cuello uterino, de si el estado de la vejiga y matriz permiten la exploración, que debe proscribirse, o emplearse con gran precaución, en estados inflamatorios, cancerosos, etcétera.

Colocada la mujer en posición, se la pone una inyección antiséptica, se calienta el espéculo—previamente aséptico—en agua templada, se unta su exterior con vaselina bórica o aceite timolado, y cogido cerrado con la mano derecha se presenta su extremidad en la vulva—mientras que con la mano izquierda se separan los labios—con uno de los bordes *apoyado sobre la horquilla vulvar*, que deprime. Primeramente el espéculo penetra hacia atrás para salvar el meato y el tubérculo anterior de la vagina, que hacen esta parte muy sensible, y en un segundo tiempo se le hace bascular deprimiendo el mango y elevando la extremidad, que sigue la curva de concavidad anterior que forma la vagina, y la dirección en que por el tacto se vió que se encontraba el cuello. Puede irse mirando por entre las valvas, y seguir de guía, el surco transversal que forman por su aproximación las paredes anterior y posterior de la vagina. Si al primer intento no se ha llegado a coger el cuello entre las valvas, vale más retroceder un poco y dirigirlas mejor. Una vez introducido del todo el espéculo, se separan sus valvas ¹.

¹ El espéculo de Cusco debe introducirse al principio colocando su gran

Se examina bien el cuello uterino, limpiando si es preciso el moco con una torunda de algodón sostenida con unas pinzas largas, y luego se va sacando el espéculo muy despacio para ir viendo la mucosa de la vagina.

No se olvide practicar otra inyección antiséptica después de este examen ¹.

c) El *histerómetro* es un tallo generalmente metálico y maleable, graduado en milímetros, y terminado en una punta roma (Trelat, Valleix, Sims, etc.), con el que se hace el cateterismo del útero para apreciar su forma, dimensiones y sensibilidad.

La histerometría es un procedimiento delicado y debe practicarse sólo por necesidad con grandes precauciones para no herir el útero, y naturalmente fuera de todo estado inflamatorio y del período de embarazo. El médico debe cerciorarse *por sí mismo* de la presencia de la menstruación y hacer el reconocimiento a seguida de ella.

Para lograr sin dificultad la introducción de la extremidad del histerómetro en el orificio uterino, puede dirigirse con espéculo—que se saca enseguida que se ha logrado la introducción—, y aun mejor haciéndola caminar sobre el índice de la mano izquierda, previamente introducido hasta el orificio uterino. Se le hace luego penetrar dulcemente hasta tropezar con el fondo, y se mide la longitud de la parte introducida, dirección, etc.

El reconocimiento será practicado con rigurosos cuidados antisépticos: el histerómetro será previamente

diámetro oblicuamente (45°) para franquear el orificio vulvar, y después horizontalmente. El de Fergusson se introduce dirigiendo adelante la parte saliente del pico de flauta, es decir, apoyando la parte escotada sobre la horquilla; una vez franqueada la vulva, se le hace girar de modo que la parte larga vaya a colocarse detrás del cuello del útero.

Si el espéculo es de los que llevan mandrín, éste se saca también luego de pasar el anillo vulvar.

¹ El examen *intrauterino* no puede estudiarse en este lugar.

flameado, y su introducción precedida y seguida de la correspondiente inyección.

Los límites que nos hemos impuesto, para reducir todo lo posible la extensión de esta obrita, nos impiden tratar de otras exploraciones cavitarias y de órganos internos que con menos frecuencia se usan en la práctica. Permítasenos sin embargo citar aquí los exploradores de proyectiles, y entre los más curiosos el *explorador eléctrico* de Trouvé y la *balanza de inducción* de Hughes.

CAPÍTULO XV

EXPLORACIÓN RADIOLÓGICA

1. Generalidades.—2. Material radiológico.—3. Técnica.—4. Datos radiológicos.

1. Generalidades.—Llámanse exploración radiológica la que utiliza los rayos X, bien para obtener una imagen momentánea (*radioscopia*), bien para fijarla en una placa o papel fotográfico (*radiografía*). Las palabras más correctas *actinoscopia* y *actinografía* no han prevalecido.

Los *rayos X* o *rayos de Röntgen*—sabio alemán que los descubrió (diciembre de 1895), o al menos el que primero supo hacer aplicación de ellos—son los que, partiendo de una ampolla de Crookes en actividad, gozan de la singular propiedad de atravesar muchos de los cuerpos que llamamos opacos, esto es, impermeables a los rayos de la luz ordinaria.

Sabido es que la ampolla o tubo de Crookes no es más que un tubo de Geissler perfeccionado. Es un recipiente de vidrio donde por medio de la bomba de mercurio se ha producido el vacío hasta su límite más extremo (una millonésima de atmósfera), y lleva dos alambres que perforan sus paredes, merced a los cuales se hace atravesar por ella una corriente eléctrica de gran tensión. Al pasar la corriente por la ampolla, parten del alambre del polo negativo o cátodo ciertas radiaciones (*rayos catódicos*) que frecuentemente se hacen visibles con un color azulado, y que al chocar con el vidrio de la ampolla provocan su fosforescencia, y el vidrio adquiere una coloración, variable según su composición, verdosa, azulada, etc.

Si el tubo de Crookes (*Fig. 53*) se instala en una habitación sin luz, y se le encierra en una caja de cartón o madera, al hacer pasar la corriente, la luz producida no atraviesa esta cubierta y la habitación sigue a obscuras; pero pasan en cambio, o se forman mejor dicho,

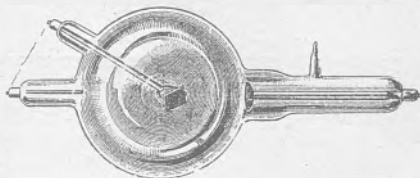


Fig. 53.—Ampolla o tubo de Crookes (bianódico).

ciertos rayos (*rayos X* o *de Röntgen*), invisibles para nuestra retina, pero que atraviesan los cuerpos opacos manifestando diversas actividades, y siendo capaces de impresionar placas fotográficas, y aun de revelarse a nuestros ojos iluminando con resplandor verdoso una pantalla fluorescente. Úsase para esto una lámina de cartón recubierta por el platino-cianuro de bario, o por otras substancias fluorescentes, que hay que proteger cubriéndolas con una hoja de mica o celuloide.

Si se coloca la mano entre la ampolla y la pantalla, píntase en ésta distintamente (*Fig. 54*) la sombra del esqueleto—porque éste es casi impermeable a los rayos X—y sólo por medio de una especie de penumbra vaga e indecisa los demás tejidos, que en más o menos son todos transparentes para la nueva luz. Esta casual observación de Roentgen, fué precisamente la que sirvió de punto de partida para las curiosas e importantes aplicaciones en que ulterioresmente ha intervenido el nuevo agente.

Se ha visto luego que la transparencia de los diversos cuerpos a los rayos X depende del peso atómico de aquéllos, de su espesor y de la potencia de penetración de los rayos, de la que luego hablaremos.

Compréndese, según esto, que la transparencia de los diversos tejidos del cuerpo humano ha de variar notablemente. El tejido óseo, sobre todo el compacto, es el que, como hemos visto, ofrece más resistencia a los rayos X, y es debido a las sales de calcio que contiene. Después vienen los órganos que tienen mucha sangre,

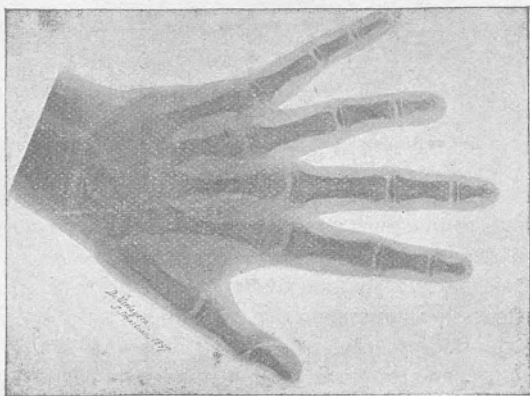


Fig. 54.—*Imagen radiológica de una mano*¹.

como el corazón, grandes vasos e hígado, que son también muy opacos. En cambio los que contienen gases, y sobre todo los pulmones, son muy permeables. Estas diferencias en la transparencia son las que hacen posible la exploración de que tratamos: no sólo pueden apreciarse en la pantalla muchos de los cambios fisiológicos o patológicos que ocurren en el cuerpo (*radioscopia* o *fluoroscopia*), sino que puede además conservarse la imagen, fijándola en una placa fotográfica (*radiografía*).

¹ Osteitis estreptocócica del 4.º metacarpiano. Mariano de Corral, 10 años, curación.

Los rayos X o de Roentgen se originan al chocar los rayos catódicos contra un obstáculo cualquiera: entonces además de producirse gran cantidad de calor, ocurre una transformación de la energía, y en el punto del choque nacen las nuevas radiaciones.

Según la opinión más corriente, estos rayos serían ondulaciones del éter, vibraciones electro-magnéticas de muy pequeña longitud de onda. Se los acerca a los rayos de luz ultra-violeta, de los que diferirían por tener una longitud de onda mucho más pequeña aún. Son radiaciones muy análogas a los rayos γ del radio.

Los rayos catódicos se consideran hoy formados por átomos de electricidad negativa, desprovistos de todo elemento material, esto es, de electrones negativos. O de electrones simplemente, ya que, como se sabe, no hay electrones positivos aislados.

Los rayos X no se reflejan ni se refractan—por eso solo dan siluetas y no formas, al menos directamente—ni pueden concentrarse ni dispersarse con lentes o espejos, y por consiguiente no es posible sacar con ellos imágenes ni fotografías ampliadas o reducidas: tienen que ser en un tamaño fijo, según las leyes de formación de sombras.

La acción de los rayos X, como la de la luz, está en razón inversa del cuadrado de las distancias.

Como los rayos X no se pueden reflejar ni refractar, cuando se producen en una superficie algo extensa forman imágenes, fluorescentes o fotográficas, de contornos difusos: para que las formen bien limitadas y precisas es necesario que salgan de un punto lo menos extenso posible. Para conseguirlo se ha discurrido que el catodo sea una superficie cóncava, y, como los rayos catódicos son siempre normales a la superficie del catodo cualquiera que sea la forma y posición del anodo, parten de aquel convergentes, y en el punto donde forman el foco se coloca una lámina de platino iridiado en comunicación con el anodo (*anticatodo*)¹ e inclinado 45° de modo que los dirige afuera (*Fig. 53*). La pared

¹ Anticatodo en rigor es el punto donde chocan los rayos catódicos, pero aquí coincide con el polo positivo o anodo.

por donde salen los rayos es lo más delgada posible. El tubo así transformado se llama *tubo foco*, o *tubo* simplemente, ya que es el único que se usa.

La radioscopia figura en primer lugar en estas exploraciones tanto por su rapidez y economía, como porque nos da noción de los *movimientos*, y porque en unos instantes puede darnos una serie de imágenes de posiciones diversas, que pueden completarse o corregirse mutuamente.

La radiografía en cambio es como un complemento, pero complemento obligado muchas veces, porque da una finura de detalles y una precisión de contornos que no se obtiene en radioscopia. Además, los radiogramas (*esquiagramas*) pueden observarse con la luz que se quiera, es decir, con el máximo de agudeza visual.

2. Material radiológico.—El material necesario para las prácticas corrientes de radioscopia y radiografía está formado por:

1.º Un aparato (*aparato Roentgen*) que nos proporcione la corriente eléctrica necesaria para que actúe la ampolla de Crookes. Esta corriente ha de ser de alta tensión, de débil intensidad y dirigida siempre en un mismo sentido. La máquina electro-estática es el único aparato que podría proporcionarnos directamente esta corriente.

La corriente eléctrica producida por los demás generadores debe de ser *transformada* antes de alimentar la ampolla. Dos clases de aparatos se usan para este fin: el aparato inductor o el rectificador de corriente alterna.

2.º Uno o más tubos o ampollas de Crookes, con su soporte apropiado, y provistos de regulador del vacío, diafragma iris de plomo, y medios de mensuración.

3.º Una o más pantallas fluorescentes; o bien el fluoroscopio de Edison.

Y 4.º Placas o películas fotográficas, en sus *chassis*, y todo lo necesario para revelarlas y fijarlas.

Haremos sólo algunas indicaciones sobre estos diversos elementos.

Como *máquina electro-estática* se usaban distintas modificaciones del tipo Wimshurst (Roycourt, P. Martínez, Tœpler, etc.), con 4 o 6 discos de 50 a 55^{cm} de diámetro, pero hoy casi está completamente abandonada por presentar dos inconvenientes: el de que en su funcionamiento influye demasiado la humedad del aire, y, sobre todo, el de que la intensidad de la corriente que produce es demasiado débil. Si se llegara a obtener con ellas una corriente tan intensa como la de los aparatos que vamos a indicar, volverían a ocupar otra vez el primer lugar, ya que suministran directamente la corriente ideal para estos fines: corriente en un solo sentido.

Hoy día son los otros dos sistemas de aparatos Roentgen (aparatos inductores y rectificadores de corriente alterna) los usados casi exclusivamente.

El *aparato inductor* consta de un carrete de inducción, en el cual una corriente eléctrica de poca tensión, y relativamente de gran intensidad, se transforma en otra de alta tensión y poca intensidad.

La corriente que ha de alimentar el carrete ha de ser continua y ha de llegar al carrete interrumpida.

En el circuito secundario del carrete se producen al pasar esa corriente por el primario dos clases de corrientes, la de apertura y la de cierre, que marchan en sentido inverso. Para activar el tubo de Crookes se utiliza sólo la corriente de apertura, y el aparato debe estar dispuesto de tal modo que esta corriente tenga la mayor tensión e intensidad, y en cambio se suprima en lo posible la de cierre (onda inversa): es decir, que la corriente alterna que nace en el secundario adopte el carácter de una corriente continua pulsátil de suficiente tensión e intensidad ¹.

¹ Se daba como carácter de la bondad de un carrete su gran longitud

Para alimentar el carrete lo mejor es utilizar la corriente de la red urbana, directamente si es continua, y si es alterna transformándola en continua. De no poder utilizar la corriente urbana se puede usar una batería de acumuladores, que se cargarán en la fábrica o con una pequeña dinamo. En último caso se usarían pilas de dicromato de potasio, pero esto es caro y engorroso.

Para interrumpir la corriente continua que alimenta al carrete se usan hoy o los interruptores centrífugos de mercurio (interruptores Rotax, Record, Apex de gas, etc.) o los electrolíticos (el de Wehnelt para tensiones de 65 a 150 voltios, y el de Simon para tensiones de 150 a 220 voltios).

Una modificación del aparato inductor es el "aparato Roentgen de impulso único,..". Consiste su acción en interrumpir una sola vez y muy rápidamente una corriente primaria muy intensa, y enviar a la ampolla el impulso único, pero muy intenso, que se induce de esta manera en el circuito secundario.

Con esto se consigue radiografiar, como si estuviesen inmóviles, órganos de los que se mueven con más rapidez, como el corazón. Pero es también muy útil para radiografías de niños pequeños, de locos, enfermos con temblores, etc.

Va provisto de interruptor, etc., de modo que pueda servir además para todos los otros trabajos radiológicos.

Los *aparatos rectificadores de corriente alterna* tienen por fundamento el transformar la corriente alterna de baja tensión de un sector urbano¹ en corriente de una tensión elevada apropiada: próximamente de 170.000 voltios de tensión máxima, no de tensión media o eficaz. Y después, por medio de un rectificador de corriente, transformar los dos impulsos contrarios de la co-

de chispa, habiéndose construido carretes en que ésta alcanzaba la de un metro.

Hoy se dice que la longitud de chispa más favorable es de 30 a 40 cm.

¹ Si la corriente urbana fuese continua se transforma previamente en alterna.

riente alterna en impulsos dirigidos en el mismo sentido.

Con esto se obtiene, en último resultado, como en los aparatos inductores, una corriente continua, pulsátil, de alta tensión ¹.

Comparando ahora los dos sistemas de aparatos transformadores—inductores y rectificadores de corriente alterna—hallamos que estos últimos tienen la ventaja de utilizar directamente corrientes alternas, que son cada día las más usadas, ser de más fácil manejo, suprimir la onda inversa, y que los tubos dan gran cantidad de rayos blandos, que permiten obtener imágenes de las partes blandas con gran finura de detalles, y los hace por esto muy convenientes para Medicina interna.

Pero, a pesar de todo, los aparatos inductores siguen considerándose como los mejores desde un punto de vista técnico general.

Las *ampollas o tubos de Crookes*, radiógenas o de Roentgen, son de varias disposiciones y están perfeccionándose continuamente, porque realmente son todavía lo más delicado y menos perfecto de todo el material radiológico. Son ordinariamente de forma esférica, su diámetro suele variar entre 135 y 250mm, y hay infinidad de modelos, entre ellos los de Chabaud, Guillod, "Monopol,, Müller, Fürstenau (*Fig. 55*) Gundelach, "Poliphos,, etc.

La práctica ha enseñado que dan mejores resultados las que llevan dos anodos (*bianódicas*) ². Como el anticatodo recibe la proyección de los electrones de los rayos catódicos, especie de bombardeo que eleva rápidamente su temperatura a gran altura, se hace con

¹ Estos aparatos se venden con diversos nombres: "aparato ideal,, "rectificador de alta tensión,, etc.

² Estos dos anodos son el anticatodo y el llamado *anodo auxiliar*, que se utiliza principalmente cuando se fabrica el tubo.

un metal poco fusible (platino iridiado, cromo platinado, etc.), se le suelda a una masa metálica lo mayor posible (*anticatodo reforzado*), y todavía se le suele rodear de un reservorio de agua o de aire en movimiento (*anticatodo refrigerado*): todo para moderar la elevación de su temperatura y permitirle soportar, y con él al tubo, una intensidad más elevada.

La principal cualidad que hay que tener presente en una ampolla es su *dureza*. Cada ampolla envía una mezcla de rayos X de distinto poder de penetración, unos muy penetrantes o duros, otros menos penetrantes, otros poco penetrantes o blandos, y *el valor medio de este poder de penetración de los diferentes rayos que emite una ampolla* es lo que se llama su dureza. Serán, pues, ampollas duras las que producen rayos en que predominan los penetrantes, y blandas cuando predominan los opuestos.

La dureza de una ampolla depende del grado de vacío producido en su interior, y de la diferencia de potencial entre sus electrodos, aumentando o disminuyendo según que aumenten o disminuyan estas condiciones. Y aun pudiera decirse que solo depende de la diferencia de potencial, porque el vacío o enrarecimiento del aire no obra más que aumentando la resistencia al paso de la corriente, y para vencer esa mayor resistencia hace falta mayor diferencia de potencial ¹.

Las ampollas con el uso se *endurecen*, porque aumenta en ellas el vacío a medida que funcionan, absorbiéndose el gas que contienen, bajo la influencia de la corriente, por los electrodos metálicos y por el cristal de la misma ampolla. De modo que una ampolla dada no es igual a sí misma en los diversos tiempos de su actividad: al principio emite rayos poco penetrantes, y si se usa algún tiempo concluye por aumentar con el vacío la resistencia a la corriente, dando rayos muy penetrantes.

Luego veremos los medios que hay para apreciar estas diferencias de las ampollas. En cuanto a los medios para regularlas son hoy muy variados, y uno de los mejores es el *osmoregulador de Villard*, tubito muy fino de platino o de paladio—metales que se dejan atravesar por el hidrógeno cuando se

¹ La mayor o menor tensión de la descarga ocasiona una mayor o menor velocidad de los rayos catódicos, que a su vez origina la mayor o menor penetración de los rayos Röntgen producidos por aquellos.

calientan—cerrado por un extremo y abierto por el otro en la ampolla, que se calienta al rojo con una llama, y que según que la llama obre sobre él directamente o al abrigo de un manguito metálico atravesado por una corriente de aire, hace penetrar en la ampolla el hidrógeno de la llama, o—cosa rara vez necesaria—hace salir el hidrógeno que aquélla contiene ¹.

Onda inversa.—La llamada corriente de cierre u onda inversa tiene a veces tensión suficiente para atravesar el tubo, sobre todo si el tubo es blando y el carrete de inducción poderoso; y así como la directa o de apertura produce al nivel del cátodo los rayos catódicos, esta otra los produce al nivel del ánodo y del anticátodo que le está ligado. Estos rayos son muy nocivos porque provocan fuerte destrucción del anticátodo, y las partículas metálicas que resultan no sólo se depositan en las paredes de la ampolla y las quitan transparencia, sino que absorben fuertemente el gas, endurecen la ampolla y la inutilizan rápidamente. Además, un tubo que oscila emite con menos regularidad los rayos Roentgen.

Es preciso pues impedir que pase por el tubo esa corriente, y esto se consigue o interponiendo una gran resistencia como con la *válvula de Villard*—especie de tubo de Geissler que impide pasar la corriente inversa y deja sólo la directa—o construyendo el ánodo de la ampolla de tal manera que separe totalmente del anticátodo dicha onda inversa. Fürstenau se vale al efecto de un ánodo formado de dos electrodos: el de la ampolla y otro de forma cóncava colocado en un pequeño tubo anejo, y que lleva enfrente un anticátodo ligado al anticátodo de la ampolla por un hilo conductor (Véase *Fig. 55*). De este modo la corriente de cierre está en absoluto separada del anticátodo.

Para poder estrechar a voluntad el hacecillo divergente de los rayos Roentgen, limitando el campo de observación, y aumentar así la nitidez y precisión de detalles de la imagen—suprimiendo los llamados *rayos parásitos*—suele usarse un *diafragma de plomo* de abertura variable semejante al diafragma iris. El de

¹ Si la ampolla no está provista de éste u otro medio de regular el vacío, puede lograrse esto calentándola lentamente en un horno a 100° y más—con tal de que se deje luego enfriar lentamente—, con lo que se hacen desprender los gases que ha absorbido.

Béclère va provisto además de un pequeño instrumento, el indicador de incidencia, que muestra en cualquiera posición el punto de la pantalla herido perpendicularmente por los rayos (*incidencia normal*). Es en este punto donde la imagen se aproxima más en forma y dimensiones a las del órgano que se explora.

Las ampollas van en soportes que las dan toda la movilidad necesaria, y se cubren con un velo o con una caja de madera para evitar la difusión de la luz fluorescente.

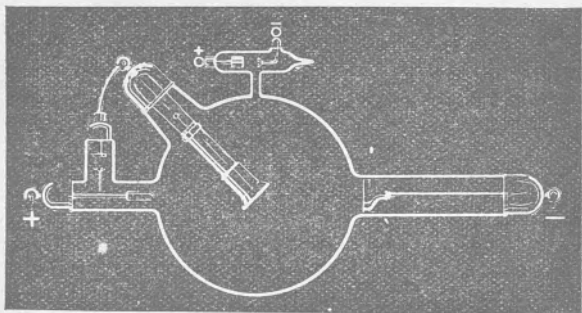


Fig. 55.—*Tubo Fürstenau*.—El pequeño tubo que lleva arriba es un regenerador especial del vacío; el de la izquierda sirve para separar del anticatodo la onda inversa. El anticatodo es de cobre macizo y resiste altas cargas.

Mensuradores radiológicos.—Las considerables diferencias que en su acción presentan los rayos Roentgen según las condiciones en que se producen, y los accidentes patológicos que pueden ocasionar, hacen muy conveniente introducir la mensuración en radiología: en radioterapia no hay para qué decir que es indispensable. Desgraciadamente esto constituye un ideal al que apenas podemos todavía aproximarnos. Veamos de todos modos los medios propuestos a este fin:

Desde luego hay que considerar en los rayos X, como en los rayos lumínicos, la *cantidad* y la *cualidad*. Nada hay que decir de la cantidad; y en cuanto a las diferencias cualitativas de estos rayos, diremos que se revelan por su diverso poder de

penetración, ya indicado, como los de la luz por su diferente refrangibilidad. Hay, en efecto, una infinidad de rayos X, desde los poco penetrantes, incapaces de franquear el dermis, hasta los muy penetrantes, que atraviesan una placa de hierro de muchos milímetros. Pero para rayos de una cualidad dada, los efectos dependen esencialmente de la cantidad.

La cantidad de rayos depende de la cantidad de energía eléctrica que atraviesa la ampolla de Crookes, y por lo tanto principalmente de la potencia de los aparatos empleados. La cualidad ya hemos visto de qué depende.

Ahora bien: la *cualidad* de los rayos de una ampolla, esto es, su poder de penetración, se mide en un momento dado directamente con el *radio-cromómetro de Benoist* o el de *Wehnelt*, o indirectamente con el *espintérmetro de Bécclère*.

El radio-cromómetro de Benoist es un disco muy delgado de plata, rodeado de doce sectores de aluminio, de un grueso que va aumentando regularmente de 1 a 12 mm. Se funda en la diversa penetración de los rayos a través de estas piezas: el disco de plata sirve de patrón. Aplicado a la pantalla o a una placa fotográfica, y expuesto a la acción de la ampolla, la imagen presenta 12 tintes correspondientes a los sectores de aluminio, y otro más al disco de plata. Basta ver cuál de los de aluminio se parece más al tinte del disco de plata, y el número del sector representará el grado de penetración de los rayos en unidades Benoist. Las indicaciones de este instrumento son bastante fieles.

El cripto-radiómetro de Wehnelt viene a ser una modificación del Benoist.

El espintérmetro de Bécclère sirve para dar a conocer la resistencia eléctrica que ofrece una ampolla, y por consiguiente el grado de enrarecimiento de su atmósfera interior, e indirectamente el poder de penetración de sus rayos. Al efecto establece una corriente derivada, y hace saltar una chispa (*chispa equivalente*) entre dos tallos metálicos, cuya separación, medida en uno de ellos fácilmente, da la longitud de la chispa. Como la chispa salta cuando la capa de aire que separa los dos tallos ofrece una resistencia equivalente a la de la ampolla, su longitud representa aproximadamente la resistencia de la ampolla y el grado de su vacío ¹. Este procedimiento es sumamente cómodo, pero de poca exactitud.

¹ Así las ampollas *blandas*, que ofrecen poca resistencia y emiten rayos poco penetrantes, dan chispas de 1 a 4 cm; las *duras*, que ofrecen mucha

La *cantidad* de rayos X que en un momento dado actúa sobre la piel se mide directamente con el *cromo-radiómetro de Holzknecht* y otros análogos, e indirectamente con un *milliamperímetro*. Pero adviértase que esto no interesa directamente para el diagnóstico.

El cromo-radiómetro de Holzknecht está constituido por ciertas substancias salinas—de composición secreta—que se colorean más o menos en azul verdoso, según la cantidad de rayos que caen sobre ellas. La coloración obtenida al probar la ampolla se compara con las de una escala de colores, en la que cada matiz o grado corresponde a cierto número de unidades. El autor designa la unidad—enteramente arbitraria—con la letra H, y la escala comprende de 3 a 24 H.

El radiómetro de Saboureaud y Noiré es un aparato semejante, pero en el que se usa como reactivo un papel con platino-cianuro de bario. El color obtenido se compara a los de una escala a la acuarela, que hoy sólo tiene dos colores: el del papel normal y el que corresponde a 5 unidades del Holzknecht, que no se puede traspasar sin producir ya eritema en la piel.

Análogos a los anteriores son el radiómetro de Freund, que usa una solución clorofórmica de iodoformo, pero que es muy sensible a la luz del día; y el *cuantitómetro* de Kienböck, que emplea un papel cloro-bromurado, que hay que revelar como en fotografía.

Estos procedimientos merecen poca confianza, y se ha ideado hacer indirectamente la evaluación intercalando un milliamperímetro en el circuito secundario, o de alta tensión, que indica en cada momento la intensidad de la corriente que atraviesa la ampolla, lo que equivale a medir la cantidad de rayos emitidos por ella, ya que, prescindiendo de valores extremos, esta cantidad es próximamente proporcional a esa intensidad. También podría medirse con este aparato la cualidad de los rayos ¹.

resistencia y emiten rayos muy penetrantes dan chispas de 8 a 12 cm y más; y las *semiduras* dan chispas de longitud intermedia.

¹ La cualidad de los rayos se averigua por la resistencia de la ampolla, y esta resistencia para un mismo número de milliamperios es función de la diferencia de potencial de la corriente secundaria del carrête, regida a su vez por la diferencia de potencial de la primaria. La intensidad que da el milliamperímetro, y la diferencia de potencial en el primario del carrête, definirían exactamente el estado de la ampolla, y permitirían repetir la operación en condiciones rigurosamente análogas.

Las *pantallas* serán de platino-cianuro de bario y de grano muy fino: conviene tener una de 15×20 cm y otra de 30×40 . Si no se quiere trabajar en la obscuridad, puede usarse el fluoroscopio de Edison, que es una pantalla adaptada a la base de una caja en forma de pirámide cuadrangular truncada, por cuyo vértice se mira.

Hoy se suele proteger la cara libre de la pantalla con un cristal, que permite colocar sobre él durante la sesión un papel transparente, y sacar un diseño de los órganos examinados.

La pantalla se puede tener en la mano; pero para un examen detenido conviene sostenerla por medio de un aparato especial que permita moverla y fijarla en la dirección que se necesite.

Si se quiere radiografiar, hay que tener *placas* de gelatino-bromuro, de las dimensiones necesarias, y encerradas siempre en sus chasis. Y no se olvide que siendo éstos permeables a los rayos X, no pueden tenerse en la habitación más que en el momento de la impresión, o cuando el generador eléctrico no funciona.

Pueden emplearse películas en vez de placas, si se trata de grandes dimensiones: en ellas la imagen no es invertida como en éstas.

Se han ideado *pantallas reforzadoras*—hojas de papel fuerte con una capa de una substancia fluorescente que se interponen entre el objeto y la placa (la capa fluorescente contra la gelatina)—que permiten utilizar una mayor cantidad de energía, reduciendo considerablemente el tiempo de exposición.

Para colocar al enfermo se necesita un taburete cuya altura pueda regularse como en los de piano; si se ha de hacer radiografía no rápida, se recomiendan las camas radiológicas, puesto que el decúbito suele ser para esto la posición más conveniente.

Citaremos, por fin, los *compresores*, aparatos que comprimen la región reduciendo su grueso, y facilitan grandemente la exploración.

3. **Técnica.**—Convenientemente preparado el material necesario, se procede primero a la radioscopia haciendo funcionar la máquina estática, el aparato inductor, o el transformador, y regulando su intensidad: todo naturalmente después de poner en comunicación los polos con los respectivos del tubo de Crookes ¹ colocado en su soporte. Puesta la pantalla a un medio metro del tubo se ilumina con un resplandor amarillo verdoso.

Colócase entonces al enfermo con toda comodidad y libertad de movimientos respiratorios—en pie, sentado o echado según los casos ²—entre el tubo y la pantalla, déjase en obscuridad la habitación, ocultando de algún modo el tubo y las chispas, y aparece en la pantalla la silueta de las partes opacas de la región examinada ³. Tantéase entonces la distancia de la región a la ampolla y la mejor incidencia de los rayos. En cuanto a la distancia del objeto a la pantalla diremos que debe ser la menor posible o nula ⁴.

Por lo general se comienza por tomar una vista ge-

¹ Si se usa uno bianódico, se pone en comunicación el polo positivo con el anodo auxiliar, unido al anticatodo por una fuerte resistencia. Esto cuando el tubo está sin usar; después de unas semanas de uso puede unirse ya al anticatodo directamente.

² En el examen corriente las posiciones se denominan según el lado o parte del cuerpo del enfermo que se aplica a la pantalla, y se dividen en *directas* (anterior o frontal, posterior u occipital), *oblicuas* (anteriores o posteriores, derecha o izquierda) y *transversales* o *sagitales* (derecha e izquierda).

En las oblicuas se presenta a la pantalla el borde anterior o posterior de la axila. *Sagital* viene de la sutura de este nombre, o biparietal.

Cúidese de no confundir estas denominaciones con las adoptadas atendiendo a la *dirección de los rayos*, que también se utilizan mucho hoy para precisar las posiciones del cuerpo.

³ Innecesario es decir que si se dispone de medios para ello se habrá apreciado y regulado previamente el estado de la ampolla.

⁴ El observador aumentará la sensibilidad de su retina permaneciendo algunos minutos en la obscuridad: a los 10 minutos esa sensibilidad aumenta de 5 a 100 veces, y a los 20 minutos unas 200 (Béclère). Parinaud, sin embargo, advierte que en cambio disminuye un poco la agudeza visual.

Con la precaución de la obscuridad previa no es de todo punto necesario que el generador de energía eléctrica sea de gran importancia.

neral de la región con un diafragma grande, y luego se fija la atención en el punto que se desee, variando la posición de la ampolla hasta producir la incidencia normal de los rayos—esto es, aquella en que los rayos caen perpendiculares sobre la parte—y estrechando la abertura del diafragma. Todavía puede variarse con el osmo-regulador el poder de penetración, hasta obtener el mayor contraste posible en los claro-oscuros de la imagen.

Procédese después, si es preciso, a la radiografía, en la que puede operarse con luz, puesto que los clisés van encerrados en un chasis impermeable a la luz ordinaria ¹.

La distancia entre la ampolla y la placa depende sobre todo del grueso de la región que se explora; y el tiempo de exposición (*pose*) no se puede fijar de antemano, pues varía con la intensidad de la corriente que atraviesa la ampolla, con la dureza de ésta, el grosor de la parte, la distancia de la placa y la sensibilidad de ésta ².

En el laboratorio radiológico de nuestra Facultad de Medicina, a cargo del Dr. Misael García—en que se utiliza un sector urbano de corriente alternativa con rectificador de Villard, interruptor Wehnelt, carrito de inducción de 45cm de chispa y tubo de 20cm de diámetro con anticatodo reforzado y refrige-

¹ Se obtiene un clisé negativo como en la fotografía corriente, que es el que debe usarse para el diagnóstico, ya que en las copias positivas se pierden detalles que pueden ser de gran valor. Este negativo debe mirarse al trasluz.

² Sólo usando placas especiales, fijando la distancia y conociendo la dureza de la ampolla, se puede señalar para cada parte del cuerpo un número; constante en estas condiciones, que es igual al producto de la intensidad de la corriente que atraviesa la ampolla, por el tiempo de exposición. Se puede pues averiguar el tiempo de exposición, si se conoce la intensidad, y viceversa, valiéndose de estos números, que sirven para toda clase de aparatos y modelos y con los que se forman tablas (Véase una de éstas en BRUGSCH Y SCHITTENHELM, *Technik d. Spez. Klin. Untersuchungsmethoden*, Berlín y Viena, 1914, T. I, pág. 248). A los mismos fines se venden reglas semejantes a las de cálculo.

rado por el aire, regenerador automático del vacío y válvula de Villard—la duración de exposición para radiografías de adultos es:

Con 5 miliamperios, distancia del anticatodo a la placa 35cm.

Mano..	7 a 9"
Antebrazo..	12 a 15"
Codo..	15 a 17"
Pie..	15 a 25"
Rodilla y cuello..	30 a 50"

Con 8 miliamperios, distancia de 45 a 50cm.

Cabeza..	1' 30" a 2'
Hombro y tórax..	1' 20" a 1' 45"
Pelvis, estómago y cadera..	1' 30" a 2'
Riñón..	1' 45" a 2' 15"

La duración para radiografías de niños es:

Con 8 miliamperios, distancia 35cm.

Pelvis..	1' a 1' 30"
Riñón..	45"

Con 1 miliamperio, distancia 35cm.

Pie..	5"
Rodilla (9 a 10 años)..	25"

En estos últimos años se ha podido reducir considerablemente el tiempo de exposición, permitiendo radiografiar con más precisión los órganos en movimiento, perfeccionando el material, usando carretes poderosos, etc., y sobre todo con el aparato Röntgen de impulso único. Citábamos en nuestra primera edición la máquina electro-estática de nuestro P. Martínez, con la que se había llegado a radiografiar una pelvis en 43 segundos. Después se ha llamado radiografía *instantánea* la que duraba un segundo o fracción de segundo: hoy con el aparato Röntgen, de que hablamos, la descarga puede durar $\frac{1}{300}$ o $\frac{1}{500}$ de segundo, y radiografiar la pelvis de un adulto.

Pero fuera de aquellos casos, la radiografía ordinaria puede tener ventajas sobre la rápida para obtener ciertos detalles, y sobre todo en las partes blandas. La rapidez no es pues siempre un mérito en radiografía.

Conviene advertir que después de sesiones prolongadas y repetidas de radiología, operador y operados pueden sufrir diversos accidentes patológicos: unos en

la piel, precoces, de evolución aguda, y semejantes a quemaduras (*radiodermatitis*); y otros tardíos, de evolución lenta, y que consisten en trastornos tróficos (*radioneuritis*). Ayudan a la producción de estos accidentes la proximidad de la ampolla al enfermo, las ampollas *semiduras*, la prolongación de las sesiones, cierto estado del aire y acaso la manera de ser del enfermo, finura de su piel, etc.

Ténganse presentes estos accidentes, sobre todo hoy en que se suelen emplear tan fuertes intensidades, y procúrense evitar dosificando los rayos y no exponiendo a su acción más que la parte del cuerpo que ha de ser explorada. Para proteger las restantes y protegerse el mismo observador, se usan varios útiles de defensa en que entra el plomo, por ser este metal poco permeable a los rayos X: tales son las pantallas, los guantes, delantales, gafas, caretas y hasta casillas (*cabines*) *protectoras*.

4. Datos radiológicos.—Para obtener el debido fruto de estas exploraciones, el médico debe conocer previamente, tanto como la técnica de los aparatos que emplea, las *imágenes normales* de las regiones que tiene que explorar, y que naturalmente han de servir de término de comparación.

a) *Sistema óseo.*—Las primeras aplicaciones al diagnóstico que se hicieron de los rayos Roentgen fueron las de buscar proyectiles y otros cuerpos extraños metálicos alojados en las extremidades, y pronto también los del cráneo¹; pero enseguida se pudieron estudiar las alteraciones del esqueleto (fracturas, luxaciones, deformidades, inflamaciones, tumores, etc.). Las fractu-

¹ Para determinar la posición de los proyectiles y cuerpos extraños, se han inventado varios procedimientos y aparatos (Morize, Rémy-Contremoulins-Tuffier, etc.) cuya descripción no es de este lugar.

ras del carpo y tarso, a veces ni sospechadas en ciertos traumatismos, no pueden revelarse por otro medio.

Los callos de fractura son transparentes durante algún tiempo, o sea mientras no se incrustan de sales calcáreas.

Las infiltraciones uráticas aparecen en forma de manchas claras, porque estas sales son mucho más transparentes que los fosfatos normales; ésto permite distinguir la gota del reumatismo crónico, en el que la osteitis condensante da a las extremidades de los huesos una opacidad más grande ¹.

b) *Aparato respiratorio*.—Las grandes y aun pequeñas infiltraciones tuberculosas, las congestiones e inflamaciones, las esclerosis, los tumores y los infartos ganglionares tráqueo-brónquicos presentan en la exploración radiológica oscurecimientos y sombras que pueden revelarlos. Los derrames pleurales ofrecen opacidades muy marcadas. El enfisema y el pneumotórax, por el contrario, se anuncian por espacios claros. Las cavernas pulmonares se revelan, cuando están vacías, por anillos opacos, cuyo contorno interior es muy preciso, al paso que el exterior está esfumado. Las variaciones de sombra que en el espacio limitado por el anillo se presentan con motivo de la expectoración, indican la comunicación con los bronquios ².

¹ Los cálculos ofrecen grandes diferencias radiológicas. Entre los más transparentes están los de colessterina, después vienen los úricos y luego los fosfáticos y oxálicos, que son los más oscuros (Buguet y Gascard). Los cálculos biliares son tanto más transparentes cuanto más pobres son en pigmentos.

² La exploración radiológica demostrando la existencia de cavernas no accesibles a otra exploración, y sobre todo, revelando las pequeñas infiltraciones del principio de la tuberculosis, unidas a la disminución en el descenso de una mitad del diafragma (*signo de Williams*) ha conquistado un gran lugar en el diagnóstico de esta enfermedad.

c) En el *aparato circulatorio* podemos observar el corazón y sus grandes vasos.

Colocando la ampolla en la región dorsal y aplicando la pantalla al esternón, se ve la sombra del corazón y grandes vasos, que se confunde por arriba con la de la columna vertebral, y por abajo con la del diafragma y el hígado; porque la parte más inferior del corazón (región de la punta y ventrículo derecho) no descansa sobre la cúpula del diafragma, sino que está colocada en el espacio cuneiforme que queda entre la pared anterior del tórax y el plano inclinado del diafragma. Esto constituye una de las mayores dificultades de la exploración. Los límites laterales de la opacidad del corazón son a la izquierda tres líneas curvas (aorta, aurícula y ventrículo izquierdo), y a la derecha dos casi rectas (cava superior y aurícula derecha).

Cuando se trata de obtener por los rayos Roentgen el contorno exacto del corazón, se puede tropezar con la dificultad de que la divergencia de estos rayos amplifique y deforme la imagen. Conviene, pues, para evitarlo, utilizar sólo los rayos perpendiculares a la pantalla, y entonces la imagen, que se llama *ortogonal*, corresponde exactamente a la forma y dimensiones de la viscera. Colocando un papel de calcar sobre la pantalla, y paseando la ampolla provista de un indicador de incidencia, de modo que el rayo normal recorra tangencialmente el contorno del corazón, podrían trazarse con un lápiz una serie de puntos, cuya unión daría la imagen que se busca; pero esto se ha facilitado sobremanera con un procedimiento, debido principalmente a Moritz, y que se llama:

*Orto-radiografía u ortodiagrafía*¹.—Se funda esencialmente en la posibilidad de mover por un armazón especial el tubo radiológico en un plano paralelo a la pantalla o superficie de

¹ También se dice *orto-radioscopia* y *ortodiascopia*.

proyección, y en mover a la vez con él, y siguiendo exactamente su movimiento, un estilete gráfico colocado precisamente enfrente del tubo, en la prolongación de los rayos perpendiculares que de él emanan. Tendido el enfermo, por ejemplo, en decúbito supino sobre un plano adecuado, el tubo debajo y arriba la pantalla y el mecanismo inscriptor, se hace mover el tubo y con él toda la parte móvil del aparato, y se ve en qué punto el hacecillo vertical de rayos es interceptado por el borde del corazón, en el momento del diástole, punto que puede señalarse en un papel colocado en el mismo plano horizontal (Véase en la *Fig. 56* el esquema de esta operación). Si practicamos, pues, esta operación siguiendo varios radios que converjan hacia el centro del corazón—a semejanza de lo que

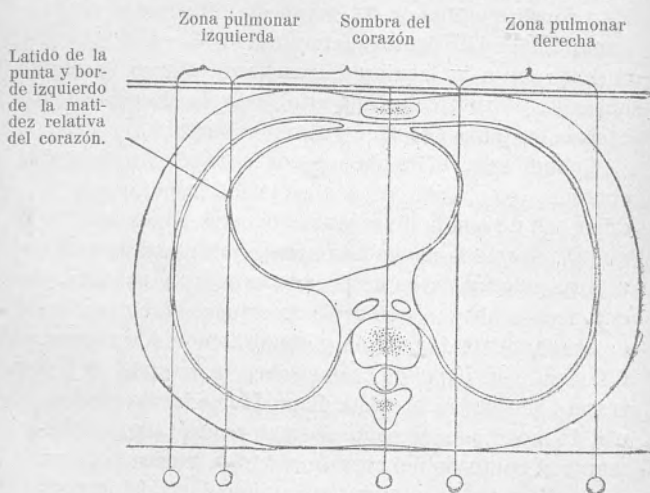


Fig. 56.—Determinación de la silueta del corazón por la ortodiagrafía (Moritz). Esquema de una sección horizontal del tórax: los circulitos de la parte inferior representan las diversas posiciones sucesivas del tubo, y la línea que de ellos parte, la dirección del rayo luminoso vertical, único que se aprovecha para proyectar la silueta del corazón en la pantalla fluorescente colocada sobre el tórax. El ventrículo izquierdo está dilatado patológicamente y se ve cuanto se separan del borde ortodiagnóstico el borde de la matidez relativa y el latido de la punta.

hacemos en la percusión—y señalamos en cada radio el punto en que el haz de rayos es interceptado, obtendremos la silueta del corazón proyectada sobre un plano horizontal. Previamente habremos marcado, para orientarnos, la línea media, los pezones, o algunos otros puntos de referencia, con hilos y pequeñas piezas de plomo, que se marcan intensamente en la imagen radioscópica.

Hay varios modelos de ortodiágrafos, pero sólo difieren en la manera de obtener el movimiento, que ha de ser graduado, suave y capaz de pararse con facilidad. Debe de poderse usar estando el enfermo en posición horizontal o vertical. Son de los más recomendables los de Levy-Dorn, Kienböck y Groedel.

Debemos a la ortodiagrafía gran número de datos interesantes para lo normal, que ya hemos utilizado antes al hablar de la percusión del corazón, y en lo patológico puede prestarnos también buenos servicios; pero advertiremos que, aunque el principio en que se funda es justo, la exactitud de los resultados no siempre lo es en el grado que fuera necesario.

Véase en la *Fig. 57* un ortodiagrama del corazón normal, que puede completarse con la siguiente tabla de dimensiones de la silueta cardíaca en el adulto normal, según Dietlen (las letras de la tabla tienen la misma significación que en la figura).

Estatura	Peso medio	Diámetro transversal ($Mr+MI$)	Longitud	Anchura ($oQ+uQ$)	Superficie
145 a 154 cm.	47 kg.	12,2 cm.	13,4 cm.	9,6	103 cm ²
155 a 164 „	57 „	12,9 „	14,0 „	10,2	111 „
165 a 174 „	64 „	13,1 „	14,2 „	10,3	117 „
175 a 187 „	71 „	13,8 „	14,9 „	10,0	131 „

Hay ahora otro procedimiento que permite atenuar notablemente los efectos de la divergencia de los rayos X, y esta vez sin cambiar de sitio la ampolla: basta para ello hacer una radiografía a gran distancia (*tele-radiografía*). Las dimensiones de la imagen resultante difieren entonces tan poco de la realidad que en la práctica se puede prescindir de esa pequeña inexactitud. Así, por ejemplo, radiografiando el corazón con una distancia de 2 metros entre el anticatodo y la placa, los contornos de la imagen no se separan de los del corazón más que 2 milímetros. La tele-radiografía, pues, podría competir, con ventaja según algunos, con la ortodiagrafía.

Los movimientos del corazón se aprecian bastante bien por la radioscopia. Se ve el levantamiento que lle-

va la punta hacia la izquierda en cada sístole ventricular, y la retracción que le sigue en el diástole: se ven también los cambios de lugar del borde izquierdo de la sombra, revelando la contracción y relajación de las paredes ventriculares.

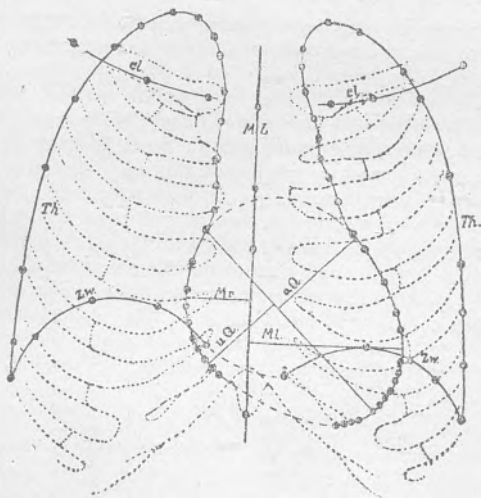


Fig. 57.—*Ortodiagrama normal del corazón y pulmones* (Moritz).—*ML*, línea media; *cl*, clavícula; *th*, pared del tórax; *Zw*, diafragma.—*Mr*, distancia entre el borde derecho del corazón y la línea media; *ML*, distancia entre el borde izquierdo y la línea media; *uQ* y *oQ*, diámetros transversales superior e inferior del corazón, trazados perpendicularmente al eje longitudinal de la sombra cardiaca.

Haciendo girar al enfermo 45° sobre su eje vertebral, para colocarle en posición oblicua anterior derecha, se ve que la opacidad del corazón, rematada por una prolongación estrecha que forman las sombras yuxtapuestas de las tres porciones de la aorta, se separa distintamente de la opacidad de la columna vertebral. Esta posición permite reconocer las alteraciones

de la aorta, y sobre todo los aneurismas, mejor que con ningún otro procedimiento de exploración.

En los vasos periféricos puede verse, cuando existen, la silueta de las incrustaciones calcáreas, que no son permeables a estos rayos.

d) En el *aparato digestivo* la exploración radiológica se usa principalmente para el estómago, habiendo dado como primer resultado la conclusión de que la forma y posición de esta víscera en el vivo no es como se venía admitiendo hasta aquí.

Para hacer visible el estómago es preciso aclarar su imagen insuflando aire, o mejor, hacerle opaco a los rayos de Roentgen con una sal de bismuto: el óxido de hierro magnético y las sales de zirconio, que también se han propuesto, no han logrado hasta hoy sustituir aquéllas. Se prefiere el subnitrato *bibásico*, el carbonato o el hidrato de óxido de bismuto, porque el subnitrato, o por ácido o por mal preparado, ha producido intoxicaciones graves ¹.

Puede emplearse para radioscopia una cucharada de bismuto con licopodio (3 por 1), que dá la forma de la víscera en estado de vacuidad según desciende por las paredes; o el nivel de los líquidos que pueda contener, porque flota sobre ellos. Para radiografías se prefiere la *leche de bismuto*, solución fuerte de goma arábica con 15 a 20 por 100 de la sal de bismuto, y dulcificada con sacarina y aromatizada con vainilla; la papilla o crema de Quesneville, que lleva por base el hidrato de óxido de bismuto gelatinoso (10 por 100); o la de Rieder—de sémola y leche dulcificada con lacto-

¹ Sobre todo han ocurrido estas intoxicaciones, algunas mortales, en sujetos que tenían estenosis del intestino. Se atribuyen a los nitritos producidos en el intestino a expensas del ácido nítrico que entran en la constitución del subnitrato. Por cierto que el del nuevo *Codex* francés (1908) contiene 3,27 por 100 más de ácido nítrico que el del antiguo.

sa, y con 5 por 100 de bismuto—que es menos cómoda. La dosis varía, pero de ordinario se emplean unos 200cm³.

El esófago se hace muy visible en su trayecto y disposición, haciendo tomar al enfermo la misma mixtura de bismuto, o sellos con la misma substancia. Los cuerpos extraños metálicos son también muy manifiestos. La posición que debe adoptarse es una de las oblicuas anteriores ¹.

¹ No hemos hablado de la *radiografía estereoscópica* ni de la *cinemato-radiografía*—cuyos nombres expresa ya bien su objeto—por ser procedimientos demasiado especiales para estudiarse en este libro.

CAPÍTULO XVI

EXAMEN DE LA SANGRE

1. División.—2. Examen macroscópico.—3. Examen histológico.—4. Examen químico.—5. Examen bacteriológico.—6. Exudados y trasudados.

1. División.—El estudio de la sangre, un poco descuidado tal vez en la práctica médica corriente, es sin embargo interesante, y puede suministrar datos preciosos para el diagnóstico y el pronóstico de las enfermedades.

En la sangre, como en los líquidos de secreción o excreción, de que hablaremos después, hay que considerar caracteres *macroscópicos, histológicos, químicos y bacteriológicos*.

Obtención de la sangre.—Rara vez se obtiene este líquido aprovechando una sangría o una hemorragia: generalmente hay que practicar una pequeña incisión o picadura con lanceta flameada, en el lóbulo de la oreja, o mejor en un dedo (por lo general en el lado interno de la falange del anular), lavado y bien seco.

Merecen recomendarse las lancetas de Francke y de Ries, cuyo uso es muy ventajoso por varios motivos. Pueden con ellas regularse la profundidad, y se usan con tal rapidez que apenas producen dolor; la de Ries es más fácil de esterilizar y aun puede cambiarse la aguja.

Si se necesitan muchos centímetros cúbicos de sangre, hay que recurrir entonces a una sangría en la vena del antebrazo; y aun lo mejor es extraerla con una jeringa de Pravaz de aguja un poco gruesa, com-

primiendo más arriba las venas con los dedos, muy ligeramente. Conviene recordar que la ligadura puede cambiar la proporción de los elementos de la sangre, y lo mismo la ventosa.

Inútil es decir que debe aseptizarse también cuidadosamente la piel, y curar luego por oclusión la pequeña herida.

Cuando la obtención de la sangre tenga que someterse a otras precauciones, ya cuidaremos de indicarlo.

Para evitar la coagulación de la sangre en ciertos exámenes, se hace preciso adicionarla algunas sustancias, como el extracto de sanguijuelas o hirudina. (1mg por cada 5cm³).

2. Examen macroscópico de la sangre.—Los caracteres que en este examen hay que investigar son la *cantidad total*, el *color*, la *densidad*, la *viscosidad*, la *coagulación* y el *aspecto del suero*.

a) *Cantidad*.—Se intenta hoy averiguar la cantidad total de sangre en el hombre, de cuyas variaciones antes sólo por las oscilaciones de la hemoglobina, y en determinados casos, se podía tener alguna idea.

Kottmann, al efecto, modificando el procedimiento que Krotz y Sander utilizaban en el perro, inyecta en las venas 300cm³ de una solución salina, isotónica con la sangre del enfermo, gastando en la inyección cinco minutos, y espera luego otros cinco para que la solución se reparta por el organismo. Por medio de un hematocrito especial determina el volumen total de los hematíes de cierta cantidad de sangre antes y después de la inyección, y de la diferencia deduce la cantidad de sangre, pues es evidente que la disolución es proporcional a esta cantidad.

Es un procedimiento complicado, que sólo indica la cantidad de sangre que tiene circulación intensa, y tal vez no es inocuo porque produce elevación de la temperatura. Más exacto, pero más complicado y tampoco de inocuidad probada, es el procedimiento Haldane y Lorraine Smith, que hacen la averiguación haciendo absorber al enfermo 100 a 150cm³ de óxido de carbono.

Por el método de Kottmann la sangre de un individuo normal es $\frac{1}{12}$ o $\frac{1}{13}$ del peso del cuerpo; por el de Haldane $\frac{1}{20}$. Pero habría que tener en cuenta además que para un mismo peso la cantidad de sangre está, según Bollinger, en razón directa del desarrollo muscular e inversa del adiposo.

b) *Color*.—Conocido es el color rojo encendido, bermellón o escarlata, de la sangre arterial, y el rojo obscuro o azulado de la venosa. En la intensidad del color influye la cantidad de la hemoglobina (color pálido en las anemias), y en los diversos matices influyen las alteraciones de esta substancia, y como éstas pueden estudiarse directamente, de aquí que el carácter del color haya perdido importancia.

Diremos sin embargo que la sangre puede presentar un color violáceo obscuro o negruzco, como en la asfixia; rojo-cereza en la intoxicación por el óxido de carbono; y achocolatado en la metemoglobinemia (envenenamiento por la anilina, clorato potásico, etc.). En el aumento grande de leucocitos suele estar la sangre decolorada y con un reflejo blanquecino; si se mezcla con agua, toma color grisáceo o vinoso, y un aspecto turbio y como puru lento.

c) *Densidad*.—Los procedimientos que—dada la pequeña cantidad de sangre disponible y su pronta coagulación—pueden usarse, se reducen a dos grupos: en el primero se busca un líquido de densidad conocida en el que depositada una gota de sangre ni suba ni baje: se sabrá pues que ésta tiene igual densidad; en el segundo grupo se toma un volumen determinado de sangre, se pesa y se calcula su peso específico (*picnometría*).

Los procedimientos del primer grupo son los más cómodos. Hay que buscar un líquido que no se mezcle con la sangre. Hammerschlag usa en una pequeña probeta una mezcla de bencina y cloroformo, de un peso específico medio (1,050 a 1,060); introduce con una pipeta

hacia la parte media de la probeta una gota de sangre, y si ésta cae al fondo, echa más cloroformo ¹ para hacer más pesada la mezcla; si por el contrario asciende, echa más bencina para hacerla más ligera. Cuando se logra que quede flotando, se separa la gota por filtración, y con un areómetro se determina la densidad de la mezcla, que será la de la sangre.

Objetan algunos al procedimiento la gran volatilidad de estas sustancias.

En el procedimiento de Roy modificado, el líquido es una mezcla de agua y glicerina, que se coloca en pequeñas probetas y en proporciones diversas, de modo que tengan densidades crecientes desde 1,040 a 1,070, y bien determinadas previamente. Se pone una gota en el centro de una de las soluciones medias, y si queda flotando, aquélla tiene la misma densidad que la sangre. Si sube es que es menos densa la gota, y hay que hacer la prueba en las probetas de menor densidad, etc.

Los líquidos se conservan en frascos bien tapados, y es necesario proceder con rapidez y economizar la sangre: con una gota gruesa puede bastar para la determinación. Es, pues, el procedimiento más práctico.

Del segundo grupo de procedimientos el más usado es el de Schmaltz (modificación del de Tarchanoff). No es más que el método del frasco en miniatura. Un tubito capilar de cristal (*picnómetro capilar*) se pesa, en una balanza sensible a $\frac{1}{10}$ de milígramo, vacío (c), lleno de agua destilada (c'), y luego lleno de sangre (dos gotas) (c''). Con estos tres valores el cálculo es sencillo, pues la

densidad de la sangre es
$$= \frac{c'' - c}{c' - c}$$
. El procedimiento es el

más exacto, pero la limpieza del tubo, que es de capital importancia, es minuciosísima.

¹ La densidad del cloroformo es 1,526; la de la bencina 0,889.

La densidad normal de la sangre viene a ser en el hombre de 1,055 a 1,060; la del plasma de 1,029 a 1,032. Las menores cifras de densidad suelen hallarse en las edades extremas: también la mujer la tiene algo menor. Influyen además en la densidad diversas condiciones de la vida (ejercicio, alimentación, país, etc). *Está principalmente en razón directa de la cantidad de hemoglobina*, porque lo más pesado de la sangre son los hematíes.

En las enfermedades puede descender a 1,032 (anemias, caquexias), o subir a 1,062 (diabetes).

d) *Viscosidad*.—La determinación de la viscosidad, o mejor acaso *roce interno* de la sangre, es un procedimiento un tanto minucioso, pero que se impone no obstante en la clínica porque cada día se concede más importancia a la viscosidad en el mecanismo de la circulación y por consiguiente en los cambios nutritivos: es realmente una resistencia muy variable, á la que tiene que adaptarse el trabajo del corazón en todo momento, y que en lo patológico ha de tener considerable influencia.

La determinación se hace, según el procedimiento de Ostwald, comparando el tiempo que una cantidad dada de sangre y de densidad conocida tarda en atravesar un capilar de cierto diámetro y cierta longitud, bajo una presión y una temperatura también determinada, con el que tarda otro líquido que sirve de término de comparación.

El *coeficiente relativo de viscosidad*—y la relación es con el agua destilada—se representa por η , y

$$\eta = \eta^1 \frac{s \ t}{s^1 \ t^1},$$

fórmula en que s y t representan la densidad á la temperatura en que se trabaja y el tiempo que tarda en derramarse la sangre, s^1 y t^1 la densidad y el tiempo que tarda el agua destilada, y η^1 el coeficiente abso-

luto de viscosidad del agua destilada, que se considera igual á 1.

Hay que extraer cierta cantidad de sangre de la vena de un brazo, y se evita la coagulación adicionando hirudina.

Hirsch y Beck emplean como líquido de comparación, en vez de agua destilada, anilina recién destilada, que tiene una densidad casi igual á la de la sangre, y así pueden prescindir de la determinación de las densidades; y η' sería entonces el coeficiente de viscosidad de la anilina comparado con el del agua destilada. Como este valor y el del tiempo que tarda la anilina en pasar por el capilar son cantidades conocidas, basta determinar el valor de t , ó sea el tiempo que tarda en pasar la sangre, para obtener el valor de η .

Determann ha modificado el *viscosímetro* de estos autores, y como, aparte de los inconvenientes que en sí puede tener la extracción de sangre de la vena, los tiene también para la exactitud de los resultados, es de suma importancia que para el examen con su aparato bastan las pequeñas cantidades de sangre que da la picadura del dedo ó del pulpejo de la oreja.

Hess ha hecho un nuevo viscosímetro, también con esta última ventaja, y en el que, en vez de compararse el tiempo, se compara la cantidad de sangre con la de agua destilada que pasa por un capilar en un tiempo dado, y haciendo á la vez el experimento con la sangre y el agua, evita tener en cuenta la influencia de la temperatura.

Con lo dicho podemos dispensarnos de describir estos aparatos y su técnica, y nos limitaremos á consignar los resultados que hasta hoy se han obtenido con ellos en lo normal.

La cifra media de viscosidad de la sangre venosa a 38° es de 5,1 (Hirsch y Beck, Kottmann). Determann a 38° ha obtenido la de 4,7 y Hess a 20° la de 4,5. La visco-

sidad es algo mayor en el hombre que en la mujer, presenta oscilaciones diurnas, y varía por multitud de circunstancias. Aumenta ó disminuye con el peso específico de la sangre, pues guarda un paralelismo completo con el número de los hematíes. Y se comprende bien, porque la viscosidad ha de depender esencialmente del número y volumen de los elementos figurados de la sangre y especialmente de los hematíes. Aumenta con una alimentación rica y abundante, y disminuye con el ayuno y la dieta vegetal. Disminuye con la ingestión de alimentos líquidos, con el trabajo corporal moderado y también con el aumento de temperatura.

c) *Coagulación*.—El examen del coágulo y suero sanguíneos ha vuelto á recobrar su importancia después de los estudios de Hayem. Se obtiene la sangre por la punción del dedo, llenando con ella una probeta de 2 á 3 centímetros cúbicos de capacidad; ó, si se necesita más cantidad, puncionando una vena con una aguja de platino iridiado, provista de un tubo de caucho que lleva la sangre á un tubo de ensayo; ó de una sangría terapéutica. La sangre en todo caso se deja en reposo en un sitio fresco, ó que no pase de 15°.

Se observa lo que la sangre tarda en coagularse, contando para ello el tiempo que pasa desde que sale la primera gota de sangre hasta la coagulación en masa de toda ella. Si se trata de una cantidad muy pequeña, bastará poner una gota sobre un cristal muy limpio en una cámara húmeda, y observar cada minuto si cambia el borde de la gota al poner el cristal vertical: cuando la coagulación es completa la forma de la gota no varía.

La sangre extraída de los vasos se coagula en unos 9 á 10 minutos (Vierordt), pero multitud de circunstancias extrínsecas (temperatura, forma del recipiente, cuerpos extraños, batido, etc.) modifican este tiempo. La retracción del coágulo no se completa hasta las 24

ó 36 horas. En la enfermedad puede coagularse más rápidamente, como en la tisis, etc.; pero es más importante el retardo de la coagulación, que puede ser de $\frac{1}{2}$ á 1 hora en las flegmasías, como la pulmonía, el reumatismo articular agudo, etc.; y aun de 4 á 6 horas en la hemofilia.

Se observa después la consistencia del coágulo, y si es ó no retráctil. En el caso de ser retráctil se ve cual es su forma y volumen, y si acaso pasadas algunas horas se redisuelve del todo, como ocurre en ciertas enfermedades.

Cuanto más rápida es la coagulación, tanto menos consistente es el coágulo. Cuando por el contrario está retardada, el coágulo es denso; y además, como los glóbulos han tenido tiempo de sedimentarse, queda en la parte superior una capa de fibrina más ó menos gruesa, blanco-amarillenta, que es la llamada *costra inflamatoria* por los antiguos: que tampoco en esto se habían equivocado, puesto que, como vemos, el retardo en la coagulación es casi siempre signo de una inflamación aguda.

f) *Aspecto del suero.* El suero normal es transparente, y de color ligeramente amarillo verdoso.

En la enfermedad puede estar decolorado, presentar aspecto opalino ó lechoso, ú ofrecer coloraciones ictéricas ó hemáticas. En este último caso el suero tiene un color rojizo que varía del rosa ligero al rojo rubí, conservando siempre su transparencia (suero *laqueado*): es *primitivo* cuando presenta ese color desde que se forma, y *secundario* cuando siendo al principio normal, toma el color de laca al retraerse el coágulo. A veces el suero es turbio-rojizo, porque lleva muchos hematíes en suspensión.

El suero puede someterse al examen espectroscópico, químico, etc. Pero el estudio más importante es el de las reacciones bacteriológicas, de que hablaremos luego.

Crioscopia del suero.—Es de técnica muy delicada, y todavía de escasas aplicaciones. Hablaremos de este procedimien-

to de exploración al tratar de la orina, limitándonos á decir aquí que el *punto de congelación* del suero humano normal, que es siempre el mismo que el del plasma y el de la sangre, es $-0^{\circ},56$, y que este punto ofrece mucha fijeza, como la ofrece la concentración molecular y la composición de la sangre, de que aquélla depende.

El suero pues, es isotónico con una solución de cloruro de sodio al 0,93 %: dato importante para hacer los sueros artificiales.

En las enfermedades, el punto de congelación varía entre $-0^{\circ},49$ y $-0^{\circ},69$, y aun se han citado, tal vez por error, las cifras -1° y $-1^{\circ},68$. El suero en el primer caso (*hipotónico*) corresponde á las disoluciones de la sangre (anemias, caquexias, fiebre, etc.); y en el segundo (*hipertónico*) á la retención de principios salinos por falta de eliminación renal, dificultad en la hematosiis, etc.

2. Examen histológico.—Puede examinarse la sangre al microscopio con todos sus elementos, bien en estado fresco, bien en estado seco, (examen *cualitativo*) ó pueden contarse cada uno de sus elementos figurados (examen *cuantitativo*, *hematimetría*).

También se estudia al microscopio el *retículo fibrinoso* de la coagulación, y los *corpúsculos* suspendidos en el plasma.

a) *Preparación de sangre fresca.*—Se usa para hacerla una lámina de vidrio grueso, en cuyo céntró se ha dejado aislado por medio de una excavación circular un pequeño disco de 3^{mm} de diámetro (*célula de reguera* ó *rigole* de Hayem ¹), un cubre-objetos, y una varilla de vidrio con un extremo redondeado. Lavados cuidadosamente con agua, alcohol y éter estos objetos ² se dejan secar, se extiende al rededor de la reguera un poco de vaselina, se toma una gota de sangre con el

¹ Se puede prescindir de la célula de Hayem y usar un porta ordinario, cuando no se va á tardar tiempo en examinar la preparación.

² Este lavado debe hacerse siempre en todos los objetos de cristal que se ponen en contacto con la sangre.

extremo redondo de la varilla, se deposita sobre el disco central y se cubre con la laminilla, que descansa sobre la vaselina, quedando así la gota al abrigo del aire.

Se comprime con cuidado el cubre-objetos de modo que la capa de sangre tenga un espesor uniforme, que será el de un glóbulo rojo: es inconveniente que por comprimir poco se sobrepongan varias capas de glóbulos ó que por comprimir mucho se deformen éstos.

Por lo que hace á las plaquetas, para estudiarlas en toda su integridad es preciso tratar la sangre, apenas extraída, con un líquido conservador. Hayem emplea una solución de una parte de metil-violeta por 5000 de la solución fisiológica de cloruro de sodio (0,75 %), ó bien la mezcla de 1 parte de la solución acuosa de ácido ósmico al centésimo, y 2 partes de la solución fisiológica dicha. Bizzozero pone una gota de alguna de estas soluciones sobre el dedo y á través de ella hace la punción.

El estudio de la sangre fresca se hace hoy con ventaja en el ultramicroscopio, sin más que poner una pequeñísima gota de sangre entre un porta y un cubre especiales.

b) *Preparación de sangre seca.*—Se aproxima un porta objetos—previamente lavado con ácido sulfúrico muy diluído en agua, seco á la lámpara, y frío—á la gota de sangre que sale de la picadura, hasta obtener el contacto: una vez mojado el cristal se la extiende con una varilla, y se seca agitando la lámina.

Si son cubre-objetos los que se quiere impregnar, se toma con uno de ellos una porción muy pequeña de sangre y sobre ella se coloca otro cubre: cuando la sangre se ha extendido por capilaridad, se separan por deslizamiento sin hacer presión ninguna y se dejan secar.

Hecho esto, para que las materias colorantes no al-

teren los elementos histológicos, hay que fijarlos poniéndolos un cuarto de hora en la estufa seca a 120 ó 130° (Ehrlich). También puede obtenerse una buena preparación sumergiendo el cristal dos horas en una mezcla de partes iguales de alcohol absoluto y éter (Nikiforoff). Después de coloreadas las preparaciones, si son cubres se montan con bálsamo del Canadá, y si son portas se conservan al aire sin protección alguna.

Las coloraciones más empleadas son las de la *eosina y hemateína* ó *eosina y hematoxilina*; la de la *solución triácida de Ehrlich* (naranja, fuchsina ácida, verde de metilo ¹); la del *azul de toluidina, eosina y naranja* de Dominici; la de *eosina y azul de metileno*; la de *tionina*, y la de *azul de metileno* de Unna, cuya técnica no puede estudiarse en este lugar ².

Datos del examen cualitativo.—Llevada la célula de sangre fresca á la platina del microscopio, se aprecian los elementos figurados de la sangre y sus relaciones, sus alteraciones, y aun se forma alguna idea del número y de la manera de hacerse la coagulación.

Este mismo estudio puede completarse y detallarse en ciertos casos particulares con el examen de la sangre seca, y mejor aún en preparación coloreada.

Sabido es que en la sangre normal—fuera de los vasos—los hematíes son discoideos, bicóncavos, amarillentos, y se reúnen gracias á cierta viscosidad en forma de pilas de monedas, separadas entre sí por espacios plasmáticos, libres, donde flotan algunos hematíes sueltos, hematoblastos y leucocitos.

¹ Con esta solución, que es muy empleada, se tiñen en cosa de dos minutos la hemoglobina en color de naranja, los núcleos en verde, las granulaciones neutrófilas en violeta pálido, y las eosinófilas en color de cobre ó rojo violeta intenso.

² Pueden ampliarse estas noticias y otras referentes al asunto del capítulo, entre otras obras, en la de GONZÁLEZ PRATS, *Hemotecnia normal*, Granada, 1897.

En la enfermedad, los hematíes pueden deformarse de varias maneras (*poiquilocitos*), semejando óvalos, peras, cuernos, martillos, raquetas, etc., que no hay que confundir con las deformaciones artificiales debidas á diferentes causas. También se suelen decolorar, cambiar de volumen, adquirir movimientos, ó aumentar su viscosidad de modo que cueste trabajo disgregar las pilas que forman. Estas alteraciones se hallan sobre todo en las anemias intensas.

Volumen de los hematíes.—La medición de los glóbulos rojos de la sangre se puede hacer en el simple examen microscópico; pero si se quiere más precisión se necesita un ocular micrométrico de divisiones previamente calculadas.

Luego veremos cómo se puede averiguar con los hematocritos el volumen, no individual sino *total*, en una cantidad dada de sangre.

En la sangre normal hay por cada 100 glóbulos, 75 medianos, 12,5 grandes y 12,5 pequeños (los grandes son de 8,5 μ , los medianos de 7,5 μ , y los pequeños de 6,5 μ : hay también algunos enanos, muy raros, hasta de 3,5 μ).

En la enfermedad pueden aumentar los enanos y aparecer algunos gigantes (9 a 16 μ), como sucede en las anemias crónicas; puede aumentar el volumen de casi todos, como en ciertas cianosis; etc.

Resistencia de los hematíes.—Añadiendo á la sangre agua destilada, la hemoglobina se separa más ó menos pronto de los glóbulos; pero no se separa si en vez de agua destilada se añade una solución salina en proporciones determinadas.

De este hecho se valió Hamburger para medir aproximadamente aquella resistencia, preparando 16 soluciones de cloruro de sodio de concentración diversa, y viendo en cuál de ellas la sangre no perdía la hemoglobina. Este procedimiento, que exigía cierta cantidad de sangre, ha sido modificado por Vaquez y Ribierre ó sustituido por otros (Mosso, Viola, etc.).

La resistencia globular está diminuída, según parece, en la fiebre, cianosis, ciertas anemias é ictericias hemolíticas; y aumentada en las ictericias por éstasis, cáncer, etc.

Por la coloración puede averiguarse la existencia, anormal en el adulto, de hematíes nucleados—de tama-

ño normal (*normoblastos*), gigantes (*megaloblastos*), ó muy pequeños (*microblastos*)—y la cromatofilia de los hematíes. Ya se sabe que mientras viven éstos no se tiñen por ninguna materia colorante (*acromatofilia*); cuando mueren se tiñen, pero por una sola materia colorante á la vez (*monocromatofilia*); y en la enfermedad pueden notarse cambios en estas propiedades, y entre ellos la policromatofilia ¹.

Los leucocitos, que son globulosos y de reflejo grisáceo ó argentino en la sangre húmeda, y presentan las cinco variedades conocidas (linfocitos, mononucleares, polinucleares, eosinófilos y *mastzellen*), pueden ofrecer cambios en sus proporciones, apreciables ya sin contarlos, pues suelen formar hasta montones, cuando en lo normal sólo se ven aislados, ó unidos en grupos de dos ó tres. Puede en una palabra, diagnosticarse la leucemia, y aun sus formas.

Los hematoblastos se encuentran en la preparación de sangre fresca diseminados en el mar plasmático; y en las de sangre seca reunidos en el punto en que la gota ha tocado el cristal. Pueden apreciarse ya hasta cierto punto con este simple examen las variaciones numéricas.

¹ La *reacción de Bremer*, propia de la sangre diabética, consiste en que los hematíes de una preparación de sangre, fijada por el calor, ó por el alcohol y el éter, apenas se tiñen en una solución de azul de metileno ó de rojo del Congo al 1 por 100, mientras que los de la sangre normal se tiñen fuertemente. La diferencia se aprecia hasta sin microscopio.

A propósito de esto diremos que Lœwy diagnostica la sangre diabética hirviendo en un tubo de ensayo al baño de María durante 5 minutos 20 volúmenes de sangre, 20 de agua destilada, 40 del licor de potasa (5,84 % de potasa cáustica) y 1 de la solución acuosa de azul de metileno al 1/600. Si la sangre es diabética toma color amarillo pajizo; si no lo es, conserva su color azul ó á los más le torna ligeramente en violeta.

Antes había propuesto Bremer teñir la sangre con una mezcla de eosina y azul de metileno, con la que los hematíes normales toman color *rosa pardo* pálido, y en los diabéticos *verde*. Lepine y Lyonnet dicen que reactivo es muy delicado de preparar, y que los leucémicos dan también la reacción. Por otra parte esta reacción sólo es muy pronunciada en las diabetes graves.

c) *Examen cuantitativo.*—La cuenta ó numeración de los elementos figurados de la sangre (*hematimetría*) se hace hoy casi exclusivamente con los hematímetros ó cuenta-glóbulos de Hayem-Nachet ó de Thoma-Zeiss. Según numerosas observaciones comparativas de Poggi, parece que el primero es el más exacto.

En ambos hay que llenar las dos condiciones siguientes:

Como los elementos de la sangre están demasiado apretados para poderse contar, es preciso diluirla en un líquido que no los destruya (suero artificial), y que la dilución sea en una proporción ó título conocido.

Hay que tomar para la cuenta una pequeñísima parte de sangre, cuyo volumen sea también exactamente conocido.

α] El hematímetro Hayem-Nachet consta de una pipeta para el suero de 500mm^3 de cabida, una pipeta para la sangre que mide milímetros cúbicos, un vaso para hacer la mezcla con su agitador, y una lámina de vidrio que lleva escavada una célula de $\frac{1}{5}$ de milímetro de profundidad, que al llenarse luego de sangre diluida formará por tanto una capa uniforme de $\frac{1}{5}$ de mm de espesor. En la platina del microscopio por debajo de esta lámina se adapta un sistema de lentes, que lleva dibujado un cuadro de $\frac{1}{5}$ de milímetro de lado, y formado de 16 pequeños cuadrados, que llevan en medio líneas alternativamente verticales ú horizontales para facilitar la cuenta. Cuando se mira por el microscopio, la imagen de este cuadrado es proyectada sobre la lámina de modo que se ve un campo cúbico de glóbulos que tiene $\frac{1}{5}$ de milímetro en cada una de sus dimensiones, siendo por tanto su volumen $(\frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{5}) \frac{1}{125}$ de milímetro cúbico.

Se toman con la pipeta pequeña 2mm^3 de sangre que se mezclan en el vaso con los 500 de suero artificial ¹, ó

¹ He aquí la fórmula del suero de Hayem, que es el más usado:

mejor dicho con 494, porque se calcula que 6 quedan adheridos á la pipeta: la disolución pues queda al $\frac{2}{496}$.

Esta mezcla se agita cuidadosamente, y luego se deposita una gota muy pequeña de ella en la célula—que no debe llenar del todo—y se cubre con una laminilla que se adhiere con un poco de saliva.

Después de algunos minutos los glóbulos caen al fondo de la célula, se enfocan y pueden contarse los contenidos en los 16 cuadrados que forman el grande, y para no exponerse á contar dos veces los glóbulos que están sobre los lados de los cuadrados, se contará sólo en cada uno de estos, por ejemplo, los del borde superior y los del derecho. Después se desliza la cámara y se cuentan varios cuadrados grandes, tomándose el promedio de los resultados.

El número de glóbulos hallado se multiplica por el coeficiente fijo 31.000, para obtener los que corresponden á un milímetro cúbico de sangre.

En efecto, la disolución de la sangre es, como hemos dicho, $\frac{2}{496}$ ó sea $\frac{1}{248}$, luego hay que multiplicar el número de glóbulos por 248; y como el volumen de sangre examinado hemos visto que es $\frac{1}{125}$ de milímetro cúbico, hay que multiplicarle además por 125. Multiplicar por 248 y luego por 125 es como multiplicar desde luego por 31 000 (248×125).

§] En el hematímetro de Thoma-Zeiss se diluye la sangre al centésimo mezclando en una sola pipeta (*pipeta mezcladora*, del tipo de la de Potain), 1mm^3 de sangre con 99 del suero artificial. La cuenta se hace en la célula de Abbe-Zeiss, que tiene $0,1\text{mm}$ de profundidad, y

Cloruro de sodio.	1	gramo
Bicloruro de mercurio	0,50	—
Sulfato de sodio	5	—
Agua destilada	200	—

En el suero *iodado* se sustituye el bicloruro por 3,5 centímetros cúbicos de solución iodo-iodurada y (iodo en exceso, yoduro potásico 5, agua destilada 100), preparada de un día antes.

en cuyo fondo hay grabado un cuadrado de 1^{mm} de lado dividido en 400 cuadraditos.

Se cuentan los glóbulos que hay en varios ¹ de ellos y se halla el término medio de los resultados. Como la parte de sangre correspondiente al número de glóbulos de cada cuadradito es $1/4000$ de mm³, el número obtenido debe multiplicarse sucesivamente por 100 y por 4000—esto es por 400 000—para saber los glóbulos contenidos en 1^{mm}³ de sangre.

La cuenta de glóbulos blancos se facilita empleando una dilución menor ²; y, en vez del suero, una solución al 3 por 1000 de ácido acético, que disuelve los glóbulos rojos. Pero estando distribuidos estos elementos con mucha irregularidad, es preciso multiplicar los recuentos; para obtener resultados utilizables deben contarse 300 á 1000 ³. Para facilitar este recuento se emplean cámaras especiales, que tienen un cuadriculado mayor (Brener, Türk, etc.).

Los hematoblastos ó plaquetas se calculan de una manera aproximada, pero suficiente para las necesidades clínicas, con sólo inspeccionar las preparaciones de sangre fresca, y aun mejor seca. Para poder obtener resultados exactos puede usarse el hematímetro de Helber, que lleva un mezclador especial y una cámara de 20^{mm} de profundidad, que permite emplear objetivos fuertes, necesarios para distinguir bien las plaquetas. La sangre se diluye en la proporción de 1/30 con una solución de metafosfato sódico al décimo.

¹ El número de cuadrados que hay que contar depende de la mayor ó menor exactitud que queramos obtener. Contando 200, el error probable es de 3 por 100 (Reinert).

² Zeiss remite con su cuenta-glóbulos un mezclador para leucocitos, que permite diluciones al 1 y al 0,5 por 10.

³ Contando 4000 el error que se comete puede llegar todavía á + ó — 3,6 por 100.

γ] El *hematocrito* es un aparato propuesto por Hedin (1890) para determinar el volumen total de los hematíes en una cantidad dada de sangre; y comparando sus resultados con los obtenidos con los hematímetros puede calcularse el cociente ó índice volumétrico de los de los hematíes, ó sea su volumen medio. También puede calcularse aproximadamente con él el número de glóbulos, y por eso le habíamos citado en este lugar, aunque hoy debemos advertir que se usa ya muy poco con este fin.

No es en rigor otra cosa el hematocrito que los tubos de sedimentación de un centrifugador, capilares y con divisiones, en los que se coloca la sangre. Una rotación rapidísima hace que los glóbulos, más pesados, se depositen en el fondo del tubo, los hematíes formando una columnita roja en la parte más lejana, y sobre ella los leucocitos formando otra blanca.

En el modelo de Daland los dos tubos tienen 50^{mm} de largo y está divididos en 100 partes iguales, cada una de 0,5^{mm}, y en ellos mismos se recibe la sangre directamente de la picadura, aspirándola mediante un tubo de cahuchú.

Para evitar que la sangre se coagule en el tubo, se coloca un poco de hirudina sobre el dedo, enseguida de punzarle. Como la hirudina es muy soluble, la mezcla se hace fácilmente, y como las cantidades que se necesitan son pequeñísimas, no se altera sensiblemente ni el volumen de la sangre, ni su concentración osmótica.

La centrifugación deberá prolongarse hasta que durante dos minutos no disminuya el sedimento, en cuyo momento las divisiones que ocupan las columnas blanca y roja nos dan el volumen total de leucocitos y hematíes respectivamente, y multiplicando estas cifras por 100 000, el número aproximado de leucocitos ó hematíes contenidos en un mm³ de sangre.

Normalmente los glóbulos rojos ocupan la $\frac{1}{2}$ del vo-

lumen de la sangre, o sea un 50 $\frac{0}{10}$. Designando por 1 esta proporción se pueden ya expresar fácilmente las proporciones que hallemos en los casos patológicos. Si se cuentan luego los hematíes y se expresan también en tantos por ciento de la cantidad normal, dividiendo la cifra que representa el volumen por la que representa el número de hematíes, tendremos el *índice volumétrico* (Capps) o *cociente volumétrico* (Sahli) de estos corpúsculos, y que representa su volumen medio individual. Normalmente este volumen será 1.

Datos hematimétricos.—El hombre contiene normalmente unos 5 millones de hematíes por mm^3 de sangre: la mujer puede tener hasta $1\frac{1}{2}$ millón menos.

El aumento *absoluto* de glóbulos rojos puede llegar a ser de 800 000 a 900 000 por mm^3 y no se cree hoy que constituya un estado patológico: realmente se encuentra en sujetos sanos, y en cambio se pueden observar los llamados fenómenos de plétora en individuos que no superan, o aun tienen cifras inferiores a la normal. Cuando la sangre se espesa por disminución del plasma, los hematíes pueden llegar a 6 millones (cólera nostras) y aun a 6 y medio (cólera asiático): este es sólo como se comprende, un aumento aparente o *relativo*.

La disminución de los hematíes es frecuente en los estados patológicos, y puede llegar a cifras casi inconcebibles. Se han visto anémicos que tenían sólo 300 000 y aun menos ¹; pero no se consideran curables las anemias en que se descende de $1\frac{1}{2}$ millón. Con dos millones aun pueden los enfermos hacer vida relativamente activa.

Los leucocitos varían normalmente entre 5 000 y

¹ Esto cuando el organismo ha podido irse habituando paulatinamente a la desglobulización: en hemorragias hay verdadero peligro si los hematíes descienden a 1 millón.

10 000 por mm³: término medio 7 000. Hayem cree sin embargo, que la cifra 10 000 comprobada repetidas veces puede considerarse ya anormal. La proporción de los leucocitos con los hematíes puede variar desde 1 por 1 000 a 1 por 350.

En los estados patológicos fluctúa el número considerablemente. El aumento de leucocitos ocurre muchas veces, sea en procesos agudos (*leucocitosis*), como por ejemplo en la inflamación (15 000 a 36 000), ó en procesos crónicos (*leucocitemia*) en que pueden llegar a $\frac{1}{2}$ millón.

La disminución (*hipoleucocitosis*, *leucopenia*) es más rara, y se observa en pirexias largas sin estados inflamatorios, y en anemias graves. Rieder los ha visto descender en una de éstas á 400.

Fórmula leucocítica.—Además de los cambios cuantitativos de los leucocitos en general, deben investigarse hoy los de cada una de sus variedades. Estos, en efecto, suministran ya en muchos casos datos para el diagnóstico, para el pronóstico y aun para el tratamiento, de los que el médico no puede prescindir.

La técnica exige algunas advertencias. Se usan preparaciones de sangre coloreadas, que se examinan con un aumento suficiente para percibir los detalles necesarios; pero nada más, porque un fuerte aumento obligaría á recorrer demasiados campos microscópicos, y la observación resultaría muy molesta. El objetivo de inmersión en aceite $\frac{1}{12}$ y el ocular 2, o el 4, diafragmando muy poco, serán los más convenientes.

Como los leucocitos no se distribuyen con uniformidad en la gota de sangre, hay que hacer el recuento en toda ella. El movimiento de la preparación en dos sentidos perpendiculares se hace, mejor que con la mano, con las platinas movibles.

Se aconseja hacer la numeración en tres preparaciones diferentes, teñidas una con la hematoxilina-eosina, otra con la solución triácida de Ehrlich, y la otra con el azul de Unna: cada una de estas disoluciones colorea de preferencia ciertas formas leucocíticas, y así es fácil confirmar o rectificar mutuamente los resultados. Deben contarse 100 leucocitos por lo menos en cada preparación.

Se anota el número de cada variedad que se ha encontrado

por cada 100 leucocitos, y esto constituye la *fórmula leucocitaria* o *leucocítica*.

Después que estos elementos normales, conviene contar y anotar también los hematíes nucleados, mielocitos, *plasmazellen*, células de Türk, leucocitos alterados, y otros elementos anormales que pudieran existir en la sangre.

Schindler concede gran importancia al recuento de los mielocitos, puesto que su aparición en la sangre es prueba de la disminución (absoluta o relativa) de la capacidad funcional de la médula ósea, la cual, agotadas sus reservas de leucocitos adultos, envía á la sangre elementos sin madurar, y esta disminución es tanto mayor cuanto mayor es el número de mielocitos. Como estos son muy escasos generalmente, hay que contar muchos leucocitos para hacer el cálculo.

La fórmula leucocítica de un adulto normal ofrece mucha variación, y es diversamente apreciada según los investigadores; pero puede establecerse como un promedio aproximado el siguiente:

Polinucleares. . .	{	propiamente dichos (<i>neutrófilos</i>) ¹ . . .	60 a 70	por 0/0
		eosinófilos (<i>acidófilos</i>). . .	1 a 4	—
		basófilos (<i>mastzellen</i>). . .	0,25 a 0,50	—
Mononucleares. . .	{	linfocitos. . .	25 a 35	—
		grandes mononucleares ² . . .	3 a 5	—

Esta fórmula o *equilibrio leucocítico* ofrece todavía cambios según la edad y multitud de circunstancias completamente fisiológicas.

Se recomienda que, conocida la fórmula leucocítica, y el número total de leucocitos, se calcule el número de leucocitos de cada clase que hay por mm³ de sangre, porque las cifras relativas tienen poca importancia, y así además se pueden representar por gráficas las modificaciones de la sangre.

¹ Arneth hace un estudio especial de los leucocitos neutrófilos mono y polinucleares formando lo que se llama "cuadro hematológico neutrófilo". Son todavía muy discutidas sus aplicaciones.

² Los linfocitos se suman juntos con los mononucleares y formas de paso, por la dificultad de distinguirlos. La suma oscila entre 30 y 40 (Leredde y Bezançon).

Dungern ha dado un procedimiento para poder contar rápidamente y directamente el número de eosinófilos que hay por mm^3 , lo que es importante dado el interés que ofrecen hoy la variaciones de este número. Consiste en mezclar la sangre—como para contar leucocitos en general—con el líquido siguiente en la proporción del 1 por 10:

De solución acuosa de eosina al 1 por $\frac{1}{10}$ y acetona, de cada cosa. 10 partes.
— agua destilada hasta completar. 100 —

Se agita la mezcla 3 a 5 minutos y se examina en un hematómetro de los de cuadrículado mayor, con luz fuerte y diafragmando mucho. Los eosinófilos aparecen esféricos y con núcleo rojo brillante; y no se ven ni los demás leucocitos, que quedan incoloros, ni los hematíes, que se han disuelto completamente. Gracias a la claridad de la imagen se pueden examinar con débil aumento, lo que permite ver una superficie mayor, cosa importante dado el número siempre pequeño de estos leucocitos.

En la enfermedad las variaciones leucocíticas pueden ofrecer fórmulas bastante típicas. Según que los aumentos recaigan en unas u otras variedades reciben los nombres de *polinucleosis*, *eosinofilia*, *linfocitosis*, *mononucleosis*, *mielocitosis*, etc.

Pueden además los leucocitos sufrir diversas alteraciones (metamorfosis *grasosa*, *hialina*, *vacuolar*, etc.) La infiltración por el glucógeno es la más importante, y se caracteriza por la afinidad que entonces presentan los leucocitos, para el iodo (leucocitos *iodófilos*). Manifestaría la sobreactividad de los glóbulos blancos y la intensidad de su multiplicación ¹.

Los hematoblastos son normalmente unos 250 000 por mm^3 , teniéndose por patológicas las cifras superiores a 300 000 o inferiores a 200 000.

Sus fluctuaciones son frecuentes, y muchas veces rápidas y pasajeras.

¹ La reacción *iodófila* puede obtenerse fijando la preparación por el calor, ó mejor por el alcohol absoluto, poniendo sobre ella una gota de goma iodada (Brault), y colocando y apretando sobre ella a los 10 ó 15 minutos una laminilla. Se examina con inmersión ó en seco.

La goma iodada consiste en una mezcla de 200 centímetros cúbicos de una solución siruposa de goma arábiga lavada, hecha en frío, y 30 centímetros cúbicos de la solución iodo-iodurada (iodo 1, ioduro potásico 10 agua destilada 30).

Aumentan transitoriamente en las crisis hemáticas, y de un modo durable han podido contarse en otros casos hasta 800 000. Disminuyen en la inanición, anemias y fiebres, en que pueden llegar á ser 50 000, y aun menos.

d) *Retículo fibrinoso*.—El estudio microscópico del resultado de la coagulación de la sangre perfecciona y completa el que macroscópicamente puede hacerse de la misma coagulación. Para examinar el retículo fibrinoso, se puede usar á más de la célula de reguera de Hayem, un porta, sobre el que se coloca una gotita de sangre, que se extiende con el cubre hasta formar una capa de un milímetro, y se deja coagular. Se quita después el cubre, se lava la preparación, y se tiñe con fuchsina roja.

El ultramicroscopio permite hacer el estudio perfecto de la coagulación y de su resultado, sin más que poner, como antes dijimos, una pequeña gota de sangre entre el porta y el cubre especiales.

Al efectuarse la coagulación se ve que los hematíes se ordenan en pilas, dejando entre sí espacios de plasma en que existen hematoblastos, libres y en montones, y algunos raros leucocitos. Al comenzar la coagulación se forman rastras filamentosas poco numerosas, que parten de los hematoblastos alterados, se aumentan poco a poco, y se pierden a corta distancia. Este retículo es en gran parte visible si la fibrina no está patológicamente aumentada, y para verle se lava y tiñe la preparación como hemos dicho.

En las flegmasías el retículo aparece más tardíamente, y sus fibrillas son más numerosas y gruesas. Los leucocitos son más numerosos, y los montones de hematíes no se reúnen en islotes rodeados del *mar plasmático*, sino que se unen por todas partes y transforman este mar en lagos, que no se comunican entre sí. Los hematoblastos trasudan una materia viscosa, y se aglo-

meran para formar pequeñas concreciones (*placas flegmáticas*).

Este retículo indica siempre la existencia de una inflamación, y presenta dos variedades: el tipo *flegmático puro* y el *atenuado*. El primero se caracteriza porque las fibrillas son muchas y gruesas, los leucocitos abundantes, y grandes las placas flegmáticas: es propio de la neumonía aguda franca, reumatismo articular agudo, gota aguda, pleuresía, etc. El tipo *atenuado* se distingue del anterior en que los caracteres dichos son más moderados, menos salientes.

En muchas enfermedades—tifoidea y otras fiebres infecciosas, etc.—no existe retículo inflamatorio a menos de sobrevenir una complicación flegmática ¹.

e) *Corpúsculos patológicos suspendidos en el plasma*.—Se estudian tomando con la probeta del cuentaglobulos de Hayem 2^{cm}³ de sangre, habiendo previamente colocado en ella medio centímetro cúbico de la solución al 3 % de sulfato sódico anhidro, para impedir la coagulación. Los glóbulos se sedimentan por el reposo, y los corpúsculos pueden entonces buscarse en el plasma con el microscopio.

Estos corpúsculos suelen ser granulaciones *albuminosas* en el mal de Bright, granulaciones *grasosas* (*piarremia*) en diabetes sacarinas graves, granulaciones *melánicas* en ciertas formas graves de paludismo, y *crisales de tirosina* (octaedros insolubles en el éter y alcohol, y solubles en los ácidos y los álcalis), que se

¹ Esta investigación sustituye con gran ventaja a la determinación de la fibrina, que sólo se hace bien con gran cantidad de sangre (batido, lavado, desecación y peso).

El retículo flegmático representa el aumento de fibrina o *hiperinosia*, y coincide generalmente con la *polinucleosis*. Ambos hechos se consideran como de defensa orgánica, y en las inflamaciones hacen menos desfavorable el pronóstico.

forman en la sangre de los leucocitémicos, cuando se la ha dejado reposar en sitio húmedo.

4. Examen químico.—Puede decirse que esta investigación se halla reducida en Clínica, después de averiguar la reacción, á la determinación de la hemoglobina y de sus alteraciones, que es de suma importancia; pero alguna vez suele averiguarse además la cantidad de agua y de algunos otros cuerpos, por procedimientos los más sencillos posibles, aunque no siempre de rigurosa exactitud.

a) *Reacción de la sangre.*—En la sangre hay que estudiar su reacción actual o verdadera, y su acidez y alcalinidad de valoración, que son dos cosas distintas.

Reacción actual o verdadera de la sangre es su concentración en iones hidrógeno o en iones oxhidrilo.

Para medir esta reacción en la sangre solo se puede aplicar el método electrométrico. Para la reacción del suero o del plasma sanguíneos se puede emplear también el método colorimétrico, que, aunque no es de tan gran precisión, es más cómodo que el electrométrico. Pero ambos son procedimientos demasiado complicados para la Clínica.

La reacción actual de la sangre en el hombre normal es muy débilmente alcalina, casi neutra: es decir, que en ella hay muy pocos más iones OH' que iones H' . En las enfermedades apenas sabemos aún lo que ocurre ¹.

No obstante su reacción actual casi neutra, la sangre es capaz de combinar ácidos y bases, y la medida de este poder de combinación (*acidez y alcalinidad de*

¹ CORRAL (J.-M.^a), *La reacción actual de la sangre y su determinación electrométrica*, Tesis de Doctorado, Valladolid, 1914; y *Elektrometrische Bestimmung der aktuellen Reaktion des Blutes*, en *Biochem. Zeitschrift*, 1915.

valoración o capacidad básica y ácida) sería muy interesante, porque podría revelarnos la resistencia que ofrece la sangre en un momento dado contra las intoxicaciones básicas ó ácidas, exógenas o endógenas.

Y como cada día adquiere más importancia en Patología la intoxicación ácida endógena, y en cambio hasta hoy no la tiene la producción por el organismo de un exceso de álcalis, es la alcalinidad de valoración la que más nos importa conocer.

Innumerables procedimientos se han dado para determinar ese poder de combinación de ácidos y bases y todos ellos deficientes, salvo alguno de enorme complicación para poder ser empleado en Clínica ¹.

Pero, aunque deficientes, hay que usar algún método en Clínica para determinar la alcalinidad de valoración, y el método de Löwy es el más recomendable.

Consiste en añadir, á 45^{cm} de una disolución acuosa de oxalato amónico al $\frac{1}{4}$ 0/0, 5^{cm} de sangre. Con esto la sangre se hace incoagulable, y además se hemolizan sus glóbulos rojos, con lo cual desde el primer momento se suma la alcalinidad de valoración de éstos con la del plasma.

Entonces se deja caer gota a gota sobre el líquido, con una bureta de Mohr, una solución $\frac{1}{25}$ normal de ácido tartárico, hasta obtener la neutralización respecto al papel lacmoide. El momento de la neutralización se determina colocando—a cada gota de ácido que se añade a la mezcla—con una varilla de cristal una gota de la mezcla sobre el papel lacmoide azul, empapado en una solución concentrada de sulfato magnésico, y esperando el momento en que el papel se enrojezca. La cantidad de ácido gastado da la alcalinidad total.

¹ CORRAL (J.-M.²), *Estudios físico-químicos acerca del poder que poseen los líquidos del organismo de combinar ácidos y bases* (Comunicación al V Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Valladolid, 1915).

Cuando se trata de hacer la determinación en el suero, claro está que se añade el ácido directamente.

b) *Hemoglobina.—Examen cuantitativo.*—Es seguramente de más resultados que la cuenta de los glóbulos, a pesar de emplearse en Clínica medios de no gran precisión. De los numerosos que se conocen (por dosificación, colorimétricos, espectro-fotométricos, y diafanométricos ¹), en la práctica corriente sólo se usan por lo general algunos colorimétricos, como los de Gowers, Bizzozero, Hayem, Fleischl y Hoppe-Seyler, y aun como más sencillo que todos, y suficiente para las necesidades ordinarias de la Clínica, el de Tallqvist.

Técnica.—El hemoglobínómetro de Gowers, que es de de los más cómodos y prácticos, consta de dos tubos de vidrio de igual calibre, fijos en una base de corcho o goma, el uno cerrado a la lámpara conteniendo 2cm³ de una disolución de picro-carmín en glicerina, que da el mismo color que una solución de sangre normal al centésimo ²; y el otro graduado por centésimas partes, co-

¹ Los verdaderamente exactos son los por dosificación, y sobre todo los espectro-fotométricos (Vierordt, Hüffner, etc.).

Uno de los procedimientos de dosificación consiste en investigar el hierro de la sangre, y multiplicar su peso por 238: el producto sería el de la hemoglobina seca. Porque, como sabemos, la hemoglobina contiene

$$0,42 \text{ } \frac{100}{0,42} \text{ } \frac{\%}{\text{hierro}} = 238.$$

Según recientes investigaciones, estas cifras deberían ser más bien 0,36 y 263.

Jolles hasta ha propuesto un aparato (*ferrómetro*) para calcular el hierro de la sangre. Pero este mismo autor se ha convencido de que no puede determinarse así rigurosamente la hemoglobina, porque la sangre contiene alguna parte de hierro fuera de esta substancia; y, por otro lado, quizá la hemoglobina no tiene siempre el hierro en la cantidad establecida.....

Además, según trabajos posteriores de otros autores, el ferrómetro no determinaría con seguridad el hierro de la sangre.

² Si se hace el examen con luz azul artificial, se usa otro tubo con disolución más oscura.

respondiendo el 100 al nivel de 2cm^3 de líquido. Lleva además una pipeta capilar para medir la sangre, de 20mm^3 de capacidad—provista de un tubito de goma para hacer la aspiración—, y otra pipeta cuenta-gotas sin graduar, de 2cm^3 de capacidad.

Para usarle se aspiran rápidamente con la pipeta capilar 20mm^3 de sangre, que se deposita en el tubo graduado, y se mezcla con un poco de agua que previamente se ha puesto en él. Colócase detrás de ambos tubos una cartulina blanca, y se añade agua á la solución de sangre con la pipeta cuenta-gotas hasta que, vistos por refracción ambos tubos, presenten un tinte igual. Si la solución de sangre llega entonces, por ejemplo, á la división 100, indicará que la cantidad de la hemoglobina de la sangre es la normal; si a la 50, será señal de que la hemoglobina no es más que el 50 % de la normal ¹.

Sahli ha modificado ventajosamente este aparato sustituyendo la solución de picro-carmin por una solución glicerizada de hemina (clorhidrato de hematina), que corresponde aproximadamente a una solución centesimal de una sangre que en 100 cm^3 contenga 17,3 gr de oxihemoglobina (Bürker).

Antes de colocar en el tubito graduado la sangre cuya cantidad de hemoglobina se desea investigar, se echa una solución decinormal de CIH hasta la división 10, se añaden entonces los 20 mm^3 de sangre, con lo que la coloración roja de esta se transforma en pardo-oscuro (formación de hemina a expensas de la hemoglobina y el CIH). Se espera *un minuto*, y al cabo de este tiempo se diluye la mezcla con agua, hasta obtener el matiz de coloración de la solución tipo.

Si n es el número de la división del tubo en el cual se obtiene igualdad de tono con la solución tipo, la sangre tendrá

$$\frac{17,3\ n}{100}\text{ gr de hemoglobina.}$$

¹ Para reducir esta cifra á la que expresa el valor absoluto, se multiplicará por 14 (promedio por 100 de la hemoglobina en el hombre adulto) y se dividirá por 100.

Teniendo en cuenta que la cantidad de hemoglobina varía mucho en el estado normal según la altitud, raza, etc., conviene fijar para cada punto el límite por debajo del cual es patológica.

También se usa el número de la división del tubo, si bien como un grado meramente convencional, ya que la solución patrón no corresponde a una sangre que contuviera el promedio, sino el máximun normal de hemoglobina.

La ventaja de la modificación de Sahli—que cada vez obtiene más preferencias sobre el procedimiento primitivo—es que en ella se emplea una solución coloreada tipo, cuya base es la materia colorante de la sangre. De esta manera se comparan los colores de soluciones químicamente idénticas, y de igual valor óptico.

En Francia se usa mucho el cromómetro de Hayem, que consiste en dos cubetas formadas por dos anillos de vidrio, aplicadas a una lámina de lo mismo. En la una se coloca una solución, de valor conocido, de la sangre que se examina—bastan de 2 a 15mm³ de ésta—y en la otra agua pura. Se pasan entonces, por bajo de ésta, discos pintados a la acuarela (hay 5 tipos), hasta que se encuentra el de matiz igual al de la solución sanguínea. Estos discos llevan indicada la riqueza de hemoglobina a que corresponden, pero expresada en *glóbulos rojos*. Es indispensable una luz natural, y de ciertas condiciones siempre iguales: cielo ligeramente cubierto, habitación con ventana al N. o al E., etc.

En Italia se prefiere el cromo-citómetro de Bizzozzero, aparato de uso un poco complicado, pero que puede usarse con cualquiera luz: da resultados más exactos que los demás, y es de coste muy módico.

También se usa en muchas clínicas el hemómetro de Fleischl modificado por Miescher.

El procedimiento de Tallqvist consiste sencillamente en comparar a una escala cromométrica—establecida según los resultados del hemómetro Miescher-Fleischl—una hoja de papel secante blanco, empapada con una gota de la sangre que se quiere examinar. El color más débil corresponde a una sangre que tuviese sólo un 10 % de la hemoglobina normal, y el más fuerte a un 100 %; es decir, la proporción normal. Los colores están

perforados en su centro, y a través se ve la mancha del papel apenas se seca, y con la luz natural zenital.

Una vez hallada la cantidad de hemoglobina de la sangre, puede calcularse la que corresponde a cada glóbulo: la manera de proceder de Hayem es de las más sencillas. Como este autor expresa ya el valor hemoglobínico en glóbulos rojos sanos, para hallar lo que él llama *valor globular individual medio*, sólo tiene que dividir el valor de la hemoglobina por el número de hematíes hallados en el mm^3 de sangre. Si, por ejemplo, la cantidad de hemoglobina hallada es la que corresponde a 2 130 666 glóbulos sanos, y se han contado por mm^3 4 774 020 glóbulos, el valor individual medio será:

$$\frac{2\,130\,666}{4\,774\,020} = 0,48. \text{ El mismo cálculo en una sangre normal daría: } \frac{5\,000\,000}{5\,000\,000} = 1.$$

Hayem representa gráficamente por medio de curvas las principales variantes de la sangre en períodos determinados de la enfermedad, llamando N el número de hematíes por mm^3 , R la riqueza en hemoglobina, y G la riqueza globular individual media. Podría agregarse una curva B para los glóbulos blancos, y otra H para los hematoblastos.

La presencia de la hemoglobina en un líquido o sustancia cualquiera, puede demostrarse también por los dos medios químicos siguientes:

1.º Formación de los *cristales de hemina*.—Se deposita sobre una lámina de vidrio un poco del líquido, mancha o sedimento que se ensaya, se adicionan 1 o 2 gotas de solución al 6 % de cloruro de sodio, se mezcla, se seca a menos de 60°C , se añaden unas gotas de ácido acético cristalizante, se cubre con una laminilla, y se vuelve a calentar 2 a 4 veces—hasta que se producen cada vez pequeñas burbujas—reemplazando el ácido acético que se evapora. Fórmase así un depósito oscuro, que, si hay sangre, aparece al microscopio formado por cristales de hemina (clorhidrato de hematina), más distintos

aún si al final se desliza bajo la laminilla una gota de glicerina.

Estos cristales son prismas rómbicos, rojo oscuros, y birefringentes (*cristales de Teichmann*, que los descubrió) ¹.

2.º Reacción por la *tintura de guayaco*.—Se disuelve la materia sospechosa en agua destilada, se añade tintura de guayaco no alterada, y luego esencia de trementina, y pasados unos minutos, si hay sangre o *algunas otras substancias orgánicas*, aparece una coloración azul. Esta prueba, por tanto, no tiene valor; sólo le tiene indicando que no hay sangre, si el resultado es negativo.

Datos hemoglobimétricos.—La cantidad de hemoglobina de la sangre varía en el estado normal, en el hombre entre 15,07 y 12,09 ‰, y en la mujer entre 13,69 y 11,57 (Preyer).

La disminución de hemoglobina revela el empobrecimiento de la sangre o anemia, y aun aproximadamente sus diferentes grados; pero es sobre todo interesante saber que las enfermedades que producen las anemias presentan en esto diferencias tan típicas que pueden bastar para distinguir unas de otras en casos dudosos. Así en la tisis pulmonar incipiente nunca baja tanto la hemoglobina como en una clorosis un poco intensa: en cambio en la fiebre tifoidea en el primer septenario se conserva casi normal, mientras que baja notablemente si se trata de una tuberculosis miliar aguda. En ninguna enfermedad del estómago, salvo si viene con gastrorragias copiosas, desciende la hemoglobina como en el cáncer de esta viscera.

c) *Variaciones cualitativas de la hemoglobina. Análisis espectral* (Hoppe-Seyler, 1862).

Se recordará que los espectroscopios constan de un tubo llamado colimador, destinado a obtener un haz luminoso de ra-

¹ La hematoidina forma espontáneamente cristales en forma de laminillas rómbicas o agujas rojo-rubí en los puntos donde la sangre ha permanecido extravasada algún tiempo.

yos paralelos; de un prisma o conjunto de prismas que le dispersan formando el espectro; de un anteojo merced al cual el ojo puede recibir este espectro con toda nitidez; y de un micrómetro que envía a la vez al ojo una imagen con finas divisiones, superpuesta a la del espectro, y que permite referir a puntos fijos las diversas particularidades de éste.

Si entre el colimador y la luz se colocan en una cubeta de caras paralelas ciertos líquidos coloreados, como por ejemplo, una solución de hemoglobina, se observan en el espectro ciertas bandas negras que corresponden a radiaciones que han sido absorbidas (*espectros de absorción*), y que pueden ser suficientes para demostrar la existencia de una substancia determinada ¹. Las particularidades de cada espectro se localizan refiriéndolas al tan conocido de la luz solar con sus bandas de colores del arco iris y sus rayas de Fraunhofer designadas por las letras del alfabeto. Suele hacerse coincidir la división 100 del micrómetro con la línea *D* (línea del sodio) ².

Cuando el sistema de prismas dispersa la luz *sin desviación*—lo que se consigue disponiéndolos de modo que se rectifiquen mutuamente la desviación—los espectroscopios se llaman *de visión directa*, y llevan el colimador y anteojo en la misma dirección, y el micrómetro lateralmente.

En Clínica se usan generalmente espectroscopios de visión directa muy simplificados (*espectroscopios de mano* ó *clínicos*) siendo de los modelos más usados el de Browning. Su uso no puede ser más fácil: el observador se coloca frente a una ventana que reciba la luz solar difusa, dirige hacia la luz el instrumento, y le enfoca hasta ver distintamente el espectro y sus rayas. Hecho esto, se coloca la sangre, pura ó diluída, frente a la hendidura del espectroscopio.

¹ Bastará decir para demostrar la sensibilidad del procedimiento, que puede reconocerse la hemoglobina en una solución al 1/10 000 examinada en un espesor de 1 centímetro (Hoppe-Seyler).

² Cuando se usa un micro-espectroscopio, la escala graduada suele estarlo en longitudes de ondas luminosas λ ; en este caso se hace coincidir con la línea *D* la longitud de 589 millonésimas de milímetro.

Es fácil determinar la situación de esta línea *D* aun sin luz solar, queriendo a la llama un alambre de platino empapado en cloruro de sodio.

Conviene hacer el examen de las dos maneras. Si es sangre pura, se emplean dos tubos de ensayo, enchufados uno en otro, de modo que dejen entre sí un espacio capilar, y se coloca en el mayor unas gotas de sangre, que se extienden formando una capa delgadísima al introducir el otro. Si es sangre en solución, se coloca en una cubeta especial, y primero se emplea solución concentrada, y luego cada vez más tenue, anotando cuidadosamente el resultado.

Cuando la sangre es normal se ve el espectro de la oxihemoglobina. En los estados patológicos pueden aparecer el de la hemoglobina reducida, el de la oxicarbonada, el de la metemoglobina (ácida ó alcalina), urobilina, pigmentos biliares, etc.

Los espectros de las principales materias colorantes del organismo, son los siguientes según Gautier:

Hemoglobina.—*a)* La hemoglobina oxigenada u oxihemoglobina—y la sangre normal por consiguiente—presenta dos bandas de absorción, en el amarillo-verde, entre las rayas *D* y *E* de Fraunhofer. Soret ha encontrado una tercera banda en el violeta. Se distingue este espectro del de la oxicarbonada, que se le parece, en que se cambia en el siguiente poniendo en la sangre unas gotas de solución de sulfhidrato amónico (agente reductor).

b) Hemoglobina reducida: una sola banda muy ancha entre *D* y *E* (*banda de Stokes*). En presencia del oxígeno se cambia en el espectro anterior.

c) Hemoglobina oxicarbonada: dos bandas entre *D* y *E*, como en la oxihemoglobina; pero se diferencia en que están un poco más aproximadas y más cerca del extremo violeta del espectro, y en que no cambian tratadas por los agentes reductores.

Metemoglobina.—*a)* Solución acuosa diluida: banda muy marcada en el rojo entre *C* y *D*, más cerca de *C*; y otra muy ancha esfumada, cuya parte más oscura está entre *E* y *F*. Poco después de *F* toda la luz es de nuevo absorbida ¹.

¹ Otros describen en el espectro de la metemoglobina, aparte de la banda del rojo, dos entre *D* y *E*, que sólo se distinguen de la oxihemoglobina, en que son más estrechas y no tocan a *D* ni *E*. Parece que este espectro es en rigor el de la mezcla de estas dos sustancias.

b) Solución alcalina: tres bandas, una a la derecha de *D* otra a la izquierda de *E*, y otra estrecha y muy pálida antes de *D*.

La metemoglobina sólo se aprecia cuando está en cierta cantidad (5 % de la materia colorante); por eso debe preferirse para buscarla el suero, donde no la oculta la hemoglobina.

Hematina.—a) Solución ácida: dos bandas, una estrecha entre *C* y *D*, y otra muy ancha y esfumada comenzando en *E* y pasando de *F*¹.

b) Solución alcalina: banda fuerte comenzando entre *C* y *D*, y pasando un poco de *D*. El espectro se oscurece después de *F*.

c) Solución de hematina reducida, o *hemocromógeno*: ancha banda negra entre *D* y *E*, pero más cerca de *D*, y una débil que se extiende un poco a derecha e izquierda de *E* (entre *E* y *b*, dicen otros).

Hemato-porfirina.—a) Solución ácida: dos bandas, una muy débil a la izquierda de *D*, y otra fuerte entre *D* y *E*. El espectro se oscurece enseguida de *F*.

b) Solución alcalina: dos bandas anchas principales, una que empieza un poco antes de *D* y otra entre *E* y *F*, más cerca de *E*, y dos estrechas y débiles, una entre *C* y *D*, y otra entre *D* y *E*.

Urocromo (urobilina normal)—Banda ancha sobre *F*, que tiene su máximo antes de esta línea: el espectro se oscurece desde la mitad del espacio entre *F* y *G*.

Urobilina (hidrobilirrubina o urobilina anormal o de Jaffé).—Dos bandas pequeñas a derecha e izquierda de *D*, y otra ancha sobre *F*, que tiene su máximo antes de ella.—Esta desaparece por el amoniaco, mientras que las otras dos son reemplazadas por una sola.

En el espectro de absorción de la urobilina en solución amoniacal después de adición del cloruro de zinc, esta banda es llevada a la izquierda entre *b* y *F*.

Pigmentos biliares.—No forman espectro propiamente dicho, pero como materias colorantes que son, extinguen una parte del espectro (violeta y gran parte del azul).

Hemato-spectroscopia de Henocque.—El aparato consta de dos partes: 1.^a el hematoscopio, que consiste en dos laminitas de vidrio de 8 centímetros de largo, unidas por un extremo y

¹ El espectro de la hematina es según otros muy semejante al de la metemoglobina. Hay cinco bandas, de las que tres son las principales: una fuerte en el rojo, y dos entre *D* y *E*, las otras están en el azul.

separadas tres décimas de milímetro por el otro, dejando por tanto entre sí una cavidad prismática triangular, donde se coloca la sangre. La lámina de abajo lleva una escala graduada de 1 a 60 milímetros; y multiplicando el número de esta escala por 5 se obtiene el espesor de la capa de sangre: así 60×5 , por ejemplo, corresponde a 300 milésimas de milímetro.

2.^a Un espectroscopio de visión directa, sobre un pie y vertical, con una platina donde se coloca el hematoscopio, que se ilumina por transparencia con un espejo.

El aparato de Henocque sirve para dos fines: averiguar la cantidad de hemoglobina existente en la sangre, y averiguar el tiempo que tarda en reducirse la oxigenada.

La determinación de la hemoglobina se funda en el principio de que el espectro de una luz que ha atravesado una capa de sangre, da las dos bandas *igualmente oscuras* si la capa tiene cierto espesor, que *varía según la cantidad de oxihemoglobina*. Por ejemplo, la sangre con 14 % de hemoglobina necesita un espesor de 70 milésimas de milímetro para dar iguales las dos bandas.

Basta pues examinar la sangre corriendo poco a poco el hematoscopio hasta que se perciba la igualdad de las bandas averiguar el espesor en que esto suceda, y buscar la cantidad de hemoglobina en una tabla de concordancias que acompaña al aparato ¹.

Para determinar la duración de la reducción de la oxihemoglobina basta el espectroscopio. Se ven a través de la uña del pulgar las dos bandas de oxihemoglobina, y conseguido esto, se hace una ligadura alrededor de la falange, y a los pocos momentos desaparecen ambas bandas. El tiempo que media entre la ligadura y la desaparición completa de las bandas, es el que dura la reducción, y varía entre 25 y 90 segundos: el término medio en la salud y en el reposo son 70.

¹ Para evitar las picaduras Henocque ha propuesto sustituir el hematoscopio, por el *analizador cromático*. Ciertos tejidos, como la piel, uña del pulgar, mucosa de los labios, dan directamente el espectro de la sangre; y colocando entre ellos y la hendidura del espectroscopio cristales de color anaranjado de diferente espesor, llegan a extinguirse las bandas: el cristal con que esto ocurre lleva señalada la cantidad de hemoglobina que contiene la sangre. (El cálculo está hecho para la uña, y si es la mucosa del labio la que se examina, hay que rebajar de la cifra 1,5.) También puede dosificarse la hemoglobina en el hematoscopio, sin necesidad del espectroscopio, colocando debajo una placa con una escala trazada sobre esmalte blanco, y viendo a qué espesor de sangre dejan de verse sus divisiones (*diafanometría*).

La oxihemoglobina reducida por segundo es aproximadamente en un hombre sano $0,20\%$ ($\frac{14}{70} = 0,20$) lo que se toma

como unidad para apreciar la *actividad de reducción*. Para calcular ésta, se divide la cantidad hallada de oxihemoglobina por la duración que presente la reducción, y el cociente se divide por la unidad adoptada (0,20) o se multiplica por 5, que es lo mismo.

Se ha podido averiguar ya que la actividad de la reducción descende generalmente con la cantidad de hemoglobina, pero no en la misma proporción. En las hipertermias la duración de la reducción suele ser tanto mayor cuanto más alta es la temperatura.

b) *Agua y residuo sólido de la sangre*.—Se determina por el procedimiento de Stintzing. En un cristal de reloj se depositan unas 5 gotas de sangre, y se cubre con otro cristal, se pesa en una balanza sensible a $\frac{1}{10}$ de milígramo, se coloca descubierto en un termostato a 65° durante 6 horas, y se vuelve a pesar con la cubierta. El peso perdido representa el agua de la sangre.

El promedio del residuo seco de la sangre normal del hombre es 21,6 p. $\%$ y 19,8 en la mujer. Disminuye en las anemias crónicas y aumenta en las leucemias.

He aquí ahora sumariamente los procedimientos de investigación que pueden usarse en Clínica para determinar algún otro cuerpo de interés.

Urea.—Se trata una cantidad de sangre con otra igual de alcohol absoluto, se filtra y evapora, se disuelve el residuo en agua, y en esta solución se averigua la urea con un ureómetro (Münzer).

Hoy se usa más el método de Marshall, que consiste en transformar la urea de la sangre en carbonato amónico, hidrolizándola con la ureasa de las semillas de soja (*glicinia hispida*) y determinar luego el carbonato amónico como amoniaco por el método de Folin.

Se colocan 10 cm³ de suero (también bastan 5 y aun 3) en un tubo de ensayo con extracto de semillas de soja (se puede adquirir preparado) durante 5 ó 6 horas por lo menos, a la temperatura de la habitación, con lo que se transforma la urea por-

completo en carbonato amónico. Se coloca la mezcla en un tubo especial, se la alcaliniza con carbonato sódico y se hace pasar por ella una corriente de aire, exento de amoniaco, hasta que arrastre todo el amoniaco de la mezcla.

A ese aire se le hace pasar por dos recipientes que contienen una cantidad determinada de ácido clorhídrico: $n/50$. Valorando este ácido luego que ha terminado de pasar el aire, podremos calcular el amoniaco que ha neutralizado.

Como en la sangre hay amoniaco antes de transformarse la urea en carbonato amónico, hay que hacer las mismas operaciones dichas con igual cantidad de suero sin añadirle el extracto de soja, y restar la cantidad de amoniaco que así se halle, de la obtenida anteriormente.

Multiplicando la diferencia entre esas cantidades de amoniaco por 0,0006 se tiene el contenido del suero en urea, expresado en gramos.

Acido úrico (Garrod).—Se pone en una cápsula 4 a 8 gramos de suero sanguíneo, o de serosidad de un vejigatorio, se acidulan con ácido acético ($1/10$ de una solución al 28 %) y se empapan en él dos hilos desfilachados, dejándolo todo evaporar espontáneamente durante 36 a 60 horas. Si hay *exceso* de ácido úrico, los hilos están cubiertos de cristales romboédricos, que darían en caso de duda la reacción de aquel ácido; y por el número de cristales se puede formar alguna idea de su cantidad ¹.

Glucosa.—Hay que separar antes la albúmina, hirviendo la sangre con un peso igual de sulfato sódico cristalizado, se filtra el producto para separar el coágulo, y se analiza el líquido con los licores cupro-potásicos ²—como veremos en la orina—o fenilhidracina, polarímetro muy sensible, etc.

La investigación de la glucosa debe hacerse pronto, porque se destruye rápidamente.

La sangre normal contiene pequeñas cantidades de glucosa (1,20 gr a 1,40 por litro), pero en la enfermedad ha podido lle-

¹ La determinación rigurosa del ácido úrico podría hacerse por el procedimiento de Salkowski-Ludwig, o aún mejor por el de Schittenhelm y Schneller; pero exigen complicadas manipulaciones de laboratorio, y cierta cantidad de sangre.

² Podría pesarse el óxido cuproso formado, después de haberle precipitado por centrifugación (Meillère y Chapelle).

gar a más de 5 gr por litro. En cambio en la de los urémicos puede faltar completamente.

Acetona (Messinger-Huppert).—Se disuelve la sangre en 10 partes de agua, se acidula con un 5 % de una solución al 50 % de ácido acético, y se destila. El producto se acidula con un centímetro cúbico de una solución de ácido sulfúrico al 12 % y se destila otra vez. Al nuevo producto se añade una pequeña parte de una solución de iodo y unas gotas de solución de potasa al 30 %. Si hay acetona se forma iodoformo, que se revela por el olor y aspecto microscópico.

La acetona podría apreciarse cuantitativamente utilizando como solución de iodo una solución decinormal, en cantidad conocida, y en exceso para que quede iodo libre. Este iodo libre se valora con una solución decinormal de hiposulfito sódico, utilizando como indicador, una solución de engrudo de almidón. De la diferencia entre el iodo libre hallado y la cantidad que añadimos de iodo, se deduce la cantidad que ha entrado en combinación, y de esta la cantidad de acetona ¹.

Se advierte que con este método, si existe ácido diacético además de acetona, se comprende con esta en la determinación ².

5. Examen parasitario.—No existen parásitos de la sangre en el hombre sano, y aun en el enfermo sólo pueden considerarse tales los embriones de las filarias, la bilharzia o distoma hematobio, el hematozoario de Laveran, y el espiroqueta de Obermeyer. Pero, sin embargo, accidentalmente pueden hallarse en los enfermos, estafilococos y estreptococos, pneumococos, colibacilos,

¹ Peset y Cervera pone en duda el valor de éste y otros procedimientos de investigación de la acetona, que sospecha que se ha confundido con el aldehído (*Siglo Médico*, Madrid, 1902, p. 194).

² El análisis químico de la sangre adquiere cada día mayor importancia, y son ya muchas las sustancias de ella que en Clínica se investigan hoy cuantitativamente. A las que hemos indicado podríamos añadir la determinación refractométrica de los albuminoides del suero, la determinación del residuo nitrogenado, del hierro, del cloruro de sodio, amoníaco, cloroácido láctico, lecitina, colessterina, ácidos biliares, etc. Y. Bang ha dado recientemente métodos para determinar cuantitativamente diversas sustancias de la sangre, empleando solo 2 a 3 gotas de esta. Pero son métodos harto complicados para que podamos ocuparnos de ellos (Véase BRUGSCH y SCHITTENHELM, *Techn. d. spez. Klin. Unters.-methoden*, 2, Berlín-Viena, 1914, páginas 784 y siguientes).

bacilos del carbunco, tétanos, tifoidea, tuberculosis, difteria, influenza, etc.

a) *Investigación microbiana*.—Se hace por medio de *cultivos* y de *inoculaciones*—contando con una cierta cantidad de sangre, que habría que extraer al efecto de una vena de la flexura del brazo con una jeringuilla esterilizada—y más frecuentemente por el examen microscópico *directo*, cuya técnica general suponemos ya conocida.

Para obtener la sangre con este último fin, se lava un dedo con agua caliente, jabón y cepillo, luego con la solución de sublimado al milésimo, y después con alcohol y éter. Se hace la punción con una aguja esterilizada, se separa con un asa de platino la primera gota de sangre, y se toman algunas de las que siguen, en portas lavados y desinfectados, aplicando encima con una pinza aséptica, un cubre, formando una capa de sangre muy delgada. Se colocan los cristales en un desecador, y después se pasan tres veces a la lámpara. A veces se necesita someter las preparaciones a 120° durante unas horas. Hecho esto, se hace la coloración¹.

Como los hematíes ocultan fácilmente las bacterias, siempre muy escasas, se ha recomendado disolverlos previamente (*homogeneización*), ó al menos disolver la hemoglobina, que es la que suele fijar los colores, con una mezcla a partes iguales de agua saturada de cloruro de sodio y glicerina, a la que se agrega $\frac{1}{3}$ de una solución acuosa de ácido fénico al 5 %. Además podría emplearse la centrifugación. Stäubli aconseja mezclar la sangre con 10 a 15 veces su volumen de ácido acético al 3 %, centrifugar el líquido y hacer preparaciones con el sedimento.

¹ El bacilo del carbunco, el espiroqueta de Obermeyer, el hematozoario de Laveran y algunos otros podrían examinarse sin coloración; pero se recomienda no prescindir nunca de ésta.

Jousset recomienda practicar una especie de digestión del coágulo (*inoscopia*) con un líquido que lleva pepsina y ácido clorhídrico. La digestión exige tres horas, al cabo de las cuales se centrifuga el líquido: los microbios se hallarán en el depósito.

Lesieur propone aplicar sanguijuelas al enfermo y luego exprimirlas: la sangre en ellas no se coagula y puede ser desde luego centrifugada.

La escasez de bacterias obliga también a multiplicar las preparaciones, y hacer con mucho detenimiento la investigación.

Los bacilos *de la tuberculosis* y los *bacilos de Eberth* se coloran por sus procedimientos especiales. (Véase examen de las heces y de los esputos.) Se creía que eran rarísimos en la sangre¹, y por lo tanto de muy difícil investigación; hoy se encuentran los de Eberth muy frecuentemente, y aun en enfermos con tifoideas leves. Y los de Koch, con un procedimiento especial², se hallan en casi todos los tuberculosos declarados, y aun en sospechosos que no los presentan todavía en los esputos.

¹ Los bacilos tíficos se obtienen fácilmente en cantidad puncionando con un trocar capilar el bazo de los enfermos; pero este procedimiento de extracción es peligrosísimo, y debe proscribirse en absoluto.

² Nos referimos al procedimiento Stäubli-Schnitter-Kurashiga, que consiste en mezclar 1 cm³ de sangre, tomada de una vena, con 5 cm³ de ácido acético al 3 0/0. Se agita evitando que se forme espuma, y se deja la mezcla en reposo de media a una hora. Se centrifuga después durante media hora, se separa el sedimento, y se mezcla éste con 5 cm³ de autiformina concentrada (mezcla de composición secreta, en que entra agua de Javel y lejía de sosa, y que vende la casa O. Kühn, de Berlín.) Se añaden 5 cm³ de alcohol absoluto, se vuelve a centrifugar, se lava el sedimento con agua destilada, y se reparte en dos portas, de los cuales uno se colora con el Ziehl-Neelsen, y el otro con el Weiss-Much, de que hablaremos en el examen de los esputos.

Pero Backmeister y Ruebe han hallado por este procedimiento en la sangre de todos los individuos sanos que han examinado, formas análogas a los bacilos de Koch, pero que no lo son, puesto que su inoculación en los animales resulta sin efecto...

No hay para que hablar de las demás bacterias, que se tratan por los métodos comunes de coloración. Cuando se buscan las del carbunco, y el examen directo es negativo, pueden hacerse inoculaciones en conejillos de Indias, en cuya sangre podrán luego demostrarse.

Hematozooario del paludismo.—La sangre se toma en las horas que preceden al acceso febril, o en el comienzo de éste, en enfermos que no hayan tomado quina. Se sumerge la preparación media hora en una solución acuosa de azul de metileno casi a saturación, se seca, se pasa a una solución alcohólica de eosina al 2 % se lava en agua, se seca y se incluye en el bálsamo ¹. Los hematozooarios quedan teñidos de azul, y de rosa los hematíes y granulaciones eosinófilas.

El azul de metileno y la eosina figuran generalmente en la coloración de todos los protozooarios conocidos: pero ciertas adiciones y detalles han hecho que se multipliquen los procedimientos.

De ellos es hoy uno de los más usados el de Giemsa, a pesar de ser sólo una modificación del de Nocht, y al parecer inferior y sin ventajas, puesto que consiste sólo en la adición de glicerina, y ésta sin evitar los precipitados, que son el inconveniente del método, debilita los colores. Luego hablaremos de él.

Laveran usa el azul de Borrell (azul de metileno y óxido de plata) y la eosina. Marino emplea una solución alcohólica de *azur* ² a la que añade una débil solución de eosina: no da lugar a precipitados y no necesita de fijación. Estos dos procedimientos son hoy acaso los mejores.

¹ DEVOTO, *Man. di técnica médica*, Milan, 1899, p. 87.—Tomando con la jeringuilla de Pravaz 1 centímetro cúbico de sangre de la vena del brazo de un palúdico durante el acceso, e inyectándola (hay que cambiar la aguja que se habrá obstruido) en la de un sano, o hipodérmicamente, se producen en éste los accesos a los 10 o 15 días.

² Azul muy puro de metileno, preparado por Bernthsen, y utilizado la primera vez por Nocht.

Treponema de la sífilis.—Se busca generalmente en humores de tejidos sifilíticos (líquido de vejigatorio, etc.), pero puede hallarse también en la sangre en el período secundario y en la sífilis hereditaria. Rara vez habrá de buscarse en ella, pero en caso necesario se acostumbra a utilizar preparaciones secas, fijadas por los vapores de una solución de ácido ósmico al centésimo o por el alcohol absoluto, y teñidas por la solución de Giemsa que se vende ya preparada (4 gotas en 4cm³ de agua destilada, caliente a 40°) y que actuará durante una o dos horas. Para evitar en lo posible los precipitados, se ponen los cubres con la cara impregnada hacia abajo.

Los procedimientos de Marino y de Laveran son también, como decimos, muy recomendables.

Algunos vierten 1cm³ de sangre en una solución de ácido acético al milésimo, centrifugan y con el sedimento hacen las preparaciones.

Con el ultramicroscopio los treponemas pueden verse muy bien, vivos y en movimiento, sin necesidad de coloración.

Espiroquetas de la fiebre recurrente.—Se toma la sangre durante los accesos de la fiebre, después de uno o dos días de comenzados, y luego de examinarlos en la preparación fresca—donde se delatan por sus espiras típicas, y por sus movimientos rápidos al rededor de su eje, con los que producen en los hematíes una movilidad extraña—puede teñirse con el violeta de genciana, o mejor con el método de Giemsa.

Los embriones de filaria (*filaria nocturna, diurna, perstans*), y los distomas hematobios se revelan por sus caracteres morfológicos, y su busca no exige cuidados especiales. Sabido es por lo demás que no existen, ó son excepcionales, en Europa.

Los tripanosomas, que se localizan principalmente en la sangre, se tiñen por el azul de metileno, por la tionina fenicada, o por los procedimientos ya indicados de Laveran, Marino y Giemsa.

b) *Diagnóstico por las reacciones de defensa.*—Como en la sangre ocurren los principales actos de defensa del organismo, y las sustancias que al efecto se producen suelen ser específicas, se abren aquí nuevas orientaciones para el diagnóstico, que desde luego se han empezado a utilizar. Podemos ya hablar en este lugar de las sero-reacciones de Widal y de Wassermann, de la determinación de las opsoninas de Wrigth y de la reacción de Abderhalden, sin que sea necesario advertir tratándose de procedimientos todavía tan recientes, que su técnica y su valor clínico no siempre están suficientemente determinados.

a] *Sero-diagnóstico.*—Este procedimiento ideado por Widal (1896), se funda en la propiedad que tiene la sangre de los convalecientes, enfermos o inmunizados contra la fiebre tifoidea, cólera, tuberculosis, fiebre de Malta y otras infecciones, de inmovilizar y apolotonar en sus cultivos los bacilos, causa de la enfermedad (*poder aglutinante, aglutininas*).

Hablaremos sólo del de la fiebre tifoidea, que es donde el sero-diagnóstico ofrece hasta hoy más valor.

Tiene dos formas esta indagación según que se haga con o sin microscopio. En el primer caso se toman con una pipeta esterilizada diez gotas de un cultivo ¹ reciente (de 12 a 16 horas) y una gota de suero sanguíneo, se colocan en un cristal de reloj, y tomando una gota de esta mezcla bien con pipeta, bien con un asa de pla-

¹ Este cultivo se hace en caldo, o mejor en el líquido de Courmont (peptona 2 gr, glucosa 1, agua 100) alcalinizado con una solución de carbonato sódico.

tino, se la coloca en un porta, se cubre con una lamini-
lla, y se observa al microscopio. Si la prueba es positi-
va, a los pocos minutos o lo más tarde a la media hora,
los bacilos se paralizan y forman grumos. En caso ne-
gativo no podrá afirmarse en absoluto que no exista la
fiebre tifoidea; pero hay probabilidades de ello tanto
mayores, cuanto más avanzada esté la enfermedad.

Sin el microscopio puede compararse el aspecto del
cultivo a que se ha agregado la sangre—que se aclara
después de cierto tiempo por sedimentación de los ba-
cilos aglutinados—con el uniformemente turbio de otro
cultivo puro, que sirve de contraste.

Según Widal puede utilizarse, en vez de un cultivo
fresco, uno conservado por el formol (1 por 150 de culti-
vo) que dura muchos meses, y entonces hay además la
ventaja de no necesitarse de esterilización alguna ¹.

El inconveniente que se objeta al método de Widal
es que el suero puede conservar mucho tiempo su poder
aglutinante, y aun el de sujetos normales puede pre-
sentarle en pequeño grado. Por esto para que la inves-
tigación tenga valor diagnóstico se hace con cierto
grado de dilución, esto es, cuantitativamente. La dilu-
ción que hemos indicado es al $1/10$, pero puede hacerse
también al $1/50$ y aún más tenue: generalmente no se
cree demostrado el bacilo de Eberth más que por la
aglutinación al $1/50$ y aun algunos dicen que al centésimo.

§] *Sero-reacción de Wassermann.—Método de desvia-
ción del complemento de Bordet y Gengou.*—La reac-
ción de Wassermann, que se busca en la sangre y en el

¹ La casa Merck, de Darmstadt, vende tubos con estos cultivos muertos,
y de conversación indefinida (*typhus diagnosticum de Ficker*). Se pone en
dos tubitos de cristal 50 y 100 gotas respectivamente con una pipeta, y una
gota de suero del enfermo (dilución al 50 y al 1 por 100). Si la reacción es
positiva, hacia la hora se han formado grupos blanquecinos, que se depo-
sitán; si es negativa conserva su aspecto turbio y no hay precipitados.

líquido céfalo-raquídeo para el diagnóstico de la sífilis es una aplicación del método de desviación del complemento: necesitamos pues dar previamente de este método una ligera idea.

Sabido es que una de las maneras más frecuentes de defenderse el organismo en las infecciones y otros estados análogos es la de anular al agente patógeno (*antígeno*) uniéndole una sustancia que se llama alexina o *complemento*, mediante un fijador o mordiente que se llama *amboceptor* o *sensibilizatriz*. Y se sabe también que esta es específica, es decir, que para cada antígeno se forma una sensibilizatriz que sólo sirve contra él; al paso que el complemento puede servir, mediante la sensibilizatriz específica, contra varios antígenos. La sensibilizatriz pues se fija en el agente patógeno o antígeno formando una combinación estable (antígeno sensibilizado), que a su vez fija al complemento ¹.

En esta combinación (antígeno-amboceptor-complemento) los tres elementos constituyentes entran en proporciones definidas, de modo que si hay exceso de complemento la parte sobrante quedará libre; y, por el contrario, si hay exceso de antígeno y amboceptor todo el complemento se fijará: el complemento *ha sido desviado*, se dice, por el antígeno sensibilizado. Ahora bien, el que se realice, o no se realice, esta última combinación puede servirnos para descubrir en un medio cualquiera la existencia de una sensibilizatriz o de un antígeno determinados, y por consiguiente, dada su especificidad, la existencia de la infección o estado patológico correspondiente. Tal es la llamada *reacción de fijación* o *método de desviación del complemento*.

Para producirla bastará pues introducir en el medio donde se sospeche la existencia del antígeno, o de la sensibilizatriz, los otros dos constituyentes que faltan para la combinación completa: sensibilizatriz, o antígeno respectivamente, y complemento. Si la combinación se realiza, es evidente que el otro constituyente existía.

Y cómo sabremos si la combinación se ha realizado? Para esto se ha ideado un artificio ingenioso.

¹ Hacia 0° esta reacción sólo se realiza en parte: el antígeno se sensibiliza, pero el complemento queda libre; hacia 56° tampoco hay fijación del complemento, puesto que éste se destruye. La actividad del complemento tiene su máximo a 37°.

Cuando a un animal se le inyectan hematíes procedentes de otro de distinta especie, por ejemplo, en un conejo glóbulos de un carnero, siguiendo la ley general de defensa contra los elementos extraños, antes citada, se desarrolla en el conejo inyectado una sensibilizatriz (*hemolisina*), que unida a la alexina o complemento preexistente en el suero disuelven y destruyen los hematíes extraños (*hemolisis*); fenómeno facilísimo de apreciar y hasta mensurable colorimétricamente. Por otra parte, como los complementos o alexinas se destruyen con solo calentar los sueros a 56° durante media hora, si tomamos el suero de aquel conejo y le calentamos quedará sola en él la hemolisina.

Tenemos ya el reactivo que necesitábamos. Podemos pues agregar a la mezcla aquella de que hablábamos antes, y en la que queremos descubrir un elemento específico, este suero de conejo calentado (*suero de conejo-carnero*, como se dice en el argot de laboratorio) ¹ y hematíes de carnero, y la hemolisis de estos glóbulos se verificará enseguida si en la mezcla existía complemento, lo que nos revelará que no había ocurrido en ella la desviación del complemento, y por consiguiente que no existía la sustancia específica (antígeno o sensibilizatriz).

Si, por el contrario, la hemolisis no se hace, prueba que no había complemento libre, que había sido absorbido o desviado por las sustancias específicas: que existe, en una palabra, la infección que se sospechaba.

La reacción de Bordet y Gengou ha sido llevada a la Clínica para el diagnóstico de la fiebre tifoidea, de la tuberculosis, de la difteria, de los quistes hidatídicos y de la sífilis; pero sólo en los quistes hidatídicos y en la sífilis—en la que demuestra la existencia de antígeno sífilítico o de anticuerpos o amboceptores sífilíticos—es donde tiene hasta hoy verdadero valor ¹.

La sero-reacción de Wassermann, dada a conocer por este autor, Neisser y Bruck (1906), consiste en poner

¹ *Amboceptor anticarnero artificial*, dicen algunos, o simplemente *anticarnero artificial*, para distinguirlo del que existe a veces naturalmente en un suero. *Antihumano* llaman al amboceptor que se prepara contra hematíes del hombre. Convendría que estas palabras no saliesen del laboratorio!

en presencia, para averiguar si hay desviación del complemento, aquellos dos medios conocidos, y que pueden llamarse en este caso sistema *sifilítico* y sistema *hemolítico*.

El sistema sifilítico comprende:

1.º El *antígeno* No pudiéndose disponer del cultivo del treponema, se utilizan extractos acuosos o alcohólicos, o el mismo polvo seco del hígado de un feto heredo-sifilítico.

2.º El presunto *suero sifilítico* que se quiere examinar y en el que irá en caso la *sensibilizatriz*. La sangre se toma en una vena del enfermo, y el suero se recoge en ampollas de vidrio y se calienta media hora a 56º en baño de María para destruir el complemento (suero *inactivado*).

El *complemento* es en rigor el intermediario entre los dos sistemas, porque puede fijarse en el uno o en el otro: consiste en suero de la sangre de un conejito de Indias, y lo más reciente posible.

El sistema hemolítico comprende:

1.º El *antígeno*: hematíes de carnero desfibrinados y lavados con agua salada a 9 por 1000.

2º Un *suero hemolítico* de conejo-carnero, inactivado también a 56º. Este suero se ha tomado del conejo después de haberle hecho una serie de inyecciones, espaciadas y en dosis progresivas, de hematíes de carneros lavados, y conduce la *sensibilizatriz* hemolítica.

La reacción se hace ¹ colocando en tubos especiales el sistema sifilítico y el complemento, y teniéndolos en la estufa a 37º de media a tres horas, para que se haga la fijación del complemento, si el sistema está completo. Enseguida se añade el sistema hemolítico y se vuelve a llevar a la estufa. Si al cabo de una a tres horas la hemo-

¹ Lo curioso del caso es que después de haberse fundado el procedimiento de Wassermann en la desviación del complemento, ahora resulta, como veremos, que no hay tal fijación.

lisis no se verifica, es que había sido desviado el complemento porque el suero del enfermo contenía efectivamente la sensibilizatriz antisifilítica, y por tanto el enfermo es sifilítico. La reacción ha resultado *positiva*. Si la hemolisis se presenta, es que no existe el anticuerpo sifilítico y el complemento había quedado libre.

Para prevenirse contra toda causa de error en cada examen, siguiendo las indicaciones de Levaditi, se emplean 9 tubos, de ellos 6 como testigos o de prueba, con diversas combinaciones, y en las que de antemano se conoce el resultado de la reacción. Además se hacen otras dos reacciones de prueba, una con un suero normal y otra con la de un sifilítico probado.

La reacción, como se ve ya por este ligerísimo bosquejo, es de una técnica complicada y difícil, y de las que no pueden entrar en la práctica corriente, porque para ofrecer verdaderas garantías exige un laboratorio bien montado y un operador competente y que tenga ya gran costumbre de hacerla.

Son muy numerosas, casi incontables, las modificaciones introducidas en esta reacción con el fin de simplificarla; pero la simplificación generalmente se ha logrado a expensas de la exactitud, y la técnica de Wassermann sigue siendo, a pesar de todo, la preferible.

Citaremos sólo, como ejemplo de estas modificaciones, la de Noguchi, que emplea como sistema hemolítico un suero de conejo-hombre, porque los hematíes humanos son más fáciles de proporcionar y evitan algunas

¹ Antes de proceder a la reacción hay que valorar el antígeno para asegurarse de que no es espontáneamente hemolítico, de que no desvía el complemento por su sola presencia y para saber la proporción óptima que debe intervenir en la reacción. Hay que valorar también el suero hemolítico, y una vez para todo el que procede en una sola sangría (ARMAND-DELILLE, *Mecanisme de l'immunité*, París, 1909, p. 30).

² Si la hemolisis se presenta, pero apenas marcada, la reacción se dice *positiva parcial*.

causas de error. Y la simplificación consiste en usar el antígeno y el suero inactivado de conejo hombre, en forma de papeles impregnados en esas sustancias, y que pueden comprarse preparados, o prepararse en gran cantidad de una vez ¹. Pero el valor de los resultados es bastante discutido.

Antes de pasar adelante se hace preciso decir que la concepción teórica de la reacción de Wassermann se considera ya como errónea por la generalidad. Se ha demostrado en efecto que para realizarse no es necesario el antígeno sifilítico, que puede ser sustituido en la reacción por tejidos normales (hígado normal, corazón de conejo de Indias) o por lipoides, etc. En vez de resultar pues la reacción de la acción del antígeno y el anticuerpo, se cree que resulta de fenómenos de precipitación, de reacción físico-química, y que si las cosas pasan como en la concepción de Ehrlich es porque interviene un *sistema coloidal* que posee las mismas propiedades que el sistema antígeno-anticuerpo. El suero sanguíneo sufre sin duda en los sifilíticos un cambio que le hace fácilmente precipitable por los lipoides y otras sustancias, cambio que dependería del estado coloidal en que se hallan las sustancias del suero.

De esta hipótesis se ha partido en busca de nuevos métodos que, en vez de basarse en la desviación del complemento, hagan intervenir la precipitación (procedimientos *bio-químicos*), y citaremos como el mejor ejemplo el

¹ Dungern ha facilitado todavía el procedimiento de Noguchi. Utiliza como antígeno en el sistema hemolítico los mismos hematíes del enfermo, y todos los demás reactivos se hallan ya de antemano valorados y preparados en una forma estable.

El complemento viene impregnado en un papel, el extracto orgánico (antígeno del sistema sifilítico) en solución alcohólica, el amboceptor suero de cabra que disuelve hematíes humanos) en polvo seco; y todo en un sencillo neceser con dos probetas y una pipeta, que con un cristal de reloj componen el instrumental necesario. Para hacer la reacción se extraen 10 gotas de sangre del enfermo por punción del dedo, basta la temperatura de la habitación, y no se necesita por tanto laboratorio.

Según Hammer, los resultados obtenidos con esta modificación son buenos en general, aunque la reacción resulta menos sensible; pero Wassermann y Meier la consideran insegura.

Procedimiento químico de Noguchi.—En él se hace actuar el ácido butírico sobre el líquido céfalo-raquídeo del enfermo, La simple precipitación del líquido demostraría su naturaleza sifilítica o parasifilítica. Este facilísimo procedimiento daría, según algunos, resultados aun superiores al de Wassermann; pero esto necesita todavía comprobación.

En cuanto al valor clínico del procedimiento de Wassermann, está generalmente reconocido, y se prefiere como hemos dicho, a pesar de su complejidad, a las simplificaciones en él introducidas.

La reacción ha resultado positiva en el 67 % de casos de sífilis manifiesta, y en el 50 % de sífilis latente. Azúa la ha encontrado en el 95 % de los casos de sífilis ¹. La parálisis general ha dado reacción positiva en el 87 % de casos.

La reacción, salvo rarísimas excepciones, es negativa en el sujeto normal.

Pero la objeción grave que aparece contra el procedimiento es que ha dado alguna rara vez resultado positivo en enfermos no sifilíticos (enfermedades de protozoarios, escarlatina, lepra, etc.). Estas enfermedades afortunadamente no pueden confundirse casi nunca con la sífilis, y tampoco es muy seguro que los enfermos no la hayan tenido.

Resulta de todo esto que la reacción de Wassermann debe usarse sólo en casos dudosos; que cuando es negativa carece en absoluto de valor, y que cuando es positiva sólo demostrará en la mayoría de los casos la existencia de un estado sifilítico anterior o de una sífilis en evolución: se ve pues que si su técnica es delicada, en ocasiones no lo ha de ser menos su interpretación.

Otra aplicación de la desviación del complemento.—Cita-
remos la que se hace, desde los trabajos de Guedini, al diag-
nóstico de los quistes hidatídicos.

¹ AZÚA, *Sero-diagnóstico de la sífilis*, tesis del Doctorado, Madrid, 1910.

Generalmente se usa como antígeno el líquido hidatídico del carnero: mezclado este líquido con un $\frac{1}{2}$ p. 0/0 de ácido fénico puede conservarse en una fresquera a 4^o durante 15 a 20 días, y aun más. Otros usan como antígeno un extracto alcohólico de ese líquido. Mezclado el antígeno con suero de hombre afecto de esa enfermedad, se une con la sensibilizatriz y desvía el complemento, impidiendo así la hemolisis.

No se emplea como antígeno el líquido hidatídico del hombre, porque a veces desvía el complemento aun con suero de un individuo que no padezca la enfermedad.

Apphatie y Lorentz, en la Argentina, hallan en 50 casos de enfermos de estos quistes, comprobados por la operación, 50 reacciones positivas; y Weinberg en Francia 26 positivas en 27 casos. Parece, sin embargo, un tanto exagerado decir, como algunos, que una reacción negativa, evitado todo error de técnica, permite excluir la enfermedad hidatídica.

[X] *Índice opsonico*.—Llama Wright opsoninas a ciertas sustancias del suero sanguíneo que obran sobre los microbios, modificándolos y haciéndolos aptos para sufrir la fagocitosis. Estas sustancias son, como los anticuerpos, específicas, es decir, que las que se desarrollan en una infección dada obran sólo sobre el microbio causa de aquella infección, de una manera exclusiva o al menos predominante.

Comparando la fagocitosis que el microbio en cuestión sufre en el suero del enfermo con la que sufre en el suero de un sujeto sano, podrá averiguarse la presencia y cantidad de opsoninas en el primero. La relación entre el poder fagocitario hallado en esos dos sueros es lo que se llama *índice opsonico*, y representa el poder opsonizante del suero del enfermo.

Para determinar pues el índice opsonico de un suero, se pone una emulsión del microbio en contacto con el suero del enfermo, y después se le hace fagocitar por leucocitos normales, y se cuentan los microbios fagocitados por un centenar de leucocitos: el número de microbios englobados que corresponden a cada leucocito es lo que se llama poder fagocitario. La misma operación se repite luego poniendo la emulsión del microbio en contacto con un suero normal, y se obtiene el número que representa el poder fagocitario de éste. Dividiendo ambos números se obtiene el índice opsonico.

La emulsión del microbio se hace con cultivos en gelosa, de 24 horas, diluidos en agua salada fisiológica, y la riqueza de la emulsión se gradua por varios procedimientos.

Los leucocitos se toman de 1 cm³ de sangre procedente del

dedo de un sujeto sano, recogida en 8 a 10 cm³ de agua salada fisiológica, adicionada de un poco de citrato sódico para evitar su coagulación. *

Los sueros se obtienen por picadura del dedo de un sujeto sano, y por la del enfermo, y se separan de sus glóbulos por centrifugación.

La mezcla se hace en una pipeta capilar, con la que se aspiran sucesivamente la emulsión microbiana, la de leucocitos y el suero, y que después de bien mezclado todo, se cierra a la lámpara, y se tiene una hora en una estufa a 37°. Después se rompe y se hacen preparaciones que se fijan por el calor, por el alcohol y éter, o por el sublimado, y se colorean por la tiónina fenicada u otro colorante. En estas preparaciones se numeran los leucocitos, y luego los microbios incluidos, lo que no siempre es cosa fácil.

La determinación del índice opsónico nos daría, según Wright, el valor de la fagocitosis, principal elemento de defensa del organismo, sirviéndonos admirablemente para el pronóstico y aun para regular la terapéutica específica por las vacunas.

Pero van resultando ilusorias estas esperanzas, y el procedimiento, muy delicado y muy sujeto a errores, no lleva camino de obtener aplicaciones serias y definitivas en la Clínica. No se olvide que en la fagocitosis influyen condiciones múltiples, intrínsecas y extrínsecas; que de aquéllas unas se refieren a los microbios, otras a las células y otras a los humores; y que sólo en los humores se conocen ya una acción sobre los leucocitos, cuya actividad fagocitaria favorecen (*poder leuco-activante* de Achard y Foix), y la que tienen sobre los microbios (*poder opsónico*). Esta es la única que en caso podrá medir el procedimiento de Wrigth, y a eso quedarían reducidos sus alcances.

δ] *Reacción de Abderhalden*.—Fúndase esta reacción en uno de los admirables procedimientos que usa la sangre para defender la constancia de su composición, contra ciertas sustancias extrañas a ella, que pudieran alterarla. Aquel ilustre sabio la inventó (1912) para demostrar la existencia del embarazo en la mujer, y apenas se usa hoy con otros fines. Es pues la que nos servirá de tipo de descripción.

Los materiales que componen las células de cada organismo tienen cierto carácter específico común, que los distingue de los de otras especies: los materiales de las células del riñón del hombre, por ejemplo, tienen algo que los distingue de los del riñón del conejo. Pero, además, las sustancias de las células de cada órgano tienen también algo que las diferencia de las de los demás órganos dentro de la misma especie animal, y algo que en cambio las aproxima a las del mismo órgano en especies diferentes: las células del riñón del hombre, por ejemplo, tienen en su composición algo que las diferencia de las células del hígado del mismo, y algo que las acerca a las del riñón del conejo. Hay que distinguir pues sustancias propias y sustancias extrañas a cada especie; y sustancias propias y sustancias extrañas a cada célula.

Estos dos grupos de sustancias extrañas pueden alterar la composición de la sangre. Sustancia extraña será por ejemplo en el plasma del hombre, el plasma del conejo. Y si por ejemplo destruimos hematíes en el hombre, la hemoglobina pasa al plasma y actúa en él como una sustancia extraña, porque sólo es propia de los hematíes.

A la sangre podían llegar naturalmente estas sustancias que la son extrañas, o mediante la alimentación, o a consecuencia del metabolismo celular.

Pero la digestión, en condiciones normales, impide que pasen a la sangre esas sustancias procedentes de la alimentación, y precisamente ese es el principal papel que hoy se atribuye a esa función, que no sólo sirve para descomponer las combinaciones coloides de grandes moléculas hasta que se produzcan compuestos difusibles, sino, ante todo, para destruir la *especificidad* de los materiales de la alimentación, haciéndolos, desde este punto de vista, indiferentes. Y análogo trabajo hacen las células en el metabolismo nutritivo, descomponiendo con sus fermentos su propia sustancia, y originando materiales que en nada recuerden su procedencia.

Otra cosa será si salvando la vía digestiva introducimos nosotros por cualquier otro camino (*vía paraintestinal* o *parenteral*) sustancias extrañas en la sangre, bien directamente (inyección intravascular) bien indirectamente (inyección subcutánea o intra-peritoneal). Estas sustancias extrañas—que lo son, como vimos, por proceder de distinta especie, o porque aun procediendo de la misma, son ajenas a la sangre—alterarán la composición de la sangre, y esta tenderá a destruirlas. El organismo, según ha demostrado Abderhalden, se defiende por medio de fermentos que aparecen en el plasma y digieren aque-

llas sustancias destruyendo su especificidad, como normalmente ocurre en la digestión: el proceso de defensa se ha trasladado del intestino al torrente circulatorio.

Claro está que los fermentos que aparecen en el plasma—o se aumentan si ya existían—serán proteolíticos si la sustancia extraña es una albúmina, sacarasa si lo que se introduce es sacarosa, nucleinacidasas si ácido nucleínico, etc.

Pero fuera de nuestra intervención experimental, el organismo tiene que recurrir con frecuencia a este procedimiento de defensa, como sucede, en las infecciones, contra los productos de los microbios, o los que estos suscitan en los tejidos, y como ocurre cuando se altera el metabolismo celular, en los traumatismos, etc.

Sospeché Abderhalden que en ciertos momentos del embarazo tendrían que aparecer fermentos para desintegrar los materiales de ciertas células de las vellosidades coriales de la placenta, que según Schmorl y Veit, pasaban al torrente circulatorio, buscó como de técnica más fácil los proteolíticos, que además no existen normalmente en el plasma, y efectivamente los encontró con una técnica especial. Y demostró que estos fermentos son específicos, es decir, *que sólo son capaces de desintegrar la albúmina placentaria*, y que existen en todo el embarazo. Esto último prueba que no son solo las emigraciones de células coriales, sino los productos de desintegración de estas células aun sin emigrar los que originan o constituyen las proteínas sobre que han de actuar los fermentos.

Para demostrar pues la existencia de estos fermentos en el plasma, bastará ponerle en contacto con una proteína placentaria, y ver que aparecen productos de desintegración de ésta. Probado que existe el fermento en la sangre de una mujer, y dada la especificidad de éste, queda probado que entran proteínas placentarias en esa sangre: es decir, que existe un embarazo, o ha existido hace pocos días.

La prueba de que se forman productos de desintegración poniendo en contacto una proteína placentaria con el plasma de la mujer puede hacerse por dos procedimientos debidos a Abderhalden: el *óptico* y el de *dialización*. Sólo este segundo es utilizable en Clínica, y es por tanto el único que vamos a estudiar.

Procedimiento de dialización.—Se utiliza en él la circunstancia de que la albúmina, como coloide que es, no pasa o dializa a través de las membranas animales,

y en cambio pasan sus productos de desintegración más próximos: las peptonas, etc.

Para probar pues que en la sangre de una mujer existen fermentos específicos suscitados por la entrada en la misma de albúminas placentarias, bastará poner en un dializador el suero de esta sangre en contacto con un trozo de placenta, y ver si pasan al líquido dializado sustancias procedentes de la desintegración o digestión de los albuminoides. Esto se averiguará sin dificultad tratando ese líquido con algún reactivo de estas sustancias, por ejemplo, la ninhidrina, que dará en caso afirmativo un color violeta; o buscando la reacción del biuret. Porque aunque estas reacciones lo son también de los albuminoides, no hay lugar a duda, ya que estos no pueden pasar.

Es preciso, pues, para hacer la prueba preparar un *dializador*, un trozo de *placenta*¹ y la *sangre* que se trata de estudiar; pero todo esto con una serie de precauciones minuciosas y delicadas.

El dializador.—Las membranas dializadoras han de ser impermeables en absoluto para la albúmina, y permeables todas en igual grado para sus productos de desintegración. Abderhalden recomienda los saquitos de diálisis que vende la casa Schleicher y Schüll, de Düren (Alemania), con el número 579 A; pero como aun de estos un 20 o 30 % no reúnen aquellas dos condiciones, hay que comprobarlos y repetir la prueba cada 4 semanas, o antes si cabe alguna duda.

Se prueba que la membrana es impermeable a la albúmina poniendo en el saquito una disolución de albúmina de huevo o suero sanguíneo, y colocándole en un vaso de Erlenmeyer que contenga 20 cm³ de agua destilada esterilizada. Se cubre todo con una capa de tolueno, se deja dializar 16 horas en una estufa de cultivo a 37°, al cabo de las que se toman 10 cm³ del dializado y puestos en un tubo de ensayo se busca la reacción

¹ Claro está que si en vez de embarazo se trata de averiguar la existencia de una enfermedad, por ejemplo un cáncer, la placenta se sustituirá por un órgano canceroso, etc.

del biuret. El más pequeño indicio de matiz rosa o violeta indicará que pasa albúmina y que la membrana no sirve.

Se prueba que pasan con igualdad los productos de desintegración albuminoide, poniendo en los saquitos, después de limpios con minuciosos cuidados, en vez de albúmina como antes, 2,5 cm³ de una solución de peptona de seda (de Höchst) al 1 %, repitiendo exactamente todo el experimento anterior y buscando en el dializado la reacción de la ninhidrina—sustancia que da color azul o violeta con los compuestos que poseen un grupo amínico en posición α respecto al carboxilo.

La reacción se busca poniendo en cada 10 cm³ del dializado 0,2 de una solución acuosa de ninhidrina al 1 %, hirviendo con cuidados especiales un minuto, y esperando $\frac{1}{2}$ hora, al cabo de la cual se examina el color de los tubos por reflexión y refracción, y se escogen las membranas en cuyos dializados exista el mismo matiz de reacción, desechando las demás.

La placenta.—La placenta ha de contener albúmina coagulada y estar exenta de materias dializables que reaccionen con la ninhidrina. Ha de ser de mujer, reciente, y normal. Se aísla mecánicamente su tejido de coágulos, membranas, etc., se divide en trocitos del tamaño de una peseta, que se lavan repetidas veces hasta que queden blanquísimos. Con agua destilada, a la que se añaden algunas gotas de ácido acético, se hierven 10 minutos. Se quita el líquido, se lava con agua destilada, se vuelve a hervir como antes, etc., hasta 6 veces.

Se busca la reacción de la ninhidrina hirviendo la placenta 5 minutos con lo más cinco veces su volumen de agua destilada, y haciendo el ensayo en 5 cm³ de líquido filtrado. Si no aparece la reacción, el órgano está preparado; pero si aparece, hay que volverle a hervir con agua destilada hasta que la reacción sea negativa. Así preparada la placenta se conserva indefinidamente, si se pone en un frasco esterilizado, de tapón esmerilado, se recubre con un poco de agua destilada esterilizada y después con toluol o cloroformo hasta llenar el frasco ¹.

Sin embargo, al irse a emplear la placenta debe probarse de nuevo que no da la reacción de la ninhidrina.

El suero.—Se toma de un individuo en ayunas, y no debe tener hemoglobina (prueba espectroscópica) ni elementos formes (se centrifuga dos veces con centrifugador eléctrico). Bastan 15 a 20 cm³ de sangre.

¹ Aun se necesita que la placenta no sea desintegrada por suero de individuos cancerosos, tuberculosos, etc., ni por suero que contenga fermentos desintegrantes de los hematíes.

La reacción, previos estos preparativos, se hace del modo siguiente:

Se toman varios saquitos de dializar, se colocan cada uno en un Erlenmeyer vacío y seco, y en cada saquito $\frac{1}{2}$ gr de placenta, dejando alguno sin poner nada. Entonces se saca cada saquito y se coloca en un nuevo Erlenmeyer, que contiene 20 cm³ de agua destilada y esterilizada, como se hizo para probar los sacos, y se dejan a 37° en una estufa de cultivo durante 16 horas. Al cabo de este tiempo se hace la prueba de la ninhidrina en 10 cm³ del líquido dializado.

Si el dializado del suero solo da reacción negativa, y el del suero y placenta la da positiva, es prueba de que en la sangre existen fermentos antiplacentarios.

Si la reacción de ambos dializados es negativa, no existen fermentos, ni por consiguiente embarazo.

Si ambos dializados dan reacción positiva, siendo la del suero y placenta mucho más intensa, puede todavía afirmarse la existencia del embarazo.

Debería investigarse además en los dializados la reacción del biuret, pero no todos los investigadores pueden distinguir bien los meros indicios de matiz violeta o rosa que habría que apreciar en este caso.

Los fermentos aparecen en las primeras semanas de la gestación, y permanecen hasta diez o quince días después del parto.

Los resultados de este procedimiento son tan seguros para afirmar la existencia del embarazo que Abderhalden dice que no se domina la técnica, mientras no se obtienen en ellos cerca de un 100 p % de reacciones positivas. Sin embargo, se admite la posibilidad de que el suero de enfermas afectas de tumores del útero, cáncer sobre todo, y de inflamaciones crónicas de útero y ovarios, sea capaz de desintegrar algunas veces la albúmina placentaria, simulando embarazo.

La reacción de Abderhalden se utiliza también, pero

con menos seguridad, para el diagnóstico del carcinoma, siempre que no coexista embarazo, porque el suero de las embarazadas parece también capaz de desintegrar la albúmina del carcinoma. En la tuberculosis y otras enfermedades, los resultados son todavía de muy escaso valor ¹.

Es asimismo una reacción del suero de la sangre, aunque ya no se halle acaso en relación con las defensas orgánicas, la propiedad que tiene el suero de los tuberculosos, calentando a 56°, de dar al veneno del cobra el poder de disolver los hematíes de ciertas especies (Calmette), hecho curioso que ya se ha intentado utilizar también para el diagnóstico.

Las reacciones fundadas en la *anafilaxis* (modificación que imprimen al organismo ciertas sustancias exteriores, haciéndole más sensible á nuevas penetraciones de estas mismas sustancias) tienen también relación, según algunos, con las defensas, y pueden servir para despistar ciertas infecciones; tales son los procedimientos de la *cuti-* la *hipodermo-* y la *oftalmo-reacción* que se emplean en el diagnóstico de la tuberculosis, pero que por demasiado especiales no deben tener cabida en este manual ².

6. Exudados y trasudados de la sangre.—Tan importante, y a veces más, como el estudio de la sangre es el de los líquidos que de ella proceden, ya por exudación inflamatoria, ya por trasudación hidrópica. Estos líquidos se extraen de las serosas principalmente, y pueden estudiarse utilizando en caso necesario los mis-

¹ ABDERHALDEN, *Abwehrfermente*, 4.^a ed. Berlín, 1914 (hay una trad. española de la 3.^a ed.); y *Lehrb. d. Physiol. Chemie*, 3.^a ed., t. II, Berlín-Viena, 1915, p. 1147.

² Puede estudiarse su técnica y su valor diagnóstico en GARCÍA DEL REAL, *Tuberculosis pulmonar, diagnóstico precoz y tratamiento específico*, Valladolid, 1910, p. 101.

mos procedimientos que para la sangre; pero basta muchas veces para las necesidades clínicas un examen mucho más superficial.

Nos limitaremos pues a señalar aquí algunas particularidades de esta investigación.

Obtención del líquido.—Se hace practicando una punción exploradora. El instrumento suele ser una jeringa como la de Pravaz—pero mayor y de aguja más larga y gruesa—desmontable y perfectamente esterilizable, con émbolo de amianto ó metálico, y aguja de platino iridiado: basta que tenga una capacidad de 5 a 10cm³. Se esterilizará en el autoclave, o hirviéndola en agua o una solución de bicarbonato sódico diez minutos, en una vasija apropiada, y flameando cuidadosamente la aguja en el momento de ir a usar.

Algunos prefieren usar una aguja provista de un tubo de cauchú, que permite moderar la salida del líquido, ocluyéndole por compresión de vez en cuando; pero en cambio no puede hacerse la aspiración. El líquido se recogería en un tubo o una probeta. Obrando así, cuando las primeras gotas salen teñidas de sangre, se puede prescindir de ellas, y recoger sólo el líquido limpio. Se esterilizará la región con tintura de iodo, y las manos del explorador lavándoselas con agua caliente, jabón y cepillo, alcohol y sublimado. Puede además anestesiar la piel con el cloruro de etilo. Hecha la extracción, se cura la pequeña herida por oclusión.

La punción se hace para la *pleura* en el 6.^o o 7.^o espacio intercostales, en la línea axilar, o en una vertical que pase un poco afuera de la punta de la escápula. Dieulafoy prefiere un punto más declive: el 7.^o u 8.^o espacio intercostal, en una línea vertical que pase por la punta de la escápula.

Para el *pericardio* en el 5.^o espacio intercostal izquierdo, a 6 centímetros próximamente del borde izquierdo del esternón, dirigiendo la aguja un poco oblicuamente hacia arriba y hacia adentro, y deteniéndose tan luego como no se encuentre resistencia (Dieulafoy). El enfermo estará medio echado. Es peli-

grosa esta punción por la posibilidad de herir el corazón, ó los vasos mamarios internos; y por otra parte es fácil equivocarse y hacer la punción en la pleura, creyendo haberla hecho en el pericardio. Casi sólo se recomienda para comprobar la purulencia del líquido.

Para el *peritoneo* se hace la punción en el punto medio de una línea que va del ombligo a la espina iliaca anterior y superior, para evitar la arteria epigástrica situada a 3 centímetros más adentro. Aquí puede usarse una jeringa mayor.

El *espacio subaracnoideo* se punciona en la región lumbar (*punción lumbar*)—excepcionalmente en el cráneo en el hidrocéfalo—sobre una línea horizontal tangente a la parte más elevada de la cresta iliaca, que pasa por la apófisis de la 4.^a vértebra lumbar; se introduce la aguja—que es de 6 a 8 cm de largo, de 1 mm. de diámetro, y de bisel corto—por encima de ésta apófisis a 1 centímetro de la línea media, dirigiéndola, después de atravesar la piel y la aponeurosis, oblicuamente hacia adentro y un poco arriba, haciéndola penetrar entre las láminas vertebrales á través del ligamento amarillo, que no ofrece resistencia. En los niños pequeños la aguja debe penetrar 2 centímetros, y 4 a 6 en los adultos.

El enfermo estará echado ó sentado, pero siempre algo encorvado sobre el lado opuesto, para agrandar los intersticios intervertebrales ¹.

En las *serosas articulares* se ataca la cavidad por el punto más accesible, huyendo de tropezar con los huesos.

En las *cavidades quísticas* variará el punto de elección para la punción, según las circunstancias de cada caso. Téngase presente que la punción de los quistes intraperitoneales, sobre todo hidatídicos, puede ser peligrosa.

Se apreciarán y harán constar los caracteres *macroscópicos* del líquido extraído, que suelen ser bastantes para establecer las variedades del *seroso*, *serofibrinoso*, *hemorrágico*, *purulento*, *sero-purulento*, *quili-forme* o *grasiento*, etc.; cuyas denominaciones ya son bastante claras por sí.

¹ Para evitar los ligeros accidentes que alguna vez sobrevienen después (vértigos, vómitos, cefalalgia), se recomienda extraer el líquido lentamente —y mejor sería que no pasase de 6 centímetros cúbicos—, que el enfermo esté acostado con la cabeza baja todo el día, y que la aguja sea de punta muy fina.

En el examen *histológico* se apreciarán los caracteres de las células epiteliales que llevan en suspensión, los leucocitos y los hematíes, y sus variedades. En el líquido de los quistes hidatídicos existen generalmente ganchos de equinococos, y aun escolex y fragmentos de vesículas.

La técnica es la misma que en el examen de la sangre.

Cito-diagnóstico (Korczyrski y Wernicki, 1896; Widal y Ravaut, 1900).—Es el diagnóstico fundado en las diversas formas de células que se hallan en los derrames de las serosas. Estas células son principalmente los leucocitos, agentes de defensa contra los microbios y que concurren a la lucha, predominando tales o cuales de sus variedades según la naturaleza del agente causal. De aquí que las entermedades puedan tener su fórmula leucocítica más o menos característica ¹ y fácil de demostrar en el líquido de las pleuresías, meningitis, hidroceles, etc. ²

El líquido destinado a este examen debe desfibrinarse, agitando en un vaso en el que se han puesto cuentas de vidrio. Después se decanta si es pobre en células, se centrifuga, y se examina el depósito al microscopio, haciendo preparaciones en la misma forma y con las materias colorantes que hemos dicho al hablar de las de la sangre seca (p. 344). También puede examinarse el líquido sin secar, coloreado y cubierto con laminilla: esto es preferible si el derrame es antiguo y las células están alteradas. Si los leucocitos son muy raros, Widal dice que se haga la centrifugación en una pipeta afilada para que se reúnan en la parte estrecha.

¹ Se recordará que los leucocitos mononucleares están encargados de la limpieza del organismo, englobando las células atrofiadas o degeneradas, y de luchar eficazmente contra los microbios de las infecciones crónicas (tuberculosis, lepra, etc.); al paso que los polinucleares sucumben en la lucha contra éstos, y nos defienden en cambio contra los agentes de las infecciones agudas (pneumococos, estreptococos, meningococos, etc.). Así puede distinguirse, por ejemplo, la meningitis tuberculosa de la cerebroespinal por los leucocitos del líquido céfalo-raquídeo.

² Se ha examinado también últimamente la fórmula leucocitaria del líquido de la flictena de los vejigatorios, comparándola con la de la sangre, hallándose entre ambas un cierto grado de paralelismo, pero que puede variar en límites bastante extensos. Además, como aquí la naturaleza de la irritación es la misma, y el proceso ha de terminar por supuración, se halla un aumento de polinucleares: prescindiendo de este aumento los demás elementos suelen presentar variaciones de bastante valor semiótico.

Se recomienda gran sobriedad en la aplicación de las fórmulas leucocíticas al diagnóstico.

En los leucocitos polinucleares existe un fermento proteolítico análogo a la tripsina, que no existe en los linfocitos. En cambio estos poseen una lipasa que no existe en los polinucleares. Los exudados de cada grupo de estos glóbulos tendrán pues un poder proteolítico o lipolítico según que sean polinucleares o linfocitos. De aquí un buen medio (*zimo-diagnóstico*, Noel Fiessinger y Pierre Luis Marie, 1909) para hacer esta distinción, cuando por estar alterados los glóbulos el cito-diagnóstico, siempre más seguro, sea imposible.

Como cuando en un exudado existe el poder proteolítico, falta el lipolítico, y viceversa, basta buscar uno de los dos, y se elige el primero porque es mucho más fácil de hallar.

Para investigar el poder proteolítico se recomienda emplear ovo-albúmina coagulada en tubos inclinados o placas de Petri, y preparada de un modo análogo a como se prepara en Bacteriología el suero sanguíneo coagulado. Se ponen sobre la albúmina dos gotas del residuo de centrifugar el exudado, y se colocan en la estufa a 52-55°: al cabo de 24 o 48 horas se observan, en caso de existir el fermento, unas depresiones en cúpula, muy visibles, debidas a la liquefacción—por peptonización—de la albúmina.

La investigación *bacteriológica* puede hacerse por el examen directo de laminillas, buscando las reacciones de defensa, o practicando cultivos o inoculaciones.

El examen *químico* suele reducirse a determinar la reacción, y a investigar la albúmina, cuya cantidad en los derrames serosos puede decidir la cuestión de si se trata de un exudado inflamatorio ó de una mera trasudación ¹.

Puede emplearse el albuminómetro de Esbach—del que hablaremos en el examen de la orina ²—o si hay

¹ La cantidad de albúmina varía además en las distintas serosas: hay que señalar pues, para cada una, las diferencias entre exudado y trasudado.

² Para este fin se diluye previamente el líquido en gran cantidad de orina normal—para hacerle más comparable a esta secreción—y después en el cálculo se tiene en cuenta el grado de esta dilución.

cantidad bastante, determinarse con un areómetro el peso específico, que, como los demás principios sólidos no varían apenas, está en relación con la cantidad de albúmina.

El tanto por ciento de albúmina (A) dada la densidad del líquido (D) se calcula por la siguiente fórmula de Reuss:

$$A = \frac{3}{8} (D - 1000) - 2,8$$

Se ha establecido que las densidades superiores a 1,018 pertenecen a los exudados inflamatorios, porque corresponden a más del 4 % de albúmina.

Si hace falta investigar el cloruro de sodio—que es característico en el líquido de los quistes hidatídicos—se dejan caer sobre el líquido algunas gotas de una solución de nitrato de plata, que produce un precipitado lechoso de cloruro de plata.

La *reacción de Rivalta* consiste en dejar caer una gota del líquido en una solución muy tenue de ácido acético: si es inflamatorio, aparecen unas estrías lechosas.

Se ha propuesto también un medio de explorar la *permeabilidad de las serosas* de fuera adentro, y de dentro afuera. Para lo primero, o sea para ver la permeabilidad *a la absorción*, se inyectan en ellas ciertas sustancias, como el azul de metileno, el salicilato sódico, y el yoduro y ferrocianuro de potasio, y se ve lo que tardan en eliminarse por la orina; pero es preciso tener antes la seguridad de que la eliminación renal se realiza normalmente.

La permeabilidad *a la exudación* se estudia inyectando las sustancias hipodérmicamente, e investigando luego si han pasado a las serosas.

Aun no es posible predecir qué fruto podrá obtenerse de estas exploraciones.

CAPÍTULO XVII

EXAMEN DEL JUGO GÁSTRICO, VÓMITOS Y HECES

1. Jugo gástrico —2. Vómitos.—3. Materias fecales.

1. Jugo gástrico.—En rigor lo que suele estudiarse en Clínica con este nombre es un líquido complejo, formado por una mezcla de secreciones gástricas y salivares, y de alimentos en diversas fases de la digestión, que más bien merece el antiguo nombre de *quimo*.

El examen de este líquido y demás exploraciones de la función gástrica tienen todavía un carácter provisional, y sólo de una manera muy relativa pueden ayudar a resolver los diversos problemas referentes a la digestión: hecho demasiado complejo y variable para que pueda medirse bien con los medios de que hasta hoy disponemos.

Obtención.—Se consigue el líquido gástrico haciendo ingerir al enfermo en ayunas ciertos alimentos que provoquen la secreción (*comida o desayuno de prueba*).

El enfermo no habrá tomado nada desde la cena o última comida, y aun procurará no tragar la saliva. Algunos además se aseguran de la vacuidad del estómago haciendo el cateterismo; pero no debe lavarse, y en el caso de haberse lavado por algún motivo especial, la comida de prueba debería retrasarse después una o dos horas.

El desayuno más adoptado es el de Ewald, que consiste en 250 gr de te claro sin azúcar, y 60 gr de pan blanco seco, que se masticará completamente: se extrae a la hora de empezado, que es cuando se ha pro-

ducido el máximum de secreción¹. Alguna rara vez habrá necesidad de hacer además la extracción a la media hora, o a la hora y media, para lo cual se repite la comida en días sucesivos.

Se extrae el contenido del estómago haciendo el cateterismo (V.^e p. 300) con un tubo Faucher o Debove, de 12mm de diámetro exterior, y mediante la presión, para la que suele bastar hacer toser al enfermo (*Ewald's expresión*); si no es suficiente, se hace la aspiración, para la que se han discurrido varios aparatos (Rosenan, etc.). No se olvide que el cateterismo del estómago podría estar contraindicado—graves trastornos respiratorios o circulatorios, disposición a hemorragias gástricas, pulmonares y aun cerebrales, etc.

Con el desayuno de Ewald salen en estado normal unos 50 gramos de un líquido siruposo, que conserva el color y el olor de lo ingerido, y puede llevar algunas partículas sólidas en suspensión. Este líquido se recoge en una probeta graduada, se mide y se filtra, observando los caracteres del residuo, que pueden dar ya alguna enseñanza.

Como por lo general no puede extraerse todo el contenido del estómago², para averiguar su cantidad total existen varios procedimientos, entre ellos el siguiente de Mathieu y Remond. Se mide la cantidad de líquido extraído, y su acidez, como diremos luego. Se introducen después con la sonda en el

¹ Esta comida es fácil de aceptar por cualquier enfermo, y lleva representación de los diversos grupos de alimentos simples.

La de G. See consta de 100 gr. de pan, 60 de carne muscular raspada y un vaso de agua: se extrae a las dos horas.

La de Leube consiste en 30 gr. de pan, 30 de carne, 15 de grasa y 200 de agua.

La de Mathieu se reduce a un huevo duro y 30 gr. de pan.

Seiler y Sahli tuestan en una cazuela de hierro 25 gr. de harina y 15 de manteca hasta color marrón, y añaden un poco de sal y agua agitando hasta hacer 350 cm³ de mezcla, hirviendo uno o dos minutos más.

² Sahli valiéndose de una sonda con varios agujeros y dando diversas posturas al enfermo, consigue extraer todo el contenido gástrico.

estómago 250 gr de agua destilada, que se mezcla intimamente con el residuo que había en él, haciendo aparecer el líquido en el embudo, devolviéndole al estómago, y repitiendo varias veces esta maniobra. Se extrae la mezcla y se averigua su acidez.

Ahora bien: llamando V a la cantidad total contenida al principio en el estómago, y que se trata de averiguar, v la cantidad de líquido extraído antes de la dilución, a la acidez de este líquido, a' la del líquido diluido, y c la cantidad de

agua introducida, $V = v + \frac{a' - c}{a - a'}$.

Lematte cree más exacto que determinar la acidez, investigar el cloro total contenido en el primer líquido con relación a 1 cm³ (c), y luego en el segundo—para el que introduce 500 cm³

de agua destilada—; y la fórmula sería $V = v + 500 \frac{c'}{c - c'}$.

Strauss prefiere tomar como base del cálculo los pesos específicos de los dos líquidos.

El examen del líquido filtrado ¹ es casi exclusivamente químico, y debe hacerse muy pronto, porque éste se altera con bastante rapidez. Consiste en determinar la *reacción*, que es generalmente ácida; y la presencia del ácido normal (*ácido clorhídrico*, libre o combinado con sustancias orgánicas o amoníaco); de los *ácidos orgánicos* que se producen en las fermentaciones digestivas; de los *fermentos gástricos*; y rara vez de los *productos digestivos*, y algunas *sustancias anormales* (bilis, pus, etc.) ².

La densidad de este líquido gástrico filtrado varía en lo normal entre 1,012 y 1,020.

a) *Reacción.—Acidez total.*—Hay que considerar en el jugo gástrico la reacción actual y la acidez de valora-

¹ Para las determinaciones de la acidez sería, sin embargo, más exacto utilizar el jugo gástrico sin filtrar, agitándole previamente.

² Los procedimientos empleados en estas investigaciones suelen ser muy numerosos: claro está que dada la índole de este libro, nosotros sólo hemos de indicar en cada caso el que se considere hoy de más valor.

ción. La primera no tiene aún interés en Clínica, y la de valoración, que es la conocida por *acidez total*, es la que importa estudiar.

Para investigar ésta se averigua previamente si se enrojece el papel azul de tornasol, demostrando la existencia de sustancias ácidas.

Si, como es lo regular, hay acidez, se dosifica y expresa en HCl esta acidez, valiéndose de una solución decinormal ¹ reciente de sosa pura, de la que se coloca cierta cantidad en una bureta de Mohr, que hay que conservar cuidadosamente cerrada (la solución de sosa absorbe el gas carbónico del aire y se debilita).

Se colocan 10 cm³ del líquido gástrico en una copa, se agregan dos gotas de una solución alcohólica de fenoltaleína, y se agita con una varilla de vidrio. La fenoltaleína es incolora en un medio ácido, y se enrojece en el momento en que empieza hacerse alcalino ². Se deja, pues, caer gota a gota lentamente el líquido de la bureta sobre la copa, agitando continuamente el contenido de ésta hasta el momento de aparecer un tenue color rosado permanente, que indica la neutralización.

¹ Sabido es que *solución normal* de una sustancia es la que lleva disuelta en 1000 gramos de agua destilada una cantidad igual a su equivalente químico; y *decinormal* si lleva sólo una décima parte. El equivalente de la sosa es 40, y por lo tanto la solución decinormal es al 4 por 1000 (4 miligramos por centímetro cúbico). Resulta de la definición dada, que los volúmenes iguales de soluciones normales se equivalen o neutralizan. Así, siendo el equivalente del ácido clorhídrico 36,5, su solución decinormal lleva 3,65 miligramos por cm³, *que es lo que neutraliza exactamente 1 centímetro cúbico de la solución decinormal de sosa.*

² Lamatte rechaza la fenoltaleína como indicador de la neutralización, y prefiere a ella una mezcla a partes iguales de tinturas de tornasol roja y de palo de campeche. La fenoltaleína es influida por los albuminoides del grupo de las peptonas, y de su uso resultarían cifras exageradas, que no miden la cantidad real de principios ácidos contenidos en el líquido gástrico.

Christiansen también ha demostrado que los valores que da la fenoltaleína son demasiado elevados, y que los mejores indicadores de la acidez total son el tornasol o la alizarina.

Entonces se ven en la bureta los centímetros gastados de la solución de sosa, y como cada uno equivale o neutraliza 0,00365 de HCl, multiplicándolos por este número se sabrá la cantidad de HCl que en los 10 cm³ de jugo gástrico daría una acidez igual a la que tiene; para averiguar la cantidad por 1000 bastaría multiplicar por 100 el número obtenido.

Es lo mismo, y más sencillo todavía, para obtener la acidez por ‰, multiplicar desde luego los centímetros cúbicos de solución de sosa gastados por 0,365; o por 365 (número fácil de recordar, por ser también el de los días del año), separando en este caso con una coma las tres últimas cifras del cociente.

Luego veremos que según las observaciones de Hayem el promedio de la acidez del líquido gástrico en el estado normal, y en las condiciones de este experimento, es de 1^{er}, 89 de HCl por 1000. Con el desayuno de G. Sée, y a las dos horas o dos horas y media, este promedio varía entre 3,2 y 3,6 (Verhaegen).

En lo patológico la acidez oscila entre 0,8 y 6 u 8 ¹.

b) *Acido clorhídrico.—Examen cualitativo.*—El ácido clorhídrico libre se demuestra por el reactivo de Günzburg, cuya fórmula es la siguiente:

De floroglucina.. . . .	2 gramos.
— vainillina.. . . .	1 —
— alcohol absoluto.. . . .	30 —

Este líquido, incoloro cuando es reciente, se hace pronto amarillento y obscuro.

Se usa poniendo unas gotas en una cápsula con otras tantas del líquido gástrico, se agitan embadurnando la cápsula, y se calienta ésta a la llama sin que llegue a hervir. Si hay HCl libre, aparecen manchas de color rojo

¹ Para expresar la acidez se usan cada día más los llamados números de valoración, que son los que expresan los cm³ de solución decinormal de sosa que neutralizan 100 cm³ de jugo gástrico.

cinabrio, tanto más intenso cuanto más ácido hay. La mancha desaparece al enfriarse. La reacción se verifica aun con $\frac{1}{100000}$ de ácido.

El reactivo de Boas (resorcina 5, azúcar de caña 3, alcohol de 80°, 100) da igual reacción: es más barato, y se conserva mucho mejor, pero es algo menos sensible.

Estas reacciones faltan por completo cuando no hay más que HCl combinado, y tampoco las dan los ácidos orgánicos.

Menos seguro, pero más cómodo todavía, es el uso del *papel Congo*, un papel impregnado en rojo Congo, que en presencia del HCl libre toma color azul oscuro. Los ácidos orgánicos, si están muy concentrados, dan también color azul, pero es un tono diferente, gris azulado o de acero, que se distingue bien del que dan los ácidos minerales. Además en esa concentración rara vez se hallan los ácidos orgánicos en el organismo.

En bastantes casos la determinación de la acidez total y la demostración del HCl libre bastan sin más investigaciones para establecer el diagnóstico. Para muchos autores la potencia digestiva del estómago solo puede llamarse hoy buena, por regla general, cuando hay ácido clorhídrico libre.

c) *Análisis cuantitativo del HCl*.—Es verdaderamente interesante. Entre los varios procedimientos propuestos—todos deficientes—el más aceptable hoy es el de Hayem y Winter (1889-90). Aunque menos exacto, por lo fácil es también recomendable el de Tœpfer.

α] *Método de Hayem y Winter*.—En él se usa el desayuno de prueba de Ewald, que se extrae a la hora—rara vez a la media hora, o a la hora y media—y después de dosificar la *acidez total* (A), según dejamos dicho, se procede a dosificar: 1.º el *cloro total* (T) que se halla en el jugo gástrico; 2.º el cloro que se halla en forma de HCl *libre* (H); 3.º el que se halla en forma de

HCl *combinado* con sustancias orgánicas (C); y 4.^o el que se halla en forma de *cloruros fijos* o combinaciones minerales de cloro (F) ¹.

Puede aislarse estos cuerpos fácilmente: la evaporación prolongada a 100° separa el cloro libre ²; la calcinación moderada (al rojo oscuro) destruye el cloro combinado, y respeta los cloruros fijos.

La dosificación del cloro se hace por medio de la solución decinormal de nitrato de plata, la que en presencia de una solución saturada de cromato neutro de potasio forma cromato de plata *estable* de color granate oscuro, cuando han sido saturados todos los cloruros por el nitrato de plata: mientras hay cloruros sin saturar, el cromato de plata, y por consiguiente el color rojizo, desaparece tan luego como se agita el líquido.

Las cantidades de cloro se expresan siempre en HCl para que sean comparables entre si.

Esto presente, he aquí la manera de proceder: en cada una de tres cápsulas de porcelana blanca (*a b c*) se vierten 5cm³ de líquido gástrico filtrado. En la cápsula *a* se agrega un exceso de carbonato sódico seco, que combinándose con los elementos clorados ácidos los transforma en cloruros minerales. Y por fin se ponen las cápsulas en una estufa a 100° o al baño de María hasta la desecación completa.

Entonces se semete progresivamente la cápsula *a* a la temperatura del rojo oscuro naciente, sobre un mechero de gas de poca potencia, cuidando de evitar las proyecciones, y se apresura la destrucción de las ma-

¹ Véase la doctrina de Hayem y Winter en nuestra *Patol. gen.*, 3.^a ed. página, 777.

² Se acusa a esta evaporación de fijar sobre los albuminoides una gran parte del HCl libre, falseando la proporción en que éste se halla con el combinado (LEMATTE, *Nouv. rech. sur l'evaluation de l'acidité du suc gastrique*, Paris, 1908).

terias orgánicas, agitando el contenido con una varilla de vidrio. Cuando la masa no presenta puntos en ignición y se hace pastosa, la calcinación ha terminado. Se enfría, se añade agua destilada con un ligero exceso de ácido nítrico puro, se hierve para eliminar el gas carbónico, y se neutraliza con carbonato sódico. Luego se calienta, observándose una abundante precipitación de sales calcáreas que arrastran todo el carbón. Se filtra sobre papel Berzelius, se lava el residuo con agua hirviendo y se reúnen todos los líquidos resultantes: se comprueba su reacción neutra con el papel tornasol, y se agregan unas gotas de una solución saturada de cromato neutro de potasio.

Déjase caer entonces gota a gota la solución de nitrato de plata contenida en una bureta de Mohr, gotas, que forman al caer manchas rojizas que desaparecen por la agitación. Cuando esto no ocurre, y el color rojizo persiste, está alcanzada la saturación del cloro. Se ven los centímetros cúbicos gastados, y se multiplican por los consabidos 0,gr 00365. El producto será el *cloro total (T)* contenido en los 5cm³ de líquido gástrico, que multiplicado por 200 dará el correspondiente a 1000.

Cápsula *b*.—Privada de HCl libre por la desecación, se fija todo el cloro restante (combinado y fijo), añadiendo un exceso de carbonato sódico. Entonces se hace la calcinación y todo lo demás, como en la cápsula *a*. El valor obtenido se rebaja del cloro total, que se determinó en dicha cápsula, y la diferencia será el *HCl libre (H)*.

Cápsula *c*.—Desecado su contenido se calcina rápidamente (sin haber añadido carbonato sódico), y se verifican las restantes manipulaciones, que nos darán el cloro de los *cloruros fijos (F)*.

El *cloro combinado (C)* se calcula rebajando el valor obtenido en la cápsula *c* del de la cápsula *b* ¹.

¹ Toda la operación viene a durar unas 3 horas.

Así, en resumen, se habrán averiguado con estas tres dosificaciones y la anterior de la acidez, los cinco valores necesarios según Hayem para formar juicio del proceso digestivo gástrico:

A, acidez total.

T, cloro total (*a*).

H, cloro del HCl libre (*a*—*b*).

F, cloro de los cloruros fijos (*c*).

C, cloro combinado (*b*—*c*).

A los que puede agregarse α , que es la relación entre los diversos factores de la acidez: $\alpha = \frac{A-H}{C}$

Estos cinco valores referidos a 100cm³ de líquido gástrico ¹, y expresado en ácido clorhídrico, son por término medio en la digestión normal:

	A la media hora.	A la hora	A la hora y media.
<i>T</i>	0,255	0,321	0,284
<i>F</i>	0,182	0,109	0,164
<i>H</i>	0,000	0,044	0,014
<i>C</i>	0,073	0,168	0,106
<i>A</i>	0,075	0,189	0,126
α	1,02	0,86	1,05

En los trastornos digestivos, bien sean cuantitativos cualitativos o evolutivos, las cifras obtenidas difieren bastante de las anteriores, y pueden bastar para establecer el diagnóstico ².

¹ Estos valores deberían referirse más bien al volumen de secreción (p. 416) o siquiera a la cantidad total del líquido contenido en el estómago en el momento del examen.

² Resumiendo el resultado de 200 observaciones, Meunier halla que *A* a la hora puede variar entre 124 y 300 (miligramos); *H* entre 7 y 142; y *H*+*C* entre 100 y 310.

En 50 casos de hiperclorhidria demostrados por la Clínica ha variado *A* entre 175 y 379; *H* entre 7 y 142; y *H*+*C* entre 100 y 310. De lo que deduce que estas cifras son insuficientes para diagnosticar la hiperclorhidria.

El *procedimiento de Hehner y Seemann* es mucho más sencillo, y suficiente casi siempre para las necesidades de la Clínica. He aquí su técnica:

Se neutralizan exactamente 5cm^3 de jugo gástrico con la solución decinormal de sosa, sirviendo de indicador la fenolftaleína. La sosa neutraliza todos los radicales ácidos, HCl libre, HCl combinado, ácidos orgánicos: se forman así lactatos, acetatos, etc., y cloruro de sodio. Se evapora al baño de María en una cápsula de plata o platino, y se calcina el residuo. La incineración transforma los lactatos, acetatos etc., en carbonato de sodio: el cloruro de sodio permanece.

Se disuelven las cenizas en agua destilada, y se añade una cantidad de la solución decinormal de HCl, exactamente igual a la sosa que se empleó al principio. Una parte de este HCl transforma el carbonato de sodio en cloruro, y la parte de HCl que queda libre—y que se puede dosificar perfectamente neutralizándola con la solución decinormal de sosa y usando el mismo indicador—corresponde exactamente a la cantidad de HCl que ha sido transformada en cloruro de sodio por la sosa, es decir, a la *cantidad de HCl* (libre y combinado, en conjunto) *que existía en el jugo gástrico*.

La operación dura una hora.

Procedimiento de Tæpffer.—En él se miden sólo el HCl libre y el combinado; pero fácilmente podrían medirse también los ácidos orgánicos y la acidez total. Se funda en que cuando se saturan con un álcali líquidos como el jugo gástrico formados por la mezcla de varios ácidos, la saturación se hace primero sobre los más fuertes,—aquí el HCl que es un ácido mineral—después sobre los ácidos de fermentación que son orgánicos, y por último sobre el HCl en estado de combinación orgánica.

Para este procedimiento se colocan en un vaso de cristal 5 a 10cm^3 del líquido gástrico filtrado, y se les agrega una gota de solución alcohólica al 0,5 % de dimetilamidoazobenzol, *reactivo del HCl libre*, que dará al líquido color rojo grosella intenso por poco HCl libre que contenga.

Con una bureta de Mohr se vierte gota a gota una so-

lución decinormal de sosa, agitando el líquido con una varilla de cristal hasta que el color grosella cambie en amarillo—amarillo naranja si hay ácidos de fermentación, y amarillo canario si no los hay¹. Al suceder aquello es que se ha neutralizado el HCl libre; y puede medirse éste multiplicando por 0,00365 la cantidad de sosa empleada: el producto será la cantidad de HCl libre que hay en la porción del líquido gástrico que se ensaya.

Se añade entonces una gota de la solución alcohólica de fenolftaleína al 1 o 2 0/0, se sigue dejando caer gota a gota la solución de sosa, y a cada gota se verá formar en el líquido amarillo una mancha rojiza, que desaparece agitando con la varilla, hasta que por último se hace persistente. La cantidad de sosa empleada en esta segunda neutralización, multiplicada por 0,00365, dará la cantidad de HCl combinado, y a más el fosfato ácido de calcio, que como está siempre en proporción muy exigua puede despreciarse.

En la operación no llegan a emplearse 5 minutos; los líquidos se conservan bien, y por lo tanto el procedimiento resulta económico. Este procedimiento—que Robin y algún otro han modificado—prescinde como se ve, de los cloruros fijos, inútiles en la digestión según muchos fisiólogos, a pesar del testimonio de Hayem.

Determinación del déficit de ácido clorhídrico.—Se llama déficit de HCl la cantidad de este ácido que hay que añadir a un jugo gástrico que no da las reacciones del HCl libre, para que las dé. Se comprende que este déficit ha de depender de la cantidad de HCl que puedan combinar los albuminoides que contenga el jugo gástrico, y de la cantidad que contengan ya combinado estos cuerpos (HCl combinable—HCl combinado=déficit).

¹ La solución gastada para hacer pasar el líquido del color naranja al de canario representa en rigor los ácidos de fermentación, que cuando están en cantidad debieran calcularse aparte, para evitar la inexactitud.

Es muy importante esta determinación, porque con ella puede suplirse la del HCl combinado, ya que siendo, como es, constante la cantidad de este ácido que pueden combinar dichos cuerpos después del desayuno de prueba ¹: HCl combinado=HCl combinable—déficit.

El déficit se determina sencillamente añadiendo a 10cm³ de jugo gástrico filtrado, una solución decinormal de ácido clorhídrico hasta que se demuestre por sus reacciones la presencia de este ácido libre.

Un pequeño déficit indica que resta aún alguna parte del sistema glandular capaz de funcionar; un déficit grande revela una afección glandular avanzada é irreparable.

Reacción desmoide.—Cuando no se puede, o no se quiere introducir la sonda en el estómago, Sahli propone medir la eficacia digestiva del jugo gástrico con un procedimiento que ha denominado así, fundado en que el tejido conjuntivo crudo, solo se digiere por aquel jugo, y no por el pancreático ni por el intestinal. Hace pues tragar al enfermo con la comida del mediodía una pildora de 5 centigramos de azul de metileno encerrada en una bolsita de cahuchú, que ata con varias vueltas de un catgut muy fino y sin preparar. Si el jugo gástrico disuelve el catgut (tejido conjuntivo) la bolsita se abre tanto más pronto cuanto más activo es aquél, y el azul de metileno se absorbe y tiñe de azul verdoso la orina al cabo de unas horas. Si el jugo gástrico no tiene la fuerza debida, la bolsa recorre todo el tubo digestivo sin abrirse, y la orina no se colorea.

Otras veces pone una pildora de 10 centigramos de iodoformo, y busca la reacción del iodo en la saliva y la orina. Y últimamente agrega un poco de subnitrate de bismuto, para que la bolsita resulte pesada y se sumerja en los líquidos del estómago.

El valor del procedimiento es muy relativo, porque pueden intervenir muchas causas de error; y aun de usarle nos parece preferible la simplificación de Meunier, que pone en la bolsita en vez del azul o el iodoformo, una cápsula de éter; así se conoce por el eructo del enfermo y sin más averiguaciones el instante mismo de la disolución del catgut. Empleando un catgut más delgado que el 00 del comercio, y dando la cápsula inmediatamente después de una comida de Ewald, ha visto Meunier que si la secreción gástrica es normal se eructa a la hora u ho-

¹ Próximamente 20 cm³ de la solución decinormal de HCl por cada 100 de jugo gástrico, en el desayuno de Ewald.

ra y media; si hay hipersecreción se eructa antes de este plazo: si hay hiposecreción después; y hay anaclorhidria, por supuesto, si no se llega a eructar.

d) *Ácidos orgánicos*.—Los más frecuentes en el líquido gástrico son el láctico, el butírico y el acético. El primero casi es constante, y en cantidad de 0,1 a 0,3 por $\%$ después del desayuno de Ewald, se considera normal. El butírico y el acético son siempre patológicos.

El *ácido láctico* se revela por el reactivo de Uffelmann, recientemente preparado, y que formula así Hayem:

De agua destilada.	20 cm ³
— solución de ácido fénico al 10 $\%$	3 —
— solución normal de percloruro de	
hierro, de densidad 1,28.	3 —

Poniendo en un tubo de ensayo un poco de este líquido, que tiene color amatista, con otro tanto de jugo gástrico, se decolora; y si existe ácido láctico toma color amarillo de limón o de canario. Por desgracia la reacción se produce también con los lactatos, y en cambio se detiene en presencia de seis veces HCl.

La solución Bourget (agua destilada 10cm³, percloruro de hierro 6 a 8 gotas) tiene color amarillo obscuro, y vira también al amarillo canario en las mismas condiciones que la anterior ¹.

El *ácido butírico* se revela por su olor fuerte de manteca rancia, y da con el reactivo de Uffelmann el aspecto de una emulsión amarillo rojiza.

Si el líquido gástrico se trata con éter, éste disuelve el ácido butírico, y queda sobrenadando; entonces se

¹ Boas ha ideado un procedimiento para analizar cuantitativamente el ácido láctico, fundándose en que éste se transforma en aldehído por los agentes oxidantes, y que este aldehído puede medirse, destilándole y empleando la reacción del iodo en solución alcalina (formación de iodoformo).

decanta, se evapora, y el residuo se disuelve en agua, añadiendo algunos fragmentos de cloruro de calcio: el ácido butírico se separa en forma de gotas aceitosas ¹.

El *ácido acético* se conoce por su olor a vinagre. Neutralizado el líquido gástrico por el carbonato sódico y añadiendo percloruro de hierro en frío, toma color rojo de sangre, y hervido se precipita acetato de hierro de color de ocre. Puede hacerse también la reacción sobre el extracto etéreo, como en el caso anterior.

Hay que advertir que los acetatos y el ácido fórmico dan la misma reacción.

e) *Fermentos gástricos*.—Son la pepsina y el fermento del cuajo (*presure* de los franceses, *lab* de los alemanes) la lipasa gástrica y sus zimógenos, que sólo pueden apreciarse por el resultado de su acción digestiva. Y esta acción digestiva puede no estar en relación con la cantidad absoluta de los fermentos, ya que suelen dificultar aquella los mismos productos digestivos, los anti fermentos, etc.

La investigación de la lipasa gástrica—bastante larga y complicada—carece hoy de valor positivo, y sólo tiene algún interés la de la pepsina y fermento del cuajo ², y aun como en lo normal y en lo patológico guardan paralelismo estas dos secreciones, bastará medir uno de estos dos fermentos. Por otra parte, es superflua la investigación de estos fermentos siempre que hay HCl libre en el jugo gástrico, pues puede darse

¹ También el ácido láctico, en caso de duda, puede investigarse tratando previamente el líquido por el éter en esta misma forma, y sometiendo el residuo acuoso a los reactivos del ácido.

² No un interés de primer orden ciertamente. La falta de enzimas significa para Boas muy probablemente una lesión orgánica de la mucosa gástrica, que ha destruido sus elementos secretores, siendo inútil por tanto excitarlos. Pero aun en estas lesiones avanzadas, no es infrecuente que existan fermentos abundantes: es pues siempre de más valor la apreciación del déficit de HCl.

moco regla que en este caso existen en cantidad suficiente para una buena digestión gástrica.

La *pepsina* se investiga haciendo una digestión artificial. Para ello se cuaja por el calor la clara de un huevo, y se talla en ella con un perforador un cilindro de 5mm de diámetro. Se corta de este cilindro una rodaja de 1mm de altura, que se sumerge suspendida por un hilo en 10cm³ del líquido gástrico, colocado en un matraz o tubo de ensayo; se pone en una estufa ¹ a 38 o 40°, y se observa el tiempo que tarda en disolverse (tres o cuatro horas normalmente).

Es mejor aún hacer lo mismo a la vez con otros dos matraces, añadiendo al uno 5 centigramos de pepsina, y al otro 5 centigramos de una solución de HCl al 2^o/₁₀₀, y comparando el tiempo que la albúmina tarda en digerirse en cada uno. Si la digestión se hace a la vez en los tres, el jugo es normal; si se hace antes en el que se puso pepsina o en el de HCl, se deducirá que en el jugo gástrico es deficiente alguna de estas sustancias, o las dos.

Advertiremos que este clásico procedimiento, que sirve para darnos noticia de la suficiencia o influencia de la pepsina, se tiene como bastante defectuoso, y apenas se practica.

Para el análisis cuantitativo de la pepsina se emplean varios procedimientos, y ninguno completamente satisfactorio ². El de Mett consiste en hacer digerir cilindros de albúmina coagulada encerrados en tubitos de cristal, midiendo después la parte de cilindro digerida ³.

¹ A falta de estufa se puede operar a la temperatura ordinaria, pero entonces tarda veinticuatro horas en hacerse la digestión.

² No se olvide que en el líquido en que se determina la pepsina ha de haber siempre HCl libre. Hay que añadirle por lo tanto cuando no le haya.

³ Se aplica la llamada ley de Schütz (sólo relativamente cierta): el cuadrado de la longitud del cilindro de albúmina digerida es proporcional a la cantidad de pepsina. También se da como ley (Schütz y Huppert) que la cantidad de los productos de la digestión es proporcional a la raíz cuadrada de los tiempos empleados.

Los procedimientos de Jacoby (1906) y su variante el de Fuld, se fundan en que la solución incompleta de un albuminoide en ciertos líquidos, turbia por ser incompleta, se clarifica como es natural por la acción digestiva de una solución de pepsina, cuya cantidad puede así calcularse. Como albuminoide, Jacoby emplea la ricina y Fuld la edestina.

El método de Gross, análogo a estos, se funda en que la caseína en solución ácida es precipitada por la adición de acetato sódico, y no lo son los productos de su digestión.

El *fermento del cuajo* debe distinguirse de su zimógeno. El primero coagula la leche independientemente de la cooperación de los ácidos, y se destruye rápidamente por los álcalis; el zimógeno, inactivo por sí, la coagula si se la agregan sales de calcio, y en cambio es muy resistente a los álcalis.

El fermento del cuajo se demuestra añadiendo 3 a 5 gotas de jugo gástrico a 5 o 10^{cm}³ de leche fresca, cruda y neutra, y poniéndolo en una estufa a 38°. Si está en cantidad normal, la coagulación se efectúa en 10 o 15 minutos. Algunos neutralizan antes el jugo gástrico. Boas prefiere averiguar el límite de dilución que el jugo gástrico puede soportar (al *centésimo* en lo normal), sin perder su acción.

Si falta el fermento del cuajo se busca su zimógeno, alcalinizando un poco con agua de cal 10^{cm}³ de jugo gástrico, agregando otro tanto de leche cruda, y poniéndolo a la estufa. La coagulación se hace en 10 o 15 minutos.

f) *Productos digestivos*.—Su investigación es muy deficiente y de escasa utilidad.

Sabido es que en la digestión los alimentos hidrocarrbonados pasan sucesivamente por las fases de amilodextrina o almidón soluble, eritrodextrina, acrodextrina, maltosa y, según algunos, glucosa. Pues bien, si se po-

ne en un tubo un poco de jugo gástrico, y se agregan unas gotas de solución iodo-iodurada (agua 100, iodo 1, ioduro potásico 2) toma color azul si hay almidón soluble, y rojo púrpura si hay eritrodextrina. La acrodextrina no da coloración característica. La maltosa y la glucosa podrían ensayarse por el licor de Fehling, que reducen.

Estas reacciones tienen aquí cierto valor indirecto, si se recuerda que la digestión amilácea se interrumpe en el estómago cuando la secreción de ácido clorhídrico es excesiva¹.

Los alimentos albuminoides se transforman sucesivamente en sintonina, propeptona y peptona según la nomenclatura de Schmidt-Mülheim; pero hoy se admite generalmente que la llamada propeptona es una mezcla de proteosas, y la peptona una mezcla de proteosas y peptona *verdadera* de Kühne.

Podrían determinarse estos cuerpos por sus reacciones; pero tales investigaciones carecen hoy de interés práctico, pues aun siendo cuantitativas—cosa muy lejos todavía de los recursos de la Clínica—las variaciones de los albuminoides proceden tanto del quimismo gástrico, como de la actividad de la absorción y condiciones de motricidad de la viscera.

Ciertas sustancias acompañan con frecuencia al jugo gástrico y productos digestivos, y a veces es conveniente su investigación. Citaremos algunas como más importantes.

El *moco* es el que más frecuentemente da viscosidad al líquido gástrico: suele estar naturalmente precipitado por los

¹ Como Meunier ha observado que los productos solubles del almidón en el contenido gástrico son 22 a 88 gr por 1000 centímetros cúbicos en los normales, y sólo 4 a 18 gr en la hiperclorhidria (por la dificultad que el HCl en exceso opone a la acción de la diastasa salivar), prefiere este medio indirecto para diagnosticarla; medir con el reactivo Fehling los productos solubles de la digestión del almidón previamente transformados todos en glucosa (dejando al efecto 10 minutos en el baño de María el líquido gástrico, adicionado con 1/10 de HCl). Si resultan menos de 20 gr. por 1000 centímetros cúbicos hay hiperclorhidria.

ácidos, pero si no lo está, el ácido acético puede precipitar la mucina.

La *saliva* se caracteriza porque toma con el percloruro de hierro diluido, color rojo de sangre, que no desaparece con el ácido clorhídrico (reacción de los sulfocianuros).

La *bilis* puede demostrarse por las reacciones de Gmelin o de Pettenkofer; el *pus* por el microscopio; y la *sangre* por la tintura de guayaco, reacción de la hemina, microscopio; etc.

Examen de la función motriz del estómago.—Se admite que el estómago normal no debe contener alimentos 6 horas después de su ingestión. La retención después de este tiempo es pues un signo cierto de alteración de la motricidad gástrica, que también puede perturbarse en sentido contrario enviando prematuramente al intestino el contenido del estómago.

Se ha propuesto para descubrir estas alteraciones, sondar al enfermo en horas determinadas después de una comida de prueba, y después de la ingestión de cierta cantidad de aceite, etc., y examinar el contenido del estómago. En la práctica corriente puede bastar para comprobar una retención verdaderamente seria, hacer un cateterismo en ayunas, que demostrará que el estómago contiene aún residuos de alimentos. La mera existencia de jugo gástrico en este momento (*gastrosucorrea* de Reichmann) indica ya una motricidad anormal para algunos autores ¹.

Se practica todavía por muchos la llamada *prueba del salol* o eter fenilsalicílico (Ewald y Sievers). Este cuerpo, insoluble en líquidos neutros o ácidos, como son los del estómago, se desdobra en presencia del jugo pancreático ², en ácido salicílico y fenol, pasa así a la

¹ La bilis puede aparecer a veces en estómagos vacíos, a consecuencia del mismo cateterismo.

² Hoy se sabe que también la bilis, y aun toda la mucosa digestiva, tiene eficacia para desdoblarle. Decididamente, pues, no sirve para explorar las funciones del páncreas, como algunos quieren.

sangre, y aparece muy pronto en la orina en forma de ácido salicílico y sulfófenol. El momento del desdoblamiento indicaría cuándo se ha evacuado el estómago, y podría calcularse según la rapidez con que el ácido salicílico se presenta en la orina.

Se da al enfermo una dosis de 1 gr de salol en un sello una hora después de la comida: el ácido salicílico en caso de normalidad aparece en la orina hacia la hora, y se demuestra añadiendo a ésta unas gotas de percloruro de hierro, con lo que toma color violeta obscuro. Si la evacuación gástrica es tardía, puede no verificarse la reacción hasta la hora y media, dos, o tres horas.

Otros prefieren apoyarse en la duración de la eliminación, que normalmente no pasa de 27 horas. Si dura más, hay insuficiencia motriz.

Ultimamente se han señalado varias causas de error posible en este procedimiento—entre otras la de que puede desdoblarse el salol en el estómago—cuyos resultados sólo tendrían valor cuando se separan mucho de lo normal. Algunos, por último, creen preferible hacer la prueba con el betol.

En Alemania se usa el procedimiento de Klemperer, que consiste en introducir en el estómago 150 o 200 gramos de aceite, y ver el que resta al cabo de una o dos horas. Mathieu y Hallot han propuesto una emulsión de aceite de almendras en una comida de prueba, y el procedimiento resulta un perfeccionamiento del de Klemperer, pero pesado y molesto para el enfermo y para el médico. Sahli y Seiler emplean su comida de prueba (V.^e p. 399) y miden después con un butirómetro de muy fácil uso la cantidad de grasa—y por tanto la de la comida de prueba—que resta en el estómago al cabo de cierto tiempo. Meunier propone poner en la comida, en vez de grasa una dosis de sulfato férrico (un milígramo de sulfato férrico por cada 10^{cm}³ de comida); otros adoptan el bifosfato sódico, etc.

Merece el asunto que detengamos en él nuestra atención. Todos estos procedimientos revelan la necesidad de remediar una grave deficiencia que presentan los del examen químico del contenido gástrico, que aun bien realizado dejará siempre la duda de si una alteración química dada se debe a un trastorno de la *secreción*, o de la *motricidad* del estómago, o de las dos a la vez ¹.

De aquí que se trate de averiguar la relación en que están la motricidad y la secreción.

Si introducimos en el estómago una comida de prueba de cantidad y composición conocida—por ejemplo la de Ewald, que como se recordará son unos 300 cm³—y extraemos una porción al cabo de una hora, podemos averiguar por el procedimiento de Mathieu y Remond la cantidad o volumen del contenido gástrico total: figurémonos que son 120 cm³. ¿Qué parte de estos 120 cm³ pertenece a la comida, y qué parte corresponde al jugo gástrico segregado?

Esto intentan determinar los procedimientos de Klemperer Mathieu y Hallot, Sahli, etc. Se pone en la comida de prueba una substancia que pueda mezclarse *uniformemente* con ella, y conservarse en la misma proporción en cada parte de la comida, que no se absorba en el estómago, que no altere la secreción, y que pueda dosificarse fácilmente. Si ha sido la sal férrica de Meunier, por ejemplo, y hallamos que a los 120 cm³ corresponden 4,8 miligramos de sal, deduciremos que restan 48 cm³ de la comida de prueba, y por lo tanto que los otros 72 cm³ son jugo gástrico, y que han pasado al intestino los 252 cm³ que faltan.

Y podremos además establecer dos importantes relaciones,

1.^a *Relación de motricidad*, o sea la que hay entre el volumen de la comida ingerida y el de la evacuada al intestino; en

$$\text{el caso supuesto } \frac{262}{300} = 0,87.$$

Meunier ha encontrado en 57 observaciones que esta relación en los individuos normales varía entre 0,7 y 0,9. Si baja de 0,7 hay insuficiencia motriz.

2.^a *Relación de secreción*, o sea la que hay entre el volumen del jugo gástrico segregado y el volumen del resto de la comida de prueba que ha quedado en el estómago: en el caso

$$\text{supuesto } \frac{72}{48} = 1,5.$$

¹ Parece hoy descartada la absorción gástrica, pues se admite que es nula o casi nula para el agua.

Esta relación en los normales ha variado entre 1,2 a 1,5. Si la cifra es mayor o menor, se podrá decir que hay hipersecreción o hiposecreción.

En estos procedimientos se utiliza una parte del líquido gástrico extraído, y se reserva otra para hacer el examen químico de que antes hemos tratado, cuyos resultados cuantitativos deberán referirse sólo al volumen de secreción, y no al volumen total del contenido gástrico ¹.

Examen de la absorción gástrica.—El poder de absorción del estómago se ha intentado medir (Penzoldt) haciendo tomar al enfermo 0 gr, 10 de ioduro potásico en cápsulas de gelatina: normalmente el iodo debe aparecer en la saliva a los 7 o 15 minutos—si se toma en las comidas, a los 40 o 45—donde se revela porque da color azul a una tira de papel almidonado, impregnada de ácido nítrico fumante.

Se comprende que este fácil experimento serviría en caso para estudiar la rapidez de absorción de aquella sal, pero nada más.

Se ha recomendado al mismo fin ingerir con las comidas cápsulas de gluten, que llevan azul de metileno: a las 2 horas debe aparecer en la orina un color verde.

El enfermo ve la orina cada cuarto de hora después de las 2 horas, y apunta el momento en que aquél aparece.

2. Examen del vómito.—Estudiaremos sucesivamente los caracteres macroscópicos, microscópicos y químicos de los vómitos; y luego, para terminar, las variedades que en ellos pueden establecerse según estos caracteres.

a) *Examen macroscópico.*—Los caracteres que en esta exploración pueden observarse en las materias

¹ El detalle del procedimiento de Meunier puede verse en *La Presse médicale*, París, 2 Noviembre 1904. El de Sahli, en su obra ya citada, 1913, t. I, p. 636.

vomitadas son la cantidad, el color, la consistencia, el olor y el sabor. Y hay que estudiar además los elementos sólidos, perceptibles a simple vista, que en ellas pueden existir.

La *cantidad* varía por una parte según el estado de repleción del estómago, y por otra según la intensidad o eficacia del vómito. La repleción del estómago procede generalmente de una comida copiosa, pero a veces —y la abundancia de materias vomitadas llega entonces a su mayor grado— es originada por la estancación de los alimentos procedentes de dos o más comidas. En casos de dilatación gástrica, se cita enfermo que ha expulsado en un solo vómito 8 kilogramos de materiales.

El *color* de los vómitos puede ser el de los alimentos apenas modificados, amarillo o verdoso, procedente de la bilis, rojo rutilante, obscuro o de posos de café procedente de la sangre, etc. Estos matices del vómito que contiene sangre, se derivan del tiempo que ésta ha permanecido en el estómago, y de sus consiguientes transformaciones; y por lo general la sangre que se derrama en cantidad es expulsada enseguida, mientras que la de las pequeñas hemorragias es la que queda, y se altera en su materia colorante, asemejando al poso de café.

La *consistencia* de los materiales vomitados es a veces la misma de los alimentos, que apenas han sufrido modificación: en cambio, si la digestión es avanzada, casi todos están transformados en una especie de puré, donde sólo se halla alguna que otra partícula todavía con forma. Los vómitos son algunas veces glerosos o viscosos, y si son de sangre pueden ser líquidos o en forma de coágulos.

El *olor* suele recordar el de los alimentos, pero generalmente predomina el olor agrio, y a veces marcadamente el de a manteca rancia o a vinagre. También es frecuente el olor pútrido, el olor a huevos podridos,

y—en ciertas obstrucciones del intestino en que reflu-
yen al estómago los materiales de éste—el olor fecaloí-
de intenso. El olor amoniacal se presenta a veces en
los urémicos, y el aliáceo en el envenenamiento por el
fósforo.

El *sabor*, que sólo el enfermo puede indicarnos, es
ácido, amargo, o sencillamente el de los alimentos si no
han sufrido alteración.

Los *elementos sólidos* perceptibles a simple vista,
que pueden aparecer en los vómitos, son alimentos,
agentes vivos, cálculos y cuerpos extraños procedentes
del exterior.

Las partículas alimenticias son fibras musculares,
albúmina coagulada, partículas de pan, trozos de vege-
tales, etc. Si las partículas visibles de carne y albúmina
aparecen 2 o 3 horas después de ingeridas, y las de pan
a la 1 o 2 horas, puede afirmarse la perturbación de
los correspondientes procesos digestivos; si se expulsan
alimentos ingeridos más de 6 horas antes, la motricidad
está comprometida; si se arrojan alimentos de las comi-
das de días anteriores, se trata de gastroectasias graves.

Los agentes vivos pueden ser parásitos del intestino
u órganos inmediatos (ascárides, trozos de tenia, anqui-
lostomas, etc.), pasados por accidente al estómago, y
otros seres ingeridos por una eventualidad en los ali-
mentos, como larvas de dípteros.

Los cálculos biliares o intestinales pueden también
por accidente retroceder al estómago.

Los cuerpos extraños ingeridos en el estómago, vo-
luntariamente o por accidente, pueden ser muy variados.

b) *Examen microscópico*.—Es poco importante. Pue-
den apreciarse por él las partículas de alimentos incom-
pletamente digeridos, como fibrillas musculares, trozos
aponeuróticos o tendinosos, corpúsculos de almidón,
etc., cuyos caracteres ordinarios aparecerán más o
menos modificados.

Se hallarán también en algunos casos parásitos, como ciertos hongos (*sacaromyces*, *mucedíneas*), el *Sarcina ventriculi*, muy frecuente, con su forma de fardo característica, y bacterias muy variadas, saprofitas o patógenas—sobre todo cuando hay estancación gástrica o deficiencia de HCl—epitelios de la boca, esófago y estómago, leucocitos, hematíes, elementos neoplásicos, cristales de fosfato amónico-magnésico, etc.

c) *Examen químico*.—No tiene mayor importancia que el microscópico, salvo en los casos de envenenamiento. Redúcese a determinar con el papel tornasol la reacción, que es ácida en la mayoría de casos ¹—pero en algunos también alcalina—y pocas veces la presencia de los ácidos que investigamos en el jugo gástrico, y mediante sus mismos reactivos, la de la bilis, etc.

En los envenenamientos por ingestión gástrica, el examen químico es de capital importancia: pero su técnica no es de este lugar.

d) *Variedades de los vómitos*.—Por sus caracteres principalmente macroscópicos, los vómitos pueden dividirse en *alimenticios*, *acuosos*, *mucoides*, *con sangre*, *purulentos*, *biliosos* y *fecaloides*, cuyas denominaciones son por sí bastante expresivas para que se necesite otra explicación.

α] Los *vómitos acuosos* o *pituitosos* ² están constituidos por un líquido más o menos límpido y semejante al agua, alcalino o ácido, pobre en elementos sólidos, y casi siempre muy escaso en albúmina.

Hay de estos unos que ocurren en ayunas, y que

¹ En los casos de gran acidez el vómito produce dentera a los enfermos, y más frecuentemente las materias colorantes del vino aparecen enrojecidas, haciendo creer a la familia que es un vómito de sangre.

² Nada hay que decir de los vómitos *alimenticios*, constituidos por alimentos más o menos digeridos o alterados.

Freerichs afirma que están formados por saliva deglutida durante la noche: el percloruro de hierro da el color de sangre, que revela al sulfocianuro de potasio propio de aquélla. También en el cólera se presentan unos vómitos de caracteres análogos—fuera de esta última reacción—y que semejan, como las deyecciones típicas de esta enfermedad, a un conocimiento tenue de arroz.

β] Los *vómitos mucoides* están a veces constituidos por moco, se caracterizan por la viscosidad que los da la mucina, y merecen el nombre de *mucosos*¹; pero más veces quizá los forma la materia manítica o viscosa, producto de la fermentación de los alimentos hidro-carbonados: es una sustancia viscosa que cae de la boca del enfermo haciendo hebra.

γ] Los *vómitos de sangre* están constituidos por este líquido, solo o mezclado con algunas otras sustancias. Su aspecto varía por los motivos que ya hemos indicado: los vómitos copiosos están formados por sangre líquida roja, porque el estómago no puede tolerarla, y la expulsa enseguida de ocurrir la hemorragia y sin alteración; en menor cantidad, la sangre puede ser oscura y con coágulos; si la hemorragia es muy pequeña, no se expulsa sino accidentalmente, y en la forma consabida de posos de café, que no habrá que confundir con el color que dan los ferruginosos.

Los vómitos de otras sustancias pueden llevar estrías o gotas de sangre roja, procedente de pequeñas hemorragias ocurridas con los esfuerzos del vómito, y que por lo tanto no tiene importancia. No creemos fácil

¹ El moco existe siempre normalmente en el contenido estomacal en forma de copos más o menos consistentes, claros ú opacos; pero en las enfermedades puede aumentar considerablemente, bien por producirse en exceso, bien por ser incompletamente digerido o transformado. A veces el aumento es solo aparente, y procede de que se hincha por faltar el HCl libre. Habrá que distinguir el moco procedente del esófago, faringe o vías respiratorias, que se diferencian por su forma, y por llevar corpúsculos purulentos, y epitelios del punto de origen.

confundir con la sangre el contenido líquido del estómago, teñido por la remolacha y otros colorantes vegetales, pero en casos de duda pudieran utilizarse las reacciones de la sangre ya sabidas.

δ] Los *vómitos purulentos* son raros, y ofrecen los conocidos caracteres y variedades del pus. Proceden de algún absceso abierto en las vías digestivas.

ε] Los *vómitos biliosos* son amarillos si la bilis ha sido recientemente derramada; pero pronto se hacen verdosos, y cuando el verde es oscuro y semejante al de los puerros (*porrum* lat.) se llaman *porráceos*.

La bilis en casos dudosos puede buscarse con sus reacciones (Gmelin, etc.); pero no se olvide que es casi constante su presencia en todo vómito, ya que el esfuerzo de éste empuja al estómago la del duodeno. Esto ocurre sobre todo en los vómitos matutinos.

ξ] Los vómitos *fecaloides* o *estercoráceos* están formados por materiales del intestino que han retrocedido al estómago; tienen aspecto de puré, y se revelan, antes que por nada por su fuerte y característico olor fecal. Algunos distinguen los vómitos *fecaloides*, formados por materiales del intestino delgado, de los *fecales*, que serían cuando proceden del intestino grueso. Muy especialmente los elementos sólidos de éste pueden violentar la válvula ileo-cecal y aparecer en el vómito.

3. Examen de las materias fecales.—Este examen es interesante en Clínica, porque puede darnos a conocer el resultado general del proceso digestivo, las transgresiones del régimen alimenticio, y multitud de datos para los juicios clínicos.

a) *Examen macroscópico.*—Los caracteres macroscópicos de las heces, en que habrá que fijar la atención, son la cantidad, el color, la consistencia, la forma y el olor.

La *cantidad* puede apreciarse a primera vista, pero

se mide si es preciso, colocando la deposición en una probeta graduada, y añadiendo una cantidad conocida de agua, que se deduce después. Puede variar en individuos sanos en límites algo extensos (150 a 200 gr es el promedio diario en el adulto), y oscila notablemente en la enfermedad: las evacuaciones pueden hacerse en las proporciones más exiguas o ser por el contrario copiosísimas, sobre todo cuando las materias son líquidas. En el cólera asiático y aun en el *nostras*, la trasudación intestinal, y por consiguiente la cantidad del líquido que forma las cámaras, puede ser enorme.

El *color*, que normalmente suele ser por lo general pardo más o menos obscuro, debido principalmente a la urobilina¹—amarillo claro en el régimen lácteo—puede cambiar mucho en la enfermedad. Las materias son descoloridas, como arcillosas, o incoloras y transparentes como el agua, cuando no llega la bilis al intestino²; y amarillas (bilirrubina), verdosas (biliverdina) o verde obscuras (otros derivados de la bilirrubina) cuando por el contrario predominan las materias colorantes de este líquido.

La coloración verdosa—que hay que averiguar si es primitiva, o si aparece algún tiempo después en la evacuación—es a veces también debida a productos microbianos (*diarrea verde*), o a un sulfuro de mercurio producido cuando se toman calomelanos; bien que hoy son ya más los que creen que las deposiciones de color herbáceo que causa este medicamento, son también debidas a la presencia de los pigmentos de la bilis, que por la

¹ Parece que la urobilina o estercobilina, derivada aquí del pigmento biliar, no empieza a formarse hasta el fin del intestino delgado.

² La estearrea o abundancia de grasa en las heces las da también aspecto arcilloso, pero coincide muchas veces con la falta de bilis.

Hay que advertir que algunos sostienen que en ciertos casos la decoloración de las heces procede de que se forman derivados incoloros de la bilis.

acción antiséptica de los calomelanos no se transforman en urobilina, o que pasan de biliburrina a biliverdina por la acción del sublimado que se forma.

Hay cámaras líquidas de color amarillo de ocre, de café con leche, blanquecinas, etc.

El color rojo puede ser debido a la sangre recientemente derramada, o a ciertos medicamentos, como el campeche, goma-guta, ruibarbo, etc, que a veces sólo dan un color amarillento. En ciertos casos las cámaras son acuosas, con un ligero matiz rojizo, y semejan el agua en que se ha lavado la carne.

Las coloraciones oscuras y negras suelen ser originadas por una alimentación en que predomina la sangre, por alteraciones de la bilis, por ciertos medicamentos, como los ferruginosos (formación de sulfuro de hierro?) y las sales de bismuto (reducción de la sal, formándose un óxido bismutoso); y por la sangre misma que más bien toma el aspecto de hollín o pez líquida.

La *consistencia* normal de las heces es conocida; en lo patológico varía en los límites más extensos: las deposiciones pueden ser completamente acuosas, semi-líquidas, blandas, duras y hasta pétreas (*coprolitos*). En caso de ser líquidas hay que observar cómo se sedimentan; y si son sólidas, su forma puede ser cilíndrica como en lo normal, o en aglomeraciones esféricas (*escíbalos*), del tamaño de nueces, y aun más pequeños, como excremento de cabra (*caprinos*). Cuando en la última parte del intestino recto existe por cualquiera causa una estrechez, la masa fecal, como si pasase por un laminador, toma forma de cinta, o alguna otra que revela la disposición del obstáculo.

El *olor* normal de las materias fecales se debe principalmente al indol y al escatol, y tal vez al mercaptan de metilo. En las enfermedades puede hacerse muy fétido y aun cadavérico; otras veces es agrio, y si son acuosas puede faltar del todo, o hacerse semejante al del esperma.

Los *elementos sólidos anormales* de las heces apreciables a simple vista son alimentos sin digerir (cámaras *lientéricas*), fragmentos de huesos, trozos de frutas y verduras, cuerpos extraños ingeridos por accidente, parásitos intestinales (ascárides, oxiuros, tenias y botriocéfalos, anquilostomas, triquinas, hidátites, etc.¹), y cálculos. Estos pueden ser biliares, pancreáticos o intestinales, y como su investigación es de importancia, diremos que se practica para los primeros durante los días que siguen al acceso de dolor, diluyendo con agua las heces, si ya no lo están, pasándolas por un tamiz, y lavando bajo un chorro de agua los residuos que den sobre él².

También pueden hallarse tejidos esfacelados, como girones de mucosa, trozos de tumores, etc.

Cuando la grasa es muy abundante, puede apreciarse a simple vista, ya en masas blandas como de sebo, redondeadas, a veces hasta del tamaño de una nuez, blanco-amarillentas, y solubles en el éter, o ya en forma de aceite líquido que sobrenada.

b) *Examen microscópico*.--Prescindiendo de los seres vivos, de que hablaremos aparte, este examen puede darnos a conocer restos de alimentación, elementos histológicos del tubo digestivo, y cristales y concreciones.

Para este examen se preparan laminillas disgregando con agua salada un partícula de las heces, y formando con ella una capa muy delgada; se fijan las preparaciones a la llama, y se tiñen por el picrocarmin o la eosina.

Las fibrillas musculares se reconocen fácilmente por su estriación transversal, que se hace confusa o desaparece si la digestión ha sido más avanzada: se presentan

¹ Véase su estudio en en Patología general.

² Véase lo que decimos después al estudiar los cálculos de la orina.

Los cálculos intestinales o *enterolitos* deben distinguirse de los pseudo-cálculos (*coprolitos*) formados por materias fecales endurecidas.

en fragmentos cortos de contornos redondeados, y con frecuencia teñidos por la bilis. La albúmina coagulada y los grumos de caseína pueden también percibirse, y con más motivo los fragmentos del cartílago, partes tendinosas, fibras elásticas, etc.

Los feculentos dejan persistir en la enfermedad sus granos de almidón (ovoides con estratificación concéntrica, granulaciones esféricas sin estructura, partículas poligonales), que toman color azul por el iodo; y en todo caso las sustancias celulósas aparecen apenas modificadas por las bacterias del intestino.

La grasa aparece al microscopio en forma de gotas, de cristales en aguja—reunidos en haces o montones—o de aglomerados de jabón calcáreo.

La excesiva cantidad de grasa en las heces puede demostrar, o bien que no se han podido utilizar, las más veces por falta de la acción biliar o pancreática—excepción hecha de las grasas emulsionadas, como la de la leche, que no parecen necesitar mucho de estas acciones,—o bien que lesiones del intestino han impedido su absorción.

Los elementos histológicos que suelen hallarse en las cámaras son en primer término células epiteliales intestinales (cilíndricas, de núcleo oblongo) intactas o alteradas, que pueden ser muy abundantes y unidas, cuando en lo normal sólo aparecen aisladas y en muy pequeña cantidad. Las células pavimentosas son frecuentes en el estreñimiento, y proceden del orificio anal.

Pueden hallarse también leucocitos y hematíes, más o menos alterados, girones de mucosa, neoplasias, etc.

Los cristales suelen ser de fosfato de calcio neutro, y de otras sales de calcio, como los lactatos y oxalatos, éstos en octaedros semejantes a sobres de cartas; de fosfatos amónico-magnésicos de forma de tapa de ataud, de coleslerina (tablas rómbicas, delgadas y transparentes, con ángulos frecuentemente rotos), cristales hemá-

ticos, rara vez los de Charcot-Neumann-Leyden, de que hablaremos en el examen de los esputos, etc., etc.

c) *Examen bacteriológico.*—Ya hemos dicho que pueden percibirse en las heces a simple vista multitud de parásitos de los más elevados en organización, pero el microscopio es necesario para la busca de los protozoarios—entre ellos las amibas, tan rápidamente alterables—y de las bacterias ¹.

Las bacterias de las materias fecales son numerosas ya en el estado normal, y Miller demostró la presencia de una docena de especies, de las 25 que había encontrado en la boca. Figuran entre ellas el *Clostridium butyricum*, el *Sarcina ventriculi*, el *Bacillus lacti aerogenes*, el colibacilo, el próteo vulgar, el *Bacillus subtilis*, estreptococos y estafilococos: en el niño al nacer no hay bacterias en el intestino, pero muy pronto aparecen, y luego en el adulto quedan predominando el colibacilo y el *Bacillus lactis aerogenes*. En lo patológico suelen apreciarse cambios en el número y virulencia de estas bacterias, sobre todo del colibacilo—que domina la patología intestinal—, y además pueden aparecer bacterias francamente patógenas, como el bacilo tífico o de Eberth, el bacilo disentérico, el espirilo del cólera y afines, el bacilo de Koch y otros varios. Dado tan gran número es especies bacterianas, muy ricas cada una en individuos—67000 a 80000 bacterias han podido calcularse en un milígramo de heces humanas—se comprende de antemano que la investigación bacteriológica esté llena de dificultades, y resulte de escaso resultado en la mayoría de casos.

¹ El microscopio puede también revelarnos la existencia de los vermes intestinales, cuando habiendo motivos para sospecharla, no se han hallado porciones de los parásitos, visibles a simple vista. Se diluyen mucho las heces en agua, que se deja reposar; se hacen preparaciones con el sedimento colocado en la glicerina, y con débiles aumentos pueden hallarse los huevecillos de los vermes. El mismo procedimiento permite distinguir las cabezas de los diversos cestoides, ya visibles macroscópicamente.

Para el examen directo, que da ya una idea general del número y forma de las bacterias, se diluye en agua una partícula fecal, se coloca y extiende en una laminita, se fija y se seca, y se tiñe últimamente por el azul de Kuhne o por el violeta fenicado. Luego debe emplearse el Gram, que no toman por cierto las tres bacterias más interesantes que puede alojar el intestino: el colibacilo, el bacilo tífico y el vibrión colérico.

Con frecuencia hay que acudir después a los cultivos e inoculaciones en animales para resolver las dudas que quedan del examen directo.

Bacilo tífico.—La investigación del bacilo tífico ofrece dificultades, porque posee los mismos caracteres morfológicos que el colibacilo, y éste, sobre ser huésped habitual del intestino, suele coexistir con el tífico en los casos de enfermedad, y aun en los medios de cultivo suele desarrollarse con más vigor que él. Lo que importa pues es saber diferenciar estos dos bacilos tan afines.

Entre los muchos medios propuestos para ello, citaremos sólo los que se reputan como de más importancia ¹.

El *procedimiento de Endo* utiliza el siguiente medio de cultivo. A un litro de una solución de gelosa neutra al 3 % se añaden 10 cm³ de otra de carbonato sódico al décimo, 10 gr. de lactosa, 5 cm³ de una solución saturada de fuchsina, y 25 cm³ de una solución reciente de sulfito sódico, al décimo. En este medio se desarrollan *incoloras* las colonias de los bacilos de la tifoidea, y *rojas* las del colibacilo.

Drigalski y Conradi usan como medio de cultivo, gelosa lactosada de reacción alcalina, y que contiene tintura de tornasol y violeta cristal. Las colonias del bacilo de la tifoidea resultan también incoloras, y rojas las del colibacilo.

En uno y otro procedimiento claro es que el hecho de que las colonias resulten incoloras solo sirve para afirmar que no son de colibacilos, y sospechar que son de bacilos de Eberth. Para demostrar rigurosamente la existencia de estos últimos,

¹ El antes tan usado procedimiento de Elsner ha perdido hoy todo su valor, por haberse demostrado que, aunque con dificultad, pueden desarrollarse en él otras bacterias; que las colonias colibacilares toman a veces los caracteres de las del Eberth; y aun que pueden éstas no desarrollarse.

hay que recurrir a la aglutino-reacción de las colonias sospechosas, con un suero preparado contra esta especie.

Usase también el cultivo en *caldo lactosado* al 2 por 100 adicionado con un poco de creta: el tífico se desarrolla sin producir fermentación de la materia azucarada, ni por consiguiente burbujas gaseosas, al contrario del colibacilo, que produce la fermentación láctica y burbujas. Por igual motivo el de Eberth se cultiva en la leche sin modificarla, aun después de meses; mientras que el colibacilo la coagula enseguida.

También se recomienda el procedimiento de Chantemesse (*gelo-diagnóstico*), basado en el uso del ácido fénico, que sólo permite el cultivo del Eberth y colibacilo, a los que diferencia luego en un medio con lactosa y tornasol, en el que las colonias colibacilares se vuelven rojas a causa del ácido láctico que producen, mientras que las del de Eberth permanecen azules.

Hoffmann y Ficker proponen el uso de la cafeína, que inhibe el cultivo del colibacilo y favorece el del tífico.

Apesar de todo hay que confesar que es bastante difícil la investigación del bacilo tífico, y ésto aumenta el valor del sero-diagnóstico de Widal.

Bacilo disentérico.—El bacilo disentérico de Chantemesse o de Shiga-Kruse—agente de la disentería *bacilar*, como la amiba histolítica lo es de la *amibiana*—que algunos identificaban con el colibacilo, puede separarse de éste gracias a ser más sensible que él al ácido fénico. Según Chantemesse, si en un tubo de caldo de carne sin peptona, con gelosa y 1 por 100 de glucosa se echan cinco gotas de la solución de ácido fénico al 5 por 100, y después de sembrarle con una dilución de materias fecales, se pone este cultivo en cajas de Petri, a las 12 horas se ven perfectamente las colonias de colibacilos, y a las 15 horas colonias más finas del bacilo disentérico, cuyos caracteres pueden estudiarse.

Los alemanes prefieren hacer los cultivos en el medio de Drigalski y Conradi: las colonias del disentérico son azules, y rojas las del coli.

Vibrión cólico.—Su presencia es en algunos casos el único signo cierto de cólera indiano, pero desgraciadamente es todavía muy difícil poderla afirmar de una manera indubitable.

El examen directo se hace tomando uno de los granos blanquecinos (*grano riciforme*), colocándole, secándole y fijándole en una laminilla, y tiñendo la preparación en frío poniéndola durante dos minutos en contacto de una solución de azul

de metileno fenicado ¹: luego se lava y se examina, montada en agua, porque el bálsamo la altera. Si hay vibriones éstos aparecen con su forma de vírgulas y aun de espirilos. El Gram los decolora.

Deben practicarse también cultivos. Los vibriones coléricos, por su avidez para el oxígeno, forman en la superficie de los medios de cultivo muy aireados una especie de velo o película blanquecina, en que se pueden hallar fácilmente y en gran número. Poniendo una partícula de materia fecal en un tubo de cultivo que contenga 10 centímetros cúbicos de una solución de peptona y gelatina (peptona 1, sal de cocina 0,50, gelatina 2, agua 100) y colocándolo en la estufa a 37°, se forma en los casos de cólera, a las 12 horas, el velo indicado, en el que pueden comprobarse los vibriones. Aun puede hacerse nuevo cultivo con una partícula de este velo, y así sucesivamente, terminando por un cultivo en placa de gelatina, con lo que quedará completamente aislado el vibrión.

Las dificultades que hay en el diagnóstico, y a que antes aludimos, son por una parte que algunos vibriones tienen caracteres muy parecidos al del cólera indiano (vibriones *pseudo-coléricos*), y por la otra, que en ciertas epidemias nada dudosas los vibriones parecen de raza distinta, y tienen caracteres algo diferentes de los descritos primeramente. Preciso es confesar que tales dificultades son hoy por hoy insuperables, y sólo reuniendo los resultados de varias comprobaciones puede lograrse una relativa certeza.

Citanse como medios de comprobar que se trata del vibrión colérico: la reacción del rojo colérico, el fenómeno de Pfeiffer, que conocemos ya por la Patología, y el procedimiento hemolisante de Krauss, aparte del sero-diagnóstico que también conocemos ya.

La *reacción del rojo colérico (Cholera-Roth)* es más sencilla, pero no sale bien más que con cultivos puros, y siempre deja dudas porque la dan también otras bacterias fecales.

Si se añaden 5 a 10 partes de ácido sulfúrico completamente puro—y aun mejor de ácido clorhídrico u oxálico—a 100 de un cultivo de vibriones coléricos en una solución de peptona adicionada con un poco de cloruro de sodio, toma todo un hermoso color violeta. Debido a la reacción del *indol* y *ácido nitroso*, formados previamente en el cultivo por el vibrión.

El *fenómeno de Pfeiffer* consiste en inyectar en el peritoneo de un conejito de Indias un centímetro cúbico del cultivo que

¹ Otros colorean con la fuchsina de Ziehl diluida.

se supone colérico, y a la vez unas gotas (10 unidades) de suero de un animal inmunizado contra el cólera: si realmente son vibriones coléricos, se transforman prontamente en gránulos en la cavidad peritoneal. Pfeiffer asegura que ninguna otra bacteria, ni aun de las más afines, da esta reacción; pero otros creen lo contrario.

La reacción puede hacerse *in vitro* usando una emulsión de cultivo en agar adicionado al $\frac{1}{20}$ de suero preventivo: la aglutinación se produce rápidamente. Esta aglutinación, practicando a la vez varias contrapuebas, puede dar una certidumbre casi completa.

El *procedimiento de Krauss* se funda en la propiedad que tienen los pseudo-vibriones de producir la hemolisis, propiedad que no tiene el colérico. No es tampoco un medio muy fiel, pero tiene su valor relativo ¹.

b) *Examen químico*.—Puede ofrecer importancia sobre todo la reacción, y la investigación de la sangre en cantidades mínimas. Pero en ciertos casos conviene hacer de las heces cierto estudio detallado (*exploración coprológica*) que es principalmente químico.

La *reacción* al papel de tornasol en lo normal es neutra o alcalina, rara vez ácida. En las enfermedades puede ofrecer estas tres formas. A veces las heces cambian de reacción después de expulsadas.

Si la reacción es ácida, puede apreciarse cuantitativamente tomando una cantidad determinada de heces, diluyéndola en una cantidad conocida de agua destilada, y tratándola por la solución decinormal de sosa en presencia de la fenoltaleína, como dijimos en el jugo gástrico. Si es alcalina, la valoración se hace con la solución decinormal de HCl.

Las sustancias colorantes de la *bilis* se investigan

¹ Cuando se quiere investigar el bacilo de Koch, hay que disolver previamente con lejía de potasa toda la parte posible de residuos sólidos; se halla de preferencia en las partes purulentas y sanguíneas. Como el bacilo puede proceder de los esputos deglutidos, y es tan frecuente la localización pulmonar en los tuberculosos, esto quita casi siempre interés a la investigación.

por la reacción de Gmelin y las demás que estudiaremos con la orina. La *urobilina*, o hidrobilirrubina, y la bilirrubina pueden también demostrarse por el procedimiento de Ad. Schmidt: se mezclan en una cápsula de porcelana una parte de materias fecales con una solución concentrada de sublimado, y, si contienen urobilina, toman color rojo en un cuarto de hora, y si bilirrubina verde.

Triboulet trata las heces por la solución del *sublimado acético*, que produce coloraciones verdes, rojas, grises, etc., debidas a modificaciones de los pigmentos biliares, y que revelarían el estado de la función biliar y de la mucosa de la región ileo-cecal. Al efecto diluye, en un tubo ancho de ensayo, como una avellana de la materia fecal en 10 cm³ de agua y agrega 8 a 10 gotas del reactivo. La coloración rosa caracteriza la normalidad.

La *mucina* se busca diluyendo las heces en agua y agregando un volumen de agua de cal, filtrando y tratando el líquido filtrado por el ácido acético, que si hay mucina le enturbiará (Jaksch). Como la núcleo-albumina da también esta reacción, si la investigación de la mucina tuviese interés—que no le tiene—habría que diferenciarlas por otras reacciones.

La investigación de cantidades mínimas de *sangre* en las heces se ha puesto muy a la orden del día desde que se ha comprendido la importancia de las pequeñas hemorragias del tubo digestivo—que no se manifiestan en las heces a simple vista (*hemorragias ocultas*)—para el diagnóstico de lesiones ulcerosas del mismo.

Los procedimientos en uso son numerosos porque ninguno de ellos satisface del todo; y su misma sensibilidad por otra parte, obliga a tomar precauciones para eliminar causas de error: la carne de la alimentación, la clorofila, ciertos medicamentos, etc., pueden dar la reacción de la sangre sin existir hemorragia. Citaremos los de Meyer (fenoltaleína), Adler (benzidina), Storch (pa-

rafenildiamina y agua oxigenada), el de la hemina (Teichmann), hematina iodada (Strzyzowski), acetona-hemina (Nencki-Robert), y el del espectroscopio, para quedarnos con el más antiguo del guayaco, que con la modificación de Weber sigue aún resultando el mejor. Es muy fácil, y descubre la sangre hasta en dilución de 1 por 5000.

Dijimos (p. 364) que la tintura de guayaco azuleaba no sólo con el pigmento de la sangre sino con varias otras sustancias; pero Weber ha logrado eliminar éstas tratando previamente la materia sospechosa por el ácido acético glacial y después por el éter, que disuelven exclusivamente la materia colorante hemática. He aquí la técnica:

En un tubo de ensayo se ponen 5 a 10 cm³ de materias fecales, diluídas en agua si no son ya líquidas, y se agitan con 15 cm³ de éter, para separar las grasas. Se separa este éter por decantación, se añade 3 a 5 cm³ de ácido acético glacial y se agita. Se añaden luego unos centímetros cúbicos de éter, y se mezcla bien invirtiendo varias veces el tubo.

Se extrae por decantación este éter, teñido de amarillo por la hematina, y sobre él se dejan caer 30 gotas de esencia de trementina ozonizada¹ y 10 de tintura de guayaco fresca (se prepara fácilmente en el momento). Si hay hematina, el líquido toma color azul violeta, tanto más rápidamente cuanto mayor es la cantidad de aquélla. Si la coloración es dudosa, la adición de un poco de agua y de cloroformo la hace muy manifiesta.

En vez de la tintura de guayaco puede usarse la *tintura de aloína* (Rossel), también fresca, que si hay hematina da un tinte rojo cereza, *antes de las dos horas*.

Hay que excluir de la alimentación la carne cruda o

¹ La ozonización se produce dejando el frasco destapado unas semanas. Se puede reemplazar esta esencia por el agua oxigenada.

incompletamente cocida, durante los dos o tres días que preceden al examen.

Exploración cropológica.—En los casos en que es necesario explorar particularmente las funciones del intestino, podría suministrarnos algunas enseñanzas un estudio especial de las materias fecales que tuviera como condición y punto de partida el someter al enfermo a un régimen alimenticio determinado. Así se exploran también las funciones del estómago por el análisis del contenido gástrico, y las de la nutrición general y del riñón por el de la orina.

Las tentativas en esta razonable dirección no pasan aquí todavía de tales, porque la gran complejidad de los fenómenos hace que los resultados sean todavía de interpretación muy incierta, y tanto pueden atribuirse en ocasiones a perturbaciones gástricas como a trastornos del quimismo o de la motilidad intestinal. Por otra parte, la técnica es molesta y difícil. De todos modos algo debemos decir sobre este particular.

Comida de prueba.—Unos quieren que se someta al enfermo a un régimen alimenticio durante varios días antes, por lo menos tres (Schmidt), para tener seguridad de que las materias fecales recogidas pertenecen a él. Gaultier, y es lo más usado, recomienda la ingestión de una sola comida de prueba, que suele ser en el adulto, y como máximo, 100 gr. de pan, 60 de carne de vaca, 30 de manteca, 500 de leche y 100 de patatas, y en la forma que sea más agradable al enfermo. Pero se advierte que estas cantidades deben variarse según el individuo, de tal modo que en una buena digestión no deberían hallarse estos alimentos en la forma que entraron, *sino todos transformados, y la mayor parte utilizados.*

Para que resalte y se limite bien el residuo de esta comida entre el de la restante alimentación, hace tomar al enfermo un sello con 0,30 gr de carmín al principio, mitad y fin de la comida de prueba, y aun hace preceder a ella dos días de dieta láctea—la comida se tomaría en la mañana del tercero—y seguiría aún el resto del día con leche sola.

Recogidas las materias fecales rojizas, que destacan así bastante bien—hay el inconveniente de que el teñido del carmín se extiende algo más que la comida de prueba—se estudian sus caracteres macro y microscópicos, y últimamente los químicos.

Si el funcionalismo es normal, esta comida debe dar próximamente un peso de 100 gr de materias fecales.

Puede medirse también fácilmente el tiempo que tarda en recorrer el alimento todo el tubo digestivo, tiempo que en el adulto suele oscilar entre 26 y 40 horas, y que ya se medía antes tomando el enfermo un sello de carbón. Por la radioscopia podría seguirse este trayecto etapa por etapa, haciendo ingerir un cuerpo extraño, opaco a esos rayos, e inatacable por los jugos digestivos.

A veces se asocia este dato del tiempo a la relación entre el peso de las heces frescas y el de las heces secas, que se obtiene pesando una pequeña cantidad en una cápsula, desecándola lentamente a 96° en una estufa o baño de María, y volviendo a pesarla. De esta manera podrían precisarse con exactitud las variantes posibles entre el estreñimiento y la diarrea; pero no creemos que esta precisión sirva para gran cosa.

La relación normal entre el agua y las sustancias secas en las heces, con el régimen de la comida de prueba, viene a ser un 78 % para el agua, y 22 % para las sustancias secas.

La investigación química se propone averiguar cómo se utilizan las grasas, hidrocarbonados y albuminoides de la alimentación.

La investigación de las *grasas*—que se considera la de más interés—no se contenta con determinarlas en conjunto (análisis *global*), sino que pesa por separado las grasas neutras, ácidos grasos y jabones.

Puede usarse el *procedimiento de Müller*, que consta de dos tiempos:

1.º Se deseca a la estufa cierta cantidad de heces, se toma un gramo de estas heces desecadas y se le trata en un aparato de Soxhlet por éter seco, que disuelve sólo las grasas neutras y los ácidos grasos, cuyo peso total se conoce por la evaporación.

Este extracto se redissuelve en el éter, y en esta solución se dosifican los *ácidos grasos* con una solución alcohólica decinormal de potasa en presencia de la fenoltaleína (cada cm³ de la solución decinormal corresponde a 0,0284 gr de ácido esteárico). Por diferencia se obtienen las *grasas neutras*.

2.º El residuo de las heces se trata por cinco partes de alcohol clorhídrico al décimo, que descompone los jabones alcalinos y alcalino-térreos, poniendo sus ácidos grasos en libertad. Se evapora hasta sequedad, y se hace un nuevo agotamiento por el éter, que disuelve esos ácidos grasos. Resta sólo

dosificarlos con la solución decinormal, como antes, y calcularlos en jabones (estearato sódico¹).

El resultado de este análisis en un adulto normal (*coeficientes de utilización de las grasas*) sería aproximadamente un 24,2 por 100 de grasas neutras, 38,8 de ácidos grasos y 37 de jabones.

Los *hidratos de carbono* se investigan bien por el método de sacarificación—transformándolos en glucosa por ebullición en un solución de HCl, y determinando la glucosa por el licor de Fehling—bien por la fermentación. La celulosa se investiga aparte.

Respecto a los *albuminoides* se pueden determinar la albúmina, las peptonas y las albumosas: éstas por el procedimiento de *digestión secundaria de Schmidt*. El análisis puede completarse dosificando el nitrógeno total por el método de Kjeldahl. Este nitrógeno viene a ser en lo normal un 5 o 6 % del nitrógeno de los alimentos ².

Citaremos sólo como recuerdo algunas otras exploraciones de la digestión intestinal, ya menos interesantes:

Sahli da al enfermo *cápsulas de glutoide* (gelatina endurecida con aldehído fórmico) que no se digiere fácilmente en el estómago, y sí en el duodeno. Llevan iodoformo o salol, y se busca en la saliva u orina la reacción del iodo (por el cloroformo y el ácido nítrico rojo fumante) en el primer caso; o en la orina la del ácido salicílico (por el percloruro de hierro) si se ha usado el salol.

En el *procedimiento de Einhorn* se fijan a un rosario de perlas de vidrio varias porciones de sustancias alimenticias, y se encierra todo ello en una cápsula de gelatina, que se hace tomar con la comida ordinaria. Se recoge luego en las heces el rosario, y se examina al microscopio el grado de digestión de cada una de las sustancias que aun contiene.

Schmidt, para averiguar si actúa el jugo pancreático en la digestión, y fundándose en que de todos los jugos digestivos sólo el pancreático digiere los núcleos celulares, propone dar a comer pequeños cubos de carne envueltos en gasa, e investigar en las deposiciones si contienen o no los núcleos (*prueba de los núcleos de Schmidt*). Por consejo del mismo autor, Kashi-

¹ 284 partes de ácido esteárico corresponden a 306 de estearato sódico

² Véase para todo este examen, GAULTIER, *Précis de coprologie clinique*, París, 1907; y SCHMIDT Y STRASBURGER, *Die Faeces d. Menschen*, etc. 3.^a ed Berlín, 1910.

wado simplifica el procedimiento, usando, en vez de carne núcleos celulares de timos—obtenidos por digestión de la glándula con jugo gástrico—coloreados con hematoxilina y mezclados con licopodio ¹. Se toman en un sello, y en la primera o segunda deposición se buscan los núcleos con el microscopio en las partes en que hay licopodio. Si los núcleos no se han digerido, se ven fácilmente.

El valor del procedimiento es muy discutido.

α) *Variedades de las cámaras.*—Estas pueden dividirse de una manera análoga a los vómitos: las principales variedades son las *estercoráceas*, *acuosas*, *mucosas*, *biliosas*, *hemáticas* y *purulentas*.

α) Las *cámaras estercoráceas*, únicas que en rigor merecen el nombre de fecales, son las constituidas principalmente por alimentos no digeridos, o no absorbidos, y por las secreciones digestivas y productos de descamación de la mucosa que siempre los acompañan. Ya hemos dicho que si aparecen en gran parte los alimentos sin disolver y fácilmente conocibles, la cámara se llama *lientérica*. Cuando las materias estercoráceas son líquidas se llaman *diarréicas*.

β) Las *cámaras acuosas* o *serosas* se caracterizan por ser fluidas, casi diáfanas, con escaso o ningún color, e inodoras o con débil olor espermático. Sirven de tipo las del cólera asiático, semejantes al agua de arroz, y sin más elementos sólidos que unos copos grisáceos (*granos riciformes*) formados por la descamación de la mucosa. Contienen principalmente cloruro y fosfato de sodio, y carbonato amónico.

γ) Las *cámaras mucosas* se caracterizan por ser más espesas que las acuosas, y por ser un tanto viscosas o mucilaginosas: unas veces son vítreas y otras ligeramente opacas. Están formadas en gran parte por mucina.

Las materias fecales endurecidas suelen llevar revestimientos de moco concreto en forma de membranas, o

¹ La mezcla ya preparada la vende la casa Merck, de Darmstad.

copos y filamentos, y a veces sigue a la deposición fecal una formada de moco concreto.

Frecuentemente el moco está mezclado con heces líquidas; otras veces se asocia al pus o a la sangre, o a las dos cosas a la vez: en este caso las cámaras, si son en muy escasa cantidad semejando esputos mucosanguinolentos, se llaman *disentéricas*.

δ) Las cámaras *biliosas* son líquidas o semilíquidas, formadas por la bilis, o al menos muy teñidas por ella. Su color varía entre el amarillo de oro y el verde obscuro. Son generalmente ácidas, y presentan las reacciones de los elementos biliares.

Ya hemos dicho que la coloración verdosa de las heces puede ser debida en los niños a pigmentos microbianos: en este caso en vez de ser ácidas, como en las biliosas, suelen ser neutras o alcalinas. El ácido nítrico fumante hace desaparecer la mancha verde de los pañales, mientras que si fuese biliosa daría la reacción de Gmelin.

ε] Las cámaras *hemáticas* o *melena* (de *μαλζινα*, negro), pueden ser rojas, oscuras con coágulos, o semejantes a la brea, según la alteración que ha sufrido la materia colorante, que depende, como hemos dicho, del tiempo que la sangre ha permanecido en el tubo digestivo, y por ende también de la altura de la hemorragia.

Muy frecuentemente la sangre acompaña a las materias fecales, más o menos mezclada con ellas según la fluidez de éstas y la altura de la hemorragia. Muchas veces la hemorragia es de origen hemorroidal, y se produce en el momento mismo de la defecación.

ζ) Las cámaras *purulentas* son muy raras y pueden ofrecer las diversas variedades del pus. Más frecuentemente el pus acompaña a las materias fecales o a las evacuaciones de moco, como ya hemos indicado.

CAPÍTULO XVIII

EXAMEN DE LOS ESPUTOS

1. Generalidades.—2. Examen macroscópico.—3. Examen microscópico.—4. Examen bacteriológico.—5. Examen químico.—6. Variedades de los esputos.

1. Generalidades.—Esputos (de *spuere* lat. *escupir*) se llaman en general los materiales que depositados en las vías aéreas se expulsan por la boca; y están formados por secreciones o exudados de la mucosa, detritus de tejidos, y productos líquidos del pulmón u órganos vecinos, y cuerpos procedentes del exterior. Productos siempre patológicos, su estudio se ha tenido en todo tiempo como interesantísimo, y en vez de perder importancia en la Clínica moderna, aun puede decirse que la ha aumentado notablemente: proporciona siempre en efecto datos valiosos para los juicios clínicos, y es en ciertos casos el único que puede decidir el diagnóstico (pulmonías centrales, tuberculosis incipientes, gangrenas y bronquitis fétidas, etc.).

Estúdianse en estos productos caracteres macroscópicos, microscópicos, bacteriológicos y químicos, según los cuales se establecen también en ellos cierto número de variedades.

Obtención de los esputos.—Se recogen estos productos, reuniendo a ser posible los de las 24 horas, en una escupidera o vasija de cristal, en que puedan verse sus capas si las hay, y con tapa para evitar el polvo y la evaporación. Para estudiar un esputo separadamente, se le coloca en un pequeño cristizador puesto sobre un fondo negro.

Los niños menores de 5 a 6 años no suelen expectorar y degluten los esputos: se hace preciso, pues, obtenerlos aprovechando un vómito natural o provocado, en el que fácilmente se distinguen y separan. En este caso hay que lavarlos cuidadosamente.

2. Examen macroscópico.—Hay que estudiar en los esputos la cantidad, consistencia, color y transparencia, forma, olor, sabor y elementos sólidos perceptibles a simple vista.

La *cantidad* de esputos en un día es muy variable: ciertos enfermos expulsan sólo dos o tres, mientras que otros arrojan, y a veces en pocos momentos, una cantidad enorme (cavernas y dilataciones bronquiales, etc.), representando una pérdida notable para el enfermo, y que habrá de tenerse presente para el pronóstico. Laënnec decía que en algunos tísicos avanzados la cantidad diaria de expectoración podría llenar la mitad del tórax. La cantidad de un litro diario de esputos, no es excepcional.

La expectoración suele ser siempre más abundante en la madrugada.

La *consistencia* de los esputos es también muy variable: son unos casi acuosos, otros semisólidos, y entre estos dos extremos existen multitud de tipos. Por lo general su consistencia es la del moco más o menos espeso, que es el que suele formarlos las más veces, así como su mucina—o núcleo-albúmina?—es la que les presta su mayor o menor viscosidad. El edema pulmonar se revela a veces por una fluidez súbita de la expectoración, que se hace a la vez muy copiosa.

Por su *color y transparencia* los esputos pueden diferenciarse mucho entre sí. Los hay incoloros y diáfanos, ya sean acuosos, ya sean vítreos, y estos últimos están formados por agua o moco puro e inalterado; la asociación de células del pus y epitelios, y la precipita-

ción de la mucina los hace opacos, blanco amarillentos o verdosos. Los matices amarillentos o verdosos de la expectoración son debidos unas veces a transformaciones de la materia colorante de la sangre, otras a pigmentos microbianos, y aun algunas a los biliares: estos últimos darían las reacciones correspondientes, y se harían notar por su sabor amargo. Merecen mencionarse los esputos semejantes a zumo de regaliz, que se observan en las pulmonías que van a resolverse.

La materia colorante de la sangre da más frecuentemente a los esputos tintes rojizos, rutilantes u oscuros, y aun enteramente negros. La sangre puede aparecer en estrias o coágulos, o íntimamente mezclada con el resto del esputo. Algunas bacterias cromógenas pueden dar también color rojizo a los esputos. Citaremos aquí los esputos *herrumbrosos* (de *herrumbre*, óxido de hierro) y los de *zumo de ciruela*, cuyos nombres son por sí bastante expresivos.

En algunas enfermedades los esputos toman color y aspecto arcilloso.

Los polvos procedentes del exterior pueden dar asimismo coloración a los esputos: el humo y las partículas de carbón les dan color negro (*antracosis pulmonar*), el azul de Ultramar, azul, etc.

Los esputos toman algunas veces un color accidental en la boca, manchada con chocolate, frutas o medicamentos de color; y aun pueden adquirirle en la escupidera por obra de ciertas bacterias cromógenas (verde por el *Bacillus virescens*, azul por el *pyocyaneus*, etc).

Por su *forma* los esputos pueden ser *numulares* (de *nummus*, lat. *moneda*) cuando semejan discos de contornos regulares o desgarrados, flotantes sobre la parte serosa; *ramificados* cuando están formados por falsas membranas moldeadas en el árbol bronquial; y *globulosos* o como pelotones en muchos casos.

Los esputos muy líquidos no tienen forma, pero en cambio puede estudiarse la estratificación que adquieren por el reposo, en la que suelen notarse una capa superior espumosa, otra media casi serosa, y otra inferior purulenta y con detritus. Los esputos pueden ser también aireados, espumosos, que flotan; o por el contrario, densos, pesados, que se van al fondo.

El *olor* en los esputos es muchas veces nulo, y otras veces apenas apreciable. En cambio cuando permanecen estancados en el interior (dilataciones bronquiales, cavernas, etc.) se desarrolla en ellos la putrefacción y adquieren un olor fétido intenso. En la gangrena y en la bronquitis fétida el olor es repugnante y característico. En la expectoración muy purulenta el olor suele ser como de leche agria.

El *sabor* de los esputos, dato que suministra el enfermo, puede ser salado, dulce, amargo, etc., o nulo, pero apenas tiene importancia.

Los esputos son unas veces homogéneos, mientras que otras aparecen formados de partes de muy diferente aspecto. Pero además pueden hallarse en ellos *elementos sólidos* apreciables a simple vista, tales como trozos de tejido pulmonar necrosado, amarillentos, rojizos o negruzcos, de bordes carcomidos y forma irregular, porciones de cartílago también necrosados, fragmentos de neoplasmas, coágulos fibrinosos blanquecinos, moldeados en las ramificaciones bronquiales, y reproduciendo su arborización, o en forma de falsas membranas (se hinchan y aclaran con el ácido acético), concreciones calcáreas (cálculos pulmonares), trozos de quistes hidatídicos, y los llamados *trombos de Dittrich*, *espirales de Curschmann* y *glóbulos perlados*.

Los trombos o grumos de Dittrich son corpúsculos grisáceos o blanco amarillentos, muy fétidos, y del tamaño de un grano de mijo o de mostaza: están formados por un aglomerado de bacterias y cristales de ácidos

grasos, y se encuentran en las afecciones pútridas del aparato respiratorio. Algunas veces proceden de las criptas de las amígdalas.

Las espirales de Curschmann (*Fig. 58*) son filamentosos grisáceos, arrollados en la forma que indica su nombre, y semejando pequeños gusanos como de 1^{cm} de largo y 1^{mm} de grueso. Tienen la consistencia de moco, y aparecen formados por un mechón de hilos amarillentos, retorcidos alrededor de un eje, que es un filamento más claro y brillante, que a veces se encuentra aislado al lado de la espiral. Se creen formados por una sustancia mucosa allá en los bronquios más finos, y son casi constantes después de los accesos de asma. Llevan a veces envueltos células y cristales de Charcot-Leyden, apreciables al microscópio.



Fig. 58.--*Espiral de Curschmann*

Los glóbulos perlados son pequeñas bolas gelatinosas, opalinas, secas y elásticas, de origen no bien conocido.

3. Examen microscópico.—Los elementos que el microscopio descubre en los esputos, aparte de la masa mucosa sin estructura que forma la sustancia fundamental de la mayoría de ellos, son restos histológicos, productos orgánicos moldeados, cristales, cuerpos extraños procedentes del exterior, y parásitos.

Dejando para estudiar aparte la investigación parasitaria, diremos que para la de los restantes elementos puede emplearse la preparación fresca, que se hace sencillamente comprimiendo entre la laminilla y el porta la partícula que se quiere estudiar. Alguna vez también después de fijación por los vapores del ácido ósmico o del calor, se tiñe la preparación con fuchsina roja o azul, picrocarmin, etc.

a) Entre los *elementos histológicos* son muy frecuen-

tes los *leucocitos*, en más o menos abundancia según la variedad de la expectoración, y con diversas alteraciones: los eosinófilos son frecuentes en el asma.

Los *hematíes* en pequeño número son casi constantes, y suelen hallarse sin alteración.

Existen casi siempre *epitelios*, ora pavimentosos, como los de la boca, faringe y partes de la laringe (cuerdas vocales); ora cilíndricos, unos formados de células caliciformes procedentes de toda la mucosa respiratoria, otros con pestañas vibrátiles, casi siempre de las fosas nasales, y otras veces de los bronquios; ora los llamados *epitelios pulmonares* o *alveolares* (?) constituidos por células redondeadas o elípticas, de protoplasma finamente granuloso, de 20 a 50 μ , con uno o más núcleos, y en cuyo interior son frecuentes las granulaciones de pigmentos, grasa, mielina, polvos de carbón, etc.

Los epitelios alveolares pueden carecer de significación, porque en los mismos individuos sanos adultos se observa la descamación pulmonar, pero si son muy abundantes revelan un estado irritativo del pulmón. Las infiltraciones y degeneraciones de estos epitelios pueden también tener valor diagnóstico. Hay, por ejemplo, unos epitelios alveolares, cargados de pigmento pardo amarillento, derivado del de la sangre, que se hallan en los esputos de los éstasis e infartos pulmonares, sobre todo en los cardiacos (*células de las cardiopatías*), y pueden confirmar su diagnóstico.

Las *fibras elásticas* se hallan en todo proceso de destrucción íntima del pulmón, conservándose a pesar de todo por ser la parte más resistente de parénquima¹: tienen como es natural, una importancia diagnóstica de

¹ Sin embargo, en ciertos casos de gangrena pulmonar un fermento bacteriano puede destruir las fibras elásticas. En cambio en otros casos las fibras elásticas vienen de los alimentos, y estaban retenidas en la boca: por eso algunos exigen la *disposición alveolar* (a, Fig. 59) para concederles valor.

primer orden. Aparecen en forma de haces de fibras tortuosas, que se caracterizan por un doble contorno muy limpio, y por sus ramificaciones dicotómicas, y que si son en cierto número, forman todavía una especie de red que recuerda la disposición de los alveolos (*Figura*

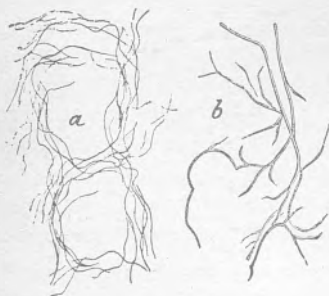


Fig. 59.—*Fibras elásticas vistas con diversa ampliación.*

59). Cuando su investigación ofrece dificultad, pueden disolverse todos los elementos de los esputos, mezclando con ellos un volumen igual de lejía de potasa al 10 % en una cápsula, y calentándola hasta la ebullición: el álcali respeta solamente las fibras elásticas. Estas se sedimentan por el reposo o por centrifugación,

se recogen con una pipeta y se llevan a un porta: pueden teñirse con una solución de eòsina al 1 %.

Los trozos de *pulmón necrosado*, procedentes de gangrenas o abscesos, ofrecen su estructura alveolar característica, con abundante pigmento negro o parduzco; y los *fragmentos neoplásicos*, que rara vez aparecen desprendidos de los tumores bronquiales o pulmonares, la textura que les es propia y que puede servir para diagnosticarlos.

b) Los *productos orgánicos moldeados*, cuyo estudio puede completarse al microscopio, son las espirales de Curschmann, los trombos de Dittrich, las arborizaciones fibrinosas, de que ya hemos hablado, etc. Los cuerpos amiloides de Friedreich son corpúsculos redondeados, formados por capas concéntricas, y a veces con un núcleo pigmentado de negro: se ignora su significación.

c) Los *cristales* suelen ser numerosos cuando los esputos permanecen estancados en las cavidades anormales del pulmón.

Los *cristales de Charcot-Leyden* son finas agujas octaédricas, mates y de diversos tamaños (*Fig. 60*), que se



Fig. 60.—Cristales de Charcot Leyden.

hallan también en la sangre leucémica, esperma, heces, quistes de entozoarios, médula, etc.: son muy frecuentes en los esputos de los asmáticos, y se les hizo jugar gran papel en la génesis de sus accesos.

Muller cree que estos cristales, que se tiñen por la eosina, son producidos por cristalizaciones de las células eosinófilas, tan abundantes en los mismos casos que aquéllos. Se han emitido asimismo otras hipótesis para explicarlos; pero lo cierto es que su origen es todavía muy obscuro.

Los cristales de *ácido márgárico* se presentan en forma de finas agujas incoloras, rectas, encorvadas o en espiral, y son importantes porque podrían confundirse con las fibras elásticas. Se distinguen en que éstas ofrecen el doble contorno y ramificaciones dicotómicas: los cristales no tienen estos caracteres, y en cambio se disuelven, y ellas no, en el éter, alcohol hirviendo y álcalis cáusticos.

Los cristales de *colesterina* con su forma de tabletas delgadas, romboidales de ángulos rotos; los de *hematoidina* en forma de rombos o agujas de color rojo rubí; los de *tirosina* en agujas reunidas en haces y rosetas; los de *leucina* en masas globulares mates; los de *oxalato de calcio*, octaedros semejantes a los sobres de cartas, y los de *fosfato triple* (amónico-magnésico) de forma de tapa de ataúd se hallan también con frecuencia en los esputos.

d) Los *cuerpos extraños* que procedentes del exterior

se hallan en los esputos, son ante todo las partículas de polvo que flotan en la atmósfera. En los mineros de carbón, en los que viven en atmósferas de humo, etc., los leucocitos y los epitelios aparecen infiltrados de finas partículas de carbón, que existen también libres, y dan al esputo un color negruzco. El polvo de hierro, el de azul de Ultramar, las partículas de sílice, yeso, cal, lana y algodón se hallan también en los esputos de ciertos trabajadores.

Se han arrojado asimismo en la expectoración cuerpos diversos que habían penetrado por accidente en las vías aéreas, restos de alimentos, etc.

5. Examen parasitario.—Es de tal interés, sobre todo el bacteriológico, que en bastantes casos no poseemos otro medio de diagnosticar la enfermedad.

De los parásitos elevados sólo se encuentran alguna vez en los esputos restos de hidátides (ganchos y escolex de equinococos, porciones de vesículas), y en Oriente óvulos del distoma pulmonar. Más frecuentes son los infusorios, de los que suelen hallarse algunas especies.

Las bacterias pueden ser numerosas e importantes. Las que más frecuentemente se hallan en los esputos son el bacilo de la tuberculosis, el de Pfeiffer (*grippe*), el pneucomococo, el pneumo-bacilo de Friedländer, el de Bordet, la bacteria del carbunco, los estafilococos, estreptococos, tetrágenos, sarcinas, leptotrix, etc.

También se encuentran muy a menudo diversos hongos, entre los que figuran como más importantes los aspergilos y los actinomicetes.

La investigación bacteriana comprende los tres conocidos procedimientos de examen microscópico directo, cultivo en medios apropiados, e inoculaciones en los animales. Nosotros sólo recordaremos la técnica de investigación de los agentes patógenos más importantes.

Bacilo de la tuberculosis.—Su demostración en el esputo puede ser el signo más precoz y positivo de la tuberculosis incipiente, y aun en casos avanzados el único signo diferencial cierto entre la tuberculosis y la bronquitis crónica.

La ausencia de bacilos, en cambio, aun después de examinadas minuciosamente varias preparaciones, puede carecer de valor: bien porque siendo muy escasos no se haya incluido ninguno en la preparación, bien porque falten realmente en los esputos, lo que según Fraenkel sería la regla en las lesiones tuberculosas todavía no ulceradas.

El examen al microscopio se hace siguiendo varias procedimientos, pero uno de los más usados consiste en tomar con un hilo de platino una partícula de la parte más espesa y purulenta del esputo, depositarla en el centro de un cubre, y con el mismo hilo de platino extenderla con regularidad—es útil aplastarlas con otra laminilla que se separa deslizando—desecharla al abrigo del polvo, y fijarla pasándola rápidamente tres o cuatro veces por la llama de un mechero de Bunsen, o sumergiéndola en una mezcla de alcohol absoluto y éter a partes iguales ¹.

Preparadas así varias laminillas, se las deposita con la cara cubierta por el esputo hacia abajo, en un cristal de reloj que contiene la solución de Ziehl-Neelsen ², y se coloca el cristal sobre una platina, que se calienta suavemente sobre la llama hasta que se desprenda vapor, y durante cuatro o cinco minutos. Se lavan las laminillas con mucha agua, y se las pasa una por una durante uno o dos segundos por una solución de ácido nítrico al $\frac{1}{3}$ —o de ácido sulfúrico al $\frac{1}{4}$ ³—y se las lava con nueva agua. Como para declarar hoy tuberculoso a un bacilo se exige que resista no sólo a la decoloración por los ácidos sino también a la del alcohol, hay que tratar todavía las laminillas por el alcohol absoluto, hasta que no presenten más que un tinte rosa muy pálido. Hecho esto, se montan y examinan; pero es mejor hacer una doble coloración, sumergiéndolas las laminillas durante unos minutos en una solución acuosa de azul de metileno, lavándola después con agua, secándolas y montándolas en el bálsamo del Canadá.

¹ Resulta mejor aún hacer la extensión y coloración en porta-objetos.

² De fuchina 1 gramo, y alcohol absoluto 10 cm³. Tritúrase en mortero, y luego se añade lentamente 100 cm³ de agua fenicada al 5 por 100.

Esta solución se conserva indefinidamente.

³ Hauser usa una solución alcohólica de ácido láctico al 2 por 100, con la ventaja de que no hay inconveniente en prolongar la decoloración.

Los bacilos tuberculosos aparecerán teñidos de rojo sobre un fondo azul ¹.

En el procedimiento de C. Spengler, después de haberse usado el líquido de Ziehl como en el procedimiento ordinario, se le sustituye por una mezcla a partes iguales de solución acuosa saturada de ácido pícrico y de alcohol absoluto, en la que permanece la preparación tres o cuatro segundos, y después se lava bien con alcohol de 60°. Se hace caer sobre la laminilla ácido nítrico al sexto, y cuando ha tomado un tinte francamente amarillento, se tira el líquido ácido. Se decolora luego la preparación por el alcohol, se lava con agua, y se hace una coloración de contraste, sólo durante unos segundos, con la solución hidro-alcohólica de ácido pícrico. Los bacilos de Koch aparecen rojos, sobre la masa amarilla de los elementos celulares.

Este procedimiento es muy sensible, y descubre bacilos tuberculosos degradados, que sin el mordiente pícrico no pueden retener la fuchsina fenicada del procedimiento clásico.

Pero hay casos de tuberculosis pulmonar notoriamente destructora, en que no se encuentran los bacilos de Koch, y Much lo explica en parte porque al lado de las formas ácido-resistentes de estos bacilos hay otras que no lo son, pero que se coloran con el Gram (*formas de Much*), y, o son bastoncitos, las más veces granulosos, o revisten el aspecto de pilas de granitos.

Por eso cuando los métodos corrientes de coloración no demuestran los bacilos de Koch en los esputos, deben buscarse todavía colorando la preparación con el método de Gram, o mejor con alguna de las dos modificaciones que de este método ha dado Much. He aquí una de ellas:

¹ También el bacilo de la lepra y el del esmegna poseen como el tuberculoso la resistencia a decolorarse por los ácidos; pero el de la lepra puede distinguirse en que resiste una hora a la decoloración por el nítrico a $\frac{1}{3}$, mientras que el tuberculoso se habría decolorado al cuarto de hora; y el del esmegna, en que pierde la resistencia tratando antes la preparación 10 minutos por una lejía de sosa adicionada con un 5 por 100 de alcohol, y el tuberculoso no.

Martzinovski recomienda dejar la preparación 8 minutos en la solución de fuchsina fenicada extendida en dos partes de agua, lavarla y dejarla 10 minutos en el azul de metileno de Loeffler. El bacilo de Koch no se colora, el del esmegna se tñe de azul, y el de la lepra, que se había teñido antes de rojo, se decolora.

La preparación después de fijada se colora durante 2 o 3 minutos con una mezcla filtrada de 10 cm³ de una solución alcohólica concentrada de violeta de metilo BN, y 100 cm³ de una solución de ácido fénico al 5 0/0, calentando hasta que empiece a dar vapores. Se trata después 10 minutos por la solución Lugol, se diferencia un minuto con ácido nítrico al 5 0/0, y después 10 minutos con ácido clorhídrico al 3 0/0. Colócase luego en una mezcla a partes iguales de alcohol y acetona hasta que no desprenda colorante; se lava con agua destilada hasta separar la acetona, y después se trata por el alcohol y xilol, y se monta en el bálsamo ¹.

Para investigar a la vez las dos formas de bacilos tuberculosos hay dobles coloraciones en que se combinan los métodos de Ziehl y de Much. Tal es, por ej., el método de Weis-Much, que consiste en mezclar una cuarta parte de la solución de violeta de metilo de Much con tres de solución de fuchsina fenicada. Se dejan 24 o 48 horas las preparaciones en la mezcla, y se continúa tratando por la solución Lugol como en el procedimiento de Much, y así se sigue el resto de este procedimiento.

En ciertos casos en que los bacilos son pocos, conviene aislarlos disolviendo la ganga en que se encuentran, y al efecto se puede *homogeneizar* los esputos añadiéndoles un volumen igual de una solución saturada de bórax y ácido bórico, se agitan mucho, se añaden dos volúmenes más de agua, y se deja todo reposar en una copa, o se centrifuga: en el sedimento se hallarán los bacilos por escasos que sean.

También se usa la inoscopia (p. 373).

Jacobson propone un procedimiento que parece muy aceptable. Se diluyen ligeramente los esputos en agua destilada, se colocan en un frasco bien tapado, y se añaden cinco partes de una solución al 40 por 100 de antiformina. Al cabo de dos o tres horas de estufa, todos los elementos orgánicos de los esputos están disueltos, exceptuados los bacilos. Entonces se añade ligroína (substancia de la familia de los éteres de petróleo) hasta formar una capa de dos a tres milímetros de espesor. Se agita fuertemente, se deja media hora a la estufa, y al cabo de este

¹ No son sólo los bacilos de Koch los que poseen gránulos que toman el Gram, sino que otras especies bacterianas los llevan también. Para evitar confusiones, recomienda Weis tratar los esputos, antes de colorarlos, por antiformina que disuelve los gránulos que no pertenecen a bacilos tuberculosos.

tiempo las gotas de ligroína suben a la superficie arrastrando los bacilos, que forman una película grisácea en la superficie de separación de la antiformina y ligroína. Se toman partículas de esta capa gris, con una espátula de platino, se extienden sobre una laminilla, se coloran y se estudian.

Cuando a pesar de todo se dude de la naturaleza de los bacilos, o cuando falten los bacilos en las preparaciones, siendo el caso demasiado sospechoso, se pueden practicar inoculaciones —con una partícula del esputo muy lavada y desleída en agua esterilizada— en conejillos de Indias, de preferencia bajo la piel de la cara interna del muslo. Todo conejo que a los 12 o 15 días presente gran induración de los ganglios inguinales de aquel lado, es tuberculoso (Courmont).

Bacilo de la influenza o de Pfeiffer.—Después de lavar un esputo en una serie de cristalizadores a medio llenar de agua destilada, se toma una partícula del interior de una de las pequeñas masas compactas, se coloca, seca y fija sobre una laminilla, y se sumerge 10 minutos en la solución de Ziehl diluida al vigésimo en agua destilada.

Esta bacteria, que aparece en forma de cocos-bacilos, unidos dos a dos, en grupos mayores o aisladamente, es pequeñísima y exige por tanto grandes aumentos.

Pneumococo de Talamon-Frænkel.—Se tiñe muy bien con los colores básicos de anilina, pero se distingue de otras bacterias, y sobre todo de la de Friedländer porque ésta no se colora por el Gram y el pneumococo sí: es por tanto el procedimiento con que debe buscarse.

La cápsula se tiñe (Nicolle) tratando la preparación con el violeta de genciana fenicado durante cuatro o cinco segundos, y pasándola luego rápidamente por una mezcla de 2 partes de alcohol y 1 de acetona.

Para distinguir el pneumococo de otros cocos capsulados, habría que recurrir a inoculaciones en el ratón o en el conejo.

El pneumococo se halla en los esputos de varias afecciones pulmonares, pero sobre todo en los de la pulmonía. Advuértase que es frecuente hallarle en la saliva normal, pero nunca en la cantidad que en aquella afección.

Pneumo-bacilo de Friedländer.—Se colora por el procedimiento de Nicolle, que acabamos de indicar, y que tiñe sus cápsulas; y se distingue del anterior, aparte de sus caracteres

morfológicos, porque se decolora por el Gram, por los caracteres del cultivo, y por el resultado de las inoculaciones.

Bacilo de la tos ferina, de Bordet.—Bordet ha encontrado en los esputos de la coqueluche unos bacilos especiales, cortos, que se coloran principalmente en los extremos, y que no toman el Gram. Ha logrado cultivarlos y, atendiendo a investigaciones de aglutinación y desviación del complemento, los considera como el agente específico de esta enfermedad.

El cultivo de estos bacilos no es posible en los medios usuales, y hay que recurrir a otros medios, pobres en materiales alimenticios, mezclados con líquido de ascitis o con sangre, los cuales dificultan el desarrollo de la mayor parte de las bacterias saprofitas y de las piógenas.

El esputo más apropiado para el cultivo es el de los primeros periodos de la enfermedad.

Bacilo de Læffler.—El bacilo de la difteria se halla en las falsas membranas en una capa subyacente a la superficie libre, y en las superficies de las mucosas, pudiendo por consiguiente aparecer en los esputos ¹. Las mas veces, sin embargo, hay que recogerle de intento de la falsa membrana, enjugando ésta con papel secante, y frotándola contra un laminilla; o bien se toma moco de la misma mucosa con una bolita de algodón, o mejor con un alambre de platino aplastado en su extremo en forma de espátula, y se extiende del mismo modo sobre la laminilla.

Las laminillas se fijan pasándolas tres veces por la llama, se deja caer sobre un porta una gota de azul de Roux (solución acuosa al 1 0/0 de violeta de dalia 1 parte, solución acuosa al 1 0/0 de verde de metilo 3 partes, y agua hasta que resulte un azul claro), se coloca encima la laminilla preparada, y se observa al microscopio. Los bacilos diftéricos se colorean así más pronto e intensamente que los demás, y aparecen en mayor o menor cantidad, solos o asompañados de otras bacterias ². La asociación de algunas bacterias, sobre todo estreptococos, hace más grave el caso.

¹ Esto nos servirá de pretexto para no dejar sin incluir en este libro una de las investigaciones más importantes y hoy más empleadas.

² Puede hacerse también preparación por el método de Gram, que decolora los demás bacilos excepto el diftérico.

Si el examen da resultado positivo, puede afirmarse la existencia de la difteria, pero si es negativo hay que suspender el juicio y proceder a los cultivos.

El método de cultivo es, en efecto, más seguro, y se emplea como medio el suero sanguíneo coagulado, en el que este bacilo forma colonias muy manifiestas en menos de 24 horas, y cuando la mayoría de las demás bacterias apenas han empezado a vegetar.

El cultivo se hace frotando ligeramente la espátula de platino sobre la falsa membrana enjugada, o sobre la mucosa; se trazan con ella tres o cuatro líneas en un tubo de suero, y sucesivamente en otros dos, sin volver a cargar la espátula, y se pone en la estufa a 35°. Si a las 20 o 24 horas no hay ninguna colonia, es que no se trata de difteria. Si las hay, es preciso hacer una preparación microscópica, que permitirá eliminar algunas bacterias que dan también colonias tempranas—por ejemplo, el *coccus Brisou*—y no dejará dudas de que se trata del bacilo de Loeffler.

Adviértase que existiendo a veces, en la boca de individuos sanos, bacilos diftéricos o pseudo-diftéricos de iguales caracteres—que sin embargo aparecen en la preparación *muy de claro en claro*—solo se afirmará la existencia de la difteria cuando en la preparación estén reunidos en grupos, y en el cultivo aparezcan *gran número* de colonias.

Aspergilos.—Es de interés a veces averiguar si existen en los esputos el *Aspergillus fumigatus*, que puede producir una afección que se confunde con la tuberculosis pulmonar. Ciertamente es también que suele coexistir con los bacilos de Koch.

Hállanse en los casos de aspergilosis filamentos de micelio y esporos, que se tiñen por una solución acuosa de safranina, por el rojo de Ziehl muy diluido, etc., pero no puede asegurarse su naturaleza si no se hacen cultivos (líquido de Raulin, gelosa preparada con este líquido, etc.), o se inoculan en pichones. En ambos casos el aspergilo se desarrolla con sus caracteres típicos.

Actinomicés.—Se presentan en forma de granitos amarillentos, que aplastados entre dos cristales y montados en glicerina, se ven al microscopio formados de otros granos más pequeños, que son cada uno un actinomicés con su forma radiada tan conocida.

Algunas veces que los granos no son apreciables a simple vista, conviene tratar antes el esputo con una solución de potasa al 30 0/0, que disuelve todo lo que no es el hongo.

El modo más sencillo de teñir los actinomicos es tratarlos por el picrocarmin que tiñe las masas—muy resistentes a los colores de anilina—en amarillo, mientras que los demás elementos del esputo se tiñen en rosa. Los filamentos del centro en cambio se coloran bien por la genciana, y no se decoloran por el Gram, lo que permite, usando después el picro-carmin, obtener bellas coloraciones triples.

5. Examen químico.—El examen químico de los esputos empieza a tener ya aplicaciones en Clínica.

La reacción de los esputos frescos es casi siempre alcalina; después pueden sufrir algunas alteraciones bacterianas en la escupidera, y la reacción tornarse ácida.

El esputo contiene agua en gran cantidad, que lleva disueltas o suspendidas substancias orgánicas e inorgánicas.

Entre las *orgánicas* suelen figurar diversos albuminoides (serina, globulina, piña, núcleo-albúmina, nucleína, peptona. etc.), fermentos de acción análoga a la pancreatina, urea y materias extractivas, leucina, tirosina, etc. Existe a veces glucógeno y aun azúcar. Las grasas neutras, ácidos grasos y jabones son frecuentes.

Albúmino-reacción (Roger y Lévy-Valensi, 1909).—Es muy interesante determinar la presencia de albúmina en los esputos, que pueden por ella dividirse en dos grupos: con o sin albúmina. Los esputos sin albúmina son un mero producto de secreción (bronquitis); los esputos con albúmina proceden de una alteración más profunda y existen siempre en la tuberculosis—salvo quizá en la fibrosa—y con menos albúmina en las pulmonías y varias otras enfermedades. La falta de albúmino-reacción basta pues para excluir la tuberculosis en los casos frecuentes en que se duda entre esta enfermedad y una bronquitis; en cambio la reacción positiva no es, como vemos, signo de la bacilosis, y tiene poco valor.

Para la investigación se recogen esputos recientes con la menos saliva posible y sin sangre, se mezcla bien la parte líquida y sólida de ellos con una varilla de cristal, y se lleva una pequeña parte a un tubo de ensayo, diluyéndola con otro tanto de agua destilada. Se añaden 4 a 5 gotas de ácido acético para

precipitar la mucina, y se filtra. El líquido filtrado se ensaya por los reactivos de la albúmina que estudiaremos en la orina, y preferentemente por el calor (agreguese entonces un poco de sal de cocina).

Entre las sustancias *inorgánicas* se hallan de preferencia cloruros de sodio, potasio y magnesio, fosfatos, carbonatos y sulfatos de sodio, calcio y magnesio, sales de hierro, etc.

Bokay dice que la grasa es abundante en la tuberculosis pulmonar avanzada, y rara en las bronquitis; la colessterina se hallaría en gran cantidad en los esputos de la pulmonía.

6. Variedades de los esputos.—La principal división que se hace de los esputos es en *mucosos, mucopurulentos, hemáticos, serosos y fibrinosos*. Suelen sin embargo presentarse mezcladas dos o más de estas variedades, aunque predominando alguna de ellas.

α) Los *esputos mucosos, sputum crudum* de los antiguos—propios del primer período de la bronquitis, y constantes en ciertas formas de bronquitis crónicas, asma, etc.—son transparentes y muy viscosos (vitrinos), a veces aireados, otras de color blanco o grisáceo. Su viscosidad debida a la gran cantidad de mucina (o núcleo-albúmina) que contienen, hace que se expelan con dificultad, y que se peguen a la escupidera.

Son pobres en elementos celulares: sólo se hallan en ellos algunos epitelios y leucocitos. Puede haber en cambio espirales, tapones perlados y cristales de Charcot-Leyden. Apenas existen micro-organismos, pero entre ellos puede figurar ya el bacilo de Koch. Químicamente son como una disolución acuosa de mucina¹ con bastante cloruro de sodio.

¹ Según Zenoni se distingue la mucina de la albúmina de los esputos preparando con ellos una laminilla, que se pasa 15 minutos por el alcohol,

β) Los *esputos muco-purulentos* (*sputum coctum*), suelen suceder a los anteriores, y como son también los de la bronquitis crónica y tuberculosis, resultan la variedad más frecuente de expectoración.

Son opacos, blanco-amarillentos o amarillo-verdosos, y más o menos viscosos, fluidos o consistentes según la proporción del moco y del pus que los forman: unas veces tienen el aspecto de un líquido homogéneo, y otras el de aglomerados nadando en un líquido seroso. Es frecuente la forma numular, que antes erróneamente se creyó exclusiva de las cavernas tuberculosas; y si son muy fluidos pueden estratificarse quedando abajo la parte purulenta como más pesada, y arriba la serosa, aireada y espumosa.

Abundan en leucocitos y epitelios; hay con frecuencia fibras elásticas, corpúsculos amiláceos, polvos diversos y micro-organismos patógenos (estreptococos, pneumococos, bacilos de Koch, del carbunco, aspergilos, etc.) y saprofiticos. Son ricos en materias inorgánicas, especialmente cloruro de sodio y fosfato potásico, que en los tísicos contribuyen en mucho a la desnutrición.

γ) Los *esputos purulentos* se presentan con los caracteres macro y microscópicos del pus, bien conocidos: unas veces presentan la variedad cremosa o loable (pus espeso, verdoso) y otras la serosa y fétida, y proceden de pequeñas colecciones vecinas, o grandes pero con estrecha comunicación.

La expectoración puede arrojararse asimismo en grandes masas (*vómicas*) cuando un vasto absceso vecino se abre ampliamente en las vías aéreas.

Pero suele llamarse también purulenta la expectoración cuando el pus prepondera considerablemente sobre el moco o la serosidad, como ocurre en bronquitis cró-

se tiñe por una solución acuosa de safranina, se lava y se monta. Si la expectoración es mucosa, se tiñe de amarillo; si albúminosa, y sobre todo fibrinosa, de rojo.

nicas con dilataciones, cavernas, gangrena pulmonar, etc., en las que pueden hallarse los caracteres de los esputos muco-purulentos, pero alterados por la estancación, y más ricos en microorganismos, detritus y grasa.

δ) Los *esputos hemáticos* pueden ser esputos *sanguinolentos*, esto es, mucosos, muco-purulentos u otros, mezclados o manchados de sangre; o *sanguíneos (hemoptoicos)*, que es cuando están formados por sangre pura.

Siempre reconocen como causa una hemorragia mayor o menor, y claro está que sus caracteres típicos son los de la sangre que los constituye. Cuando ésta sale en gran abundancia suele ser de color rojo encendido, espumosa y alcalina ¹, y cuando sale en forma de esputos el color varía del rojo encendido al rojo negruzco.

Los esputos manchados en sangre pueden llevar ésta íntima y uniformemente mezclada, o separada en estrías coagulitos, etc.

Los esputos que llevan la sangre muy mezclada pueden ser herrumbrosos, de color de ladrillo, de zumo de ciruelas pasas, de color de limón, y de zumo de regaliz; si bien estas coloraciones se han atribuido alguna vez, más que a transformaciones de la sustancia colorante de la sangre, a pigmentos producidos por bacterias.

ε] Los *esputos serosos* se presentan en pequeña cantidad en ciertas formas de bronquitis, pero la expectoración puede ser muy copiosa en el edema pulmonar, etc.

Tienen el aspecto de agua de goma o clara de huevo, son incoloros, blancos, o citrinos, y generalmente muy espumosos: sobre todo los que se presentan en el

¹ Este es uno de los caracteres objetivos que suelen distinguir la sangre de la hemoptisis de la sangre de la hematemesis, que mezclada frecuentemente con los jugos gástricos da reacción ácida.

período preagónico, indicando el colapso del corazón, asemejan un batido finísimo de aire y agua turbia.

Como elementos histológicos, presentan leucocitos y hematíes, y químicamente están constituidos por la albúmina, que a veces llega casi a ser una décima parte, y puede demostrarse como hemos dicho.

c) Los *esputos fibrinosos* son en su mayoría los de la pulmonía del mismo nombre. Son más o menos abundantes, muy viscosos, algo aireados y transparentes, y presentan coloraciones muy típicas de ladrillo, de herrumbre (herrumbrosos), de zumo de regaliz, o de zumo de ciruelas pasas según los casos: los de zumo de regaliz suelen ser de ser de pronóstico tan benigno como grave los de zumo de ciruelas. Contiene mucha albúmina, nucleína y mucina, leucocitos y hematíes, alguna vez concreciones fibrinosas, que reproducen el molde de los bronquios más pequeños, y siempre pneumococos y otros microbios patógenos.

Pero hay otros esputos fibrinosos apenas parecidos a los anteriores, propios de las inflamaciones pseudo-membranosas—diftéricas o no—de los bronquios, que se caracterizan por moldes bronquiales arborescentes, perceptibles a simple vista, y aun a veces de gran tamaño, de color blanquecino o rosáceo, y formados por capas de una substancia fibrino-albuminosa o muco-albuminosa, que aprisiona leucocitos, epitelios y microbios.

CAPÍTULO XIX

EXAMEN DE LA ORINA

1. Generalidades.—2. Examen macroscópico.—3. Examen químico. Elementos normales de la orina.—4. Coeficientes y relaciones urológicos.

1. Generalidades.—Dividimos el examen de la orina en macroscópico, químico, microscópico y parasitario; y agregamos por vía de apéndice el estudio de los cálculos urinarios, y algunas investigaciones especiales, como son la crioscopia y la prueba del azul de metileno.

La exploración de la orina es de tal interés que en lo que se refiere a algunas de sus partes (examen macroscópico directo, reacción, investigación de la albúmina y aun de glucosa) no puede omitirse en ningún enfermo de importancia, y el médico, debe practicarle por sí mismo; el resto del examen puede dejarse para ciertos casos muy determinados, en los que también podrá ya ayudarse de los conocimientos de personas de especial competencia en el asunto.

Obtención de la orina.—Se recogerá en vasija de cristal muy limpia la orina de las 24 horas, y si no es necesaria toda la cantidad para el examen, este se practicará al menos sobre una parte de la mezcla total, sin perjuicio de estudiar además por separado, si fuere necesario, la orina que sigue a las comidas (*urina cibi*), a la ingestión de gran cantidad de bebidas (*urina potus*), la que sigue al sueño (*urina sanguinis*), etc.

Hay que recurrir en ciertos casos para obtener orina al cateterismo de la vejiga, que se practicará con una sonda de cahuchú blando, previamente esterilizada con

todo rigor ¹: tal sucede, por ejemplo, cuando el enfermo se halla en estado comatoso, y urge averiguar si la orina contiene albúmina o glucosa. También hay que extraerla, y con las precauciones que diremos, cuando hay que hacer examen bacteriológico.

En la mujer durante el periodo menstrual, o si padece de flujos, deberá preceder un lavado cuidadoso de la vulva.

Se usa mucho en el diagnóstico de las enfermedades del aparato urinario la *prueba de los tres vasos* (Guyón), que consiste en recoger en tres vasos distintos, para estudiarlas separadamente, la primera porción de orina, la intermedia y la última.

Cuando hay que conservar algún tiempo la orina, se pone en ella para que no se altere, sobre todo en el verano, un poco de formol, timol o naftol, que no estorban para las investigaciones ulteriores, y se coloca en lugar frío o entre hielo.

Es de necesidad a veces examinar por separado la orina de cada riñón—sobre todo en ciertos casos de Cirugía en que se trata de extirpar un riñón—y esto se consigue hoy sondando cada uno de los uréteres, o estableciendo un tabique medio en la vejiga (*separadores*), que permite recoger en cada lado de él la orina del uréter correspondiente.

Cateterismo de los uréteres.—Ideado y hecho práctico por nuestro compatriota Albarrán gracias a su *onglet* (1896), adoptado por Nitze, había quedado para algunos un poco olvidado

¹ No se olvide que un solo cateterismo poco limpio puede producir una infección vesical muy grave. La esterilización de las sondas puede hacerse hirviéndolas un cuarto de hora en la solución de cianuro de mercurio al 1 por 4.000. Otros hierven—así se dice, aunque impropriamente—las sondas en glicerina o vaselina, y las conservan en el mismo líquido, o en aceite de olivas hervido con 5 por 100 de iodoformo. Aun es más cómodo tenerlas en un tubo durante 24 horas con un poco de formol o trioximetileno.

Desinfectese además la parte con agua caliente y jabón, y luego con alcohol y sublimado al milésimo. También puede emplearse el oxicianuro de mercurio al milésimo.

después de inventados los separadores; pero algunos casos de muerte ocurridos a especialistas de indudable habilidad técnica, por haber concedido a la enseñanza de aquéllos un valor absoluto que no pueden tener, han hecho volver los ojos al cateterismo. La técnica de éste es demasiado especial para hablar de ella aquí.

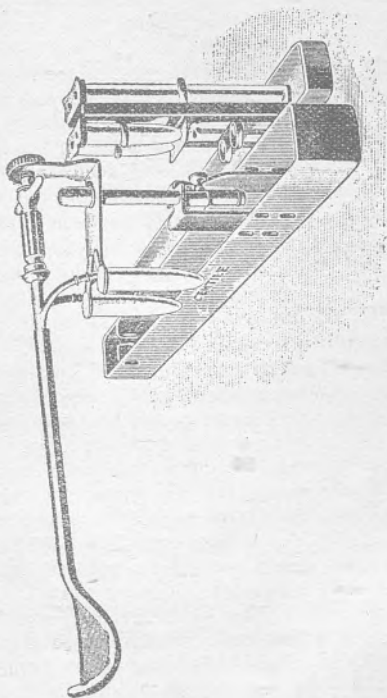


Fig. 61.—Separador de Luys montado en su soporte.

Separadores vesicales.—La idea es de Lambotte (Bruselas, 1890), pero no había obtenido verdadera realización hasta los actuales separadores de Luys (1901) y de Cathélin (1902).

El *separador de Luys* (Fig. 61) está formado por dos sondas metálicas de cierta corvadura, perforadas por orificios en su cara interna, y que llevan una pieza plana intermedia, con la misma corvadura, que contiene una cadenita, envuelto todo por una membrana de cahuchú. Haciendo funcionar un volan-

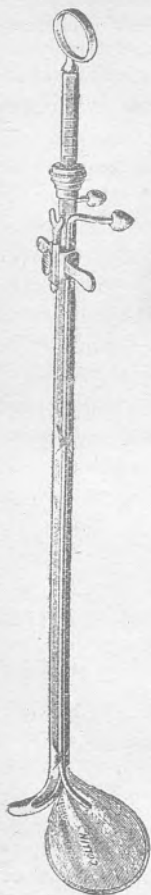


Fig. 62.—*Divisor vesical graduado de Cathelin con su membrana des-arrollada.*

no ofrece absoluta

te, que hay en el mango del instrumento, se pone tirante la cadena, que distiende el manguito de cahuchú, formando entre las dos sondas un tabique que llena la corvatura; y las sondas recogen así aisladamente la orina de cada uréter, y la vierten fuera en dos pequeños tubos.

Este instrumento puede usarse en vejigas grandes, en la mujer, y a condición de que la pared vesical pueda deprimirse bien, cosa que no siempre ocurre.

El divisor vesical graduado de Cathelin (Fig. 62) consta de un tubo común cilíndrico que lleva dentro otros tres: uno medio, aplastado lateralmente, en el que se mueve un tallo porta-membrana, y dos tubos laterales por los que pasan dos sondas con índice, que, haciéndolas girar una vez introducido el instrumento, salen por dos ojos oblicuos, abiertos en el extremo y a cada lado del tubo común.

La membrana puede distenderse según la capacidad de la vejiga, gracias a una graduación especial del tallo, graduación que corresponde a capacidades vesicales entre 10 y 100 gr. Esta membrana es la que forma el tabique, engastándose suavemente en las paredes de la vejiga.

Dos tubos graduados colgados de cada sonda reciben por separado la orina de cada riñón.

Antes de usar estos instrumentos se desinfectan hirviéndolos en agua, se hace un lavado de la vejiga con agua boricada, se anestesia en caso preciso la uretra con la cocaína, y se lubrica el instrumento con glicerina.

El aparato de Cathelin exige la determinación previa de la capacidad vesical.

Estos instrumentos, cuya técnica hay que aprender prácticamente, tienen cada uno sus partidarios; pero con uno o con otro no hay que olvidar que el resultado

garantía de exactitud, como se necesitaría

en ciertas intervenciones quirúrgicas, y entonces se impone el cateterismo de los uréteres.

2. Examen macroscópico.—Comprende la transparencia, color, olor, sabor, volumen, densidad y temperatura.

a) *Transparencia.*—La orina normal es diáfana al emitirse, y al enfriarse forma alguna ligera nubécula de epitelios o moco y sales uráticas; pero en la enfermedad puede ser turbia ya en el momento de emitirse, como cuando contiene pus, moco, sangre, grasa, sales precipitadas en la vejiga, etc.; o puede emitirse transparente y enturbiarse después. En la explicación de esto último hay que distinguir dos casos: *si la orina es ácida*, es que estaba cargada de uratos, que, poco solubles siempre, no puede conservar disueltos al bajar la temperatura del líquido, sobre todo en invierno, y los deja precipitar: prueba de ello es que calentándola se redisuelven y queda otra vez transparente. Esto ocurre también en la orina normal. *Si la orina es alcalina*, es que ha ocurrido la fermentación amoniacal, y se han formado en consecuencia fosfatos amónico-magnésicos y uratos amónicos, que se han precipitado con los fosfatos y carbonatos térreos, etc., normales: el calor no puede redissolver el precipitado, y en cambio lo hace el ácido acético.

La orina que viene turbia del interior de la vejiga puede estarlo de una manera uniforme, o puede llevar flotantes filamentos, copos, etc.¹ Por el reposo puede aclararse en parte sedimentándose las sustancias que lleva en suspensión (*depósitos, posos, hipóstasis*).

¹ Se llamaban antes estos enturbamientos *nubéculas* si flotaban cerca de la superficie, y *eneoremas* si se iban hacia el fondo.

Jugó gran papel en algunos años la *kiestetna*, película blanca irisada que se forma alguna vez en las orinas dejadas al aire, sobre todo—según se creía—si procede de embarazadas en el 3.º al 7.º mes. Parece que está formada por materias grasas, bacterias y fosfatos triples, y que no tiene significación clínica ni química, hallándose también en el hombre.

Las orinas turbias semejantes a las de los herbívoros se llamaban *jumentosas* (de *jumentum*, lat. *caballería*).

Si la orina contiene arenillas (éstas se han de observar en el momento de emitirse) o cálculos, serán objeto de un examen especial, del que hablaremos después.

La orina normal hace algo de espuma cuando se agita, pero las burbujas son grandes y desaparecen pronto; en las enfermedades la espuma puede ser fina y persistente, y así puede sospecharse a veces la albuminuria. La presencia de moco en cantidad puede producir un fenómeno análogo; y si la mucina es mucha, la orina hasta podría hacer hebra.

b) *Color*.—Para examinar el color de la orina debe colocarse en un vaso de cristal de fondo plano y delgado, que se coloca sobre un papel blanco. Si es turbia, se la filtrará previamente después de haber anotado su aspecto.

A fin de que el clínico pueda reseñar con exactitud el matiz de la orina, refiriéndole a tipos fijos, se han propuesto diversas gamas o tablas de colores, notoriamente insuficientes. La más conocida es la Vogel, que está formada por tres colores (orinas *amarillas*, *rojas* y *oscuras*), cada una con tres matices. La confrontación deberá hacerse siempre con una capa de orina del mismo espesor.

También debe agitarse la orina para examinar el color de la espuma, y aun introducir en ella una tira de lienzo o de papel blanco secante, para ver la mancha que produce.

La orina normal es por lo regular citrina, ambarina o incolora. La intensidad de la coloración está siempre en relación directa de la densidad, y de la cantidad de materias colorantes, y puede ofrecer ya bastante variación en el estado sano.

Pero en las enfermedades, los colores y los matices

son tan numerosos, que se hace de todo punto imposible reseñarlos, si no es de una manera aproximada. Ya indicamos los 9 matices de la tabla de Vogel, que comprenden desde el amarillo muy pálido, hasta el pardo casi negro, y sólo señalan los tipos de colores más salientes entre los que pueden producir los pigmentos normales de la orina más o menos alterados.

Pero hay además otras coloraciones que no son menos importantes, y pueden hacernos por lo menos sospechar los cambios de composición de este líquido.

Los pigmentos normales de la orina, todavía muy mal conocidos, son:

1.^o Uno *amarillo*, que es el *urocromo* o *urobilina normal*, y procede de la *bilirrubina*. Por oxidación al aire da la *uroeritrina*, que es de color rosa o ladrillo; por la acción de los ácidos la *uromelanina* de color negro; etc.

2.^o Indicios de un pigmento *rojo*, que es la *urorrubina*, muy aumentado en las orinas rojas de la fiebre, y que es producido por la oxidación de un cromógeno que existe también normalmente en la orina. Este cromógeno es el indógeno, *indican*¹ (ácido indoxilsulfúrico), o *uroxantina*, procedente a su vez del indol del intestino.

Y 3.^o Varias sustancias análogas a las anteriores, derivadas por un mecanismo semejante del escatol (la *urohematina* por ejemplo) fenol, cresol, etc. del intestino².

Los pigmentos que se consideran anormales en la orina son:

1.^o Los *pigmentos biliares*, *bilirrubina*, *biliverdina* y demás productos de su transformación.

Las orinas *biliosas* o *ictéricas* se caracterizan por sus tintes amarillo-rojizos o amarillo-verdosos, semejantes a veces a los de la cerveza, y en ciertos casos hasta gris negruzcos. Las manchas en el lienzo tienen igual color, y la espuma es amarilla. Los reactivos demuestran la existencia de la materia colorante biliar.

¹ Se llama así aunque en rigor es diferente del indican verdadero; éste es un glucósido del pastel o glasto.

² Cotton ha extraído de la orina una sustancia incolora, la *urocianina*, que colora en azul la orina si se la agrega unos centímetros cúbicos de una solución de molibdato amónico en ácido nítrico.

2.º La *hidrobilirrubina*, o *urobilina propiamente dicha*, o de Jaffé—que es probablemente la antigua hemafeína de Franz y Simón, que sirvió a Gùbler para edificar su teoría de la ictericia hemafeica. Es un pigmento *rojo* (la llamada urobilina *normal* es *amarilla*), que puede derivar de la hemoglobina, de la bilirrubina, y aun del urocromo por reducción. Su cromógeno existe en pequeña cantidad en la orina normal.

Las orinas *urobilínicas*, antes hemafeicas, son de color caoba o rojizo vistas por transparencia, y verdosas vistas por reflexión, producen espuma amarilla, y en el lienzo manchas de color salmón, dan la reacción de la urobilina, y no dan la de Gmelin. Pero frecuentemente suelen ir mezcladas con las anteriores, y llevan además otras sustancias colorantes.

3.º Los *pigmentos de la sangre*, hemoglobina y sus derivados inmediatos, metemoglobina, etc.

Las orinas *sanguíneas* tienen reflejos verdosos, y color rojizo, que varía desde el rutilante y apenas perceptible hasta el negro. Pueden ser hemorrágicas, o simplemente hemoglobínicas (hemoglobina sin hematíes). Estas orinas presentan también como vemos, el dicroismo de las urobilínicas.

Son pigmentos ya mucho menos frecuentes:

4.º La *hematoporfirina*, isómero de la bilirrubina¹—que es hematina sin hierro + 2 moléculas de agua—que da a la orina un color *pardo vinoso* en capas delgadas, y casi negro a la luz refleja.

5.º La *melanina*, pigmento negro procedente de tumores melánicos. Las orinas de la *melanuria* pueden ser claras al emitirse, y ponerse *negras* al aire, o al ser tratadas con ácido nítrico concentrado o ácido crómico (transformación del melanógeno en melanina), o ser negras desde luego por llevar formada ya la melanina.

6.º La *uroglaucina*, indigotina o azul de índigo y la *urrodina*, indirrubina o rojo de índigo, pigmentos producidos por desdoblamiento del indican, no es infrecuente hallarlas en orinas descompuestas, pero es bastante raro que aparezcan en la orina reciente constituyendo la *glocuria*: esta orina tiene un color *violáceo* ².

¹ Hoy se admite que es bilirrubina + 2 átomos de hidrógeno.

² Sahli ha visto en un muchacho, sano al parecer, una orina verde, que procedía de la mezcla del azul de la uroglaucina con el amarillo de la orina.

La urrodina es soluble en alcohol, y la uroeritrina no: esto puede servir para distinguirlas en los depósitos en que suelen coexistir.

Y 7.º La *alcaptona* es, según han demostrado Wolkow y Baumann, el ácido homogentisínico o hidroquinonacético. Se ha encontrado en las orinas de algunos enfermos ¹, orinas claras al emitirse, y que adquieren luego al aire un color *obscuro rojizo*. Estas orinas se ennegrecen rápidamente *en frío* disolviendo en ellas potasa cáustica.

Otras veces la falta de pigmentos puede ser tal que la orina sea completamente acuosa. La emulsión de grasa la da un aspecto lechoso en la quiluria ².

La eliminación de medicamentos por la orina puede dar también a ésta colores muy característicos: el ácido fénico, resorcina, salol y otros la dan color verdoso o negruzco, sobre todo cuando la orina ha estado al aire y es alcalina (oxidaciones de los derivados de estos cuerpos); la fuchsina, rojo; la santonina y el ácido pícrico, amarillo; el azul de metileno, azul o verde.

c) *Olor y sabor*.—El olor *sui generis* de la orina normal, que se atribuye a indicios de ciertos ácidos volátiles (fénico, taurílico, damalúrico, etc.), se hace por lo regular más intenso cuando está más concentrada, como por ejemplo en la fiebre. Obsérvanse además en las enfermedades ciertos olores especiales de la orina, como el *de ratones* en algunas fiebres graves, el *amoniacal* que revela la fermentación intravesical del mismo nombre, el *fétido* en afecciones cancerosas, el *de pescado podrido* (trimetilamina) el *fecaloide*, el *de pan tostado* en algunos diabéticos, el conocido que dan los

¹ La eliminación de esta sustancia por la orina (*alcaptonuria*) se halla, sin embargo, las más veces en sujetos sanos. Parece que se trata de una anomalía de los cambios nutritivos. La tirosina y la fenil-alanina procedentes de la destrucción de las albúminas tienen en su ciclo normal de regresión, como producto intermedio, el ácido homogentisínico; y en los individuos alcaptonúricos el ciclo se interrumpe, y este ácido, la alcaptona, es eliminado sin transformación ulterior.

² La grasa puede estar también en gotas (*lipuria*), semejando entonces la orina un caldo muy grasiento.

espárragos—debido al mercaptan de metilo (Nencki)—el de *violetas* en los que toman trementina, el *clorofórmico* de la acetona, etc.

El sabor, salado amargo en la orina normal, se sabe por el dicho de algunos enfermos que es dulce en glucosurias intensas ¹. No se conocen otros cambios en este carácter, que es por otra parte completamente inutilizable en Clínica.

d) *Volumen*.—Es muy importante determinar el *volumen diario de la orina*, al cual conviene referir todas las investigaciones cuantitativas. La técnica se reduce a recoger la orina de 24 horas en una copa graduada, o en una vasija alta que previamente se gradúa con divisiones de 5 o 10 cm³, si es que no se prefiere medirla de cualquier otro modo. Se anotará la cifra diaria, y reuniendo la de varios días puede hacerse una gráfica, muchas veces interesante.

Son necesarios algunos pequeños detalles. Se señalará una hora—generalmente las ocho o las nueve de la mañana—desde la que empezarán a contarse las 24; el enfermo habrá orinado en este momento, y esta orina no se recogerá; en cambio en la misma hora del día siguiente el enfermo orinará, y esta orina será la última que se recoja. El enfermo cuidará, además, de vaciar la vejiga antes de cada deposición.

El volumen normal diario de la orina es muy variable según multitud de circunstancias ya conocidas: el promedio en el adulto son 1200 a 1500 cm³ en el hombre, y 1000 a 1200 en la mujer.

En las enfermedades puede llegar a ser de varios

¹ Fué ésta seguramente la primera noticia que se tuvo de la glucosuria, y la he hallado citada ya en el Ayurveda de Suçrutas: "*laborans urina mellita reddit præditam gustu et colore mellis* (Edición Essler. *Nidānast' hāna*, p. 183.),". Por cierto que es notable la importancia que Suçrutas da a la orina dulce: estado morbozo incurable según él, y al que después de cierto tiempo vienen a parar todas las enfermedades urinarias.

litros (*poliuria*) o descender a unos pocos centímetros cúbicos (*oliguria*).

En ciertos casos se retarda la eliminación acuosa de la orina después de las comidas (*opsuria*), resultando una oliguria digestiva, y una poliuria en el período de no alimentación. Alguna vez la opsuria coincide con una inversión del ritmo colorante normal de la orina (este ritmo normal es: orinas digestivas raras y cargadas, y orinas no digestivas claras y abundantes). La opsuria deriva casi siempre del retardo de la absorción acuosa en el intestino por hipertensión de la porta, y es frecuente en las enfermedades del hígado.

Cuando la orina aumenta por la noche con relación al día se dice *nicturia*.

e) *Densidad*.—Se averigua por el procedimiento de las pesadas; y más frecuentemente por medio de un areómetro de los que sirven para medir la densidad de los líquidos más pesados que el agua, que se llama *urómetro*, *urinómetro*, o *pesa-orinas*: está dividido por milésimas, empieza por 1000, o sea la unidad, que es la densidad del agua destilada, y llega a 1040 o 1050. Colocada la orina en una probeta, se sumerge en ella el aparato, después de lavarlo con alcohol y éter para quitarle la grasa que pudiera llevar; se cuida de que flote libremente sin tocar las paredes, y se ve la división que coincide con el nivel del líquido, y prescindiendo del menisco que éste forma, y ella nos expresará la densidad que buscamos. Como estas divisiones están calculadas para la temperatura de 15.º, hay que tomar con un termómetro la temperatura de la orina en la probeta—algunos urómetros llevan ya termómetro, lo que es una ventaja—y hacer una corrección que consiste en aumentar o bajar una división, o sea una milésima, por cada 3º que suba o baje de los 15 la temperatura ¹.

¹ Esta corrección es poco exacta, y suele sustituirse en casos delicados por otra hecha ya en tablas especiales.

Conocida la densidad (d) y el volúmen (v) de la orina, se calcula fácilmente el peso (p)—o viceversa—sabiendo que $p = v d$.

La densidad normal de la orina humana es por término medio de 1018 a 1022. Está siempre en razón directa de las materias que lleva disueltas, y por lo tanto suele estar en razón inversa del volumen, ya que las variaciones de éste se refieren principalmente al agua.

La densidad en las enfermedades varía entre 1002, que es una orina casi como el agua (*orina nerviosa*), y 1040, 1060 y aun más, que se observan en la albuminuria y en la diabetes, sobre todo en la diabetes azoúrica que es donde alcanza mayor altura.

Multiplicando las dos últimas cifras de la densidad, expresada en milésimas, por 2,33 (Hässer), o por 2 (Trap), se obtiene de una manera aproximada, pero utilizable en la práctica, la cantidad de materias sólidas disueltas en un litro de orina.

f) *Temperatura*.—Su determinación apenas ofrece interés. Se averigua la temperatura en el momento de la emisión de la orina, sin otra precaución que la de recogerla en un vaso, que esté colocado dentro de otro mayor con agua a la temperatura del cuerpo, a fin de evitar que se enfríe.

3. Examen químico ¹.—Se averigua por él la reacción de la orina, los elementos normales que contiene (variaciones cuantitativas), y los elementos anormales que pueden aparecer en la enfermedad.

Los resultados cuantitativos del examen químico deben referirse siempre al litro de orina, y mediante él a

¹ Le anteponeamos aquí al microscópico y bacteriológico en atención a su gran importancia.

la orina de las 24 horas, que como hemos dicho es lo interesante para nosotros ¹.

a) *Reacción*.—En la orina, como en la sangre, hay que estudiar su reacción *actual* o *verdadera*, es decir, su concentración en iones hidrógeno; y su acidez y alcalinidad *de valoración* (capacidad básica y ácida).

La determinación de la reacción actual de la orina, aunque de técnica más sencilla que la de la sangre, resulta aún demasiado complicada para la Clínica. Tiene en cambio gran valor la llamada impropriadamente determinación *cualitativa* de la reacción—que consiste en determinar la reacción que una solución provoca sobre los distintos indicadores—y que realmente nos da una idea, aunque sea solo aproximada, de aquella reacción actual ².

Conviene determinar esta reacción de la orina en el momento de su emisión ³, o lo más pronto posible, porque

¹ Debieran referirse además al kilogramo de peso del cuerpo, y aun mejor al peso de la albúmina fija, o *unidad viviente* de Bouchard; pero para esto último estamos aún poco adelantados.

² Recordaremos, en efecto, que se llaman indicadores aquellas materias colorantes que en solución acuosa experimentan cambios de coloración dependientes de la concentración en iones hidrógeno de su solución. Cada indicador muestra la virazón (*virage*) del color, en una concentración determinada de estos iones.

El tornasol, por ej., en una $[H^+]$ (concentración en iones hidrógeno) = 10^{-6} es rojo, violeta en una $[H^+] = 10^{-7}$, y a medida que la $[H^+]$ va siendo menor, va cambiando el violeta en azul.

Decir que una orina enrojece el tornasol, que tiene reacción ácida al tornasol, vale tanto como decir que tiene una $[H^+]$ igual o mayor que 10^{-6} ; decir que le azulea, que tiene reacción alcalina, es lo mismo que decir que tiene una $[H^+]$ igual o menor que 10^{-7} .

La fenoltaleína es incolora en una $[H^+] = 10^{-8}$, y toma un color rosa cuando esta concentración pasa a 10^{-9} . Decir que la orina es alcalina a la fenoltaleína solo quiere decir pues que tiene una $[H^+]$ igual o menor que 10^{-9} .

³ Si no se puede observar la reacción de la orina en ese momento, o se quiere ver la de 24 horas, debe recogerse en una vasija muy limpia y hervida, adicionarla un poco de cloroformo o de alcanfor, y conservarla en una fresquera (cámara de hielo).

generalmente no tarda en modificarse. Se emplea para ello el papel de tornasol azul o rojo, según que la reacción es ácida o alcalina. Podría prepararse un papel único violáceo, que enrojeciese con los ácidos y azulase con los álcalis, empleando una tintura de tornasol abandonada al aire unos días.

Interesa también determinar la reacción de la orina con la fenolftaleína, para lo cual a 10 cm³ de orina se añaden 1 o 2 gotas de una solución alcohólica de dicho indicador al 1 %; si se colora en rosa o rojo, tiene reacción alcalina; y ácida si queda incolora.

Pero, además de esto, puede ser necesario medir en la orina su *acidez* y su *alcalinidad de valoración*—es decir, averiguar cuántas moléculas ácidas no se hallan unidas a bases fuertes; y cuántas moléculas básicas no se hallan unidas a ácidos fuertes. Y ambas cosas en una misma orina, pues este líquido, como casi todos los del organismo, es capaz de combinar a la vez ácidos y bases. Adelantaremos que los procedimientos actuales no están libres de objeciones.

Para medir la acidez de valoración se usa la fenolftaleína como indicador, y se valora con la solución decinormal de sosa (V. p. 400). Se colocan en una copa 10cm³ de orina, y con una bureta de Mohr, cargada con la solución de sosa, se va dejando caer ésta, gota a gota, sobre la orina, hasta que se produce una precipitación debida a los fosfatos térreos que se hacen insolubles, lo que indica que se acerca la neutralización. Añádense entonces a la orina, como indicador, unas gotas de la solución alcohólica de fenolftaleína y se continúa muy lentamente dejando caer las gotas hasta que aparece en la orina el color rosa persistente.

Se lee entonces el número de la bureta, se multiplica por 100 para referirle al litro, y el producto representa la acidez del litro de orina, expresada en centímetros cúbicos de la solución decinormal de sosa. Otros expre-

san la acidez en ácido oxálico, para lo cual basta multiplicar ese producto por 0,0063. Y otros la refieren al ácido sulfúrico monohidratado o al ácido fosfórico anhidro ¹.

La alcalinidad se mide de un modo análogo utilizando HCl decinormal, y como indicador la solución acuosa de rojo de alizarina al 1 0/0.

Se va añadiendo HCl hasta que el color rojo vire al amarillo.

La alcalinidad se puede expresar en amoniaco, multiplicando el número de centímetros cúbicos de HCl decinormal, que se necesite añadir a un litro de orina para que se produzca la virazón al amarillo, por 0,0017.

La orina normal es ácida con el tornasol, y la acidez se debe al fosfato monosódico en primer término, y en segundo a los uratos ácidos, ácidos úrico, láctico e hipúrico, etc. Esta acidez, sin embargo, varía por multitud de circunstancias, que pueden tornar la orina neutra y hasta alcalina.

Esos mismos sales ácidas y ácidos son los que principalmente dan a la orina el poder de combinar bases. Y el fosfato disódico y los bicarbonatos la dan el poder de combinar ácidos.

El promedio de la acidez de valoración según Gautier estaría representado por 2 gr de ácido oxálico en las 24 horas.

Aumenta esta acidez por el régimen de carne y el ejercicio muscular, y disminuye por el régimen vegetal. En el momento de la digestión la secreción gástrica puede hacer la orina alcalina al tornasol sustrayendo HCl al cloruro de sodio de la sangre, y abandonándole la sosa. Las sales de ácidos orgánicos, citratos, tartratos,

¹ Multiplicando por 0,0049 para expresar la acidez en ácido sulfúrico monohidratado, o por 0,0071 para expresarla en ácido fosfórico anhidro.

etc., y los alcalinos también pueden hacerla alcalina al tornasol, pero pasajeraamente ¹.

Conviene conocer dos alteraciones que suelen sufrir *sucesivamente* la orina normal después de emitida, y que ha estudiado muy bien Scherer: la fermentación *ácida* y la fermentación *alcalina*.

a) La orina un tanto concentrada precipita uratos con pigmentos de color de ladrillo sólo por efecto del descenso de temperatura; pero además, y fuera de esto, se observa que *aumenta la acidez y se precipita ácido úrico libre* en cristales. Se atribuye a que la materia colorante extractiva se desdobla formando ácido láctico, que roba la base a los uratos formando lactatos y dejando precipitar el ácido úrico. El desdoblamiento sería, según algunos, una fermentación en la que actuaría como fermento el moco.

b) La fermentación alcalina no es otra que la amoniacal, tan conocida, que se produce transformándose la urea en carbonato amónico (hidratación por la acción del *Micrococcus ureæ*, y otros fermentos). Esta fermentación se presenta pronto en época de calor, y sobre todo si el vaso en que la orina se deposita no está muy limpio. La orina se decolora y presenta en su superficie una película formada por fermentos, el carbonato amónico neutraliza la acidez del líquido, y aún le torna alcalino, y el ácido úrico se disuelve en este medio, formándose uratos de amonio y cristales de fosfato amónico-magnésico.

La orina en las enfermedades puede ser neutra, ácida o alcalina al tornasol en grados diversos. No es tampoco infrecuente que una misma orina enrojezca el papel azul de tornasol y haga azulear el rojo, lo que sería debido a que la reacción alcalina existe solo en las capas superiores de líquido, permaneciendo ácidas todavía las demás (reacción *anfígena*); o a que la orina contiene a la vez fosfato ácido y fosfato neutro de sodio,

¹ Hay que advertir que, como era de esperar, se ha demostrado, que la acidez actual de la orina—y por tanto su distinto comportamiento ante el tornasol—y la acidez de valoración no guardan paralelismo.

pues las soluciones de estos ácidos gozan de esa propiedad (reacción *anfotérica*).¹

La acidez al tornasol en orinas recogidas y conservadas asépticamente y al abrigo de la luz, pero al contacto del aire, persiste, según Malméjac, de 12 días a 3 meses o más en la tuberculosis, cuando en las demás enfermedades desaparece lo más tarde al noveno día. Necesita confirmarse esta aserción.

La alcalinidad al tornasol aparece, entre otros casos, en el principio de las convalecencias, y en las fermentaciones amoniacales. Siempre que se trata de alcalinidad al tornasol hace falta averiguar si esa alcalinidad es debida, o no, al amoniaco.

La orina amoniacal, que lo es siempre por la fermentación indicada, calentada en un tubo de ensayo desprende vapores de amoniaco, que si se acerca un papel rojo de tornasol le hacen azulear, y si se acerca una varilla de vidrio humedecida en ácido clorhídrico la rodean de un vapor blanco (cloruro amónico). La orina además contiene un depósito abundante de cristales de fosfato amónico-magnésico². La mancha azul que produce en el papel rojo de tornasol desaparece desecándole al aire.

Aun sería más sencillo averiguar si la orina alcalina al tornasol lo es también a la fenolftaleína, pues esta reacción sólo pueden darla las orinas que han sufrido la fermentación amoniacal.

Resta averiguar, buscando la reacción en el momento de emitirse la orina, si la fermentación amoniacal se ha verificado dentro o fuera del organismo, porque mien-

¹ La reacción anfotérica al tornasol, sin embargo, sería debida, según Sörensen, a defectos en la preparación de los papeles de tornasol del comercio, y no a propiedades especiales de las soluciones. Un papel bien preparado no daría nunca lugar a esta reacción tan extraña.

² Algunos pocos de estos cristales pueden presentarse en las orinas neutras o alcalinas no amoniacales.

tras esto último no tiene importancia, lo primero reviste verdadera gravedad.

Si la orina alcalina no tiene los caracteres anteriores, no es amoniacal, y debe su alcalinidad—que procede siempre del interior—a la presencia de sales fijas, bicarbonatos o fosfatos alcalinos. Todavía entonces puede demostrarse que existen los primeros, concentrando la orina por el calor, y echando en ella un ácido, que producirá un desprendimiento de gas carbónico (efervescencia), lo que no ocurrirá si solo hay fosfatos. Pero lo frecuente es que coexistan los dos.

En cuanto a la acidez de valoración solo podemos decir que aumenta en la fiebre y algunos otros estados patológicos. Puede llegar a ser de 6 á 15 gr de ácido oxálico en el raquitismo y en la diabetes (en esta suele anunciar el coma).

b) *Elementos normales*.—Como se comprenderá, tratándose de cuerpos que existen siempre en la orina, sólo interesa su investigación cuantitativa, y los procedimientos, necesariamente delicados, que al efecto hay que emplear son, por lo general, más propios del laboratorio. Sin embargo, indicaremos algunos de ellos que por su sencillez relativa pueden hasta cierto punto utilizarse en Clínica, si bien nunca con la frecuencia y facilidad que los de investigación de los elementos anormales de la orina.

Entre las sustancias orgánicas merecen estudio especial desde este punto de vista la *urea* y el *ácido úrico* y *bases purínicas*; y entre las inorgánicas los *cloruros*, los *fosfatos* y los *sulfatos*. Algo diremos también, de paso, de la investigación del *amoniaco*, *indican*, *ácido glucurónico*, *substancias tóxicas*, *extracto seco*, *cenizas*, y algún otro cuerpo menos importante.

α] *Urea*.—Este cuerpo es muy poco estable, y se descompone con la mayor facilidad por los hipobromitos

alcalinos en nitrógeno y gas carbónico. En esta propiedad se basan los actuales procedimientos de dosificación (Knopp, Hüffner, Ivon): el gas carbónico se fija en los álcalis, y el nitrógeno se mide en volumen en una probeta.

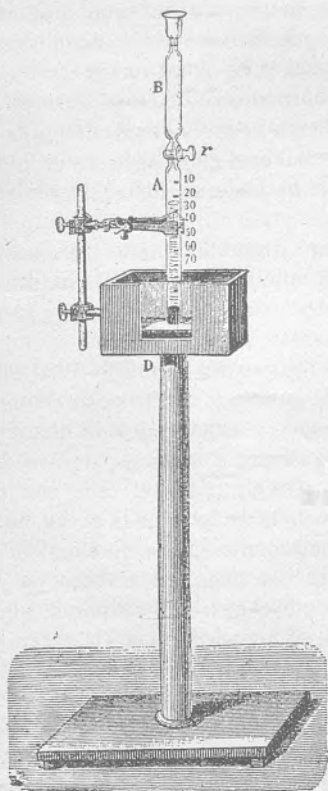


Fig. 63.—Ureómetro de Ivon.

Los aparatos destinados a este efecto se llaman *ureómetros*, y los más en uso son los de Ivon, Esbach, Regnard, Knopp-Hüffner, Vieillard, Noel, y Butz-Capránica. Hablaremos sólo de los dos primeros.

Ureómetro de Ivon (Fig. 63).—Es un tubo de cristal resistente, de unos 40^{cm} de longitud, que lleva en su cuarto superior una llave también de cristal, *r*, que le divide en dos partes, ambas graduadas, a partir de la llave, en centímetros cúbicos y décimas de centímetro cúbico: la superior *B* que se llama *mensurador*, de 6^{cm}³; y la inferior o *analizador A*, de 16^{cm}³.

Se emplea este tubo sumergiéndole con la llave abierta en una probeta de mercurio ensanchada por

arriba, o en una cuba especial *D*, de modo que el mercurio le llene hasta la llave, y se le sostiene así ¹. Entonces se cierra la llave, se mide con una pipeta graduada 1 cm³ de orina, se le echa en el embudo, se entreabre la llave y se le hace pasar al analizador, con cuidado para que no entre aire. Se echa un poco de agua destilada para lavar el embudo, y se la hace pasar abajo con la misma precaución; y después en igual forma 8 o 10 cm³ de una solución de hipobromito sódico (lejía de sosa a 36° Beaumé—densidad 1,33—60 cm³, agua destilada hervida 140, y bromo puro 7). Para que pasen estos líquidos al tubo se eleva éste un poco, sin temor de pérdida de gas, que no es posible.

Enseguida empieza el desprendimiento gaseoso de nitrógeno: cuando va disminuyendo se tapa la extremidad inferior del ureómetro con el pulgar, y se le invierte varias veces con suavidad, para evitar que el tubo se rompa por el choque brusco del mercurio. Vuélvese a colocar de nuevo en la cubeta, y el nitrógeno empuja el mercurio y ocupa ya todo el espacio debido, dejando debajo un líquido amarillento. Cuando el desprendimiento ha terminado, vuelve a taparse el tubo con el dedo, y se le lleva a una cubeta de agua, en la que el mercurio y la solución de hipobromito caen al fondo, siendo sustituidos por agua pura. Se tiene así el tubo en el agua unos minutos, para que el gas, dilatado por el calor de la reacción, equilibre su temperatura con la exterior reduciendo su volumen, y se lee la división que señala este volumen, después de hacer coincidir el nivel del gas y el nivel del agua. En este momento se sostiene el tubo con una pinza de madera, para que la mano no le caliente.

Los centímetros de nitrógeno se multiplican por 2,562 para obtener el peso de urea por litro de orina.

¹ También puede usarse con una cubeta de agua, pero es menos exacto.

Lo mismo es dividir por 4 el número de divisiones (décimas de centímetro cúbico) que ocupa el nitrógeno. En este cálculo ya van corregidas de una manera aproximada, y suficiente en Clínica, ciertas causas de error—como las diferencias de temperatura y presión; otros cuerpos nitrogenados descompuestos por el hipobromito, y que el hipobromito no desprende todo el nitrógeno de la urea ¹.

Si la orina es muy rica en urea, se la diluye antes en un volumen igual de agua destilada, y se tiene luego presente en el cálculo. Si tiene glucosa, este cuerpo facilita la descomposición *completa* de la orina, y hace innecesaria una de las correcciones ya practicadas, y por lo tanto hay que rebajar del resultado un 8 %; o bien comparar con el resultado de un ensayo previo hecho con una solución de 1 centígramo de urea pura en 5 cm³ de agua azucarada al 5 %. Si la orina es albuminosa, hace espuma y no permite leer la escala: se remedia introduciendo unas gotas de alcohol en el aparato. Si contiene sangre o pus, hay que precipitarla con tres veces su volumen de alcohol a 95°, filtrarla, evaporarla para desprender el alcohol, y tratarla de nuevo por el agua, en la que se dosifica la urea.

Dupré ha modificado el ureómetro de Ivon, evitando las manipulaciones que había que hacer con el tubo, y las frecuentes roturas de éste: su ureómetro facilita pues la investigación, pero es más caro. Otras modificaciones más se han hecho del aparato de Ivón, pero poco interesantes para nosotros.

Ureómetro de Esbach.—Es sencillamente un tubo de cristal de paredes gruesas y resistentes, cerrado en un extremo, de 38 cm de largo, y dividido en décimas de cm³, empezando por el extremo cerrado y llegando hasta la 230.

¹ Véase IVON, *Man. clin. de l'analyse des urines*, París, 1892, p. 71.

Para usarle se llena de la solución de hipobromito hasta la división 70, se añade agua destilada hasta la 140—cuidando de deslizarla por la pared para que no se mezcle con el hipobromito, porque es para separar momentáneamente éste de la orina—y con una pipeta graduada se mide exactamente 1 cm³ de orina, y se añade: el líquido llegará a la división 150. Se sujeta bien entonces el tubo, se le tapa con el pulgar cubierto con un dedil de cahuchú, y se le invierte varias veces: ocurre un gran desprendimiento de gases, y cuando cesa del todo, que es pasados unos minutos, se le coloca invertido en una cubeta de agua, con lo que el nitrógeno alcanza su volumen normal, arrojando parte del líquido del tubo. Vuelve entonces a taparse el tubo con el dedo, se le saca de la cubeta, y se le pone de nuevo con el extremo cerrado abajo: se lee el volumen del líquido que ha quedado, y la diferencia con las 150 divisiones que había dará el volumen del nitrógeno. Se multiplican las divisiones que ocupa éste por 0,2562, y se saben los gramos de urea que tiene el litro de orina ¹.

Además de estos procedimientos basados en la descomposición de la urea por los hipobromitos, hay otros varios de distinto fundamento, y merece citarse el de Marshall, que ya describimos en la sangre (p. 369).

Se mezcla en una probeta alta, de unos 100 cm³, uno de orina con otro de extracto de semillas de soja y con algo de toluol, y se deja durante 16 a 20 h a la temperatura de la habitación, con lo que toda la urea se transforma en carbonato amónico. Y se determina el amoníaco de esta sal, como dijimos en la sangre.

La urea procede de los albuminoides que han realizado en el organismo el máximum de su evolución. La cantidad eliminada diariamente en un adulto normal suele variar entre 22 y 40gr: el promedio se calcula en

¹ Esbach tiene también aparte de esto, para hacer las correcciones de temperatura y presión, un aparatito denominado *baroscopio*.

unos 33gr, y algo menos en la mujer. Representa 0,37gr a 0,60 por kilogramo del peso del cuerpo: en el niño la eliminación es relativamente mayor.

La alimentación nitrogenada, la carne sobre todo, aumenta la urea de la orina; de la misma manera influye la vida activa, y todo lo que exagera la nutrición.

En las enfermedades, las oscilaciones son aun mayores: en la pulmonía la cantidad diaria ha llegado alguna vez a 85gr, y en la diabetes gluco-azóúrica ha llegado, y aun pasado de 100; en cambio disminuye cuando la nutrición es lenta; y en las enfermedades crónicas con anemia, y en la caquexias baja a 10gr, a 6 y aun a 2. Romelære hizo de la hipo-azouria un síntoma de los tumores malignos; otros la atribuyen a la dificultad en la alimentación de carne en estos sujetos.

β] **Cuerpos aloxúricos** ¹ (ácido úrico y bases purínicas).—Su investigación ha adquirido gran interés, desde que se sabe que estos cuerpos son en parte productos de retrogradación de los núcleo-proteidos.

En la orina se presenta el ácido úrico—libre y en forma de uratos, sobre todo de sodio y potasio—y bases purínicas libres (xantina principalmente, algo de hipoxantina, y a veces indicios de adenina, guanina, etc).

La presencia del ácido úrico se revela por la conocida reacción llamada de la *murexida*: se calienta a fuego suave en una cápsula de porcelana un poco de orina hasta sequedad, se echan sobre el residuo unas gotas de ácido nítrico concentrado, se evapora de nuevo, y el residuo, amarillo primero y rojo después, al añadirle

¹ Se llaman "cuerpos aloxúricos, xanto-úricos o purínicos," "derivados de la purina," o simplemente "purinas," los que encierran el grupo atómico $C^5 N^4$, o núcleo de la purina.

Los principales son el ácido úrico (trioxipurina) y las bases purínicas, xánticas o aloxúricas: purina, hipoxantina, xantina, adenina, guanina, teobromina, cafeína, etc.

una o dos gotas de amoniaco, da un magnífico color de púrpura (murexida, isoalaxanato o purpurato amónico), que vira al azul violáceo con la potasa o la sosa (purpurato potásico o sódico).

Como la eliminación del ácido úrico no va siempre paralela a la de las bases xánticas, deberían una y otra investigarse por separado, y para ésto lo mejor sería emplear el método de Ludwig-Salkowski, basado en la precipitación de los cuerpos aloxúricos, por adición de una mezcla de soluciones amoniacaes de plata y de magnesia, separando luego en el precipitado, por tratamientos ulteriores, el ácido úrico y las bases xánticas.

Por desgracia este método no es practicable en Clínica, y sólo podemos dosificar primero los cuerpos aloxúricos en globo, y después, por parte, el ácido úrico, deduciendo por resta la cantidad de bases xánticas. Agregaremos que en la práctica corriente aun solemos contentarnos con lo primero: la dosificación global de los cuerpos aloxúricos, que se obtiene por el

Procedimiento de Denigès.—Es una modificación del de Haycraftt, como éste lo es a su vez del de Ludwig-Salkowski, y es rápido y de resultados aceptables. Se necesitan tres líquidos:

Solución A.—Es una solución decinormal de nitrato de plata:

Solución B.—Se prepara disolviendo 75gr de cloruro amónico y 50gr de cloruro magnésico en cantidad suficiente de amoniaco a 22° hasta completar 500cm³. A este líquido se añade un volumen igual de la solución. A.

Solución C.—Es una solución de cianuro de potasio valorada de modo que 10cm³ de ella, adicionados de otro volumen igual de amoniaco a 22°, y de 20 gotas de una solución de ioduro de potasio a 10 0/0, dé un enturbiamiento ligero, pero persistente, con 10 cm³ de la solución decinormal de plata.

La operación se hace poniendo en un vaso de preci-

pitación 100cm^3 de orina ¹. Se añaden 25cm^3 de la solución *B*, se agita y se filtra. Se toman 100cm^3 del líquido filtrado, y se echan en él 10cm^3 de la solución *C*, 10cm^3 de amoníaco, y 20 gotas de la solución de ioduro potásico al 10 %, y por medio de una bureta graduada se deja caer sobre él la solución *A*, gota a gota y agitando, hasta producir un enturbamiento persistente.

El número de centímetros cúbicos de la solución *A* empleados para llegar a este resultado, multiplicado por 0,21, da directamente, en ácido úrico, los cuerpos aloxúricos que hay en el litro de orina ensayada.

Más sencillo aún, y dentro de los mismos principios, es emplear el *purinómetro* de Walker Hall—que viene a ser un tubo graduado, con una llave cerca de su extremo inferior—con el que se dosifican también en globo todos los cuerpos aloxúricos. Al efecto se tienen preparadas las dos siguientes soluciones:

Solución A.

Magnesia de Ludwig ²	100 cm^3
Amoníaco 20 %	100 —
Talco muy fino	10 gr

Solución B.

Nitrato de plata	1 gr
Amoníaco concentrado.	100 cm^3
Talco muy fino.. . . .	5 gr
Agua destilada.. . . .	100 cm^3

Se usa este aparato tomando 90cm^3 de orina—privada de albúmina, en caso de tenerla, calentándola hasta ebullición con una solución de ácido acético—se echan en el tubo graduado teniendo cerrada la llave, y se añaden 20cm^3 de la solución *A*. Inmediatamente se precipitan los fosfatos, se abre la llave y en

¹ La orina para este procedimiento se ha de tomar en una mezcla de toda la del día, y si tiene sedimentos de ácido úrico u otras sustancias, hay que disolverlos previamente por el calor, carbonato sódico, etc. Si tiene albúmina, se separará por coagulación al calor y filtración.

² La composición de esta magnesia es: de cloruros de magnesio y de amonio de cada cosa 110 gramos, de amoníaco 250, y de agua destilada un litro.

unos 10 minutos han descendido a la parte inferior y se vuelve a cerrar la llave. Se añade luego la solución *B*, hasta la división 100. El precipitado de purina que se produce debe tener color amarillo pálido. Se agita entonces el purinómetro hasta que todos los cloruros de plata se hayan disuelto y el precipitado se haya hecho *muy fino*. (Si esto no sucede se añaden algunas gotas de amoníaco fuerte, o si no, se hace la operación con orina diluída.) Se coloca el aparato en un lugar sin luz, y a las 24 horas se leen en el tubo graduado los centímetros cúbicos que ocupa el sedimento. Una tabla que acompaña al aparato indica la cantidad de nitrógeno de purina por ciento que corresponde a los centímetros cúbicos de sedimento. Hay que multiplicar esta cifra del nitrógeno por la cantidad de orina de 24 horas, dividida antes por 100, para obtener el nitrógeno de las purinas eliminadas en 24 horas. Si se quieren expresar estas purinas en ácido úrico, no hay más que multiplicar por 3 el peso del nitrógeno ¹.

Los cuerpos aloxúricos o púrinas de la orina proceden bien del desdoblamiento de los núcleo-proteidos, o núcleo-albúminas ² del organismo (purinas *endógenas*); bien del de los núcleo-proteidos de los alimentos, o de las mismas purinas, libres o combinadas, que existan en ellos (purinas *exógenas*).

La cantidad de bases purínicas y de ácido úrico de origen endógeno que se eliminan por la orina es constante para un individuo dado, y aun varía muy poco de un individuo a otro. Viene a ser, expresada en ácido úrico, de 0,40 a 0,50 gr por día (de los que corresponden al ácido úrico 0,28 y 0,35 respectivamente, según Hall y Fauvel).

La excreción de purinas exógenas se comprende que

¹ El método más recomendado para dosificar por separado el ácido úrico es el de Folin-Shaffer. El clásico procedimiento de Heintz, en que se precipitaba el ácido úrico por el clorhídrico, está hoy desacreditado, porque se ha visto que la precipitación no es completa.

² La voz *núcleo-albúmina* tiene también esta acepción de núcleo-proteido, además de la corriente (paranúcleo-albúmina o fosfo-proteína) en que la venimos usando siguiendo a Hammarsten. Lo que da ocasión a lamentables confusiones.

variará según la alimentación, aumentando, disminuyendo o cesando según el contenido de ésta en purinas y núcleo-proteidos.

Con un régimen mixto la excreción diaria total de purinas—endógenas y exógenas—es de 0,60 a 0,80 gr, de los que 0,40 a 0,50 son de ácido úrico.

Sabemos además que el ácido úrico aumenta en algunas afecciones febriles y en las enfermedades con gran trastorno respiratorio: en la asistolia se ha elevado a 8gr,42. Algunas veces sus variaciones coinciden con otras de la urea en sentido inverso.

Creatinina.—Su presencia se revela por la coloración rojo intensa que toma la orina cuando se la añade una solución de ácido pícrico y algunas gotas de una solución tenue de potasa o sosa. Para apreciarla cuantitativamente se usa el método de Folin, que es un procedimiento colorimétrico fundado en esa misma reacción.

La investigación adquiere cierta importancia para los que consideran la creatinina como un residuo de la actividad celular, que podría traducir el desgaste de los tejidos: bien que habiendo órganos que la destruyen, como el hígado, el problema aparece bastante complicado.

Se elimina en cantidad de 19 a 30 miligramos por día y kilogramo de peso.

Amoniaco.—La determinación del amoniaco en la orina¹ se hace según el método de Schloesing, que ha sufrido varias modificaciones de detalle. Neubauer coloca 25 cm³ de orina en una cápsula plana de paredes verticales, y sobre el borde de ésta pone un triángulo de cristal, que sostiene otra capsulita con 10 cm³ de ácido sulfúrico. Se añaden a la orina 10 cm³ de una lechada de cal, y se cubre todo con la campana del desecador, cuyos bordes no dejarán comunicación con el exterior. El amoniaco es desprendido por la cal, y absorbido en 3 o 4 días por el ácido sulfúrico. Sólo resta ver la cantidad de éste que ha desaparecido en la reacción, por medio de una solución normal de

¹ Existe en la orina normal una pequeña cantidad de sales amónicas, pero se duda si son artificiales y formadas por los reactivos. De todos modos, conviene hablar aquí de estos cuerpos.

sosa diluída al $\frac{1}{4}$, y sirviendo de indicador el anaranjado de metilo, que da color rojo al líquido, y vira al amarillo en el momento de la neutralización. A cada cm^3 gastado de la solución normal corresponden $\frac{17}{4}$ mgr de amoniaco.

De una manera solo aproximada podría determinarse el amoniaco por el ureómetro, porque el hipobromito desprende también el nitrógeno de las sales amoniacales. Se averigua primero el nitrógeno de la orina con dicho aparato, y después se hace la misma operación con una orina de la que se ha eliminado el amoniaco hirviéndola con magnesia. La diferencia representará el nitrógeno de las sales amoniacales, y el doble de su volumen será el del amoniaco que contienen. Para más exactitud puede hacerse antes un ensayo con una solución de sulfato amónico para comparar luego los resultados.

La cantidad normal de amoniaco en la orina de un día se calcula en 0gr.7 por término medio (Neubauer).

Nitrógeno total.—Se ha dado importancia en estos tiempos a la relación que, como más tarde veremos, existe entre el nitrógeno de la urea y el nitrógeno total de la orina, al que contríbuyen también el ácido úrico, creatinina, etc.: o como se decía, entre el nitrógeno completamente oxidado (urea) y el incompletamente oxidado de los demás cuerpos (*relación nitrogenada o coeficiente de oxidación* de los materiales nitrogenados ¹). La determinación de esta relación nitrogenada exige una dosificación más rigurosa de la urea, y sobre todo del nitrógeno total urinario, que se practica por el método de Kjeldahl, y es labor minuciosa, exclusivamente de laboratorio.

Henninger, sin embargo, ha simplificado el procedimiento para los usos clínicos, y Bairac ha facilitado aún la práctica de Henninger en la siguiente forma:

A 10 cm^3 de orina se adicionan 5 cm^3 de ácido sulfúrico puro, se calientan en el baño de arena primero a 80° , hasta que se evapore casi completamente el agua, es decir, hasta que se reduzca todo a unos 4 cm^3 ; se eleva entonces la temperatura progresivamente sin llegar al desprendimiento de vapores blanquecinos. Después de 5 o 6 horas se deja enfriar, y se diluye el líquido con agua destilada hasta completar 50 cm^3 .

Cuando el calor de la hidratación ha desaparecido, es preciso saturar primero el exceso de ácido sulfúrico, y luego dosificar con el ureómetro de Iyon el nitrógeno del sulfato de

¹ Véase CORRAL, *Patol. gener.*, 3.^a ed. 1912, p. 848.

amonio que se produce a expensas de la urea. A este fin después de haber hecho pasar 5 cm³ del líquido amoniacal a la parte inferior del ureómetro, y de lavar la parte superior con 4 cm³ de agua destilada, que se hace igualmente pasar al analizador, estando la llave bien cerrada, y el tubo sin aire, se hace pasar a dicha porción inferior 5 cm³ de una solución concentrada de sosa. Entonces se procede como para dosificar la urea ¹.

Indican.—Es la única materia colorante normal de la orina (cromógeno mejor dicho) que hasta hoy ha podido estudiarse.

Los numerosos procedimientos de investigación se reducen a desdoblarle por medio de ácidos enérgicos en sulfato de potasio e indoxilo, y luego transformar este cuerpo, que es incoloro, por medio de oxidaciones (aire, agua oxigenada, cloruro férrico) en *indigotina*, que se revela por su color azul, y es soluble en éter o cloroformo ². Hay que cuidar de no llegar en la operación a producir la *isatina*, derivado casi incoloro ³.

Procedimiento de Obermayer.—Se trata la orina por un décimo de su volumen de la solución de subacetato de plomo al décimo: se filtra el precipitado, y el líquido filtrado se mezcla con un volumen igual de ácido clorhídrico, que lleva disueltos 3 gr de cloruro férrico por litro. Se añaden también 1 a 2 cm³ de cloroformo, que por agitación tomará color azul.

Procedimiento de Loubiou.—Se ponen en un tubo de ensayo partes iguales de orina y ácido clorhídrico, se vierte encima un poco de cloroformo, se calienta ligeramente (hay quien cree esto perjudicial) y se añaden unas gotas de agua oxigenada. Se invierte el tubo varias veces suavemente, y todo el indican se disuelve en el cloroformo, que según la proporción del indican en la orina, se colora de malva, lila, violeta o índigo. Empleando siempre iguales proporciones, decantando el cloroformo y comparándole con tubos que contengan indigotina disuelta en cloroformo en cantidades conocidas, podría dosificar-

¹ BAIRAC, *Etude du rapport de l'azote de l'urée et de l'azote total*, Lyon, 1893.—MAYET, *Tr. du diagnostic médical*, París, 1899, t. II, p. 741.

² En rigor, pues, estos procedimientos son de determinación del indoxilo, no del indican; y no todo el indoxilo se elimina en forma de indican, pues se elimina también en combinación con el ácido glucurónico. Pero atendiendo a que esta última combinación es escasa, no hay gran inconveniente en seguir refiriendo esos procedimientos a la investigación del indican.

³ Nuestro aventajado discípulo D. Rafael Llorente Federico ha hecho un estudio muy estimable de estos procedimientos para su tesis del Doctorado.

se aproximadamente el indican. Estas soluciones solo duran 2 a 3 meses.

Los métodos de dosificación son generalmente colorimétricos y poco precisos. De todos modos el de Salkowski parece el mejor.

El indican o uroxantina sólo existe en pequeñísima cantidad en la orina normal, como producto de transformación del indol del intestino. Aumenta en la fiebre, cuando las fermentaciones gastro-intestinales adquieren gran incremento o se facilita la reabsorción de sus productos, y en las supuraciones.

7) **Acido glucurónico.**—El ácido glucurónico se encuentra siempre en la orina combinado con distintos cuerpos. En la orina normal se halla formando el ácido fenol-glucurónico y el indoxil-glucurónico.

El paralelismo que existe entre las funciones antiséptica y glucógena del hígado se atribuye a que éste fija ciertos radicales tóxicos sobre el grupo aldehídico de la glucosa, y después por un proceso de oxidación da origen a un ácido glucurónico conjugado. Determinando pues la cantidad del ácido glucurónico en la orina, se pretende tener una idea del trabajo funcional del hígado.

El procedimiento clásico de la investigación del ácido glucurónico por la nafto-resorcina puede ser erróneo, entre otros motivos, porque pueden dificultar o impedir la reacción las substancias reductoras. Roger recomienda la siguiente modificación como más sencilla y segura ¹:

Se colocan 5 cm³ de orina en el tubo de un centrifugador, se añaden 0,2 de amoníaco y 2 cm³ de extracto de Saturno, y se llena el tubo con agua destilada, adicionada de 1 0/0 de amoníaco. Se centrifuga, y se lava tres veces el sedimento con el agua amoniacal. Se diluye el precipitado en 5 cm³ de agua, se echa la mezcla en un tubo, y se añade 1/2 cm³ de una solución alcohólica de nafto-resorcina al 1 0/0 y 5 cm³ de HCl puro. Se calienta 15 m al baño de María hirviendo, se enfría y se agita con 10 cm³ de éter. Si la orina no contiene ácido glucurónico, el éter

¹ *Rech. de l'acide glycuronique (Soc. de biol. de París, 18 Diciembre 1915).*

toma un ligero tinte rosa; si contiene, el éter toma color violeta, tanto más fuerte cuanto más ácido contenga.

δ] **Cloro.**—El cloro se halla en la orina casi todo él en forma de cloruro de sodio, habiendo sólo rastros de cloruro de potasio, calcio, etc. Se expresa pues en cloruro de sodio, recordando que 1 gr de cloro corresponde a 1gr,67 de esta sal.

Se dosifica volumétricamente por el nitrato de plata, sirviendo de indicador el cromato neutro de potasio, como vimos en el análisis cuantitativo del jugo gástrico. No puede operarse directamente con la orina, porque sus materias colorantes y orgánicas nos ocasionarían alguna inexactitud, y es necesario destruirlas previamente.

Procedimiento de Denigès.—Se miden con una pipeta 10 cm³, que se echan en una cápsula de porcelana, se añaden 10 cgr de permanganato potásico en cristales, y 4 o 5 gotas de ácido sulfúrico puro, se hierve unos minutos, se deja enfriar, se diluye en agua destilada, y se satura la acidez del líquido con un exceso de carbonato de calcio puro; se filtra, se lava el filtro con agua destilada hirviendo, y en el líquido total resultante se dosifican los cloruros, como sabemos, con la solución decinormal de nitrato de plata y 4 o 5 gotas de la solución al décimo de cromato neutro de potasio.

Achard y Thomas ¹ han dado a esta investigación una forma ingeniosa, que aunque quita alguna exactitud, la hace en cambio tan fácil que puede practicarse durante la visita del enfermo.

En un tubo de ensayo se hace una señal a los 5 cm³, que se llenará con la solución valorada del nitrato de plata, a la que se agregan 3 o 4 gotas de la solución al quinto de cromato neutro de potasio: el líquido toma un color rojo negruzco. Sobre este líquido se deja caer la orina lentamente, agitando de vez en cuando hasta que el color se torna amarillo claro. Una serie de divisiones del tubo indica en gramos la cantidad de cloruros

¹ ACHARD Y THOMAS, *Dosage approximatif des chlorures urinaires* (Soc. méd. des hôpitaux, 20 de junio, 1902).

por litro que tiene la orina, según la cantidad de ésta que se gasta en la reacción¹. Es decir, que la reacción se hace a la inversa de lo acostumbrado.

Si hay muchos cloruros, conviene diluir la orina con doble, triple o cuádruple volumen de agua destilada, para buscar la parte alta de la escala, en que por estar más separadas las líneas, la graduación se hace más exacta. Si hay pocos cloruros, puede por la inversa diluirse la solución argéntica. En esos casos se hace al fin la corrección correspondiente.

Se dice que la orina normal contiene unos 12 gr diarios de cloruros por término medio; pero los alimentos, y sobre todo el cloruro de sodio que se les agrega, hacen variar esta cifra en límites muy extensos. El ayuno y el régimen lácteo la bajan a su mínimum (esto ha dado su fama a la dieta láctea en las nefritis). Disminuyen los cloruros en todas las enfermedades febriles, sobre todo cuando hay algún foco inflamatorio, y hasta llegan a desaparecer algunas veces: en la fiebre tifoidea la disminución es un signo pronóstico de valor, porque suele ser proporcional a la gravedad. Luego aumentan en la defervescencia, generalmente un solo día, en que pueden llegar a 15 y 20gr. También aumentan los cloruros urinarios en la diabetes.

La retención de los cloruros, frecuente en las insuficiencias renales, es la causa, tanto tiempo buscada, de la hidropesía que sobreviene en estos casos: lo que ha dado gran interés a esta investigación, o a la de pesar los enfermos, para instituir a tiempo el régimen *decolorado*.

ε] **Fósforo.**—Se halla en la orina en forma de fosfatos. Se dividen estos en alcalinos (de sodio y potasio), y alcalino-terréos (de calcio y magnesio). Los alcalinos existen en estado de fosfatos mono y bimetálicos (llamados antes ácidos y neutros). Los alcalino-térreos se hallan

¹ Estas divisiones indican 15—10—7—5—4—3,50—3 y 2,50 gramos por litro, y se trazan midiendo respectivamente sobre la línea del reactivo 3,3—5—7,1—10—12,5—14 y 16,6 centímetros cúbicos.

en estado de fosfatos monometálicos (antes ácidos); y los bi y trimetálicos (antes neutros y básicos), como insolubles que son, se hallan en los sedimentos y cálculos. Los mismos fosfatos alcalinos-térreos monometálicos se precipitan cuando cesa la acidez de la orina (al tornasol).

Los fosfatos más abundantes son los de sodio; los demás existen en muy débiles proporciones ¹.

Procedimiento de Joulie.—La dosificación del ácido fosfórico se obtiene volumétricamente precipitándole por el nitrato de urano en forma de fosfato de urano, que es insoluble en solución acética. Se ve cuando el nitrato de urano se ha puesto en exceso, por la coloración rojo-obscura que da con el ferrocianuro de potasio.

Se ponen en una cápsula de porcelana 50^{cm}³ de orina sin filtrar ², se añaden 5^{cm}³ de la solución acética de acetato sódico (acetato sódico cristalizado 50 gr, ácido acético cristalizable 25^{cm}³, agua dest. c. s. para completar 500 gr), se calienta y antes de hervir se deja caer con una bureta graduada, gota a gota, y agitando constantemente, la solución valorada de nitrato de urano, hasta que una gota del líquido de la cápsula, depositada en un platito de porcelana, y tocada con una varilla de cristal mojada en una solución de ferrocianuro de potasio al décimo, dé una coloración rojiza. Se ven entonces en la bureta los centímetros cúbicos de la solución de urano gastados, y dividiéndolos por 10 se tendrá el ácido fosfórico que contiene el litro de orina, expresado en gramos de anhídrido fosfórico.

¹ Hay también fósforo en combinación orgánica (fósforo *orgánico*) principalmente en forma de ácido fosfoglicérico, pero no pasa de 4 a centigramos por 24 horas.

² Si la orina forma sedimento, es preciso antes mezclarle con el líquido por agitación, porque pueden ser fosfatos, que en otro caso se perderían para la dosificación.

Si la orina contiene albúmina, se elimina antes por ebullición y filtración.

La preparación de la solución de urano se hace disolviendo 40gr de nitrato de urano puro en 600cm³ de agua destilada. Se añade amoniaco gota a gota hasta que se forme un precipitado persistente, se vierte entonces ácido acético gota a gota, hasta que el precipitado se redisuelva del todo, y se añade agua destilada hasta completar el litro.

Para valorar la solución de urano se disuelven 3gr, 240 de fosfato ácido de amonio, seco a 100°, en agua destilada hasta completar un litro. 50cm³ de esta solución contienen 0gr, 10 de anhídrido fosfórico: se ponen pues en una cápsula, y se hace la misma operación que hemos indicado para la orina. El número de cm³ de licor de urano gastados, y correspondientes por tanto a 0gr, 10 de anhídrido fosfórico, se inscriben sobre el frasco, y es el valor (título) de la solución en función de esta substancia. Pero en los laboratorios se diluye la solución de modo que este número sea 20.

Se ha querido sacar partido en Clínica de las variantes que los enfermos pueden presentar en la relación de los fosfatos alcalinos y los fosfatos alcalino-térreos. Importa pues dosificarlos unos separadamente de los otros, para lo cual de una orina bien mezclada se toman 50cm³, se los trata por un exceso de amoniaco puro a 22° Beaumé, y se dejan reposar 12 horas, con lo que los fosfatos térreos se precipitan en forma de fosfato de cal, y fosfato amónico magnésico, permaneciendo disueltos los alcalinos. Se filtran a las 12 horas, lavando bien el filtro con agua amoniacal, y quedan separados, pudiendo dosificarse cada grupo como hemos dicho. Los fosfatos del sedimento espontáneo hay que disolverlos antes con ácido acético y agua.

La cantidad diaria normal de fosfatos en la orina es muy variable, influyendo casi totalmente en ella la alimentación (carne, huevos, sesos, pan, legumbres, etc.). Bouchard, sin embargo, señala como promedio expresado en anhídrido fosfórico unos 3 gr.

En la enfermedad ofrecen los fosfatos bastante oscilación. El aumento, expresado en anhídrido fosfórico, llega a 4 y 6 gramos en la fosfaturia, que a veces precede a la tisis pulmonar ¹, y en la diabetes fosfórica llega a 6, 20 y aun 30.

La relación normal de los fosfatos alcalino-térreos con los alcalinos es como 1 a 3 (34 gramos de fosfatos térreos por 100 de fosfatos alcalinos).

En el histerismo, después de los ataques intensos, y cualquiera que sea su forma, los fosfatos térreos aumentan proporcionalmente a los alcalinos: la relación en vez de 1 a 3, es de 1 a 2, y aun frecuentemente de 1 a 1. Es lo que se llama *inversión de la fórmula de los fosfatos*, que Gilles de la Tourette ha propuesto para distinguir el histerismo de la epilepsia esencial o sintomática, en que la fórmula no varía ².

§] **Azufre.**—Se halla en la orina principalmente en forma de ácido sulfúrico, y éste se encuentra ya unido a las bases inorgánicas, constituyendo sulfatos de potasio, sodio, magnesio y acaso de calcio (*ácido sulfúrico propiamente dicho*), ya unido a la vez, como dibásico que es, a una base mineral y un radical orgánico—fenilo, paracresilo, indoxilo, etc. (*ácidos sulfo-conjugados*). Hay además una pequeña cantidad de azufre (un 15 %) en el ácido sulfocianico, en la cistina y en otros cuerpos (*azufre neutro*).

Puede dosificarse el ácido sulfúrico de los sulfatos,

¹ Otros dan la disminución de fosfatos como signo de una tuberculosis incipiente o inminente.

² Féré y algunos otros han hablado contra el valor de este signo.

aparte del combinado con las sustancias orgánicas, porque las soluciones de cloruro de bario precipitan sólo el primero, mientras que si se agrega además ácido clorhídrico, éste descompone también el segundo, y se precipitan ambos.

Para dosificar juntos el ácido sulfúrico y los sulfo-conjugados, se hierven 50^{cm³} de orina filtrada, a la cual se han añadido una docena de gotas de ácido clorhídrico, y sin dejar de hervir, se precipita (sulfato de bario) por una solución de cloruro de bario al 10 0/0, que se añade gota a gota y en exceso. Se sigue hirviendo para dar cohesión al precipitado, se filtra sobre papel Berzelius, se lava el precipitado con agua hirviendo hasta que el líquido filtrado no manifieste cloruro de bario a los reactivos, después con alcohol y éter, y se deseca. Después se calcinan filtro y precipitado sucesivamente en una cápsula de platino, con objeto de incinerar el filtro y destruir los restos de materia orgánica de la orina, y se pesa, descontando el peso de la cápsula. Aun se recomienda, antes de pesar, añadir primero al residuo de incinerar el filtro, y después al precipitado unas gotas de ácido nítrico, calentar al rojo sombra, añadir luego una gota de ácido sulfúrico y calentar otra vez. Esto tiene por fin transformar de nuevo en sulfato de bario el sulfuro que hubiera podido producirse por la acción reductora del carbón del filtro, o el de los restos de la materia orgánica.

El peso del sulfato de bario multiplicado por 0,34335 nos dará en anhídrido sulfúrico los sulfatos urinarios; multiplicado por 0,4206 ese peso, representará los sulfatos en ácido sulfúrico monohidratado. Y multiplicando por 20 estos resultados, obtendremos la cantidad de sulfatos que lleva un litro de orina.

Para dosificar el ácido sulfúrico separado de los ácidos sulfo-conjugados, se dosifican los sulfatos solos—para lo que se repite la operación anterior con sólo la

diferencia de emplear el ácido acético en vez del clorhídrico—y por diferencia con el resultado precedente se obtiene el ácido sulfúrico correspondiente a los compuestos sulfo-conjugados.

Gautier recomienda dosificar el *azufre total* incinerando el residuo seco de las orinas con nitro y carbonato sódico—la proporción es 10, 4 y 1 respectivamente—y dosificar los sulfatos en las cenizas. Si del azufre total así obtenido—expresado en ácido sulfúrico anhidro o monohidratado—se resta el ácido sulfúrico de los sulfatos y sulfo-conjugados, se tendrá el peso en ácido sulfúrico del azufre neutro.

Fenol ordinario.—Puede investigarse por separado, destilando en una retorta de vidrio 250 a 500 cm³ de orina con un poco de ácido fosfórico, hasta recoger próximamente un tercio de líquido. Este se agita con éter, que disuelve el ácido fénico y le abandona por evaporación, con su olor propio y reacciones características: coloración azul violeta por el percloruro de hierro; el agua de bromo en exceso da un precipitado blanco amarillento (tribromofenol) que cristaliza en unas horas. Este tribromofenol si se deja 2 o 3 días con el agua bromada, y luego se le lava, deseca y pesa, y su peso se multiplica por 0,2839, da el del ácido fénico.

La cantidad normal de ácido sulfúrico en la orina suele oscilar por día entre 1,5 y 3 gramos de SO³, pudiendo calcularse en 2 el promedio. Influye también en sus variaciones la riqueza en azufre de la alimentación; por más de que una buena parte de él se elimina por las heces.

En las enfermedades las oscilaciones le hacen subir, a 5gr o bajar a 0,50, las más veces sin significación alguna.

Los aumentos de los ácidos sulfo-conjugados, que representan una pequeña porción de este ácido sulfúrico, tienen en cambio gran valor revelando la existencia de grandes fermentaciones pútridas en la economía,

sobre todo gastro-intestinales. Así el fenol, que se elimina en estado normal—en gran parte en estado de fenil-sulfato—en cantidad diaria según Brieger de 0gr,03 a 0,23, se ha visto subir en la oclusión intestinal a 0,31, y en un empiema a 0,63.

Cal y magnesia.—Las variaciones de estas bases suelen estar relacionadas con las de los fosfatos, y su investigación no ofrece por lo tanto gran interés.

La cantidad de cal oscila entre 0,35 gr y 0,45 por día, y la de magnesia entre 0,50 y 0,60.

Substancias tóxicas.—Inyectada la orina normal en las venas de un animal, y en cierta cantidad, produce en él una serie de fenómenos patológicos y la muerte. Estos fenómenos son principalmente convulsiones, sueño, miosis o contracción de la pupila, aumento de saliva y de orina, y descenso de temperatura.

No ha sido posible aislar químicamente las substancias que en la orina producen estos efectos. Sábese sólo que una gran parte de ellos se debe a las materias colorantes, y una muy pequeña a la urea y a las sales de potasio, y que ni la acidez de la orina ni el agua tienen parte en su toxicidad. Bouchard, a quien se deben los principales trabajos sobre este asunto, afirma que la toxicidad se encuentra principalmente en esa serie de materias orgánicas, nitrogenadas la mayoría, que la Química apenas ha definido en parte, pero que no se pueden dosificar, y que se colocan bajo la rúbrica de *materias extractivas*. La presencia y aumento de estos cuerpos, en los que el *carbono está en proporción elevada respecto al nitrógeno* atestigua una imperfección de la desasimilación, una transformación incompleta de la materia orgánica que debiera ser eliminada en forma de substancias dialíticas y poco tóxicas, como la urea.

Puede ser, pues, de suma importancia averiguar la cantidad de estas substancias, y ya que la Química no nos auxilia en esta labor, tenemos que medirlas indirectamente por sus efectos patológicos, averiguando la cantidad de orina que se necesita inyectar en un animal para producirlos.

Conviene hacer los experimentos en las condiciones más iguales posible, para que sean comparables sus resultados. El animal que se prefiere para efectuarlos es un conejo de peso conocido, y por lo menos de un kilogramo: la inyección se hace con orina filtrada y neutralizada—después de haber sujetado

bien al animal en una mesa—en la vena marginal de una oreja. Se suele practicar con una aguja de Pravaz, adaptada a un tubo que la pone en comunicación con una bureta, en donde se coloca la orina; y la inyección se hace con tal lentitud que no pasa más de 1 cm³ por minuto (Devoto) o 5 cm³ (Bosc y Vedel).

Se averigua la cantidad de orina que debe inyectarse para matar el conejo, y se deduce la que corresponde a un kilo del mismo.

La toxicidad en la orina se expresan en *urotoxias*. Así se llama la unidad de toxicidad, que es “la cantidad de veneno urinario necesaria para matar un kilogramo de conejo,, 45cm³ de orina humana normal matan, por término medio, un kilogramo de conejo, es decir, contienen una urotoxia.

En las enfermedades la toxicidad de la orina es muy variable: aumenta en unas, como en las afecciones del hígado, sobre todo por la presencia de pigmentos biliares; disminuye en otras, como en las enfermedades del riñón y en la asistolia por defecto de eliminación; y son muy poco conocidas sus variaciones en la mayoría de ellas.

Hemos indicado en otra parte la necesidad de someter a revisión estos resultados. Se sabe hoy que, aparte de la toxicidad verdadera, la orina puede producir efectos patológicos si no es isotónica con la sangre del conejo (*osmo-toxicidad*, o mejor dicho *osmo-nocividad*), efectos accidentales que pueden conducir a error haciéndola parecer con mayor toxicidad que la que en realidad tiene.

Como el punto de congelación—dato que nos sirve para establecer la tensión osmósica—de la sangre del conejo es de 0,56, sería necesario diluir la orina del hombre, cuya tensión osmósica es casi siempre superior, para hacerla isotónica con aquélla. Si fuese esta tensión inferior, habría que añadirle cloruro de sodio, sal no tóxica, para traerla al punto de congelación citado. Y esta es la precaución que ha propuesto Lesné para salvar la dificultad que nos ocupa. Pero el agua que en este procedimiento hay que añadir a la orina es tanta casi siempre que el conejo sucumbe a la plétora antes que a la verdadera toxicidad. Seguramente sería menos malo prescindir de la osmo-toxicidad, e inyectar la orina pura.

Claude y Balthazard prefieren hacer una corrección del resultado del experimento, a la que han llegado después de un concienzudo estudio del asunto. Consiste en rebajar de la toxicidad encontrada para la orina una cantidad expresada por la siguiente fórmula:

$$I \times K (\Delta - 0,56) U^2$$

en la que I es la osmo-toxicidad de una disolución de cloruro de sodio que tenga Δ por punto de congelación; K el valor constante 0,56; Δ el punto de congelación de la orina que se ensaya; U la toxicidad total de esta orina averiguada por el método ordinario, y que como se ve hay que elevar al cuadrado. Una tabla ¹ permite hacer el cálculo sin necesidad de más datos que la toxicidad de la orina que se ensaya y su punto de congelación; sin ella habría que averiguar además el dato I.

Se ha objetado a estos autores, entre otras cosas, que los experimentos en que han basado su fórmula son poco numerosos, y, por otra parte, que los factores desconocidos de la toxicidad urinaria son todavía muchos para que pueda tener valor una fórmula de aquella en la que estos no pueden aun entrar.

Además, el problema de la osmo-nocividad va resultando más complejo que lo que se había creído. Hacen falta nuevos estudios del asunto.

Extracto seco, cenizas y agua.—En los análisis completos de orinas figuran siempre la cantidad de extracto seco, de cenizas y de agua. Contra lo que a primera vista pudiera creerse, la determinación de estas cantidades es sumamente delicada, y a pesar de todo deja algo que desear.

El *extracto seco* o residuo a 100 grados comprende los elementos sólidos o fijos disueltos en la orina. Se obtiene evaporándola en una cápsula de platino de fondo plano al baño de María, y luego a la estufa a 100 grados hasta obtener un peso que no varíe. Antes se deja enfriar la cápsula al abrigo de la humedad, porque el extracto es muy higroscópico, y al efecto se le deja bajo una campana en presencia de ácido sulfúrico concentrado. Como en la evaporación se descompone y volatiliza alguna cantidad de urea, Ivon aconseja que se dosifique ésta antes y después de la operación, para determinar la pérdida y sumarla al resultado.

Las *cenizas* o sales minerales se obtienen calcinando al rojo el extracto seco a la llama de un mechero Bunsen o de alcohol, hasta la combustión completa del carbón producido. Esto se hace así porque, a pesar de todas las precauciones que se tomaban, siempre había pérdidas de cloruros que se volatiliza-

¹ Esta tabla, que abraza las orinas que tienen de 0,56 de punto de congelación a 2,1, es muy extensa para trasladarla aquí. Se hallará en un trabajo de los mismos autores (*Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, 1900, página 63).

ban, y es preferible tolerarlas, determinándolas después para sumarlas al resultado. Al efecto se diluyen las cenizas y se lava la cápsula con agua destilada, en la que se dosifican los cloruros como tenemos dicho. Antes de la operación se habrá hecho una dosificación de los cloruros de la orina, y la diferencia hallada entre las dos dosificaciones serán los cloruros perdidos.

El peso de las *materias orgánicas* es la diferencia que hay entre el del extracto seco y el de las cenizas.

La cantidad de *agua* se averigua restando de la densidad de la orina el peso del extracto seco.

Aun dentro de la salud hay grandes oscilaciones en estos factores según las condiciones de la vida.

El promedio del extracto seco de la orina normal es de 40 a 60 gr por 24 horas, 16 a 20 el de las cenizas, y 30 a 35 el de las materias orgánicas.

En las enfermedades las variaciones son muy extensas, como podemos deducir de los datos que llevamos apuntados.

4.—Coeficientes y relaciones urológicos.—Indicados los procedimientos más a propósito para obtener en Clínica las cifras que expresan la cantidad de los principales componentes normales de la orina, resta hablar de su interpretación, que ofrece todavía graves dificultades.

Hemos advertido que desde luego deben obtenerse estas cantidades de la orina por lo menos de las 24 horas, que se toman como *unidad de tiempo*, suponiendo que representan el *ciclo medio completo* de los fenómenos vitales. Empiezan ya aquí las divergencias, pues algunos creen que este ciclo se extiende a más días.

En segundo lugar hay que tomar en cuenta el *peso del cuerpo*. Se aconseja referir las cantidades obtenidas al kilogramo del peso del cuerpo. El promedio de la cantidad normal de cada substancia eliminada que corresponde a cada kilogramo de peso del cuerpo es lo que se llama *coeficiente urológico absoluto*. Multiplicando este coeficiente por el peso de un individuo dado, se tendría la cantidad en peso de cada substancia que

debe eliminarse por la orina en 24 horas, si hay normalidad.

Aquí las dificultades aumentan, porque no se tiene en cuenta la diversidad de sustancias que componen el kilogramo corporal, ni las diferencias a que dan lugar la edad, clima, género de vida, manera de ser de cada individuo, etcétera. Es absurdo creer que un hombre de 100 kilos, por ejemplo, ha de dar doble cantidad de principios urinarios que uno de 50.

Se ha intentado obviar estos inconvenientes estableciendo los llamados *coeficientes biológicos* de Gautrelet¹, Bouchard, etc., que hasta hoy solo pueden considerarse como tentativas más o menos afortunadas.

Más fáciles de establecer son los *coeficientes parciales* o simples relaciones entre dos componentes urinarios (*relaciones urológicas*), a las que, por otra parte, se concede hoy gran importancia. "La cantidad de los excreta urinarios representa la *cantidad* de trabajo producido; las relaciones de los elementos representan la *calidad* de ese trabajo, y en la máquina humana la calidad priva con mucho sobre la cantidad (Huguet),.. Además, ésto, las relaciones urológicas, es lo que hay únicamente, según Robin, invariable y fijo en la orina normal.

He aquí pues las principales relaciones urológicas, y el valor que se las atribuye:

1.^a—*Relación nitrogenada*, o *coeficiente de oxidación o de utilización nitrogenada*, que es la relación que existe entre el nitrógeno de la urea y el nitrógeno total de la orina.

$$\frac{\text{N de la urea}}{\text{N total}} = \frac{85}{100} \text{ a } \frac{87}{100}, \text{ o sea } 0,85 \text{ a } 0,87.$$

El nitrógeno total mide la actividad de la desasimilación de los albuminoides; el de la urea su utilización. A

¹ Véase un buen estudio sobre ésto en A. G. FROES, *Manual de Semeiología da Urina*, Baía, 1902, p. 13.

medida que el metabolismo es más perfecto estas cifras tienden a igualarse, y la relación se acerca a la unidad. Según Robin, mide también esta relación la intensidad de la función hepática.

El promedio es el señalado, pero presenta grandes oscilaciones: un joven que quema completamente sus alimentos puede llegar a 0,90. En la fiebre tifoidea puede bajar a 0,75 o 0,71, según Robin, demostrando la deficiente oxidación de las materias nitrogenadas ¹.

2.^a—*Coefficiente de Bouchard* y también *coeficiente de oxidación*. Es la relación que hay entre la urea y el total de elementos sólidos de la orina.

$$\frac{\text{Urea}}{\text{Elementos sólidos}} = \frac{1}{2}, \text{ o sea } 0,50$$

Esta relación tiene el mismo valor que la anterior, sin tener toda su precisión. En cambio es más útil en la práctica cuando falta tiempo o material para dosificar rigurosamente el nitrógeno total ².

3.^a—*Relación del ácido úrico a la urea*:

$$\frac{\text{Acido úrico}}{\text{Urea}} = \frac{1}{40}, \text{ o sea } 0,025.$$

Considerando hoy el ácido úrico no como un *predecesor* de la urea, sino como producto de desintegración de los núcleo-proteidos, muy relacionado siempre con la función hepática, este coeficiente ha cambiado de significación; pero conserva no obstante gran valor, y podrá dar noticia de ciertas alteraciones de los procesos nutritivos.

¹ Para más sencillez suelen tomarse las dos cifras decimales como número entero.

² VIEILLARD, *Essai de sémiologie urinaire*, París, 1904. p. 87.

Bouchard propone todavía para el mismo fin que las anteriores—pero es más difícil—la relación entre el carbono total de la orina y el de la albúmina destruída (que se averigua multiplicando por 3,61 el nitrógeno urinario total), o desde luego la del carbono total y el nitrógeno total.

4.^a—*Relación del ácido fosfórico a la urea.*

$$\frac{\text{Acido fosfórico}}{\text{Urea}} = \frac{1}{8} \text{ a } \frac{1}{10}, \text{ o sea } 0,12 \text{ a } 0,10.$$

Semejante es la relación del *ácido fosfórico al nitrógeno total*:

$$\frac{\text{Acido fosfórico}}{\text{Nitrógeno}} = \frac{10}{100} \text{ a } \frac{18}{100}, \text{ o sea } 0,10 \text{ a } 0,18.$$

Relación entre los fosfatos térreos y los alcalinos: ya dijimos que era de $\frac{1}{3}$

5.^a—*Coefficiente de desmineralización*, es el que existe entre las materias fijas o minerales de la orina y la totalidad de sus principios sólidos.

$$\frac{\text{Materias minerales}}{\text{Materias disueltas}} = \frac{1}{4} \text{ a } \frac{1}{3}, \text{ o sea } 0,25 \text{ a } 0,33.$$

Es de los más importantes, y para él hay que determinar el extracto seco y las cenizas, como anteriormente hemos dicho.

6.^a—*Relación del cloruro de sodio con la urea:*

$$\frac{\text{Cloruros}}{\text{Urea}} = \frac{1}{3} \text{ o sea } 0,33.$$

Es también de gran interés, como lo son los dos cuerpos en que se apoya, y puede darnos noticia del estado isotónico de los humores, en el que el cloruro tiene tan importante papel.

Análoga es la relación entre el cloro y nitrógeno total (48 ‰).

Los cloruros están con las materias minerales de la orina en la relación de $\frac{2}{3}$ o sea 0,66.

7.^a—*Relación del ácido sulfúrico a la urea:*

$$\frac{\text{Acido sulfúrico}}{\text{Urea}} = \frac{1}{8}, \text{ o sea } 0,12$$

Relación de los sulfatos al nitrógeno total:

$$\frac{\text{Sulfatos}}{\text{Nitrógeno}} = \frac{1}{5}, \text{ o sea } 0,20.$$

Es de escaso interés clínico hasta hoy.

Baumann recomienda la relación entre el azufre de los ácidos sulfo-conjugados y el de los sulfatos alcalinos, que es 1/10, y suele confundirse con el *coeficiente de oxidación del azufre*, o sea la relación que existe entre el azufre neutro o incompletamente oxidado, y el azufre total.

Ambos coeficientes dan alguna noticia de las fermentaciones orgánicas, sobre todo de las intestinales.

8.^a—*Coeficiente de utilización digestiva de las materias nitrogenadas*.—Le propone y encomia Labbé, que en cambio quita interés a la investigación de la urea, casi siempre defectuosa según él.

Se expresa así:

$$\frac{N T}{N I} \times 100 = 0,93 \text{ a } 0,95.$$

NT es el nitrógeno ingerido en los alimentos, y NI el eliminado por la orina en 24 horas, tomadas a la mitad de un régimen alimenticio uniforme, por lo menos de tres días.

Tales son los llamados relaciones y coeficientes urológicos.

Pero ni el peso aislado de los componentes de la orina, ni las relaciones que unos con otros presentan tienen valor, si el clínico no tiene en cuenta, antes que todo, el régimen alimenticio del sujeto. *Tamen esca notetur*, decía la Escuela de Salerno. Sin este factor todo promedio y toda interpretación de análisis de orina resultan ilusorios.

Se sabe hoy, en efecto, que la mayor parte de las sustancias orgánicas y minerales de la orina proceden

de transformaciones directas de los alimentos, y sólo una pequeña cantidad viene de la desasimilación. Y la alimentación varía en el hombre como en ninguna otra especie, y suele haber siempre en ella una parte superflua que es la que más hace variar el resultado de los análisis de la orina.

Arréglese pues en primer lugar la alimentación del sujeto, y compárese siempre lo ingerido con lo excretado.

CAPÍTULO XX

EXAMEN DE LA ORINA

(Conclusión)

1. Examen químico. Elementos anormales.—2. Examen microscópico.—3. Examen parasitario.—4. Examen de los cálculos.—5. Investigaciones especiales (Crioscopia, etc).

1. Examen químico.

c) *Elementos anormales*.—Los cuerpos que se consideran anormales en la orina—y decimos se consideran porque algunos de ellos es por lo menos probable que existan ya normalmente, siquiera en pequeña cantidad—y cuya investigación interesa al clínico, son *albuminoides* (albúmina, peptonas, etc.), *azúcares* (glucosa, etc.), *grasas y materias colorantes* (de la sangre, de la bilis, etc).

Algunas de estas investigaciones son de extraordinaria importancia, y en ellas hay la ventaja de que el ensayo cualitativo, completamente accesible al clínico, puede dar ya resultados de gran valor.

α] *Albúmina (serina y globulina)*.—Discútese todavía si puede existir albúmina en la orina de sujetos rigurosamente sanos; en las enfermedades es sumamente frecuente, y varía de 0gr,50 a 40gr y más por día. Las enfermedades del riñón, las infecciones, los trastornos de la circulación, etc. son causas muy abonadas para producir la albuminuria.

La albúmina puede proceder de sangre o pus que contenga la orina, y a esta albuminuria, no renal, se la llama *falsa o espúrea*.

Todas las reacciones de la albúmina consisten en precipitaciones o enturbiamientos de la misma producidos por diferentes agentes. Por eso el primer requisito que se necesita para ellas es que la orina sea transparente. Si no lo fuese, es indispensable filtrarla: a veces el enturbiamiento no desaparece por el filtro de papel, y hay que usar entonces una bujía de Chamberland pequeña.

Ensayo por el calor.—Se funda en que la albúmina se coagula a unos 72 a 80° de temperatura ¹.

Es preciso, ante todo, averiguar si la orina es ácida, y si no lo es, acidificarla *ligeramente* con el ácido acético ², y filtrarla de nuevo, si este ácido formase algún precipitado de mucina. Porque la albúmina puede existir en una orina neutra o alcalina, y transformarse por la acción del calor en albuminatos no coagulables.

Para hacer el examen se llenan los $\frac{2}{3}$ de un tubo de ensayo, de orina transparente y ácida, y se calienta a la lámpara del alcohol hasta que se enturbie y precipite, y si no hasta la ebullición, para seguridad de que se ha alcanzado la temperatura de coagulación. Se recomienda calentar solo la parte superior del tubo sosteniéndole oblicuamente, para que el enturbiamiento contraste con la limpidez del líquido inferior.

Si se forma enturbiamiento o precipitado, que no se redisuelve agregando unas gotas de una solución de ácido tricloroacético ³ (1 parte por 30 de agua destilada),

¹ Se sabe hoy que esta propiedad, que se tiene por tan característica de la albúmina, no existe en la albúmina pura, es decir, exenta de sales. Por eso la temperatura de coagulación varía según éstas, y según algunas otras circunstancias extrínsecas.

² Otros prefieren una o dos gotas de ácido nítrico.

³ El ácido acético disuelve el coágulo de una variedad de albúmina (*albúmina aceto-soluble* de Patein) y por esto no es tan seguro.

No se debe acidificar la orina más que ligeramente, porque aun el mismo ácido acético en exceso puede redissolver el coágulo.

existe la albúmina. Si el precipitado se redisuelve, es que está formado por los fosfatos y carbonatos térreos disueltos por el gas carbónico, que es expulsado por el calor ⁴.

Esta reacción es muy sensible, y podrá bastarnos en la mayoría de casos.

El volumen del precipitado después de bien reposado puede dar una idea aproximada de la cantidad de albúmina que contiene la orina conforme a la siguiente tabla:

				Gramos de albúmina por litro
Ligero enturbamiento.				0,10
El precipitado llena la curvatura del fondo . . .				0,50
—	ocupa $\frac{1}{10}$ de la columna de orina .			1
—	— $\frac{1}{4}$	—		2,50
—	— $\frac{1}{3}$	—		5
—	— $\frac{1}{2}$	—		10
—	— toda la columna			20 a 30

Ensayo por el ácido nítrico (reacción de Heller).— Se coloca la orina en una copa o en un tubo de ensayo, y se vierte lentamente a lo largo de la pared como de una quinta a una décima parte de ácido nítrico, de modo que como más pesado quede separado en el fondo. Mercier prefiere llevarle directamente al fondo por medio de una pipeta. Estas precauciones son para el caso en que la albúmina sea en muy corta cantidad.

Si la orina tiene albúmina, se forma en la unión de los dos líquidos un anillo blanquecino, que contrasta con el color amarillo de la orina. El anillo se forma inmediatamente si la orina contiene cierta cantidad de albúmina, y va aumentando de grueso del lado de la

⁴ Dufau previene esta precipitación de los fosfatos agregando a la orina ácida un décimo de una solución de citrato de sodio en agua destilada (25 por 100) y 5 gr. de alcohol a 90°.

orina: si la albúmina es muy poca puede retrasarse la coagulación ¹.

Pero otras sustancias más que la albúmina pueden producir con el ácido nítrico precipitados que conviene saber distinguir. Tales son:

1.º El ácido úrico en exceso: el anillo se forma más alto, y se disuelve calentando a 40 o 50° el líquido. Si se hace el ensayo diluyendo la orina con uno o dos volúmenes de agua, no se presenta el anillo.

2.º La urea en exceso forma un depósito de cristales entremezclados y perceptibles a simple vista (nitrato de urea). El depósito se forma por debajo de la superficie de contacto, es decir, ya en el ácido nítrico, y más tarde se va al fondo. Se disuelve calentando la orina o acidificándola.

3.º Sustancias resinosas en los enfermos que toman bálsamos, resinas o esencias (copaiba, trementina, etc). Los resinatos se han descompuesto por el ácido nítrico que se apodera de las bases dejando precipitar el ácido resínico. El precipitado se disuelve por el alcohol *en frío*, y también por el ácido acético.

Reactivo de Esbach.—Produce un precipitado albu-minoso, que no desaparece por el calor. La fórmula es:

Acido pícrico. 1 gramo.

Acido cítrico. 2 —

Agua destilada. 97 —

que se disuelve en caliente.

Esbach ha graduado un tubo de ensayo de modo que pueda dosificarse la albúmina aproximadamente según el espacio que ocupa el coágulo, después de 24 horas de

¹ La coagulación tarda 1 minuto si la orina contiene 5 centigramos de albúmina por litro, y hasta 7 minutos si 1 centígramo.

Se ha intentado dosificar aproximadamente la albúmina por el tiempo que tarda en producirse el precipitado (Roberts Stolnicow), y Brandberg ha modificado el procedimiento, apoyándose en la dilución que tiene que sufrir la orina para que el fenómeno aparezca en tres minutos.

sedimentación ¹. El tubo lleva una línea (*U*) hasta donde debe llegar la orina, otra línea (*R*) hasta donde hay que completar con el reactivo, y abajo otras cuantas más, cada una con un número que expresa los gramos de albúmina por litro que contiene la orina cuando llega hasta allí el coágulo. Una vez puesta en el tubo la orina con el reactivo, se cierra el tubo con un tapón de caucho, se invierte, sin agitar, una docena de veces, y se deja reposar verticalmente 24 horas, al cabo de las cuales se puede hacer la lectura.

Si por ser la albúmina más de 7 ‰ es insuficiente la graduación del tubo, se diluye la orina con uno o más volúmenes de agua.

En algunos casos raros el precipitado no se sedimenta y es inutilizable el método.

Esta dosificación aproximada suele bastar para las necesidades clínicas; sin embargo, el mismo Esbach ha propuesto otra fórmula para hacer la dosificación por peso.

Indicaremos además otros tres reactivos bastantes usados en ciertos casos, y notables por su extremada sensibilidad:

Reactivo de Tanret.—Es una solución de iodhidrargirato de potasio que se prepara así (Mercier):

Bicloruro de mercurio.	2,11	gramos
Ioduro de potasio.	5,18	—
Acido acético cristalizado.	31	cm ³
Agua dest. hasta completar en frío	100	—

Se disuelve el cloruro en agua hirviendo, se echa el ioduro disuelto aparte, se añade el ácido, y finalmente el agua destilada.

Este reactivo precipita la albúmina aunque exista en cantidades pequeñísimas. Precipita también las peptonas y los alcaloides, pero este precipitado, a diferencia del de la albúmina se redisuelve por el alcohol o por el calor.

¹ Paquet ha propuesto hervir el líquido, con lo cual la sedimentación se haría en 20 minutos. Pero esta economía de tiempo quita algunas veces exactitud al resultado.

Reactivo de Spiegler.—Se compone de

Bicloruro de mercurio.	8 gramos.
Acido tártrico.	4 —
Agua destilada.	200 —
Glicerina neutra.	20 —

Para emplearle se agregan a la orina unas gotas de ácido acético, y si se enturbia se filtra. Se llena con el reactivo la mitad de un tubo de ensayo, e inclinándole se dejan deslizar por la pared con una pipeta unas gotas de orina, que sobrenadan encima del reactivo. Si hay albúmina, se forma un anillo blanco en la unión de las dos capas. Este reactivo puede revelar, si es reciente, $\frac{1}{250000}$ de albúmina.

No sirve la reacción si el enfermo toma ioduros, porque se forma un anillo amarillento de ioduro de mercurio, que puede dar lugar a error.

Acido acético y prusiato amarillo.—Se acidula la orina con el acético, y luego se agrega gota a gota una solución concentrada (al 5 %) de ferrocianuro de potasio. Se forma un precipitado coposo de albúmina, aun cuando esta no exista más que en cantidad de $\frac{1}{50000}$ ¹. Este reactivo precipita también la propeptona, pero el precipitado se distingue en que se redisuelve por el calor.

Dosificación.—Para dosificar exactamente la albúmina se la coagula en una cápsula de porcelana por una ebullición de 30 segundos; se añaden una a tres gotas de ácido tricloroacético, según la acidez de la orina; se separa el coágulo por filtración, se le lava con

¹ Algunos de estos reactivos se han modificado de forma que puedan usarse cómodamente en el momento de la visita. El de Tanret se hace con dos tiras de papel pergamino, de las que una se ha empapado en el ioduro de potasio y sal de mercurio, y la otra en ácido cítrico: introducidas las dos a la vez en la orina se produce la reacción.

Una pastillita de ferrocianuro de potasio y ácido cítrico, echada y disuelta en la orina, produce opalescencia con solo que haya indicios de albúmina. De la misma manera obran las cápsulas de Stütz (ácido cítrico, cloruro de sodio y sublimado).

Citaremos, por fin, un reactivo que podrá encontrarse en cualquier caso, y servir en una urgencia: unos granos de sal de cocina, y unas gotas de vinagre, que echados con la orina en un tubo de ensayo y hervidos, producirán también el precipitado albuminoso (Heynsius).

agua destilada hirviendo, y después con alcohol a 90°, se le seca a la estufa a 90 o 100° durante media hora, y se pesa.

Si la orina es muy alcalina, aun acidificándola suele coagularse mal por el calor, y entonces puede recurrirse el reactivo de Esbach (poniendo en él 3 gr de ácido acético en vez de 2), que se usa colocando la orina con otra tanta cantidad de reactivo, hirviéndola a fuego lento, y después filtrando, y lavando con agua destilada, e hirviendo el coágulo, que se enjuga, se deseca a 100°, y se pesa. Del peso del picrato de albúmina—que es lo que forma el precipitado—se obtiene el de albúmina multiplicando por 0,8.

Separación de la serina y globulina.—Hasta aquí hemos hablado de la albúmina en conjunto, y así es también como en Clínica se ha solido ensayar. Pero esta albúmina se halla formada por dos variedades, la serina y la globulina,¹ que en muchos casos será conveniente distinguir.

Al efecto puede separarse una de otra variedad haciendo pasar por la orina una corriente de gas carbónico que en dos horas precipita toda la globulina. También la precipita una mezcla de ácido acético y amoníaco (Ivon).

Pero es preferible el procedimiento de Hammarsten, que consiste en agregar a la orina (acidulada con el acético si fuese neutra) un volumen igual de una solución saturada de sulfato de magnesio, y dejarla 24 horas en un sitio fresco. Al cabo de ese tiempo toda la globu-

¹ Recordaremos que la serina se llama también *sero-albúmina*, albúmina *normal*, albúmina *de la sangre*, etc.; y que la globulina se llama asimismo *sero-globulina*, *paraglobulina*, *fibrina disuelta*, *hidropisina*, *caseína del suero*, etc.

La serina se coagula a unos 72° y la globulina a unos 80°.

lina se ha precipitado; si la orina da después las reacciones de la albúmina, éstas revelarían solo la serina.

3] **Peptonas.**—Los productos de desintegración de los albuminoides, como es sabido, son amino-ácidos aislados, o cuerpos que contienen amino-ácidos en combinación. Estos últimos cuerpos son los que se dividieron en propeptonas y peptonas primero, y en albumosas y peptonas verdaderas después, y que últimamente Abderhalden propone reunir de nuevo con el nombre colectivo de *peptonas*, entendiendo por tales, meras mezclas de productos de desintegración de la albúmina, cuya distinción sólo para el investigador puede tener interés.

En la Clínica importa todavía menos conservar la clásica división—en la orina sólo suelen encontrarse albumosas—y aun la mera determinación de la presencia de estos cuerpos tiene poco valor, dado el insignificante auxilio que presta al diagnóstico.

Para la investigación de estos cuerpos en la orina hace falta privarla de las sustancias albuminoides coagulables, que pueda contener, hirviéndola después de haberla acidulado muy ligeramente con ácido acético. Si el líquido filtrado da la reacción del biuret o de Piotrowsky, contiene peptonas ¹.

Si las peptonas son de las llamadas proteosas primarias, puede confirmarse su existencia por las reacciones dichas propeptónicas (precipitación de la orina en frío por el ácido nítrico o por el cloruro de sodio acético, o por el ferrocianuro de potasio acético; y el precipitado desaparece por ebullición, y reaparece en frío). Pero si estas reacciones no tienen lugar de un modo muy manifiesto, no por eso podrá negarse la presencia de peptonas; porque podrán ser proteosas secundarias, que no dan con nitidez la reacción: o peptonas verdaderas que no la dan de ningún modo.

¹ Hay que hacer el ensayo en la orina muy reciente, sobre todo si tiene albúmina, porque ésta se transforma fácilmente en peptona. Y aun algunos creen que habiendo albúmina resulta inútil la investigación, porque no puede asegurarse que la peptona no se haya producido por la operación.

7] **Fibrina.**—Se presenta algunas veces en la orina formando espontáneamente coágulo. Para su análisis se filtra el coágulo después de lavado con agua, se le disuelve hirviéndole en una solución de sosa al 1 0/0, o de cloruro de sodio al 5 0/00, se enfría el líquido, y se buscan en él las reacciones de la albúmina.

8] **Mucina** ¹.—Se halla siempre normalmente en pequeña cantidad; pero en las enfermedades puede aumentar hasta hacerse visible en forma de un sedimento viscoso y gelatinoso.

Para descubrirla en caso de duda, se trata la orina con un exceso de ácido acético, que produce un enturbiamiento si existe la mucina. Si la orina está muy cargada de sales, hay que diluirla antes en agua, porque las sales pueden conservarla disuelta a pesar del ácido acético. Si la orina tiene albúmina, hay que eliminar ésta previamente por ebullición y filtración.

Una solución saturada de ácido cítrico produce también enturbiamiento con la mucina: este reactivo es aún más sensible.

La mucina puede separarse tratando la orina con un poco de acetato de plomo neutro hasta la formación de un precipitado en copos, y filtrándola.

9] **Azúcares. Glucosa.**—La orina puede contener diversos azúcares (glucosa, inosita, lactosa, pentosa, etc.); pero sólo la investigación de la glucosa o dextrosa tiene importancia.

Se cree hoy generalmente que la glucosa puede existir en cantidad pequeñísima en la orina normal, y nadie

¹ Lo que hasta aquí se ha llamado *mucina* en la orina, no es en realidad un solo cuerpo, sino una mezcla de varios: mucina verdadera, núcleo-albúmina, núcleo-histona, etc. Y habiendo dificultades para distinguir estos cuerpos en pequeñas cantidades, para evitar errores sería preferible llamarlos colectivamente *cuerpos mucinoides* (albuminoides que precipitan en frío por el ácido acético).

niega por lo menos su presencia transitoria en ciertas condiciones fisiológicas, como la alimentación. En las enfermedades la glucosuria puede ser transitoria o permanente, y esta puede ser en cantidad no excesiva (20 a 30gr), como sucede en los artríticos; o, por el contrario, subir a 300gr, 400, 1000 y aun más diarios, como en la diabetes pancreática.

Los procedimientos de investigación de la glucosa son ya muchos: los hay químicos, fundados en la acción reductriz de la glucosa, o en su facilidad para fermentar; y físicos fundados en su poder rotatorio derecho sobre el plano de la luz polarizada. Indicaremos sólo los principales.

Reactivos de bismuto.—Están fundados en que la glucosa en solución alcalina reduce el óxido de bismuto. Si a una orina sin albúmina se la añade $\frac{1}{5}$ de lejía de sosa pura, exenta de sulfuros, y un poco de subnitrato de bismuto ¹, y se la hierva en un tubo de ensayo, si no hay glucosa solo se formará un ligero enturbiamiento grisáceo, que se precipita por el reposo. Si hay glucosa, el líquido tomará rápidamente color pardo oscuro o negro, según la cantidad de aquélla, y el depósito será enteramente negro. La reacción se efectúa con $\frac{1}{2000}$ de glucosa.

El reactivo puede tenerse preparado de antemano, y la forma preferible (*reactivo de Almen-Nylander*) es la siguiente:

Subnitrato de bismuto.	2 gramos.
Sal de Seignette	4 —
Solución de sosa cáustica al 8 0/0	100 —

Se disuelve en la lejía la sal de Seignette (tartrato sódico potásico), y se pone en digestión este líquido al baño de María con el subnitrato de bismuto hasta que

¹ Para asegurarse de la pureza de la sosa puede hacerse antes el mismo ensayo con agua destilada: el bismuto no debe obscurecerse lo más mínimo.

se disuelva, y luego se decanta y filtra, porque se habrá formado un precipitado amarillo de óxido de bismuto. Es un líquido claro, que se guarda en frascos de tapón esmerilado, y de color amarillo (antifotogénico), y puede durar dos años. Mercier favorece su conservación agregándole 20gr de glicerina pura a 30^o.

Para usar este líquido se añaden 10 a 20 gotas de él a la orina—no albuminosa, o privada de albúmina por coagulación al calor y filtración—, se calienta durante uno ó dos minutos, y se ve si presenta la reacción.

Puede aparecer la reacción sin glucosa si el enfermo ha tomado antipirina, tintura de eucalipto, tremen-tina, quinina a gran dosis, y otros alcaloides: por lo que conviene suprimir por el momento el uso de estos medicamentos. Si se hirviese por mucho tiempo la orina normal con el reactivo, también llegaría a ennegrecerse.

Reactivos cupro-potásicos.—Se fundan en que la glucosa, calentada con una solución alcalina, reduce las sales cúpricas formándose un precipitado de óxido cuproso, de color naranja o rojizo según que sea hidratado o anhidro. La albúmina debe eliminarse antes en los casos dudosos, coagulándola por el calor y filtrándola.

Una de las maneras más sencillas de hacer el ensayo consiste (*reacción de Trommer*) en llenar de orina la tercera parte de un tubo de ensayo, añadir un volumen igual de una solución de potasa, y dejar caer unas gotas de una solución tenue de sulfato de cobre, con lo que se forma un precipitado verde. Sólo cuando hay glucosa este precipitado se redisuelve quedando el líquido azul: se confirma calentando el líquido, porque se forma un precipitado rojizo de óxido cuproso.

Pero suele tenerse preparado el reactivo en forma de *licor de Fehling*, que se compone de

Sulfato de cobre cristalizado puro . . . 34gr,65

Tartrato sódico potásico.	173 gr
Lejía de sosa (densidad 1,33 ⁰).	300 —
Agua destilada.	hasta completar un litro

Se disuelve primero el sulfato de cobre en una parte de agua destilada, y por otro lado el tartrato en la lejía de sosa, y luego se reunen añadiendo agua destilada hasta completar el litro.

Como este líquido es muy inestable, se prefiere tener separadas la solución de sulfato de cobre y la de tartrato sódico potásico, cada una haciendo 500cm³ de líquido, para reunir las a partes iguales en el momento de irle a usar. Debe conservarse además en sitio obscuro y fresco, en frascos amarillos de tapón esmerilado.

Cada 10cm³ de licor de Fehling son reducidos por 5 *centigramos de glucosa*; pero hay que comprobar, y en caso necesario rectificar, este valor, en presencia de una solución de glucosa que lleve 5cgr de ésta por cada 20cm³ de solución.

Se usa el reactivo de Fehling colocando unos 4cm³ de él en un tubo de ensayo, e hirviéndole para comprobar por la conservación de su limpidez que no está alterado. Entonces se echan en él, deslizando por la pared, unas gotas de orina, y si hay mucho azúcar, enseguida se forma en el contacto de los dos líquidos un anillo amarillo anaranjado, y luego rojo, que se extiende a todo el líquido. Si no se produce la reacción hay que hervirlo, añadir más gotas y agitar, y así sucesivamente hasta que aparezca la reducción, o se haya empleado un volumen de orina igual al del reactivo.

La dosificación se hace con el mismo reactivo, poniendo la orina en la bureta de Mohr, y dejándola caer gota a gota, sobre 10cm³ de líquido Fehling—disuelto en agua destilada hasta obtener 50cm³—, hirviendo apenas el reactivo, y agitando continuamente hasta que aparece la reducción: entonces se hacen caer las gotas más lentamente hasta que desaparece del todo el color azul.

Dividiendo el valor del reactivo (5^{cgr}) por los centímetros cúbicos de orina gastados, y multiplicando por 1000, se obtienen los gramos de glucosa por litro.

Si la orina está muy cargada¹ de glucosa, debe diluirse con agua destilada hasta dejarla próximamente en un 10 ‰ y tener luego en cuenta en el cálculo esta dilución.

Puede hacerse un cálculo aproximado de la glucosa poniendo en un tubo de ensayo 2cm³ del licor de Fehling con otro tanto de agua destilada, hirviéndole, y viendo las gotas de orina que necesita para reducirse del todo. Dividiendo el número 20 por el número de gotas empleadas, el cociente serán los gramos de glucosa contenidos en 100cm³ de orina. En efecto, 20 gotas de orina vienen a ser poco más o menos 1cm³, y por otra parte los 2cm³ de licor reducidos corresponden exactamente a un centígramo de glucosa.

Si se quiere aun más exactitud, se comprueba primero exactamente cuantas gotas de orina vienen a hacer el cm³, y es este número en vez de 20, el que debe dividirse por el número de gotas gastadas.

Sólo hace falta, pues, para este análisis un cuenta-gotas, y tener señaladas las medidas exactas de 1 y de 2cm³ en uno o dos tubos de ensayo (*neceser de Limousin*).

Aun se puede simplificar más: cuéntense 18 gotas del reactivo, pónganse con otro tanto de agua en un tubo de ensayo, hiérvanse, y *con el mismo cuenta-gotas* lavado, déjese caer gota a gota la orina, hasta terminar bien la reacción. Se divide 100 por el número de gotas de orina empleadas, y el cociente serán los gramos de glucosa por litro.

Apuntaremos varios inconvenientes que se observan en el uso de esta reacción, y cómo se ha propuesto remediarlos.

A veces el líquido toma sólo un color verdoso, y úni-

¹ El cálculo de Bouchardat sirve bien para averiguar ésto. Este autor ha propuesto para determinar aproximadamente en gramos la cantidad de glucosa diaria, multiplicar por 2 las dos últimas cifras de la densidad tomada con tres decimales, y luego este producto por el número de litros o fracciones de litro de las 24 horas, restando 50 de este último producto, o 60 si hay poliuria.

camente en frío da la reacción. En estos casos dudosos se hace la mezcla de reactivo y orina en frío y se deja 24 horas: sólo la glucosa puede hacer así la reducción, y la reacción se verifica ya con 1 milígramo de esta substancia por litro. Porque es preciso advertir que el ácido úrico, la urea en exceso, la creatinina y otros elementos de la orina pueden producir la reacción, si bien poco intensa.

Para salir de dudas se puede repetir la operación sobre la orina tratada por el acetato básico de plomo ($\frac{1}{10}$ del volumen de orina), filtrada y tratada por el carbonato sódico para neutralizar el exceso de acetato: de esta manera se elimina no solo la albúmina sino todas las materias nitrogenadas que pueden inducir a error. Y aun puede recurrirse al nitrato ácido de mercurio, que adicionado, y precipitando el exceso por la sosa y la potasa, elimina más seguramente todavía esas substancias que estorban la reacción (Tanret).

Hay que tener en cuenta que estas dificultades ocurren solo en orinas que contienen menos del 5 $\frac{0}{100}$ de glucosa.

En las orinas amoniacales puede dificultarse también la reacción: el inconveniente desaparece hirviéndolas con un poco de lejía de sosa hasta que se desprenda todo el amoniaco.

También reducen el licor, si bien imperfectamente, las orinas de los enfermos que han tomado cloral, cloroformo y los medicamentos citados al hablar del reactivo de bismuto. Las orinas que contienen substancias resinosas (copaiba, trementina, etc.), ocultan la reacción. Conviene pues también, en los casos dudosos, suprimir todo medicamento al enfermo.

Y, por fin, en ciertos casos la reacción no se presenta, sin conocerse bien el motivo, y hay que recurrir a la investigación por el bismuto u otro procedimiento.

Reactivo de fenilhidracina.—La fenilhidracina tiene

la propiedad de combinarse con la glucosa, formando unos cristales en agujas de color amarillo de oro (*glucosato de fenilhidracina, glucosazona*).

El procedimiento de Fischer y Jacksch consiste en poner 6 u 8cm³ de orina en un tubo de ensayo, añadir 0gr,15 de clorhidrato de fenilhidracina y 0gr,30 de acetato sódico, agregar un poco de agua, y meter el tubo en agua hirviendo 20 o 30 minutos: se enfría después sumergiéndole en agua fría, y si hay mucha glucosa, se forma un precipitado amarillo visible directamente. Si la orina tiene poca glucosa se sedimenta el precipitado en una copa cónica, y se examina al microscopio ¹.

La reacción de la fenilhidracina descubre así la glucosa desde una cantidad mínima.

Ensayo por la fermentación.—Se funda en la descomposición de la glucosa en anhídrido carbónico, alcohol, etc., por la acción de la levadura de cerveza.

El procedimiento más fácil consiste en poner en un tubo de ensayo grande y de paredes resistentes $\frac{2}{3}$ de mercurio, llenarle de orina, agregar un poco de levadura fresca y bien lavada, tapar con el pulgar, e invertirlo sobre una vasija de mercurio a una temperatura de 25 a 30°. Si hay glucosa, el gas carbónico se reúne en la parte superior del tubo, y aun se le puede absorber, como prueba de que lo es, con un trocito de potasa cáustica, introducido con una pinza en la parte de tubo que queda fuera del mercurio.

Si no se dispone de cuba de mercurio, se puede usar el tubo de Cl. Bernard modificado por Toison.

¹ Creemos innecesario citar otros reactivos químicos menos importantes. He aquí, sin embargo, uno de carterá: se llevan tiras de papel empapadas unas en carmín de índigo, y otras en bicarbonato sódico. Se introducen una de cada cosa en un tubo de ensayo con orina: ésta se pone azul, pero al calentarla, si tiene glucosa se decolora rápidamente.

Las pastillas de nitropropiol son también muy cómodas y revelan hasta media milésima de glucosa. Se emplean disolviendo una pastilla en 10 gr de agua, se añaden 10 gotas de orina, se calienta suavemente 2 o 3 minutos, y si hay glucosa se produce un color azul.

Se hace la dosificación empleando 200cm^3 de orina ácida, o acidificada con ácido tártrico, tomando la densidad con un urinómetro tan sensible que marque con 4 decimales, haciéndola luego fermentar con un buen trozo de levadura, y tomando de nuevo a las 24 horas, y en iguales condiciones de temperatura, su densidad. Por cada 0,001 que descienda la densidad, se calcula que han desaparecido $0,23\%$ de glucosa. Si la glucosa es menos del 4% este procedimiento es insuficiente. No hay necesidad de separar la albúmina si existe.

Conviene asegurarse antes de tomar por segunda vez la densidad, y por medio de un licor cupro-potásico, de que no quedaba glucosa sin fermentar.

El procedimiento volumétrico, que consiste en averiguar el volumen del gas carbónico, es muy delicado, y para ser exacto exige rectificaciones demasiado complicadas.

Método óptico. Polarímetros, sacarímetros.—Dan resultados de bastante exactitud, y la determinación es rápida y fácil; pero en cambio los aparatos son relativamente caros, dado lo limitado de sus aplicaciones, y el clínico, por tanto, no podrá recurrir a ellos la mayoría de las veces.

Los sacarímetros son, como se sabe, aparatos destinados a averiguar, por la desviación que produce en el plano de polarización un líquido dotado de poder rotatorio, la cantidad de substancia activa que lleva disuelta ¹. Como los líquidos que principalmente se ensayan son soluciones de azúcar, de aquí su nombre. Constan de un polarizador, de un analizador, de un anteojo de Galileo, y de un tubo de cristal que se llena del líquido que se ensaya, y se coloca entre el polarizador y el analizador. Se presenta delante del polarizador un hacecillo de luz blanca de rayos paralelos, que se polariza en él, atraviesa el líquido que desvía a derecha ó izquierda el plano de polari-

¹ Porque la rotación del plano de polarización es proporcional a la cantidad de substancia activa disuelta (tercera ley de Biot).

zación, y llega al analizador encargado de determinar la nueva posición del plano de polarización.

Son cuerpos *dextrogiros*, es decir que desvían a la derecha el plano de polarización, la glucosa, la lactosa, dextrina, ácidos biliares, sacarosa, etc.

Son cuerpos *levogiros*, la levulosa, indican, peptonas, ácido úroclorálico (en los que toman cloro), colestestina, albúmina, antipirina (si es eliminada por la orina), etc.

Difieren los sacarímetros por los diversos artificios ópticos que emplean para hacer más perceptible la situación del plano de polarización. En el *sacarímetro de Soleil* ésta se aprecia mirando un disco luminoso dividido en dos mitades por un diámetro vertical: las dos mitades tienen, según los casos, coloración igual o diferente, que hay que comparar, lo cual puede ofrecer inconvenientes dadas las diferencias individuales que presenta la sensibilidad cromática: un error de 50 a 80 gr de glucosa por litro no es excepcional.

En el *polarímetro de Lippich* y en el *sacarímetro de penumbra de Laurent*—que Ivon y Duboscq han simplificado y hecho de precio más accesible con el nombre de *diabetómetro de penumbra*—los dos hemidiscos están igual o diversamente iluminados, y la comparación es más fácil por referirse sólo a la intensidad de la luz de un mismo color. En el *polaristrobómetro de Wild* aparecen y desaparecen unas bandas oscuras horizontales sobre fondo claro, y la comparación por lo tanto no ofrece dificultad. Este último instrumento que ha sido perfeccionado por Pfister y Streit de Berna, es el más aceptable.

Se emplea el polaristrobómetro con luz monocromática, que se obtiene quemando, mediante una disposición especial, cloruro de sodio en una llama de Bunsen: en el modelo Pfister-Streit puede usarse también luz no homogénea (luz Auer). Preparada la orina, como diremos, se llena con ella el tubo dispuesto al efecto—cuidando de no dejar dentro aire—y se coloca en el aparato. Antes se ha regulado éste sin orina, de modo que las bandas consabidas hayan desaparecido completamente: al colocar la orina, si esta tiene glucosa, las bandas reaparecen, y entonces se hace girar el plano polarizante hasta que de nuevo desaparezcan, y se toma nota de los grados del ángulo que al efecto se ha recorrido, los cuales dan la cantidad de glucosa por litro. Hay un tubo que da un espesor de orina de 20 cm y otro de 10: éste para las orinas que contienen mucho azúcar. 1° de ángulo de rotación con el tubo de 20 cm representa 9,92 ‰ de glucosa; y 19,84 con el de 10 cm: basta pues multiplicar el número de grados por estas cantidades según el tubo empleado. Las fracciones de grado están en décimas partes.

En los sacarímetros de Soleil y Laurent se usa para colocar la orina un tubo de 20 cm, y el número de grados empleados se multiplica por 2,22 para obtener los gramos de glucosa por litro de orina. Hoy se cree más exacto el coeficiente 2,065 (Bourquelot y Grimbert).

En el diabetómetro de Iyon las divisiones mismas del aparato expresan ya directamente los gramos de glucosa por litro.

La preparación de la orina se hace del modo siguiente: se colocan en un matraz 50 cm³ de orina, y 5 de una solución al 10 % de acetato *neutro* de plomo—el acetato básico modifica el poder rotatorio de la glucosa—se agita fuertemente, se deja reposar una hora y se filtra ¹. Esta depuración tiene por fin separar las materias levogiras que contiene la orina, y a la vez decolorarla.

A pesar de todo, las orinas normales producen cierta desviación a la izquierda (0°,2 a 1°,9) originada por sustancias todavía no conocidas, por lo que algunos recomiendan añadir 1gr 75 de glucosa por litro al resultado que da el sacarímetro.

A veces la solución de acetato de plomo no es bastante para precipitar ciertas sustancias levogiras anormales, probablemente albuminoides, y es necesario eliminarlas tratando la orina con una solución de nitrato de mercurio, y luego con la lejía de sosa.

Si la orina contiene más de 0,80 gr de albúmina por litro, tampoco vale la depuración por el acetato de plomo, y hay que separar antes la albúmina por el calor.

Si la orina contiene una cantidad de glucosa superior a la que puede medir el sacarímetro que se prefiere, hay que diluirla previamente con agua destilada, teniendo cuidado de hacer luego en el resultado la debida corrección.

Hemos visto por cuántos medios puede hacerse la dosificación de la glucosa; pero a la vez hemos podido notar que ninguno ofrece siempre garantía completa de exactitud, siendo preciso asociar los unos a los otros para que se rectifiquen mutuamente, lo que aun así no se consigue todas las veces. Parece pues que la dosificación rigurosa de la glucosa debe considerarse toda-

¹ En el resultado que dé el sacarímetro hay que tener en cuenta esta dilución, y añadir una décima parte al resultado. En el de Soleil la corrección queda hecha empleando un tubo de 22 cm.

vía fuera de los alcances de la Clínica, para cuyas necesidades, por otra parte, suele bastar una valuación aproximada.

A continuación de la glucosa hablaremos de los llamados *cuerpos acetónicos* (acetona, ácido diacético y ácido β -oxibutírico), que suelen acompañar a la diabetes: y es donde su investigación puede ofrecer más interés.

Cuerpos acetónicos.—La acetona y el ácido diacético son tan frecuentes en la orina que, si es en pequeña cantidad, suele considerárseles normales. El ácido β -oxibutírico, en cambio, no se halla en la orina del hombre sano ¹.

En la inanición—aunque sea sólo de hidrocarbonados—y en ciertas enfermedades (diabetes, enfermedades febriles, sobre todo en la pulmonía y fiebres eruptivas, caquexia cancerosa, etc.), pueden aumentar notablemente los dos primeros cuerpos, y aparecer el ácido β -oxibutírico. Sobre todo en la diabetes llegan a eliminarse a veces cantidades enormes de cuerpos acetónicos (50 a 60 gr por día no es cosa rara), constituyéndose la *acidosis*, final casi obligado de toda diabetes grave.

Como las más de las veces las eliminaciones de estos cuerpos no guardan relación alguna entre sí, se hace preciso investigarlos por separado.

La *acetona* puede buscarse en la orina desde luego, pero si existe en cantidades muy pequeñas, hay que destilar este líquido hasta recoger una quinta parte de él, y en esta parte destilada—más rica en acetona, ya que esta es muy volátil—se busca la reacción.

La investigación cuenta con muchos procedimien-

No se conoce bien aún la relación que une entre sí estos cuerpos. Tal vez el ácido oxibutírico, producto normal de desasimilación, da por oxidación el ácido diacético, y este es el que se descompone en acetona y CO_2 . Pero seguramente la acetona puede tener otros orígenes más.

tos, pero las reacciones suelen ser comunes al alcohol y a los aldehidos: el siguiente se dice que no tiene este inconveniente ¹.

Reacción de Penzoldt.—El reactivo es una solución reciente de orthonitrobenzaldehido (substancia *explosible*), que produce en las soluciones sódicas o potásicas de acetona una coloración azul. La reacción revela hasta $\frac{1}{1000}$ de acetona en la orina. El líquido pasa sucesivamente al amarillo, verde y azul, y agitado con un poco de cloroformo, la sensibilidad de la reacción aumenta, porque este cuerpo se carga de la materia colorante.

Salkowsky y Ten Taniguti dosifican así la acetona: a 300cm³ de orina se añaden 10cm³ de ácido sulfúrico concentrado, y se destilan hasta donde sea posible. Al producto de la destilación se le adiciona lejía de potasa o de sosa, y después la solución iodo-iodurada, y se deja en reposo 24 horas. Precipítase iodoformo (*reacción de Lieben*) que se recoge sobre un filtro, se seca y se pesa: 1 gr de iodoformo corresponde a 0,147 de acetona ².

Reacción de Legal.—Se toman unos centímetros cúbicos de orina, se añaden unas gotas de una solución reciente de nitro-prusiato sódico, y luego un poco de lejía de sosa hasta obtener reacción alcalina. Entonces se agrega poco a poco una solución de ácido acético al tercio para saturar la sosa.

Si hay acetona, en la zona de contacto de los dos líquidos aparece una coloración rojo carmesí o púrpura.

Esta misma reacción se utiliza para dosificar la acetona mediante un procedimiento colorimétrico.

¹ Véase lo que dejamos dicho p. 371.—Peset y Cervera cree que este reactivo solo actúa con grandes cantidades de acetona. Este autor insiste en que las llamadas reacciones de la acetona son de valor muy dudoso.

² Transformándose fácilmente el ácido diacético en acetona, hay que rodearse de ciertas precauciones cuando se quiere evitar esta causa de error.

El ácido diacético o acetilacético da a la orina cuando es fresca un color de vino de Burdeos con el percloruro de hierro, sobre todo después de filtrar los fosfatos de hierro que se precipitan (*reacción de Gerhardt*). Esta reacción le es común con el ácido salicílico, fenol, antipirina y otros cuerpos eliminados por la orina; pero al paso que con estos la coloración rojiza o violácea persiste, con el ácido acetilacético desaparece en 24 horas. La dosificación es por lo menos difícil, pero se tiene idea de la cantidad por la intensidad de aquella coloración.

El ácido β -oxibutírico, puede investigarse, según Embden y Schmitz, transformándole por oxidación en ácido diacético, y comprobando luego la existencia de éste. Para ello se obtiene un extracto clorhídrico etéreo de la orina, y evaporándole, el residuo se disuelve en agua, y se hierve para privarle de ácido diacético, cuando le hay. Se agregan algunas gotas de agua oxigenada, y después gota a gota y con cuidado una solución de sulfato ferroso al 5 %. El ácido β -oxibutírico pasa a diacético, el sulfato ferroso pasa a férrico, y se produce la coloración rojo-vinosa de las combinaciones férricas del ácido diacético.

El ácido β -oxibutírico se determina cuantitativamente por la polarización, basándose en que es levogiro, y tiene un poder específico de rotación de $20^{\circ},6$ (Minkowsky). Hay que averiguar el poder rotativo de la orina privada de albúmina, fermentada (para destruir la glucosa), y decolorada con amoníaco y acetato de plomo (con el tubo de 10cm del polaristrobómetro de Wild una desviación de -1° corresponde a un 5 % de ácido oxibutírico). Claro está que la orina no debe contener otros cuerpos levogiros anormales: los normales como el ácido úrico y la creatinina no tiene influencia.

La orina diabética puede contener 15 a 233gr de este ácido, que al polarímetro suele encubrir una buena parte de glucosa. Cuando en una orina azucarada se halla

mucha menor cantidad de glucosa con el polarímetro que con la reacción de Fehling, puede admitirse la presencia del ácido β -oxibutírico.

ε) **Substancias grasas.**—Aparecen en la orina en forma de gotas, o emulsionadas dándole un aspecto lechoso.

Las orinas grasosas manchan el papel y le hacen transparente, persistiendo la transparencia aun cuando se seque. Se aclaran estas orinas tratándolas con cloroformo, éter o cualquier disolvente de la grasa.

Para separar y dosificar la grasa de la orina se toman 100^{cm}³ de ésta, se mezclan con otro tanto de arena fina lavada, y se evaporan al baño de María. El residuo se trata por el éter o cloroformo que disuelve la grasa; se evapora dulcemente el disolvente en una cápsula de platino, y el residuo se seca a 100° y se pesa.

η) **Principios biliares.**—Los que pueden existir son los pigmentos y los ácidos.

Los pigmentos biliares (bilirrubina y sus derivados) se pueden ensayar por muy numerosos procedimientos: los más importantes son los de Gmelin y Jolles.

Reactivo de Gmelin.—Es el ácido nítrico ligeramente nitroso, que se obtiene dejando al sol el ácido nítrico en un frasco sin llenar. Se pone una pequeña cantidad de él en una copa, y sobre él se deposita con cuidado la orina, menos densa, haciéndola deslizar gota a gota sobre la pared con objeto de que se mezele lo menos posible; si hay pigmentos biliares, en la zona de contacto aparecen por oxidación de la biliburrina, una serie de colores que son—citando de arriba abajo—amarillo, verde, azul, violeta, rojo y amarillo. El verde y el violeta son los más característicos, y los que por lo menos deben existir. La presencia de la albúmina no estorba la reacción.

Esta reacción puede revelar un 5 % de materia colorante. Se ha variado de muchas maneras este proce-

dimiento (Brücke, Vitali, Masset, Fleischl, etc.); pero sin ventaja apreciable. La siguiente modificación le hace muy sensible:

Reacción de Jolles.—Se colocan 50^{cm³} de orina en un tubo de 55 ^{cm} de alto por 3 de ancho, se agregan unas gotas de ácido clorhídrico diluido al $\frac{1}{10}$, cloruro de bario en exceso, y 5^{cm³} de cloroformo. Se agita fuertemente unos minutos, se deja reposar durante 10, y se separan con una pipeta, y colocan en una copa de reactivos, el cloroformo y el depósito. Se pone la copa en un baño de María a 80°, con lo que el cloroformo se evapora en unos minutos. Se deja enfriar y se decanta el líquido, que nada sobre el sedimento: éste aparece ya coloreado con solo que la orina tenga 0,10 % de bilis.

Se dejan deslizar sobre la pared de la copa unas gotas de ácido nítrico nitroso, y en un minuto se forma la zona de colores característica. Los discos verde y azul se presentan con solo 0,20 % de bilis; y, trabajando con 100^{cm³} de orina, con 0,10 % ¹.

Los *ácidos biliares* son el taurocólico y el glicocólico, y su investigación ofrece poco interés, porque, a más de presentarse por lo general en muy pequeña cantidad, acompañan siempre a los pigmentos biliares, que se buscan mejor. Indicaremos, sin embargo, dos procedimientos con los que pueden demostrarse.

La *reacción de Pettenkofer* consiste en adicionar a la orina, privada de albúmina y grasa, una solución muy diluída de azúcar de caña, y luego gota a gota ácido sulfúrico concentrado

¹ He aquí otras dos reacciones, muy recomendables, de los pigmentos biliares:

La orina vira al rojo una solución acuosa de violeta de París, o metilnilina, al 2 % (C. Paul). Dejando caer gota a gota sobre la orina una solución al 0,50 % de fuchsina en agua destilada, se produce un hermoso tinte amarillo naranja (Baudoin).

Añadiendo a la orina unas gotas de tintura de iodo, que deslizan por la pared y forman una capa sobrepuesta, toma un color verde esmeralda (Marechal).

hasta que se eleve la temperatura de la mezcla a 50° o 70°. Si hay ácidos biliares, se produce un magnífico color violeta púrpura.

La reacción sin embargo es incierta, porque la da el indican; y otras veces no aparece con los ácidos biliares, por lo que es preciso aislar éstos previamente.

La *reacción de Haycraft*—llamada así por equivocación, y que en adelante debe llamarse *de Hay* (de Aberdeen), que fué quien primero habló de ella—es más fácil. Si se echa un poco de azufre en flor encima de la orina, sobrenada si no hay ácidos biliares, y *cae al fondo si los hay*. Pero si la orina contuviese ácido acético, acetona, formol, agua fenicada, petróleo esencia de trementina, bencina, xilol, alcohol, éter, cloroformo, anilina, sulfuro de carbono, aceite de olivas, jabón, potasa y otros cuerpos, que aun con menos probabilidad pueden existir en la orina, la reacción se verifica aunque no haya ácidos biliares.

Podrían dosificarse aproximadamente estos ácidos con la pipeta de Grunbaum.

6] **Urobilina.**—La orina normal no debe tener bastante cantidad de este pigmento para dar su espectro; pero contiene en cambio su cromógeno (urobilinógeno), que se transforma en urobilina oxidándose, al tratar la orina con unas gotas de agua iodo-iodurada (iodo 0,50, ioduro potásico 2, agua 100).

La orina patológica contiene frecuentemente urobilina en cantidad mayor o menor, de un modo pasajero o permanente, sola o acompañada de los pigmentos biliares. El cromógeno, por otra parte, puede desarrollar urobilina en la orina abandonada al aire.

Debe, pues, examinarse siempre la orina dos veces: la primera sola, y la segunda después de tratada por el agua iodo-iodurada. El examen puede hacerse directamente, o después de aislar la urobilina.

a) El examen si es muy límpida puede hacerse desde luego el espectroscopio, colocándola después de filtrada en una pequeña cubeta de cristal de caras paralelas. El espectro de la urobilina ha sido descrito p. 367.

A veces la absorción es tal que desaparece todo el

espectro desde el azul: entonces puede colocarse en un tubo de ensayo una mitad de orina, y encima otra de agua destilada, sin mezclar, la que da muy pronto el espectro. Si a la vez hay pigmentos biliares, se hace esto mismo con agua acidulada por el ácido nítrico, en la que la urobilina se difunde más fácilmente que aquéllos.

b) Si se quiere aislar la urobilina, se toman 100 o 200^{cm}³ de orina filtrada, se ponen en un vaso con 2 ⁰/₁₀₀ de ácido sulfúrico, y se añade sulfato de amoniaco, hasta saturación (unos 75^{gr} por litro), con lo que se precipita el pigmento en forma de copos rojizos. Después de reposar 12 horas, se filtra, se lava con una solución saturada de sulfato de amonio, y se deseca a baja temperatura.

El pigmento así aislado, puede disolverse en alcohol de 60°, y filtrado y diluido se examina el espectroscopio ¹.

Otra manera de aislar la urobilina es disolviéndola en el cloroformo. Se ponen 20^{cm}³ de orina y 5 de cloroformo en una probeta, se agitan, se dejan reposar, y se decanta el cloroformo, que se evapora al baño de María; el residuo se disuelve con unas gotas de agua destilada adicionada con un poco de amoniaco, y después con cloruro de zinc en exceso. Se filtra, y se examina el líquido al espectroscopio: el espectro está formado por una banda entre las líneas *b* y *F*, tanto mas ancha y fuerte cuanto mayor cantidad hay de urobilina. También puede observarse en el líquido una fluorescencia verde, y su dicroismo (color rojizo por transparencia, y verde por reflexión).

¹ Para dosificar la urobilina se disuelve este precipitado en una mezcla de partes iguales de alcohol y cloroformo: a esta solución se agrega agua destilada hasta la separación del cloroformo, que se decanta y evapora en un vaso tarado. El residuo, seco a 100°, se trata por el éter, se filtra, se disuelve de nuevo en alcohol, y la solución es evaporada, secando y pesando luego el residuo (Hoppe-Seyler).

c] **Materias colorantes de la sangre.**—Son la hemoglobina y sus derivados, entre los que figura frecuentemente la metemoglobina.

Se revelan al espectroscopio por sus bandas características (p. 366), y por los demás procedimientos citados al hablar de las heces (p. 432).

En la orina el más recomendado hoy es el *procedimiento de Meyer*, que describiremos brevemente.

El reactivo se prepara hirviendo en un matraz 2^{gr} de fenoltaleína y 20^{gr} de potasa anhidra, disuelta en 100 de agua destilada, a la que se añaden 10 de polvo de zinc impalpable. En cuanto esta mezcla, roja al principio, se ha decolorado, se deja de hervir y se filtra rápidamente. El reactivo si está en un frasco bien tapado, se conserva varios meses.

Para usarle se ponen en un tubo de ensayo 2^{cm}³ de la orina y 1 del reactivo, se agita bien, y se añaden 3 a 4 gotas de agua oxigenada a 12 volúmenes. Si hay sangre—aun en la proporción de 1 por 100 000—el líquido toma color rojo de fuchsia, tanto más rápida e intensamente cuanto mayor sea la cantidad de aquélla.

Esta reacción es muy fiel según Albarrán y Heitz Boyer, y se produce cualquiera que sea el estado de la orina; pero la acidez exagerada la disminuye ¹.

Como fácil, aunque no de rigurosa exactitud, merece citarse la

Reacción de Heller. Se mezclan tres volúmenes de sangre con uno de lejía de sosa o potasa, se calienta, y el líquido toma color verdoso. Dejándole en reposo se precipitan fosfatos térreos, que, si hay sangre, arrastran la materia colorante y forman un depósito pardo-rojizo. Si no hay sangre, el depósito es blanquecino. Si el en-

¹ Sin embargo, ya se prefiere por Fleig otra ftaleína, la *fluoresceína*, como más ventajosa. Sardou recomienda la fenoltaleína, pero antes de usar el reactivo mezcla la orina con otro tanto de una solución de 2 ^{cm}³ de ácido acético cristalizable en 98 de alcohol a 90°.

fermo toma ruibarbo o santonina, la reacción puede ser equivocada. Si la orina es muy pobre en fosfatos, hay que mezclarla con otra sin sangre que sea rica en ellos, para que la reacción resulte ¹.

χ) Reacción diazoica (Ehrlich, 1882).—Esta curiosa reacción de la orina, todavía bastante discutida, puede prestarnos servicios en ciertos diagnósticos dudosos, y aun en algunos pronósticos.

Se usan las dos siguientes disoluciones (última fórmula de Ehrlich):

$$\alpha \left\{ \begin{array}{ll} \text{Agua destilada} & 100 \text{ gramos} \\ \text{Acido clorhídrico} & 5 \text{ cm}^3 \\ \text{Acido sulfanílico puro.} & 0,50 \text{ —} \end{array} \right.$$

$$\beta \left\{ \begin{array}{ll} \text{Agua destilada} & 100 \text{ gramos} \\ \text{Nitrito sódico} & 0,50 \text{ —} \end{array} \right.$$

Pónense en un tubo de ensayo 10^{cm}³ de la solución α y 11 gotas de la solución β, se agita, se agrega igual cantidad de la orina que se examina, se agita de nuevo, y se vierten poco a poco algunas gotas de amoniaco líquido incoloro.

Si la reacción es positiva, el líquido toma un color que varía entre el rojo escarlata, cereza o bermellón, y el anaranjado ². Si se agita fuertemente el líquido, la

¹ No creemos de este lugar el estudio de las reacciones que dan en la orina los medicamentos eliminados por ella; pero haremos excepción con la del ioduro potásico, que puede servirnos para saber en algún caso si un medicamento prescrito ha sido tomado. Se añaden al medicamento unos centigramos de ioduro potásico; se recoge la orina, se ponen unos 6 cm³ en un tubo de ensayo, se acidula débilmente con ácido sulfúrico, se echan encima unas gotas de ácido nítrico rojo fumante, o de una disolución de nítrito potásico, y se añade un poco de iodoformo. Se agita todo, se deja en reposo un momento, y si el ioduro ha sido tomado, el cloroformo aparece en el fondo teñido de rosa o púrpura.

² Ehrlich expresa con R³, R², R¹ y R_μ estos cuatro matices.—Nissen distinguedos matices: el rojo intenso hasta purpúreo, y el rojo claro hasta frambuesa.

espuma que se forma en la superficie tiene también color rojo, rosa o salmón, que persiste 5 a 10 minutos y aun más: lo que no ocurre en los casos de reacción dudosa. En los casos de reacción franca se forma además en el fondo del tubo un precipitado, verdoso en sus capas superiores, si se deja en reposo 15 o 20 horas.

Debe conservarse la solución² en frascos coloreados, y no hacer la mezcla de ambas soluciones hasta el momento de emplearlas.

Si existen en la orina creosota, antipirina, fenol, tanino, iodo, o naftoles pueden dar una coloración análoga a la de esta reacción, e inducir a error: éste es precisamente el punto débil de la reacción-diazoica.

La reacción diazoica o diazo-reacción no se presenta nunca en orina de personas sanas. Hállase en cambio en varias enfermedades febriles de origen infeccioso: en la fiebre tifoidea en el 97 % de casos (Rivier), y puede aparecer desde el segundo día; en la tuberculosis aguda es frecuente, y solo en estados avanzados y graves en la crónica; en el sarampión en el 90 % de casos—lo que le distingue de la rubeola que no la da—; en las fases asistólicas últimas de las enfermedades del corazón; en la pulmonía y escarlatina en un 30 % de casos; en la fiebre puerperal; etc. Rara vez se halla la reacción diazoica en la erisipela, difteria, gripe, reumatismo articular y neoplasmas malignos. En las enfermedades en que la diazoreacción es inconstante, su presencia agrava por lo general el pronóstico.

Impiden la reacción ciertos medicamentos como el salol y el naftol.

Es muy probable que la reacción diazoica no demuestre más que una exageración de las fermentaciones gastro-intestinales de los albuminoides.

Se atribuye la diazo-reacción a la formación de una materia cromógena, producto del *sulfodiazobenzol*—formado a su vez por la acción del ácido sulfanílico sobre el ácido nitroso—y de ciertas sustancias anormales, principalmente el urocromógeno¹, de algunas

¹ Cromógeno de la materia colorante normal de la orina, según Weisz y otros autores, que creen que ésta no es el urocromo.

orinas. El cromógeno se transforma en materia colorante por la adición del amoniaco.

Muy superior a la diazo-reacción se considera hoy la *reacción de Moriz Weisz* (o *del urocromógeno*) por su extrema simplicidad, y por su mayor sensibilidad y constancia. Consiste en añadir a la orina, diluída al tercio, unas gotas de una solución de permanganato potásico al milésimo: si la reacción es positiva, se produce un color amarillo de oro.

λ) *Reacción aldehídica* (Ehrlich, 1901).—Es muy vecina de la diazoica, más sencilla, y está todavía en estudio. El reactivo tiene la composición siguiente ¹:

Paradimetilamidobenzaldehído. 2 gramos

Acido clorhídrico puro 100

Se ponen en un tubo de ensayo 6 a 8cm³ de orina, se vierten encima otras tantas gotas del reactivo, y se agita; con lo que se obtiene una coloración que varía del amarillo al rosa y al rojo de cereza o de guinda estos dos últimos tonos son los que constituyen la reacción positiva.

Hildebrandt para mayor seguridad cree imprescindible hacer además el examen espectroscópico, con el que se ve una raya de absorción bien marcada en el amarillo naranja, entre D y E.

La substancia que da lugar a esta reacción sería, según Pröscher, un derivado acetílico de las glucosaminas. Pero Neubauer parece que ha demostrado que es el cromógeno de la urobilina, o urobilinógeno.

Terminamos haciendo mención de otras dos reacciones, de las que se habla mucho, aunque no las concedamos un gran valor.

Reacción de Belloste.—Se había querido hacer servir para el diagnóstico de ciertas enfermedades, pero se va encontrando en varias otras más.

El reactivo es una solución acuosa de nitrato de plata al décimo, adicionada de un poco de ácido acético, y en la que se echa luego un poco de mercurio. Para usarle se toman 5 a 10 cm³ de orina, se calientan hasta hervir, y se añaden 5 a 10 gotas del reactivo. En la orina normal no cambia el color blanco lechoso de la mezcla; pero toma un color gris o negro (reacción positiva) en varias enfermedades, como infecciones febriles, parálisis progresiva, helmintiasis (Effimoff), etc.

Reacción de Cammidge.—Creyendo este autor que en las pancreatitis es la glicerina resultante de la saponificación de las grasas, y que ha escapado a las combustiones, la causa de los accidentes, se ha propuesto buscarla en la orina transformándola en glicerosa por oxidación, y combinando luego esta glicerosa con la fenilhidracina, para obtener una osazona fácil de separar.

Cammidge se ha visto obligado después a rectificar varias veces ideas y procedimientos, resultando como conclusión de los trabajos suscitados en pro y en contra, que la llamada *reacción pancreática*—sobre ser de técnica muy delicada y exclusivamente de laboratorio—se halla *en todas las orinas*, y carece hasta hoy de verdadera significación clínica.

4. Examen microscópico.—La vasija en que se recoge la orina destinada a este estudio debe limpiarse con mucho esmero, frotando bien sus paredes, y lavándola con mucha agua.

El examen del sedimento se debería hacer en dos veces, una enseguida de la emisión de la orina, y otra a las 24 horas de reposo en un vaso cónico. Cuando no se quiere esperar, o importa evitar fermentaciones, puede centrifugarse la orina, lo que en todo caso es conveniente para examinar las bacterias y cilindros urina-rios. Entre los modelos de centrifugadores más usados están los de Runne, Stenbeck, Krauss, Gärtner-Gudendag y Altmann: éste da 2500 a 3000 vueltas por minuto, y 5 minutos de centrifugación son suficientes.

Se decanta la orina, y se toma con una pipeta una gota o partícula del sedimento, se coloca sobre un porta que se cubre con una laminilla, y se lleva al microscopio. Cuando se trata de sedimentos organizados se re-

comienda colorear la preparación con el triácido de Ehrlich, que da muy buen resultado. La preparación se examina primero con débil, y luego con fuerte ampliación.

A veces conviene separar unos de otros los elementos del sedimento, y se disuelven, por ej., los fosfatos y carbonatos con una gota de ácido acético, y los uratos con una gota de lejía de potasa al décimo.

Los elementos figurados de la orina que forman el sedimento son, prescindiendo de los cuerpos extraños o accidentales (pelos, granos de almidón, grasa de las sondas, etcétera): elementos histológicos, cuerpos moldeados (*cilindros*), cristales y concreciones amorfas, y seres vivos. Estos últimos serán estudiados aparte.

a) *Elementos histológicos*.—Los *epitelios* pueden ser de todo el trayecto de las vías urinarias, y aun a veces se hallan de órganos inmediatos, como por ejemplo, del cuello uterino y vagina. Los del riñón suelen ser pequeños, redondos o cúbicos, con núcleo vesicular, y agrupados formando cilindros.

En los epitelios de la orina suelen distinguirse principalmente tres variedades: 1.^a células pavimentosas de la vejiga, uretra o vagina, aplastadas, poligonales, irregulares: las de la vagina son mayores y con un núcleo central más pequeño; 2.^a células fusiformes o en raqueta, del cuello de la vejiga: en su extremidad abultada tienen el núcleo, y la otra extremidad es afilada; y 3.^a células de los cálices, pelvis y uréteres, que si son de la capa superficial son fusiformes con un gran núcleo en la parte abultada; y si son profundas son redondeadas también y con un núcleo voluminoso.

Los epitelios pueden presentarse con caracteres de normalidad o diversamente degenerados; pueden ser escasos, o muy abundantes, que es cuando tienen importancia.

Los *hematíes* se hallan muchas veces en la orina patológica; pueden conservar su aspecto ordinario, o bien aparecer decolorados, o desecados, arrugados y dentados.

Los *leucocitos* suelen hallarse en pequeño número aun en la orina normal. En la enfermedad pueden ser escasos o abundantes; rara vez permanecen sin alteración, las más veces estan retraídos y granulosos, o hinchados y con granulaciones poco visibles. En las *piurias* antiguas son de formas irregulares, o están medio disueltos dejando libres los núcleos.

Piuria es la presencia de pus en la orina. —La mejor demostración del pus, si no está en gran cantidad, es la comprobación por el microscopio de abundantes leucocitos en la orina, y decimos abundantes, porque unos cuantos leucocitos no hacen una orina purulenta: la palabra *pus* designa más bien un aspecto macroscópico.

Pero el aspecto por sí solo puede engañar. El moco a veces da a una orina apariencia de pus; unas gotas de amoníaco disuelven el moco, y si es pus forman una jalea consistente.

En cambio también en ciertas orinas, por ej. las amoniacales, pueden destruirse los leucocitos, o alterarse de modo que no se los conozca. Para estos casos de duda se utiliza la *reacción de Donné*, que consiste en acidular la orina con el ácido acético, dejarla reposar unas horas en un vaso cónico, decantar el líquido dejando solo un poco en el fondo, alcalinizar fuertemente con amoníaco o sosa cáustica, y batir con un agitador: se obtiene una masa glutinosa que hace hebra, y que a veces es casi sólida y sale adherida al agitador.

La procedencia del pus puede revelarse por los epitelios que le acompañan; pero más fácilmente por los siguientes caracteres: si el pus sale en el intervalo de las micciones, viene de la uretra *anterior*; si haciendo la prueba de los tres vasos aparece el pus en la primera orina, viene de la uretra *posterior*; si aparece solo al fin de la micción viene de la *vejiga*, si está íntimamente mezclado con toda la orina, viene del *riñón*.

Las mismas enseñanzas, y por los mismos medios, pueden adquirirse en las hematurias no muy abundantes.

Los *espermatozoides*, o sus restos, pueden aparecer también en la orina ¹. Suelen acompañarse de cristales de oxalato cálcico, y otros que son semejantes, por lo menos, a los de Charcot-Leyden descritos en los esputos. Con los espermatozoides se han descrito asimismo unas masas esferoidales (*simpecciones*), finamente granuladas, y procedentes del líquido prostático.

Las *fibras elásticas* se hallan a veces en procesos ulcerosos de las vías urinarias. Sus caracteres y modo de investigación quedan expuestas al hablar de los esputos (p. 445).

Alguna vez se encuentran en la orina *elementos neoplásicos* desprendidos de algún tumor: esto sucede más frecuentemente en los epitelomas de la vejiga. También suelen hallarse en la tuberculosis de la misma o del riñón grumos caseosos con células gigantes, leucocitos y el bacilo patógeno.

b) *Cilindros urinarios*.—Son concreciones moldeadas en los tubos uriníferos, cuya forma y dimensiones reproducen ². Están formados por la coagulación de exudaciones procedentes de la sangre o de los epitelios, o por transformaciones de estos mismos epitelios. Se

¹ Un medio ingenioso de buscar los espermatozoides es agitar el sedimento con éter en un tubo de ensayo: este sobrenada y en él los espermatozoides. Se recoge el éter con una pipeta, se pone en un vaso con agua destilada y se evapora; los espermatozoides quedan en el agua, y se puede hacer con ellos una preparación que se colorea al picro-carmin o eosina.

No olvidar que los espermatozoides pueden hallarse en la orina por accidente, y que puede no ser prudente mencionarlos en el informe que se dé con el resultado del examen.

² *Cilindruria* se dice si la orina lleva muchos cilindros, como *bacteriuria* si bacterias, *pneumaturia* si gas libre (CO₂), etc.

Las preparaciones de cilindros se coloran con el picro-carmin. También se puede poner en un tubo de ensayo un cm³ de orina y otro de la solución de ácido ósmico al 1/10, llenarle de agua, y dejarle en reposo 24 horas, al cabo de las cuales los cilindros se hallan en el sedimento coloreados en negro, y pueden llevarse al microscopio sobre una lámina sin cubrir.

deben distinguir de los que algunos llaman *cilindroides* o *pseudo-cilindros*, formados por elementos diferentes de los anteriores, y hasta cierto punto accidentales, que se acumulan también en los tubos y toman su forma. Unos y otros tienen como carácter común su forma cilíndrica y tortuosa.

Entre los *cilindroides* figuran en primer lugar por su frecuencia los formados por *moco*: son filamentos más largos y estrechos que los cilindros, y suelen presentar estrías longitudinales, y a veces divisiones dicotómicas: apenas tienen importancia ni significación. Más raros son los *uráticos*, así llamados por estar constituidos por ácido úrico, urato amónico, etc.; los *pigmentarios*, los *bacterianos*, constituidos respectivamente por acúmulo de pigmentos o bacterias, etc.

Forman la transición, y son considerados por muchos como cilindros, los cilindroides *hemáticos* (Fig. 64, a),



constituidos por hematíes y leucocitos aprisionados por la fibrina—algunos solo por fibrina o hemoglobina—que no son más que restos de una hemorragia tubular; y los *epiteliales* formados



Fig. 64.—*Cilindros hemáticos y granulosos.*

por una especie de mosaico de epitelios renales, poco alterados, a veces atrofiados, y otras infiltrados de grasa, y que algunos distinguen en huecos (*tubos*) y plenos.

Los verdaderos *cilindros* pueden reducirse a tres variedades principales, los *granulosos*, los *céreos* y los *hialinos*: las dos primeras, producidas según se cree por alteración, al fin destructiva, de los epitelios, y de pronóstico grave; y la última debida a exudación, y menos grave que las anteriores. Muy frecuentemente los cilindros se acompañan de albuminuria.

Los *cilindros granulosos* (Fig. 64, b) se caracterizan por su estructura no homogénea, y por su aspecto granuloso debido a granulaciones más o menos finas repartidas en su masa; son de un color que varía entre el blanco amarillento y el rojo obscuro, y resultan de las degeneraciones granulosa, grasosa o granulo-grasosa de los epitelios, y de los glóbulos de la sangre. Pueden ser según esto *granulosos* propiamente dichos, *gránulo-grasosos*, *grasosos* y *mixtos*.

Los *grasosos* están llenos de granulaciones grasas, de tamaños muy variados, y suelen llevar también cristales de grasa. Las granulaciones de los *granulosos* propiamente dichos son proteicas.

Los *cilindros céreos* o *coloides* (Fig. 65), que se confunden con los amiloides, se distinguen de los granulosos en ser homogéneos como los hialinos; y en cambio se distinguen de éstos en ser mates, opacos, de aspecto de cera, amarillo-grisáceos, anchos y de bordes bien marcados y con cortaduras.



Fig. 65.—*Cilindros céreos*

La variedad amiloide se colora en azul por el iodo después de tratada por el ácido sulfúrico diluído, y da las demás reacciones de la materia amiloide.

Resultan probablemente, como los granulosos, de una alteración del protoplasma de los epitelios.

Los *cilindros hialinos* (Fig. 66) están formados por una substancia homogénea, y son enteramente diáfanos como cristal (ζαλος), de contornos tan delicados que suelen verse con dificultad. Ordinariamente terminan en forma de dedo de guante como los granulosos.

Se los considera como una exudación albuminoide del plasma sanguíneo a través de las células epiteliales.

Tanto los cilindros como los cilindroides pueden lle-

var adheridas o incluídas en su masa granulaciones pigmentarias, cristales, gotas de grasa, bacterias, etc. Los cilindros llevan frecuentemente epitelios o hematíes en la misma forma. Hay además cilindros *mixtos* o *complejos*, formados por asociaciones de los típicos que hemos indicado, y otros, por fin, imposibles de clasificar.

Con frecuencia coexisten diversas variedades de estos elementos en una misma orina.

La importancia semiótica de los cilindros urinarios, después de haber atravesado una época de notable exageración, cayó en cierto descrédito, del que hoy muy justamente vuelve a levantarse. Para no incurrir en error es necesario en la investigación asegurarse ante todo de que se trata de verdaderos cilindros, y no

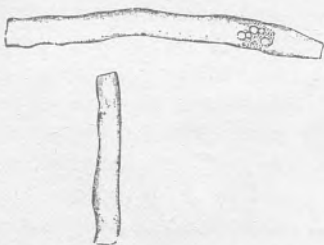


Fig. 66.—*Cilindros hialinos.*

de productos que tengan con ellos un parecido más o menos remoto; y procurar luego no apoyar el juicio sólo sobre este dato aislado, y menos creer que cilindro y lesión renal son cosas que se corresponden necesariamente. *Unos pocos cilindros epiteliales, y aún hialinos, pueden hallarse hasta en sujetos sanos, en ciertas condiciones de vida (trabajo muscular, uso de bebidas alcohólicas, de café, té, rábanos, mostaza, etc., ¹). Procediendo con aquella doble precaución, los cilindros y cilindroides renales pueden aportar datos valiosísimos para el diagnóstico y pronóstico de las enfermedades del riñón y otras.*

He aquí como resume Pehu un excelente trabajo sobre este asunto ².

¹ En caso de que el hallazgo de cilindros ocurriese más de una vez es

Por el modo de su formación se pueden dividir las variedades de cilindros urinarios en tres clases: 1.^a *cilindros de trasudación*, que resultan del paso a través de los tubos uriníferos, de ciertas sustancias contenidas en la sangre, paso que se efectúa merced a trastornos circulatorios, agudos o crónicos: cilindros hialinos, de hemoglobina, de fibrina, de glóbulos rojos; 2.^a *cilindros de descamación*, que son formaciones debidas al desprendimiento, por modo degenerativo, de las células modificadas que proceden de los tubos del riñón: cilindros coloides, grasos, amiloideos y hasta epiteliales; 3.^a *cilindros de fermentación* producidos por la proliferación del epitelio de revestimiento de Heidenhain, que ha sufrido un ataque más o menos intenso del principio patógeno, y que reacciona según el modo proliferante.

Los cilindros granulosos son la característica de las nefritis epiteliales: su presencia en mayor o menor cantidad, su persistencia, aun aparte de una flogosis aguda, debe conducirnos a formular el diagnóstico de una nefritis que ataca el laberinto renal.

Las otras variedades de cilindros son menos útiles para el diagnóstico de una afección renal: *los cilindros hialinos*, que son con mucho la variedad más frecuente, *acompañan, por lo general, a las perturbaciones circulatorias, y no tienen por sí mismos ninguna significación característica desde el punto de vista diagnóstico.*

Como factor de pronóstico en las nefritis epiteliales, la investigación de los cilindros granulosos tiene valor en cuanto permite seguir las diversas fases del proceso anátomo-patológico, pues las modificaciones de los cilindros revelan las etapas flogísticas.

c) *Cristales.*—Ya hemos dicho antes las distintas maneras de precipitarse en la orina las sustancias minerales que lleva disueltas: hácenlo unas solo por enfriamiento de la orina (uratos); otras en virtud de una reacción ácida espontánea (ácido úrico); otras al alca-

ya sospechosa la normalidad: téngase al sujeto a dieta láctea y en reposo, y si aun así siguen encontrándose, puede afirmarse la existencia de una nefritis aunque no haya albuminuria (Penzoldt).

² PEHU, *Valeur des cylindres urinaires comme diagnostic et pronostic des maladies renales*, Lyon, 1899.

linizarse por cualquiera medio la orina (fosfatos y carbonatos térreos), y otras en fin se forman y precipitan en virtud de una fermentación amoniaca (urato de amonio, fosfato triple).

Conviene recordar de todos modos, y como resumen, que en el sedimento de una orina *ácida* pueden hallarse el ácido úrico, los uratos (exceptuando el de amonio), el ácido hipúrico y el fosfato bicálcico; mientras que en una orina *alcalina* o neutra, pueden hallarse el urato amónico, el carbonato de calcio, el fosfato tricálcico y el fosfato amónico-magnésico. El oxalato cálcico se halla indistintamente en orinas ácidas y alcalinas.

Pero se encuentran además en el sedimento cristalizaciones de sustancias orgánicas, como cistina, leucina,

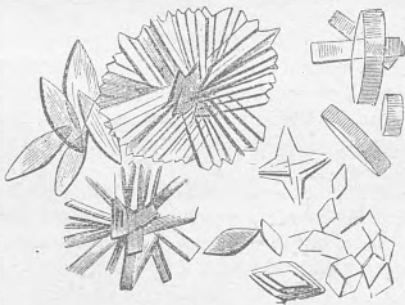


Fig. 67.—Cristales de ácido úrico.

tirosina, y accidentalmente colessterina; y materias colorantes en cristales, precipitados amorfos, o tiñendo algunos de los cuerpos anteriores ¹.

Indicaremos sólo algunos caracteres de los cristales más importantes.

¹ Importa recordar ciertos caracteres de solubilidad de estos cuerpos que pueden servir para aislarlos y distinguirlos. Los uratos—exceptuado el amónico—se disuelven con sólo calentar la orina. El ácido acético disuelve los fosfatos, carbonatos, y urato amónico. Son insolubles en ese ácido, pero solubles en el clorhídrico: el oxalato cálcico, y la leucina, tirosina, xantina y cistina. Es insoluble en todos estos medios el ácido úrico.

El *ácido úrico* se presenta siempre cristalizado, pero con formas muy diversas (*Fig. 67*), siendo las más comunes el prisma rectangular y las láminas romboidales, generalmente con bordes curvos, aristas y ángulos redondeados (piedras de afilar); afecta otras veces formas exagonales o enteramente extrañas, como la de hierro de lanza, colmillo, clavo, etc. Estos cristales se hallan aislados, o se agrupan en haz, montón, en forma de abanico, peine, etc.

Los cristales de ácido úrico que se forman al precipitarle con ácido clorhídrico son casi siempre pequeños rombos muy regulares (*Fig. 68*).



Fig. 68.—Cristales de ácido úrico.

Los cristales úricos son incoloros por sí, pero están casi siempre teñidos por materias colorantes amarillas o amarillo rojizas como los uratos, con los que comparten la propiedad de fijar el pigmento de la orina, sobre todo al precipitarse espontáneamente.

El *urato sódico* se presenta en granos amorfos muy finos (*Fig. 69*), colorea-

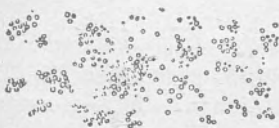


Fig. 69.—Urato sódico.

dos en rosa (uroeritrina): es el que constituye la mayor parte del sedimento de las orinas normales enfriadas, y de las *latericias* de las fiebres.

El *urato amónico* (*Fig. 70*) afecta la forma de bolas aisladas o reunidas en grupos, erizadas de puntas curvas semejantes a ganchos, con un color parduzco, y a veces de bolas ocultas por unas agujas como las castañas: casi siempre se acompaña del fosfato triple, que se produce en las mismas condiciones.

El *ácido hipúrico*, frecuente en la orina en los países



Fig. 70.—*Urato amónico.*

se distinguirá porque este ácido solo se halla en orinas ácidas, y el fosfato en alcalinas.

cálidos, se halla normalmente en los nuestros sólo cuando se comen ciertos frutos (ciruelas, etc.): se presenta (Fig. 71) en agujas prismáticas de tres o cuatro caras, algo parecidas a los cristales del fosfato triple, del que

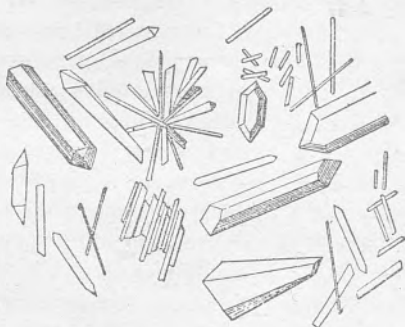


Fig. 71.—*Cristales de ácido hipúrico.*

El fosfato amónico-magnésico, se presenta en grandes cristales blancos, en forma de tapa de ataud (Fig. 72).

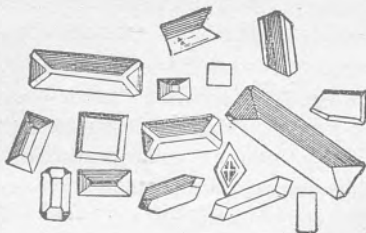


Fig. 72.—*Cristales de fosfato amónico magnésico.*

Al formarse estos cristales o al disolverse, aparece una forma llamada *ra-ra*, semejando hojas de helecho o barbas de pluma. También se hallan alguna vez en forma de esferas o halterios.

El *fosfato bicálcico* se presenta en cristales de forma de cuña, que suelen reunirse por la punta en número de dos, tres o más, constituyendo figuras radiadas.

El *fosfato tricálcico* y los *carbonatos de calcio y magnesio* se depositan en forma de granulaciones incoloras y amorfas.

El *sulfato cálcico* se halla formando prismas muy finos, casi agujas, aislados o reunidos en rosetón. Estos prismas están cortados oblicuamente en sus extremidades.

El *oxalato cálcico* se halla en dos formas, la ordinaria (Fig. 73), que son octaedros llamados “sobres de cartas,, y otra más



Fig. 73.—*Oxalato cálcico*.

rara que es la de concreciones ovales llamadas en “bizcocho,,. Se halla el oxalato rara vez, y siempre en orinas anormales.

La *leucina* se presenta en esferas que suelen

aparecer formadas por círculos concéntricos, y la circunferencia a veces cortada como en dientes de sierra; la *tirosina* en forma de agujas reunidas en estrella o en sector; la *cistina*, en láminas exagonales; la *xantina*, en rombos de bordes curvos, semejando piedras de afilar; la *colesterina*, en tabletas finísimas y transparentes, romboidales, de angulos como rotos; el *indigo* en cristales romboidales o en agujas, las más veces fragmentados; y, últimamente, pueden hallarse, para no citar más, cristales de *ácidos grasos* en agujas muy finas, agrupadas en forma de estrellas, en las orinas abandonadas.

3. **Examen parasitario.**—Hállanse en la orina alguna vez parásitos animales, como las hidátides (escollex, ganchos o membranas), la *Bilharzia hæmatobia* o sus huevos, embriones de filaria, oxiuros y amibas.

Las bacterias no existen en la orina normal, pero pueden aparecer en gran número en la enfermedad, por ser el riñón uno de los órganos por donde suelen eliminarse en las infecciones. Además se hallan las bacterias propias de ciertas afecciones de estas vías, como son los gonococos, bacterias piógenas, colibacilos, el bacilo de Koch, etc., etc.; y microbios no patógenos, entre los que figuran los fermentos (*Micrococcus ureæ*, *Torula cerevisiæ*, etc.).

Para la investigación bacteriológica es preciso ante todo extraer la orina con una sonda esterilizada, después de lavar bien el glande o partes inmediatas al meato, dejarlas 10 minutos sumergidas o cubiertas con una solución de sublimado al 2 ^o/₁₀₀, y lavarlas con alcohol y éter. Otros prefieren hacer que orine el enfermo, y recogen sólo las últimas porciones de la orina. La orina se deja sedimentar 24 horas en sitio fresco, pero es mucho mejor centrifugarla.

Si la orina es purulenta, se agrega a cada cucharada 7 a 15 gotas de lejía de sosa, y dos cucharadas de agua, y se hierve, añadiendo más agua hasta que el líquido resulte homogéneo (Biedert). Y entonces se centrifuga. También, si la orina contiene muchos uratos, conviene mezclarla a partes iguales con una solución saturada de ácido bórico y bórax.

En el sedimento se toman partículas con las que se preparan las laminillas, que se coloran según el método ordinario.

El *bacilo de Koch* se busca siguiendo la misma técnica que en los esputos.

El *gonococo* suele hallarse en los filamentos de ciertas orinas, donde se toma con una pipeta, siendo innece-

saría entonces la sedimentación. Se tiñe con un color básico de anilina, y se reconoce por su forma de grano de café, y demás caracteres. Como no toma el Gram, puede emplearse el procedimiento Gram-Nicolle, recolorando el fondo con una solución hidro-alcohólica de fuchsina: las células con sus núcleos y los gonococos aparecerán teñidos en rojo, y los cocos piógenos en violeta.

4. Examen de los cálculos.—Las concreciones que salen ya formadas en la orina en el momento de la micción se conocen con el nombre de *arenillas* o *cálculos*, según su tamaño: aquéllas, llamadas así por ser en su mayoría del tamaño de un grano de arena, están formadas generalmente por cristales de los que dejamos estudiados en el sedimento, pero que se habían depositado dentro de las vías urinarias; los cálculos son aglomerados formados por la reunión de diferentes capas de sustancias precipitadas en la orina.

El número de los cálculos es variable: se hallan ordinariamente dos o tres; pero también pueden ser únicos, o hallarse en gran cantidad. Por el volumen se dividen en pequeños, medianos y grandes, que pueden ser de dimensiones considerables. La forma es unas veces redondeada, otras con caras o facetas, y esto es lo más frecuente cuando son múltiples; unos son lisos, otros rugosos, con asperezas, tuberosos, arborescentes, o de aspecto de mora (*muriformes*). Su configuración interior es variable también, pero lo más frecuente es que estén formados por capas concéntricas alrededor de un núcleo, que a veces, en los vesicales, es un cuerpo extraño procedente del exterior. El color es blanco grisáceo, amarillento, rojizo o negruzco. Su consistencia es dura en los unos, blanda en los otros, y de un grado intermedio en los más.

Por su composición química se dividen en simples,

que son los que están constituidos por una substancia única, o al menos predominante, y compuestos si están formados por varias.

Las variedades que merecen citarse son las siguientes:

Cálculos *uráticos* formados sólo de ácido úrico o con uratos alcalinos y térreos: son de color más o menos rojizo, duros, de fractura cristalina o amorfa, según los casos, y vienen generalmente del riñón.

Los cálculos *oxálicos* están formados principalmente por oxalato de calcio, son muy duros, moreno negruzcos, mamelonados o espinosos. Tienen estos cálculos mucha relación con los úricos, y a veces las capas de oxalato se depositan sobre un núcleo urático. Como el color negruzco le deben a la materia colorante de la sangre, procedente de hemorragias que producen por sus asperezas, si alguna vez son lisos el color es blanquecino.

Cálculos *calcáreos* blanquecinos, unos formados por *carbonatos*, que son duros, y otros por *fosfatos*, que son de consistencia variable, lisos o con facetas.

Cálculos *de fosfato amónico-magnésico*, blanquecinos, blandos y fáciles de deshacer por la presión: son de los llamados secundarios, o sea formados por alteración de la orina.

Los cálculos de *cistina*, redondeados, amarillo-céreos, blandos, y de fractura cristalina y radiada, son muy raros; y más todavía los de *xantina*, de color de canela o parduzco, semejantes a los uráticos, y que por el frote brillan como la cera.

El exámen químico de los cálculos se hace de una manera sistemática, que es la siguiente:

Se pulveriza una parte cualquiera de un cálculo si es simple, y si compuesto cada una de las partes que más nos interesen; y una porción del polvo se coloca

en una lámina de platino, y se calcina al rojo sobre la llama de una lámpara de alcohol. Pueden ocurrir dos casos:

El cálculo se quema por completo, o deja muy pocas cenizas (A).

El cálculo no se quema, o a lo menos deja un residuo muy abundante (B).

A.—El cálculo se quema: es que *está formado por sustancias orgánicas*. Puede quemarse con llama amarilla (a), con llama azulada (b), o sin llama (c).

a) Si arde con llama amarilla, se trata de fibrina o de ureostealita ¹.

La *fibrina* da olor a cuerno quemado, no se disuelve en alcohol ni éter, y sí en la lejía de potasa, precipitándose por el ácido acético.

La *ureostealita* da olor a una mezcla de goma laca y benjuí, y se disuelve difícilmente en alcohol, y muy bien en el éter.

b) Si arde con llama azulada, da un olor especial agudo, tratado con amoniaco se disuelve, y evaporado el líquido libremente deja formar cristales exagonales, visibles al microscopio, el cálculo es de *cistina*.

c) Si arde sin llama, y da luego la reacción de la murexida (p. 481), el cálculo es de ácido úrico o de urato de amonio; si no la da, es de xantina.

El *ácido úrico* da la reacción de la murexida y demás que le son propias, y tratado el polvo primitivo por la potasa no desprende nada.

El *urato de amonio*, además de las reacciones del ácido úrico, tratado por la potasa desprende amoniaco, que se conoce por su olor y demás caracteres.

La *xantina* tratada con el ácido nítrico y evaporada lentamente da la mancha anaranjada, pero que no vira

¹ Substancia de aspecto grasoso, y todavía mal determinada.

a púrpura con el amoniaco; la lejía de potasa produce en cambio color rojo amarillento.

Los cálculos urinarios llevan algunas veces principios de la bilis o de la sangre.

Si el cálculo tiene *sangre*, triturado con agua la da un color pardo-rojizo, y este líquido presenta al espectroscopio las bandas correspondientes.

Si tiene pigmentos de *bilis*, tratado por el cloroformo *colora este líquido de amarillo naranja, y el cloroformo da la reacción de Gmelin (p. 526).

Si el cálculo tiene *colesterina*, tratado por el éter cede a este disolvente una substancia que evaporada se deposita en láminas nacaradas. Si estas laminillas se disuelven en cloroformo y se añade ácido sulfúrico concentrado, se obtiene un color rojo de sangre que pasa rápidamente a violeta, azul y verde, y desaparece.

B.—El cálculo no se quema: es que está formado *por substancias minerales, o por ácidos orgánicos combinados con álcalis o tierras*. Puede dar la reacción de la murexida (*a*), o no darla (*b*).

a) Si da la reacción de la murexida se trata de uratos, que si se disuelven en el agua son de potasio o sodio, y si no se disuelven son de calcio o magnesio.

El *urato de potasio* disuelto en el agua y neutralizado por un ácido da un precipitado amarillo por el cloruro de platino.

El *urato de sodio* colora en amarillo la llama del soplete.

El *urato de calcio* disuelto en ácido acético da precipitado blanco por el oxalato amónico.

El *urato de magnesio* no da esta última reacción; pero, tratado por el clorhidrato amónico, fosfato de sodio y amoniaco, da precipitado de fosfato amónico-magnésico.

b) Si el cálculo no se quema, ni da la reacción de la murexida, se trata de carbonatos de calcio o magnesio,

oxalato de calcio, fosfato amónico-magnésico, o fosfatos de calcio y magnesio.

El *carbonato de calcio* se caracteriza, como el de *magnesio*, por hacer efervescencia tratado por el ácido clorhídrico.

El *oxalato de calcio* no hace efervescencia desde luego con el ácido clorhídrico, pero sí después de calcinado.

El *fosfato triple* no da efervescencia de ninguna de las dos maneras, pero si se humedece otra parte de polvo con la potasa, se desprende olor amoniacal; y si se disuelve en ácido acético o clorhídrico y se añade amoniaco, se produce un precipitado cristalino.

Los *fosfatos de calcio y magnesio*, a diferencia de los tres cuerpos anteriores, no dan efervescencia con el ácido clorhídrico, antes ni después de calcinados; no dan olor amoniacal con la potasa; y disueltos en ácido clorhídrico o acético, y tratados por el amoniaco dan un precipitado amorfo.

Los *cálculos intestinales* están formados de sustancias orgánicas y fosfatos de calcio, fosfatos amónico-magnésicos, sulfatos alcalino-térreos, carbonatos de calcio, etc.

Los *cálculos biliares* contienen sobre todo colessterina y pigmentos biliares, con sales de calcio.

Los *cálculos salivares* están formados principalmente por carbonatos de calcio.

Se analizan unos y otros de una manera análoga a la que hemos expuesto para los cálculos urinarios.

5. Investigaciones especiales.

a) *Crioscopia* (Raoul, 1884).—La crioscopia (de κρυος, frío, hielo; y σκοπεῖν, examinar) es un método de estudio de las soluciones, fundado en la observación de su punto de congelación.

De las leyes que rigen el descenso del punto de congelación de las soluciones, la que para el biólogo resulta más importante es ésta: "el descenso del punto de congelación es proporcional a la concentración de las soluciones,, es decir, que cuanto

más concentrada es la solución, más su punto de congelación—que se indica por la letra Δ —desciende por debajo de 0° . Soluciones igualmente ricas en moléculas, esto es, que tienen la misma concentración molecular, tienen el mismo punto de congelación Δ , cualquiera que sea la constitución química y el peso de sus moléculas. Sabido es que este peso de las moléculas es diferente según la naturaleza química de los cuerpos a que pertenecen: así la molécula de albúmina, que es de las más pesadas, tiene un peso de 6000, mientras que el de la urea, menos pesada, es de 60.

De modo que dada la relación que existe entre el número de moléculas de una solución y su punto de congelación, este punto Δ puede servirnos de medida del número de moléculas que lleva disueltas por cm^3 ; y como este número es desconocido, podemos fijarle de una manera convencional, pero suficiente para establecer comparaciones, figurando que el número de céntesimas de grado que descende de 0 el punto de congelación, es el número de moléculas disueltas en 1 cm^3 de la solución. Si la orina por ejemplo, tiene por punto de congelación $-1^{\circ},30$ y otra $-1^{\circ},50$, diremos que la primera contiene 130 moléculas y la segunda 150; y si esto no es una realidad, lo es de todos modos que los números de moléculas de las dos orinas son entre sí como 130 es a 150.

Pero la ley de que venimos hablando sufre una excepción notable en lo que se refiere a las soluciones salinas acuosas: éstas cuando están muy diluídas tienen un descenso del punto de congelación en general dos veces más grande que el que indica la ley, como si hubiera en ellas dos veces más moléculas que las que debiera de haber. Arrhenius lo explica con la hipótesis de que la dilución disocia las moléculas de los cuerpos disueltos, en elementos más pequeños llamados *iones* (Faraday). Así una molécula de cloruro de Sodio, NaCl , se disocia en sus iones Na y Cl , e interviene en el descenso del punto de congelación como si fuese dos.

La excepción, de todos modos, es de poco valor para nosotros, porque los líquidos orgánicos dan lugar en virtud de ella a un error despreciable por lo pequeño.

El conocimiento que de la concentración molecular nos da el punto de congelación es muy importante, porque esta concentración interviene en los cambios nutritivos que constituyen la absorción, nutrición, trasudación y secreción, tanto en lo normal como en lo patológico. En efecto, la *presión o tensión*

osmósica de las soluciones ¹—se la designa por el signo π —que ya conocemos por Fisiología, y que tan gran papel desempeña en estos actos, es proporcional a la concentración, y por consiguiente a su punto de congelación ².

Cuando dos soluciones de diferente concentración están separadas por una membrana *semi-permeable*, se establece entre ellas un cambio, que cesa cuando se iguala entre ellas la presión osmósica: se dice entonces que son *isotónicas*, y son a la vez *isomósicas*, tienen igual concentración, e igual punto de congelación. El estado opuesto es la *anisotonía* en que una solución tiene más presión, concentración, etc. (*hipertónica*), y la otra menos (*hipotónica*).

Cuando la membrana es de las llamadas *permeables*, el cambio no cesa porque las soluciones se hayan hecho isotónicas y *equimoleculares*, sino que continúa hasta que cada solución tiene “el mismo número de las mismas moléculas,,.

No es este lugar de detenernos en las interesantes aplicaciones de estos hechos a los fenómenos de la vida: diremos sólo que esa interesante concentración molecular de las soluciones se ha intentado medir por varios medios, y que se ha conseguido después con gran ventaja por la crioscopia o determinación del punto de congelación de las soluciones.

Técnica.—El aparato más recomendable es el de Berlemont (*Fig. 74*), simplificación del de Beckman o Raoult. Consta de un recipiente cerrado de cristal A, en el que se introduce por el tubo C éter o sulfuro de carbono ³ hasta $\frac{3}{4}$ de su altura. Se establece una aspiración de aire por medio de una trompa de agua en comunicación con el tubo c, el aire penetra por el frasco

¹ La presión osmósica de una solución se define por la presión que ejercen sobre el vaso las moléculas suspendidas en el disolvente, y es tanto mayor cuanto mayor es el número de moléculas disueltas. Esta presión, que puede medirse por el manómetro, es análoga a la que ejercen los gases en los recipientes que los contienen.

² También el *punto de ebullición*, llamado Γ , la *tensión del vapor* emitido por la solución a una temperatura constante, y en ciertos casos la *conductibilidad eléctrica* de las soluciones son proporcionales a la presión osmósica, y por ende a la concentración molecular y punto de congelación: hay pues aquí una serie de valores físicos íntimamente relacionados.

³ El sulfuro de carbono se prefiere al éter como más barato, si pueden enviarse sus vapores al exterior; en otro caso se prefiere el éter como menos desagradable.

B, que contiene ácido sulfúrico, se deseca y desprende en burbujas en el líquido del recipiente, cuya evaporación produce rápidamente la refrigeración.

La orina se toma de una mezcla de la de las 24 horas, y se coloca en el *tubo laboratorio*, *a*, de modo que el termómetro que hay en él—cuya escala se extiende

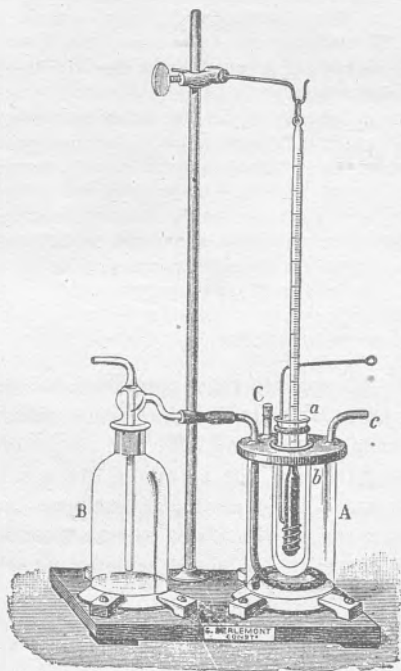


Fig. 76.—Aparato para la crioscopia.

de $-3.^{\circ}$ a $+3.^{\circ}$ y marca centésimas de grado—tenga completamente sumergida la cubeta: el tubo *a* está metido dentro de otro un poco mayor *b*, en donde previamente se ha puesto un poco de alcohol, que sirve para igualar la temperatura sobre toda la pared del tubo que

contiene la orina: el nivel del alcohol será un poco más bajo que el de la orina.

Dispuestos los tres líquidos, se abre la trompa de agua y empieza la aspiración del aire y la refrigeración. Desciende la columna termométrica, y desde que se acerca al 0 se conserva el termómetro vertical, y se agita la orina con un agitador de platino en espiral, para mantener homogénea su temperatura. El termómetro desciende del 0, y aun del punto de congelación de la orina, sin que esta se congele (fenómenos de *subrefusión*), luego la columna sube repentinamente, y permanece fija mientras que se forman en el líquido los primeros cristales de hielo: este es el momento de leer el punto de congelación. Si no se quiere esperar, cuando la temperatura ha bajado del punto de congelación (-3° para la orina), se echa en la orina un trocito de hielo, del que se forma en el exterior del vaso, y la congelación se produce inmediatamente, subiendo la columna termométrica al punto correspondiente.

De vez en cuando conviene comprobar la exactitud del 0 del termómetro midiendo el punto de congelación del agua destilada en el mismo aparato: si hay alguna diferencia en más o en menos, se tendrá en cuenta en las investigaciones, y lo mismo si es debida no al termómetro sino a un cambio suficiente en la presión atmosférica.

Este aparato se puede simplificar extraordinariamente: lo único indispensable es el termómetro crioscópico, y el agitador, que puede hacerse con un alambre de platino. Un tubo de ensayo sirve de tubo laboratorio, uno mayor de tubo exterior, y de refrigerante una vasija cualquiera con una mezcla frigorífica (hielo machacado y sal de cocina en capas alternas).

Datos que suministra la crioscopia.—El Δ de la orina normal es muy variable según multitud de condiciones (ejercicio, bebidas, sexo, edad, individuos): Sena-

tor da como limites $-0,92$ y $-2,14$. Estas variaciones quitan todo valor a la determinación aislada de la crioscopia urinaria en la enfermedad—salvo en los casos en que se hace el tabicamiento de la vejiga o el cateterismo del uréter, y se compara la secreción de ambos riñones—y por eso es necesario, para que sea de utilidad, comparar el grado crioscópico con algún otro valor fisiológico.

Se han aconsejado al efecto varias formulas.

Lo primero que se propuso fué la *comparación crioscópica de la orina y del suero de la sangre*: $\frac{\Delta_u}{\Delta_s}$ (Dresser).

Esta relación oscila normalmente entre 2,30 y 3,90.

León Bernard prefiere, para más exactitud, referir esta relación, como todos los valores numéricos de la orina, al volumen V de la emitida en las 24 horas, por el que multiplica la anterior fórmula de Dresser. Este valor representa lo que él llama *eliminación molecular*, y es normalmente 3000 a 5000 ¹.

Se cree sin embargo que estas fórmulas han de ser de escasa aplicación en Clínica.

Koranyi ha propuesto la relación $\frac{\Delta}{\text{NaCl}}$ que expresaría, según su teoría de la secreción renal ², la *velocidad de la se-*

¹ La sangre en este procedimiento se extrae por medio de ventosas escarificadas.

² Koranyi ha expuesto una teoría de la secreción renal que viene como a resumir la de la *filtración pasiva* de Ludwig, y la de la *secreción activa* de Bowmann:

El glomérulo dejaría sólo pasar una solución de cloruros, y después a nivel de los conductillos se haría el *cambio molecular*, estableciéndose entre esa solución y la sangre una doble corriente conforme a las leyes de la osmosis a través de las membranas permeables. Ya hemos visto que aun siendo isotónicas las soluciones en este caso, tienden a igualarse en la naturaleza de sus moléculas. Ciertas moléculas de cloruros de aquel esbozo de orina pasan a la sangre, y son reemplazadas por otras tantas moléculas de urea, fosfatos, etc. del plasma sanguíneo. Además la orina al pasar por los conductillos se va concentrando.

Starling ha calculado en 40 mm de mercurio el exceso de la presión de la sangre sobre la orina glomerular. La concentración de esta orina glomerular naciente estaría representada por el punto de congelación 0°,43.

creción de la orina. NaCl representa los cloruros contenidos en 100 cm³ de orina. Cuanto más velozmente, en efecto, recorre los *tubuli* la orina glomerular, menos tiempo habrá para el cambio molecular y más cloruros conservará. Esta relación no pasa en lo normal de 1,7; pero cuando hay éstasis renal, como en la asistolia, llega a 2, y aun puede pasar.

Esta relación sólo vale si el riñón está sano, porque cuando enferma, el cambio molecular no se hace regularmente, y puede alterarse por otras influencias que no sean la velocidad de la circulación urinaria: y, además, si la orina por la alimentación es muy pobre en cloruros, puede aumentar la relación sin que la velocidad de la secreción haya disminuído.

Claude y Balthazard admiten también la teoría de Koranyi; pero prefieren fundar sus fórmulas en la distinción de las substancias simplemente *eliminadas* en la orina (cloruros) y las *elaboradas* (urea y restantes). Δ da el número total de moléculas de la orina, la dosificación de los cloruros ¹ da el de las cloradas, y la diferencia será el de las acloradas o elaboradas δ . Refiriendo estos valores al volumen de la orina en las 24 horas V, y al peso del sujeto P, tendremos:

$$\frac{\Delta V}{P}, \text{ o diuresis molecular total.}$$

$$\frac{\delta V}{P}, \text{ o diuresis de moléculas elaboradas.}$$

El primer valor varía en lo normal entre 3000 y 4000.

El segundo valor, que da la medida de la depuración urinaria, oscila entre 1800 y 2500.

La relación entre estos dos valores, que se reduce a la re-

lación $\frac{\Delta}{\delta}$, es muy interesante, y expresaría la relación entre

las moléculas totales y las elaboradas que las han sustituído en los tubuli, es decir, la *tasa de los cambios moleculares* realizados en el riñón: en lo normal parece oscilar entre 1,49 y 1,69, y se conserva paralelo al primer valor o sea al de la diuresis total. Este procedimiento, pues, permite no sólo afirmar el estado de la depuración ordinaria, sino la parte que en ella tienen los glomérulos y los conductillos.

¹ Como una solución de NaCl al 1 por 100 tiene por punto de congelación -0,60, se deduce que el número de moléculas cloradas de 100 cm³ de orina será 60 veces el peso *p* de los cloruros hallados en ella, esto es, $p \times 60$. Y el número de las moléculas elaboradas será $\delta = \Delta - p \times 60$.

En las enfermedades del riñón disminuye naturalmente el valor δ , y la relación $\frac{\Delta}{\delta}$ es más alta. Por la misma razón en la uremia disminuye la diuresis de moléculas elaboradas, y aun, sin lesión renal, cuando la depuración urinaria es imperfecta por estancación de la sangre, como en la asistolia.

Bouchard ha propuesto evaluar por la crioscopia el *peso medio de las moléculas elaboradas*, y la mayor o menor perfección de la nutrición, valiéndose de una fórmula de Raoult, por la que, dado el punto de congelación de una solución, y el peso de la substancia disuelta P, puede determinarse el peso molecular de esta substancia:

$$M = \frac{18,5 P}{\Delta}$$

En este caso P representa el peso del extracto seco de la orina, descontando el de los cloruros, y el de la albúmina y azúcar si las hay. En estado normal la molécula elaborada media tiene un valor de 76,2 como promedio. En las enfermedades se ha visto variar este valor entre 63 y 65 (reumatismo agudo), 91 y 102 (uremia), y aun 145 en un caso de tisis con nefritis.

Últimamente Pi y Suñer recomienda el que llama *coeficiente de elaboración renal*, cuya fórmula es

$$V (\Delta - d)$$

V es el volumen de orina en 24 horas, Δ el punto crioscópico total, y d el que corresponde a la cantidad de cloruro de sodio que se obtiene multiplicando su tanto por mil por el coeficiente 5,8, correspondiente al rebajamiento del punto de congelación por una solución de dicha sal al 10 por 1000 (—0,58).

Con esta fórmula se lograría—siempre que el régimen alimenticio y de trabajo sean uniformes—una indicación muy aproximada de la actividad de los epitelios renales. Porque, en efecto, dados nuestros conocimientos actuales sobre la función renal, si de la cantidad total de moléculas disueltas en la orina restamos las de cloruro de sodio, que representan la casi totalidad de las eliminadas por simple trasudación en el glomérulo, habremos de obtener muy aproximadamente el número de las moléculas producidas por elaboración epitelial.

Es todavía prematuro calcular los servicios que podrá prestar a la Clínica este método de exploración—que va entrando muy lentamente en la práctica—y

cuáles de éstas fórmulas indicadas u otras futuras resultarán de mayor aplicación; pero por lo pronto a la crioscopia urinaria se deben ya noticias interesantes respecto a la alteración de las funciones renales y al estado de la nutrición general, que se han utilizado en las nefritis, enfermedades del corazón y del pulmón.

Y con la crioscopia urinaria puede estudiarse la permeabilidad del riñón, no para sustancias artificiales, sino para las que normalmente deben atravesarle.

b) *Prueba del azul de metileno* (Achard y Castaigne, 1897).—Tiene por fin estudiar la actividad eliminatriz del riñón, introduciendo en la sangre la sustancia indicada, y observando el tiempo y modo de aparecer en la orina.

Se da el azul de metileno puro, en una píldora o sello de 5 centigramos, en ayunas, o mejor se hace una inyección intramuscular en la nalga o en el deltoides, de 2cm³ de una solución acuosa a $\frac{1}{40}$ esterilizada a 110° en el autoclave. El enfermo vacía su vejiga momentos antes de la inyección, después orina en vasos separados, a la media hora, a las dos horas, y después a mayores intervalos.

Una parte de esta sustancia colorante se elimina dando a la orina color azul o verde; pero otra parte se reduce en el organismo y sale en forma incolora (cromógeno), que reconstituye el azul hirviendo la orina con una cucharada de vinagre. Siempre debe hacerse esta última operación para poder apreciar con exactitud el resultado.

En lo normal la eliminación ha comenzado ya a la media hora, y cesa a las 35 o 60 horas. En caso de enfermedad puede retrasarse una o muchas horas, y prolongarse durante varios días. Rara vez la eliminación es más rápida que en lo normal.

En 24 horas un individuo sano debe haber eliminado lo menos la mitad de la dosis, o sean 25 miligramos.

La dosificación se hace comparando el color de la orina evacuada después de la inyección con el de la orina emitida antes, y teñida gota a gota con una solución valorada de azul de metileno (1 por 10 000) contenida en una bureta.

Pero puede operarse más fácilmente así: se recoge la orina de las 24 horas antes de la prueba, y se echan en ella 25 miligramos de azul de metileno, y dos cucharadas de vinagre. Estas cucharadas, que evitan también la fermentación, se ponen asimismo en la vasija donde se ha de recibir luego la orina. A la 24 horas de la inyección, la orina de antes y la de después se diluyen cada una en agua hasta completar dos o tres litros. Se toma una cucharada poco llena de cada uno de estos dos líquidos, se hierven a la llama, y se echan cada una en un vaso de agua. Los dos vasos serán iguales, y tendrán la misma cantidad de agua para poderse comparar bien los dos tintes: la comparación se hace mejor con soluciones muy diluídas.

Se ve si la dosis de azul eliminada en las 24 horas es igual, mayor o menor que la normal, y aun puede calcularse la proporción viendo si una cucharada de una orina equivale a una, dos o más de la otra.

La prueba del azul de metileno puede dar resultados interesantes sobre el estado de la función eliminatriz renal, aunque refiriéndose a esta substancia, porque se sabe que el riñón no elimina todos los cuerpos del mismo modo. La prueba, por otra parte, resulta bastante fácil, sobre todo cuando no se necesita dosificación.

Otras substancias se han propuesto en vez del azul

¹ Si una orina resulta verde y la otra azul, se enverdecera ésta con un poco de orina pura de la recogida antes de la inyección, y que puede reservarse al efecto. Como la transformación del cromógeno en azul suele ser imperfecta por la ebullición en la cuchara, Achard cree que en realidad se elimina más azul de lo que parece, y que basta para afirmar la normalidad que tres cucharadas de la orina de después de la inyección no den un tinte más débil que dos de la de antes.

de metileno, como la fuchsina, la rosanilina, el salicilato sódico, el ioduro potásico, etc., sin ventajas apreciables.

c) *Prueba de la fenolsulfonftaleína* (Rowntree y Geraghty, 1912).—Se la tiene hoy por la más sencilla y precisa entre las pruebas de eliminación provocada, y en sus resultados se cree que no intervienen las múltiples causas que pueden falsear las otras pruebas propuestas.

Se hace beber al enfermo 300 o 400 cm³ de agua para provocar la diuresis. Media hora después se hace vaciar la vejiga, y se le inyecta en los músculos, o en las venas, el contenido de una ampolla que lleva disueltos 6 mgr de fenolsulfonftaleína en 1 cm³ de agua (se encuentran ya preparadas en el comercio).

Se hace orinar al enfermo a la hora, y a las dos horas, cada vez en vasija separada que contenga 10 cm³ de lejía de sosa al 25 %. Y se determina con un colorímetro, en cada una de estas dos micciones, la cantidad de fenolsulfonftaleína eliminada.

En el hombre sano aparece ya la materia colorante a los 5 o 10 minutos, si se hace inyección intramuscular. En la primera hora se eliminan del 38 al 60 % de ella, y en la segunda del 12 al 25 %.

Si la inyección ha sido intravenosa, a la hora se ha eliminado del 63 al 80 %.

Fromme y Rubner aconsejan exclusivamente la inyección intravenosa, y extender la observación a 3 horas, único modo de obtener resultados comparables.

La *prueba de la floridzina*, glucósido que produce una glucosuria renal, no está aún bien estudiada. Según Delamare, inyectando hipodérmicamente 5 miligramos de floridzidina (1 cm³ de una solución al 1 %), la glucosa aparece en lo normal a la media hora, y cesa a las dos o cuatro horas: la eliminación alcanza 0 gr, 50 a 2,50 de esta substancia.

El enfermo no tomará mientras tanto medicamentos, porque podrían influir en esta glucosuria.

d) *Prueba de la glucosuria alimenticia* (Cl. Bernard)—Se toman 150^{gr} de glucosa pura—que parece hoy el azúcar preferible—de una vez y en ayunas. Si el hígado funciona normalmente, retendrá esta cantidad, y aun mayor. Si la función glucógena está disminuída, la orina se hará azucarada a las cuatro o cinco horas de la ingestión.

Si la absorción digestiva, la permeabilidad renal, o la utilización por los tejidos no son normales, la prueba puede faltar aun estando enfermo el hígado. Por eso sólo el resultado positivo, es decir la aparición de glucosa en la orina, tiene valor. Del resultado negativo no puede concluirse nada.

Achard y Weil han intentado medir el poder de fijación y utilización de la glucosa por los tejidos, inyectando en cada nalga 10^{gr} de solución de glucosa al 50 0/0, y buscándola luego en la orina cada media hora.

e) *Constante de Ambard*.—Determinando durante un cierto período de tiempo la urea que entra en el riñón por la sangre y la que sale por la orina, y si pudiésemos averiguar la relación que existe entre estas dos cantidades, las variantes que en cada caso particular ofreciese esta relación podrían darnos cuenta bastante exacta del estado de la función ureica del riñón.

Este problema es el que parece haber resuelto Ambard en 1910. En virtud de una larga serie de investigaciones hechas sobre los animales primero, y después sobre el hombre, ha podido formular una ley que relaciona entre sí la concentración de la urea en la sangre (*Ur*), el gasto de la urea por la orina, es decir, la urea eliminada en la unidad de tiempo (*D*), y la concentración de la urea en la orina (*C*); ley que puede expresarse por esta fórmula:

$$\frac{Ur}{\sqrt{D} \times \sqrt{\frac{C}{25}}} = \text{constante} = K$$

El símbolo K que expresa esta relación, permite medir la actividad ureica del riñón, y es la llamada *constante urémica* o *ureo-secretoria* o simplemente *constante de Ambard*.

Pero ha parecido conveniente introducir en la fórmula la noción del peso (P) del individuo, relacionándole con un peso tipo de 70 kilogramos, resultando así completa la fórmula:

$$\frac{Ur}{\sqrt{D \times \frac{P}{70} \times \sqrt{\frac{C}{25}}}} = K$$

En la práctica Ambard procede del modo siguiente:

Se trata de recoger la orina durante una media hora próximamente, y de tomar a la vez cierta cantidad de sangre. Al efecto se empieza por hacer evacuar completamente la vejiga por una micción, o más seguro por un sondaje, y enseguida se anota la hora. Diez minutos después, con dos ventosas escarificadas se sacan al enfermo unos 40gr de sangre. Al cabo de media hora de la evacuación de la orina, se recoge y mide exactamente la que se ha acumulado después en la vejiga, anotando el instante en que se derraman las últimas gotas.

Averiguado así con toda precisión el tiempo invertido en la observación, y la cantidad de orina segregada durante ese tiempo, hay que determinar la cantidad de urea que hay en la sangre y la que hay en la orina, refiriéndolas al litro; y se calcula la cantidad de urea eliminada en la unidad de tiempo (24 horas).

Ambard determina la urea en la sangre y en la orina por el método del hipobromito, pero para más precisión debería preferirse alguno de los métodos micro-químicos recomendados, especialmente el de Marshall de que ya hablamos (págs. 369 y 480), y que tiene además la ventaja de necesitar menor cantidad de sangre.

La constante de Ambard tiene un valor invariable en cada individuo, y cambia poco de un individuo a otro, si están normales. La constante en estos casos oscila entre 0,060 y 0,070.

Las insuficiencias de la función renal elevan el valor de K a 0,080 y 0,090, a 0,120, y aun más. En un caso subió a 1,390.

En ciertos aumentos de la actividad renal (grandes hipertrofias compensadoras, nefritis hidropígena) la constante desciende de 0,060.

La constante puede suministrar indicaciones muy útiles; y aun sería de más interés si, como creen Ambard y Weill, la

urea, los residuos nitrogenados y las sustancias accidentalmente introducidas en el organismo se eliminasen con cierto paralelismo. Se encuentran excepciones a esta regla cuando se compara la eliminación de la urea (evaluada según la constante) con la del azul de metileno, ioduros y lactosa; pero pueden atribuirse a factores extrarrenales.

La prueba de la fenolsulfonftaleína, en la que no intervienen tanto esos factores, da resultados que se superponen a los de la constante de Ambard.

TERCERA PARTE

Técnica general exploratoria

CAPÍTULO XXI

REGLAS GENERALES

DE EXPLORACIÓN

1. Consideraciones generales.—2. Reglas referentes a la exploración en sí.—3. Reglas referentes al enfermo.

1. Consideraciones generales.—Expuesto de la manera sumaria que es aquí pertinente—y que sólo la reiteración de prácticas ha de completar y detallar—los conocimientos teóricos más precisos acerca de los medios exploratorios que componen el arsenal de la Clínica moderna, y la técnica particular de cada uno, réstanos exponer algunas reglas y consideraciones generales acerca de la total exploración del enfermo.

Se recordará que hemos dividido ésta en *subjetiva* o interrogatorio, y *objetiva* o examen físico, que se hace por los variados medios exploratorios que acabamos de recorrer.

Los resultados de la exploración total del enfermo, es decir, los datos que ella nos proporciona, son no sólo los hechos patológicos actuales que constituyen el caso clínico, y los pasados del enfermo y su familia que con él pueden de algún modo relacionarse, sino también algunas condiciones decididamente normales de su organismo, y otras del medio en que vive, que de la misma manera pueden tener alguna influencia sobre

el estado patológico presente o pretérito del sujeto. Todos estos datos, de los que dimos ya un avance hablando de los del interrogatorio, y que enumeraremos todavía al tratar de la historia clínica, pueden dividirse en tres grandes grupos:

1.º Las *condiciones individuales y cósmicas* (edad, sexo, habitación, género de vida, etc.), donde podrán hallarse tal vez las causas de lo patológico, o la explicación de sus modalidades clínicas.

2.º El *pasado patológico (anamnesis)*, en el que figura tanto lo sucedido en la enfermedad que es objeto de la observación, como las anteriores del enfermo o de su familia que con ella pueden tener relación.

3.º El *estado actual (status)*, en donde después de unas cuantas notas generales—muy incompletamente formuladas por los antiguos con el nombre de *hábito exterior*, y que con el pasado patológico pueden darnos una idea del sujeto que sufre, psíquica y físicamente considerado (*noseontopsis* de Letamendi) — figuran cuantos hechos anormales y patológicos, objetivos o subjetivos se encuentran en los diferentes aparatos y funciones del sujeto.

Daremos también por sentado, y como cosa para todos indudable, la extremada importancia de la exploración clínica, que es la que nos proporciona los datos en que exclusivamente hemos de basar los juicios clínicos y la acción terapéutica, y de cuyas deficiencias, por tanto, nacen casi todos, si no todos, los errores de que el médico puede hacerse responsable en su práctica ¹.

Esto presente, cuantas reglas generales de Semio-

¹ Ya se comprende que con la palabra "médico," no nos referimos a los muchos que lo son *nomine tantum*, sino a los poquísimos que lo son de verdad (HIPÓCRATES, *Ley*),, es decir, a los que con la suficiente "disposición natural," poseen aquel caudal de conocimientos médicos que da aptitud para ejercer debidamente la profesión. Estos tales, si se equivocan, es casi siempre porque han explorado mal.

tecnia se formulen pudieran reducirse a las dos siguientes, una referente a la exploración en sí, y otra al enfermo:

1.^a Que la exploración sea completa.

2.^a Que se guarden al enfermo todo género de atenciones, para que la exploración le resulte lo menos molesta posible.

La primera regla tiende a sacar todo el fruto posible de la exploración, y se basa en la misma importancia de ésta; la segunda tiende a evitar todo sufrimiento innecesario al paciente, y se funda en el afectuoso interés que este debe siempre inspirarnos.

2. Reglas referentes a la exploración en sí.—

Se reducen, como decimos, a que la exploración sea completa. Podrá tenerse seguridad de haber llenado esta condición general, si se han cumplido las particulares siguientes:

a) *Exploración ordenada*.—El más eficaz remedio contra olvidos y omisiones es el proceder con orden en el examen del enfermo. Desgraciadamente, variando tanto la casuística en la práctica médica, es punto menos que imposible indicar *a priori* un orden o norma de exploración que pueda adoptarse con ventaja en todos los casos. Pero como lo que importa es que el clínico siga uno, expondremos para que pueda elegir o tomar idea, algunos de los más conocidos o recomendados.

Orden sintético (Double, Bouillaud).—Es el mismo que, como veremos luego, se sigue en las historias clínicas, y tiene la ventaja de recoger los datos según el método indudablemente más natural, si miramos sólo a estos datos en sí mismos. Empieza por el interrogatorio con el que averigua: 1.º las condiciones individuales y cósmicas; 2.º la anamnesis o antecedentes patológicos, referentes a la familia, al enfermo y a la enfermedad

actual; y 3.º los síntomas subjetivos de la enfermedad. Luego viene la exploración objetiva o examen físico, que recoge (4.º) los síntomas objetivos. Y si el enfermo sucumbe, se investigan por la autopsia (5.º) las lesiones que ha dejado tras sí la enfermedad.

Este orden es muy seguro, y a propósito para principiantes y casos difíciles, porque es el menos dado a olvidos. Pero, en cambio, resulta tan largo y molesto para el enfermo y el médico que sólo en muy contados casos podrá emplearse. La manera de comenzarse el interrogatorio es además inconveniente: al enfermo, preocupado justamente con su dolencia del momento, tiene que serle muy desagradable ese aluvión de preguntas, en que por lo pronto no ve pertinencia con lo que a él más directamente le importa; y para el médico es también ridículo ese introito que le asemeja a un curial tomando declaraciones en la instrucción de un proceso.

Esos datos son todos los necesarios para formar juicio en el caso más grave, y ese es su orden propio y natural; pero si tal pauta por lo mismo ha de tenerse muy en la mente, y más si luego es preciso hacer relato de lo observado, importa, como veremos luego, alterarla algún tanto cuando se explora al enfermo.

Orden analítico (Boerhaave).—Consiste sencillamente en hacer desde luego el examen físico del enfermo, y proceder después al interrogatorio, formulando las preguntas que se crea necesarias.

Si se excluyen los afectos quirúrgicos—que es verdaderamente para los que se ha recomendado—o ciertos casos muy sencillos y en enfermos conocidos, esta norma, a pesar de su brevedad y sencillez, es inaceptable. El examen físico sin guía ni antecedente alguno puede ser muy incierto, y dado a omisiones importantes: de aquí la facilidad de errores diagnósticos. Tampoco parece muy conforme con las conveniencias so-

ciales lanzarse a examinar al enfermo de primera intención, sobre todo si este es desconocido.

Orden ecléctico (Hipócrates ¹).—Se llama así porque es como una amalgama de los anteriores, de cuyas ventajas participa sin tener sus inconvenientes. Consta de: 1.º *preparación*, en que el médico pregunta desde luego al enfermo sobre su padecimiento, dejándole hacer un relato—discretamente dirigido por el primero para evitar difusiones e incongruencias—del que infiere ya algún concepto sobre el padecimiento, que le puede guiar después en la exploración, y que además le permite tomar noticias acerca de la mentalidad del enfermo, palabra, fonación, respiración, etc.; 2.º *examen físico*; y 3.º *interrogatorio*, en que se recogen los datos subjetivos del estado actual, la anamnesis y las condiciones de vida que puedan parecer pertinentes.

En el primer tiempo, preparación o conversación preliminar, el observador se conduce como hombre de sociedad, y apenas como médico; en los dos últimos, examen e interrogatorio, que comprenden la parte más seria de su labor, el observador es exclusivamente médico.

Este orden es el que nos parece en general preferible, y es seguramente también el más universalmente empleado; pero invirtiendo los dos últimos tiempos, es decir, haciendo preceder a la exploración el interrogatorio.

Zakharine, uno de los más grandes prácticos rusos, comienza también por el *relato* del enfermo, haciéndole las clásicas preguntas *¿qué tiene Vd?* y *¿desde cuando?*

Procura que el *recitado* o conversación preliminar sea lo

¹ Por lo menos el venerable anciano dejó ya formulada la introducción de este método, que es lo que tiene de más característico, con aquellas palabras: *Cum ad ægrum devenieris interrogare oportet quæ patiat, ex quâ causa, et quot jam diebus*. Preguntas que después de tantos siglos siguen siendo como la salutación obligada del médico al acercarse al enfermo.

más conciso y congruente posible, a reserva de dejárselo continuar después. Luego hace el *interrogatorio*: si el caso es crónico, empieza por los datos subjetivos del estado actual, y luego recoge los del pasado o anamnesis de la enfermedad; en caso de enfermedad breve, cree más cómodo seguir el orden inverso. Al interrogar sobre el estado presente, incluye las condiciones individuales y cósmicas, y hace ya algunas exploraciones del orden objetivo o muy fáciles (por ej., examen de la lengua o del pulso), o inevitables como consecuencia de la misma conversación con el enfermo. Así observa la expresión de la cara, la constitución del enfermo, aspecto del tegumento, etc.; pero dejando el verdadero examen objetivo para después de terminar enteramente el interrogatorio. Concluido éste, invita al enfermo a que diga ya cuanto le ocurra: es raro que bien hecho el interrogatorio, el enfermo tenga que añadir nada. Viene después el *examen objetivo*.

Nuestro Letamendi divide en dos partes el interrogatorio, y en otras dos el examen objetivo, que interpola con las anteriores formando los cuatro siguientes tiempos: 1.º *Protología* o relato inicial sumario.—2.º *Protoscopia* o primer examen local de la principal lesión.—3.º *Deuterología* o terminación del relato y comienzos del interrogatorio.—Y 4.º *Deuteroscopia*, o amplia exploración general y definitiva local, más o menos intercaladas de interrogatorio.

Nosotros solemos empezar por el interrogatorio, y en él por la *anamnesis de la enfermedad*, satisfaciendo a la vez el interés apremiante del enfermo y la necesidad de tener algún guía para la exploración. Viene después la *anamnesis del enfermo*, el interrogatorio del *estado actual*, y seguidamente el *examen objetivo*. Los antecedentes de familia y las condiciones individuales y de vida del enfermo los averiguamos como incidentalmente al fin del interrogatorio, o al fin del examen objetivo y a veces durante este mismo, tomándolo como pretexto para hacer hablar o distraer al enfermo.

Digamos ahora dos palabras sobre el orden particular de cada uno de esos dos grandes medios de exploración (interrogatorio y examen físico).

α] Respecto al primero ya hemos visto que consta de cinco tiempos: 1.º condiciones individuales y cósmicas;

2.º antecedentes de la familia; 3.º antecedentes del enfermo; 4.º antecedentes de la enfermedad; y 5.º examen actual (datos subjetivos). Varía, como hemos indicado, el orden y colocación de estos tiempos según la pauta de exploración adoptada: lo importante es no omitir ninguno de ellos, y seguir en cada uno el plan particular ya expuesto (pag. 18), adaptado a las necesidades del caso.

Agregaremos sólo aquí que el interrogatorio del estado actual se hace ordinariamente por funciones, pero haciéndole preceder de la exploración de los síntomas del hábito exterior, que importa recoger desde el primer momento. Las funciones se consideran divididas en los tres grupos clásicos de nutrición, de relación y de reproducción; y las funciones que integran cada grupo se recuerdan bien por la Fisiología, o teniendo presente (Letamendi) que forman en cada uno una sección aferente, otra central y otra eferente.

Pero hay que empezar el interrogatorio por aquella función que del relato del enfermo se haya visto que es la principalmente afectada, siguiendo después las más afines del grupo, y a continuación las de los dos grupos restantes.

La práctica enseña muy pronto que hay para cada función un pequeño número de preguntas que diríamos exploradoras, que sirven para hacer constar rápidamente el estado de normalidad, y hacen innecesaria toda información ulterior respecto a la misma ¹.

Cuando no se ha visto que haya una o más funciones principalmente alteradas, varía según los autores el modo de proceder. Los más siguen todavía el orden antiguo de la Fisiología: digestión, respiración, etc., del

¹ "Porque si a cada enfermo hubiéramos de preguntarle de cuanto cabe inquirir, y explorarle de cuanto cabe explorar, en dos o tres visitas se nos iría la jornada con grave quebranto de médicos, insoportable tortura de pacientes y ninguna mayor utilidad terapéutica (LETAMENDI).".

grupo de nutrición; luego las del de relación; y por último las de reproducción; pero otros, como Hayem, empiezan por las del sistema nervioso, y otros como Jaumes recomiendan ir de las funciones que llaman generales (circulación, calorificación, motilidad, nutrición) a las especiales (inteligencia, respiración, digestión, secreciones, excreciones, etc.).

β] En el examen físico, al orden de aparatos funcionales es preferible el de los diversos segmentos del cuerpo (cabeza, cuello, tórax, abdomen, raquis, extremidades) explorando en cada uno los órganos en él contenidos. El examen consistirá en el empleo sucesivo y metódico de los diversos medios exploratorios, que sean aplicables al órgano o región.

Se comenzará también por el órgano o aparato que aparezca principalmente afecto, se examinará después los más inmediatos, y a continuación aquellos otros en que el interrogatorio haya descubierto o hecho sospechar algo anormal, siendo innecesario por lo general el examen de los demás. Esta limitación abrevia considerablemente el examen, que de otro modo resultaría largo y prolijo en extremo. Sin embargo, no son muy infrecuentes los casos en que se hace preciso examinar más o menos profundamente todos o casi todos los órganos del cuerpo.

Después del examen del cuerpo, procede el de los diversos líquidos o excreta que se hayan recogido, o que el clínico recogerá por sí mismo en ciertos casos. Se comprende que esta investigación tenga que ser a veces objeto de varias y prolongadas sesiones.

Terminada la exploración del enfermo, en los días sucesivos se hace ya de una manera muy sumaria, limitándola a los cambios que puedan sobrevenir.

Tal es, expuesto de la manera general y vaga que aquí es posible, lo que se hace en punto a orden de exploración. El clínico adoptará en cada caso el plan que

le parezca más apropiado, ateniéndose a él en cuanto pueda, pero sin incurrir tampoco en servilismos y rigideces que no tienen razón de ser. Aun entre el examen mismo y el interrogatorio no es posible a veces establecer limitación: el examen sugiere nuevas preguntas, y la contestación a las preguntas nuevas exploraciones, que por escrúpulos de quebrantamiento de orden no habían de dejarse de hacer.

En muchos casos el interrogatorio o la exploración, o ambos a la vez, tendrán que sufrir, por imposibles o por innecesarios, grandes reducciones o suspensiones, y a veces distribuirse en sesiones distintas. Todas estas son cosas de sentido común en que no es necesario insistir ¹.

b) *Empleo del tiempo suficiente.*—Una exploración hecha de prisa y a la ligera corre gran riesgo de resultar incompleta, y extraviarnos en nuestros juicios. Una omisión al parecer insignificante, un detalle olvidado por la urgencia, puede tener consecuencias desastrosas para el enfermo. Y esto es desgraciadamente en la vida siempre premiosa del médico un percance asaz frecuente, y contra el que por lo mismo conviene estar muy prevenido. Estrecho deber de conciencia es en el médico no encargarse de más enfermos que aquellos que buenamente pueda atender: sólo así podrá consagrar a cada uno el tiempo que le sea necesario.

Letamendi advierte sobre ésto que “en toda profesión el renombre es el mayor enemigo de la honradez,, y que, por tanto, el médico conforme va aumentando

¹ Desgraciadamente el sentido común no es el más común de todos. Y la caricatura de aquel donoso periódico madrileño que representaba un hombre atravesado de parte a parte con una espada, y al médico cruzado de brazos preguntándole con gran flema por las enfermedades de la infancia y de sus ascendientes, encuentra todavía frecuentes fundamentos en la realidad.

su clientela, va sintiendo, sígala o resístala, cierta tendencia a sisar a los enfermos el tanto de conciencia que por ministerio de la profesión les debe: “en creciendo mucho una clientela, o se renuncia al negocio o se renuncia a la conciencia,,. La solución del conflicto está, dice, si la fama del médico es merecida, en que las mismas dotes que le encumbraron sabrán producir honradamente cada día más en menos tiempo ¹.

Esta es efectivamente una de la ventajas que en el particular tiene la sagacidad y el saber del clínico: haciendo una exploración intencionada y bien dirigida puede evitarse mucho inútil del exámen, con gran economía de tiempo y de molestias.

Con tiempo bastante a su disposición el médico podrá reiterar una y otra vez en días sucesivos la observación de los fenómenos más importantes de la enfermedad, práctica fructuosa y muy a menudo premiada con nuevos, valiosos e inesperados hallazgos.

c) *Conveniente disposición de espíritu.*—Entre las condiciones que se requieren por parte del clínico para realizar bien la exploración, y que son las de todo observador (sentidos fieles y bien educados ², aptitud intelectual, etc.), sólo nos fijaremos en dos muy importantes, que llamaremos *ánimo impreocupado y atención eficaz*.

El que se acerque a examinar al enfermo, preocupo con la idea de que se trata de tal o cual padecimiento, o de que el padecimiento es grave o es insignificante, o de que el caso ha de ser notabilísimo y raro, de esos

¹ Y si la fama es huera?... se pregunta luego el genial escritor. “En último análisis, termina diciendo, *cada enfermo tiene el médico que se merece* (exceptuando niños, locos y pobres de solemnidad), y esto alivia mucho la pena que a todo médico decente causa el ver y oír atrocidades de medicastros de fortuna (LETAMENDI, *Curso de Clínica general*, Madrid, 1894, p. 208),..

² Alguien ha combatido esto de la “educación,, de los sentidos, en mi concepto sin razón bastante.

que dan al médico lustre y fama—y médicos hay que no visitan otros—lleva mucho camino adelantado para equivocarse de buena fe, no hallando en la exploración otros datos que los que apoyan y corroboran su prejuicio ¹.

Por eso el médico suele tener pocas veces serenidad de ánimo bastante para explorar y juzgar bien los padecimientos de los suyos; por eso los pesimistas o los optimistas por sistema, y los que de antemano han formado —y acaso hasta publicado—un juicio erróneo del caso son los menos aptos para explorar bien y apreciar con sensatez los resultados de la exploración. Influencia inconsciente del deseo sobre los sentidos y sobre el espíritu!

Vaya pues el clínico al examen con ánimo desprevenido, a “salga lo que saliere,,: o *prevéngase* siquiera, y en compensación, contra los resultados favorables a lo que piensa o desea.

Una *atención eficaz*, que en cierto modo ilumine poderosamente nuestros actos mentales, es garantía de buen éxito en el examen del enfermo; y esa atención no se logra sin un sostenido esfuerzo, y cuando la fatiga mental o un grave estado emocional no la hizo de todo punto imposible. Esté pues el observador atento, y para ello empiece por estar tranquilo y descansado.

En balde será toda la experiencia y sabiduría de un médico, si, acaso por excesiva confianza en si propio, o por cualquier otro motivo, no presta suficiente atención al caso que observa: cualquier colega muy inferior a él en todos conceptos, puede ser de más provecho para

¹ “Estableceremos como principio de Psicología, dice Laplace (*Essai sur les probabilités*) la exageración de las probabilidades por las pasiones, pues aquello que tememos o deseamos vivamente nos parece por lo mismo más probable: su imagen fuertemente impresa en el sensorio debilita la impresión de las probabilidades contrarias, y algunas veces las borra hasta el punto de llegarse a creer que ha ocurrido el suceso temido o esperado,.”

el enfermo, merced a un mayor cuidado que le permita recoger un detalle que pasó inadvertido para el primero. Este es un hecho que vemos realizarse todos los días.

d) *Empleo adecuado de los medios exploratorios.*— No hemos de reproducir aquí cuanto hemos dicho al hablar de la técnica de estos en particular, y las razones de preferencia que nos hacen optar por uno u otro en cada caso. Advertiremos sólo que el clínico ha de apreciar por sí con gran medida el valor de los datos que aporten. Instrumentos hay como el esfigmógrafo y otros que nos llevan fácilmente al error, de no emplearlos con gran tino, y claro está que valiera más no usarlos que usarlos mal. Lo mismo pudiéramos decir de los análisis químicos cuantitativos y aun cualitativos ¹.

En lo que toca al empleo de nuevos recursos exploratorios camine el clínico con pies de plomo. No sea por excesivamente afecto a lo antiguo y probado, sistemáticamente opuesto a lo último y reciente; pero no estará tampoco demás, que *por si acaso*, deje pasar, como en Terapéutica, el primer período de entusiasmo.

Como en Terapéutica también, y hablando de una manera general, en el arte exploratoria debe el clínico honrado y digno propender a la mayor sencillez en instrumentos y procedimientos, huyendo del charlatanismo y de la pedantería que tan frecuentemente son en ésto la lepra de nuestra profesión. La simplificación y la naturalidad técnicas, como dice Letamendi, no causan pasajero asombro en las gentes, pero sí permanente respeto; y ahorran además en prosopopeyas un tiempo que puede invertirse en más visitas, mayor prestigio y más legítima ganancia.

¹ Hemos visto algunos individuos sanos sometidos al antiguo y draconiano régimen antidiabético, por el solo pecado de tener sed un tanto exagerada..... y un médico que confundía las reacciones de la glucosa!..

e) *Comparación con lo normal.*—Como lo morboso es una desviación de lo normal, y lo normal es siempre el tipo a que lo morboso ha de referirse, tanto para afirmar que lo es, como para determinar su grado, síguese de aquí que no podrá explorarse función ni fenómeno patológico sin conocer bien la función o fenómeno normales. Esta enseñanza previa pertenece a la Fisiología, pero como ésta no pueda muchas veces descender a los detalles necesarios, se hace preciso que el clínico la complete en todo caso, porque sin ese conocimiento la apreciación de lo explorado resulta imposible. Cuando se trata de cosas cuantitativas, ya hemos procurado señalar los números que se consideran como promedio en el adulto, pero en lo cualitativo sólo algunas veces pueden establecerse comparaciones, generalmente insuficientes.

Ha de ejercitarse, pues, el observador en el conocimiento de la normalidad, por cuantos medios sean conducentes a este fin.

Y lo normal no es bien conocido mientras que no se saben del mismo modo sus oscilaciones fisiológicas; y ya se recordará por la Patología que el límite que separa éstas de las patológicas es muy difícil o imposible de trazar en los casos de transición. Dedúcese de aquí que no podrá afirmarse de una manera segura la anormalidad en un caso dado, mientras la desviación no sea muy notable, y traspase manifiestamente los límites de lo normal.

Se comprende la trascendencia de todo esto en los resultados de la exploración, y que, agregando las diferencias de apreciación individual en lo no sujeto a fácil medida, ha de haber en ello motivos frecuentísimos de error. Así se oye por ahí llamar matidez a una ligera obscuridad del sonido pulmonar; dar una elevación de dos o tres centímetros en la línea inferior del pulmón derecho como aumento patológico de la zona

de matidez hepática; llamar *thrill* a la impresión de un choque cardíaco un poco acentuado; hiperquinesia a la momentánea sobre actividad cardíaca de un muchacho que sube de prisa una escalera, etc.; y fundar en tan deleznable bases diagnósticos de enfermedades completamente imaginarias, formulando pronósticos alarmantes, e instituyendo complicados y enojosos tratamientos.

Es decir, que por falta de un conocimiento suficiente de lo normal no solo se yerra diagnosticando mal la enfermedad, sino que se llega a dar por enfermo al sano, si por cualquier malaventura, y creyéndose tal, cae en manos del médico ¹.

3. Reglas referentes al enfermo.—Hemos dicho que todas pudieran resumirse en la de guardarle la mayor suma posible de cuidados y atenciones en la exploración.

“El verdadero médico, decía Jaumes, es siempre simpático, prudente y casto, y se esfuerza en evitar a su cliente todo mal inútil,. Estas líneas trazan el programa del médico en lo que se refiere a la persona que es objeto del examen clínico.

a) La Medicina, como decía Hipócrates, se inspira siempre en el amor al prójimo, y en ninguna labor del médico puede y debe exteriorizarse tanto este afecto al doliente como en la exploración y en la práctica del tratamiento. La triste situación del enfermo—y mucho más si es pobre, recluso por la dura necesidad en un asilo, y en las manos de un médico que no ha elegido—debe de inspirar al clínico todo género de consideraciones y respetos, ya que no una participación en sus dolores, pues ésto sería la verdadera simpatía (σύν πόνος,

¹ Creemos que ningún compañero de alguna experiencia en cosas de la profesión, tendrá por exageradas estas consideraciones.

padecer con). El médico que llegue a compadecerse formalmente del enfermo, se identificará con él, le tratará con dulzura, le escuchará pacientemente—en cuanto el tiempo se lo permita¹—el relato de sus sufrimientos, y confortará su espíritu con palabras de aliento y consuelo.

Con esta conducta afectuosa el médico se ganará el ánimo del doliente, lo que le es de todo punto necesario para su misión; escuchándole llenará ya uno de los fines de ésta, porque escuchar es consolar; y aun puede aprender mucho, si es joven, de estos relatos de sufrimientos interiores, resumidos desdeñosamente en los libros bajo el título de “trastornos subjetivos de la sensibilidad,.. La razón y aun necesidad que el enfermo siente para manifestar así sus dolores no la pone siquiera en duda el médico que alguna vez los ha padecido en sí o en los suyos. Con razón se dice que sólo el médico que ha sido antes enfermo, es el que llega a comprender y compadecer del todo a sus clientes².

b) El médico será prudente en la exploración, evitando al enfermo no sólo todo peligro, sino aun toda molestia inútil. Nunca debe prolongar el interrogatorio ni el examen más allá de lo que permitan las fuerzas del paciente, de las que desde el primer momento deberá formarse idea. Preferible es dejarle un momento de descanso, o aplazar el resto del examen para una sesión inmediata. Ciertos procedimientos de examen resultan menos duros o penosos si el clínico, condoliéndose del

¹ Pero en todo caso guárdese el médico de que el enfermo entienda que tiene prisa,.. “Siéntese tranquilamente,.. aunque esté sobre ascuas,..

² “Los médicos plenamente sanos resultan ineptos para la comprensión de los hechos patológicos subjetivos, tanto agudos como crónicos, y esa misma ineptia, debida a falta de datos empíricos de propio sufrimiento para penetrarse del ajeno, los vuelve por lo menos inatentos, cuando no desatentos y hasta inclementes, por achacar a manía positivos padecimientos (LETAMENDI, *ibidem*, p. 203),..

enfermo, se esfuerza en dulcificarlos, empleándolos con la mayor moderación.

Se proscribe todo acto exploratorio innecesario, y en absoluto todo el que pueda ser peligroso para el enfermo, si no es en un caso excepcional en que sea para evitar un peligro mayor y más inminente. Hay que confesar que bastantes veces una curiosidad científica, algo disculpable como tal, pero censurable de todos modos en mi concepto, hace que se perjudique a un enfermo con exploraciones que ningún fin útil pueden tener para él, o de las que ha podido prescindirse. El sondaje de ciertas heridas para averiguar un trayecto que nada había de influir en los juicios clínicos, o para contestar a la pregunta indiscreta de algún juez; la percusión en quien acaba de sufrir una hemoptisis; el descubrir en una atmósfera fría un enfermo que está sudando; el explorar y mover a un infeliz casi agónico por la curiosidad de saber si la lesión se extendió más o menos en los últimos momentos; y tantas otras prácticas análogas—que estamos viendo realizar todos los días—no son lícitas en modo alguno.

Otro origen frecuente de peligros gravísimos para el enfermo, que las familias no pueden fiscalizar, y que por lo tanto sólo a la recta conciencia del médico queda el evitar, es el de las infecciones y contagios de todo género que pueden producir instrumentos exploratorios, utensilios y aun el mismo médico, si no tiene los cuidados de aislamiento, limpieza y antisepsis que debe, según los casos. ¡Cuántas infecciones puerperales, cuántas cistitis sépticas, cuántas dolencias graves y aun mortales no se han producido por estas causas! Es de esperar que en adelante, difundidas y aceptadas universalmente ciertas ideas sobre la génesis de las infecciones, sean estos casos completamente excepcionales; pero en cambio el médico moderno, si se producen alguna vez, no podrá escusar su responsabilidad como

hasta cierto punto podía excusarla el antiguo, y su descuido adquirirá fácilmente todos los caracteres de un hecho criminal.

c) El clínico, para terminar, está obligado a respetar en cuanto sea posible todas las delicadezas que el pudor pueda inspirar a sus clientes de ambos sexos, y sobre todo a la mujer, cuando se trate de ciertas exploraciones. La recomendación es tanto más oportuna cuanto que, como advierte Máximo Simón, el pudor tiende a borrar en el médico por la índole de sus estudios y las prácticas de la profesión, hasta el punto de que sería de desear que, para no exponerse a romper violentamente la armonía que debe unirle con sus clientes y con la sociedad, procurase él mismo fomentar y desarrollar este sentimiento en su conciencia por la idea del deber.

Con frecuencia se dice que “las enfermas no tienen sexo,,: esto—ha contestado alguno—será para el médico, pero no para ellas mismas, y la experiencia diaria nos confirma la verdad de esta afirmación, aun en las desdichadas cuya vida está más distante de las exigencias de aquel sentimiento.

Los escrúpulos a que nos referimos pueden, por otra parte, servir también como de saludable toque de atención para el médico, siempre obligado a vigilarse mucho en esta materia, para no ser llevado por impulsos sexuales tal vez inconscientes, a exploraciones que no sean rigurosamente necesarias.

Claro está que cuando la necesidad de un examen exista verdaderamente, el médico debe formularla, razonarla y sostenerla con toda clase de miramientos y respetos, pero también con la mayor entereza. Y es muy raro que hechas las cosas con corrección, no ceda la resistencia más tenaz, y la exploración deje de hacerse debidamente.

“Cuando se trata de la mujer, el médico debe acor-

darse de su hija o de su hermana, y de que jamás debe tomar el examen las apariencias de una culpable curiosidad.. Se pueden hacer con la mayor castidad las investigaciones que parecen menos castas, y con tal de que estas exploraciones sean útiles, y sobre todo juzgadas tales por los enfermos, son aceptadas, y frecuentemente con reconocimiento ¹..

¹ TROUSSEAU, *Clinica médica*, Introducción.

CAPÍTULO XXII

HISTORIOLOGÍA CLÍNICA

1. Historia clínica.— 2. Sus partes.— 3. Sus condiciones.—
4. Complementos de la historia clínica.

1. Historia clínica.—Llámase *historia* u *observación clínica* la relación de hechos, juicios y reflexiones referentes a un caso clínico.

Son estas observaciones, como se comprende dado el papel importante que en Patología tiene el método inductivo, una de las más fecundas fuentes de conocimiento, ya que permite difundir a mayor o menor distancia, o conservar en el tiempo, las enseñanzas que pueden resultar de un enfermo particular. Por este motivo las historias clínicas han sido muy empleadas en todos los tiempos, figurando entre los más antiguos documentos de la Medicina, bien intercaladas aisladamente en los libros y revistas, bien coleccionadas constituyendo relatos valiosos de epidemias y constituciones médicas.

Aparte del fin puramente científico, las historias pueden servir en la práctica médica para someter un hecho clínico a la consideración de uno o más compañeros (consulta), y en este caso son las más de las veces habladas.

Son también habladas, por lo regular, las historias que se verifican en ejercicios públicos como prueba de suficiencia (exámenes, oposiciones).

2. Partes de la historia clínica.—La historia clínica, cuando alcanza su mayor extensión, comprende, como hemos dicho, tres cosas distintas: los hechos, los juicios y las reflexiones, que forman respectivamente las partes *narrativa*, *crítica* y *reflexiva* de la historia.

Algunos por un escrúpulo infantil quieren llamar sólo historia a la primera parte; en cuanto a la parte reflexiva ciertamente que no es siempre esencial en la historia.

Como continuación o complemento de la historia figuran los hechos que se suscitan en los días siguientes al de la observación (*diario clínico*); y los que en caso funesto se observan en la apertura y reconocimiento del cadáver (*autopsia clínica*). Tanto en el diario clínico como en la reseña de la autopsia, puede ser preciso en ciertos casos consignar nuevos juicios y reflexiones.

a) La *parte narrativa* de la historia comprenderá:

1.º Las *condiciones individuales y cósmicas* del enfermo, ya reseñadas en parte al hablar del interrogatorio (p. 18). Agrégase a veces el *nombre*—en todo caso el *sexo*—el pueblo o punto de su *naturaleza* y el de su *residencia*, y si el enfermo está en el hospital, la *fecha* de su entrada en el establecimiento, *sala* y *cama* que ocupa: todo lo que algunos, no muy propiamente, llaman *filiación* del enfermo.

Pero la consignación del nombre, que sería útil para dar alguna mayor autenticidad a la historia, presenta en cambio tales y tan graves inconvenientes en la mayoría de casos, por haberse de consignar en la misma cosas molestas o desagradables al enfermo, con quebrantamiento del secreto médico, que es ya de regla el omitirse, a no mediar expresa autorización del enfermo.

Podrá excusarse hablar del *temperamento* (lo decía ya Salvá en 1802!), y será bastante si puede indicarse la *constitución*.

2.º *Antecedentes*, conmemorativo o anamnesis. Todos los antecedentes son ya patológicos, y se refieren a la *familia*, al *enfermo*, y a la *enfermedad actual*. Se exponen por este orden, en párrafos separados, pero sin epígrafe alguno. Ya los dejamos enumerados también con el suficiente pormenor al exponer los datos del interrogatorio.

Y 3.º Los síntomas del *estado actual*. Esta sección de la historia es la única que suele llevar epígrafe (*Estado actual*), como para marcar la importancia de los datos que comprende, recogidos ya directamente por el observador.

Aquí también los primeros síntomas que figuran son los del hábito exterior, con los que convendría hacer una especie de fotografía del enfermo. Siguen después los síntomas agrupados por funciones y aparatos, en el orden que dejamos expuesto (p. 570).

h) La *parte crítica* de la historia comprenderá los juicios clínicos:

1.º *Diagnóstico*, en el que se expresarán a ser posible las tres notas de *forma*, *lugar* y *causa* del proceso morbozo, detallándolas cuanto se pueda.

2.º *Pronóstico*, siempre que por motivos particulares no deba reservarse. El pronóstico se formulará contando ya con los resultados del tratamiento. Se consignará *quoad vitam*, es decir, el resultado de la enfermedad para la vida del individuo, y *quoad functionem*—caso de no ser mortal—o sea el resultado con respecto a la función de los órganos o aparatos principalmente alterados. Convendrá expresar también de algún modo el grado de certeza con que se establece este juicio.

Y 3.º *Tratamiento*, que debiera constar de dos partes: *indicaciones* que hay que llenar (causales, fundamentales, sintomáticas, vitales, etc.), e *indicados* o medios de llenarlas (plan dietético, farmacológico y quirúrgico).

Estos tres juicios clínicos se expondrán de la manera más concisa posible, dejando el razonar sus fundamentos para la parte reflexiva.

Adviértase que estos juicios deben referirse a la enfermedad *individualizada*, es decir, a la especie morboza con todas las particularidades orgánicas y cósmicas

que la singularizan en aquel caso dado. Se olvida con frecuencia, decimos en otro lugar ¹, que todo lo clínico es necesariamente *concreto, individual*. Los médicos noveles suelen en sus historias clínicas proceder a la manera de las Patologías teóricas, pronosticando y tratando la *especie morbosa*, cuando lo que hay que pronosticar y tratar es al *enfermo*, concretando e individualizando hasta donde sea posible. La Patología puede recomendar, por ejemplo, varios medios terapéuticos, para emplear *según los casos*; en Clínica, donde el caso debe estar ya determinado, sólo cabe decir: “útese de este medio curativo,,.

c) La *parte reflexiva*, como de contenido más eventual, no puede precisarse de antemano. De ordinario comprenderá sin embargo:

1.º El razonamiento en que se funda el diagnóstico, formulando, al menos como comprobación, el diagnóstico diferencial.

2.º Reflexiones acerca de las causas presuntas del padecimiento, su modo de obrar y génesis de los principales síntomas.

3.º Exposición de los fundamentos del pronóstico.

4.º Reflexiones acerca de los motivos y resultados probables del tratamiento propuesto.

Los que suprimen esta parte de la historia clínica llevan a la parte crítica las razonamientos en que se fundan los juicios clínicos. Nosotros creemos mucho más conveniente la pauta o norma que proponemos, si al fin los razonamientos o reflexiones han de ocupar un lugar en la historia. Si estos razonamientos huelgan por cualquier motivo, claro es que no estarán bien ni en un lugar ni en otro.

¹ *Patología general*, 3.ª ed. Valladolid, 1912, p. 1177.—Convendrá tener presente para mejor inteligencia del asunto que nos ocupa, todo lo que allí consignamos en el cap. LVII.

b) *El diario clínico* comprenderá día por día en las enfermedades agudas, y por períodos más o menos largos según la índole de la enfermedad en las crónicas:

1.º Los cambios que sobrevengan en el enfermo (síntomas nuevos, desaparición o transformación de los ya existentes), señalando cuando se pueda las causas de estos cambios, y cuándo deben atribuirse al tratamiento.

Y 2.º Las variaciones que los cambios de la enfermedad o la evolución misma del plan curativo induzcan en el tratamiento; y aun a veces en el diagnóstico y pronóstico del mal.

e) La *autopsia* u observación necrópsica, en los contados casos fatales en que puede realizarse—y de cuya técnica no tenemos nosotros que hablar—será objeto de una reseña, en que se expondrán de una manera sumaria y ordenada las alteraciones que se encuentren primero en el reconocimiento exterior general del cadáver, y después, abiertas las cavidades, en cada uno de los órganos o humores en particular.

A continuación se expondrán las reflexiones que puedan sugerir las lesiones necrópsicas observadas.

Las historias clínicas, compuestas así con todo detalle, sin preocupación alguna científica o práctica, constituyen preciosos archivos que en lo venidero pueden conducir a resultados y adquisiciones tan valiosos como inesperados. Pero generalmente se las da menores proporciones al publicarlas, reduciéndolas a lo más preciso para fundamentar alguna doctrina científica. Estas historias u observaciones se llaman *extractadas* o *epilógadas*, y así son las consignadas ya en la colección hipocrática: resultan cuadros más vivos y menos fastidiosos, pero también de provecho más limitado.

3. Condiciones de la historia clínica.—Las principales condiciones que debe llenar una historia clínica pueden reducirse a las de *orden, brevedad y lenguaje propio*¹.

El *orden* se consigue facilísimamente en estos trabajos recordando la enumeración y disposición de las partes de la historia que dejamos expuesta—u otra que se considere mejor—y ateniéndose a ella con todo rigor. Los hechos en la parte narrativa, los juicios en la crítica, las reflexiones en la final; y hechos, juicios y reflexiones distribuidos en los diversos subgrupos mencionados. Y lo mismo decimos del diario clínico y de la reseña de autopsia. Sería, por ejemplo, una infracción de método y de lógica exponer entre los juicios clínicos el tratamiento a que estuvo sometido el enfermo antes del examen, que al fin es un hecho y corresponde a la parte narrativa, y de ella al conmemorativo de la enfermedad.

La *brevedad* se obtiene suprimiendo todo lo que no sea útil y pertinente; y la apreciación de ésto en cada caso sólo puede quedar al buen juicio del historiador. Sobran en la historia todos los antecedentes que no tienen relación directa con la enfermedad, así como los hechos del estado actual que no son patológicos, y aun la mera indicación de “tal función se encuentra normal,,, pues ya se supone que lo están todas las que no se mencionan. Esta regla, sin embargo, sufre a veces una excepción importante: en ciertas enfermedades que suelen tener determinados antecedentes y síntomas hay que hacer constar expresamente si faltan, tanto para llamar la atención sobre lo notable de esta cir-

¹ Creeríamos ofender al lector señalando además la condición de *veracidad*, que es desde luego la más esencial de todas, porque la historia no puede ser nunca la novela. Faltar a la verdad a sabiendas es siempre en el orden intelectual una infracción moral grave, y tal debe considerarse también en las historias clínicas, sobre todo si se destinan a la imprenta.

cunstancia, como para que no pueda pensarse que se han olvidado en la exploración. Así se dice, por ejemplo, en muchos casos: "el enfermo no es alcohólico, ni ha padecido sífilis,," como se dice en un reumatismo articular agudo: "en el corazón no se observa nada anormal,,".

Alguna mayor amplitud puede permitirse en la parte de reflexiones. Sin embargo, en las historias de las consultas habladas esta parte debe ser también muy breve y ceñida. El profesor no tiene por qué hacer en ellas alarde ni exhibición de otros conocimientos que los precisos para fundamentar sus juicios, ni puede por satisfacer pueriles vanidades robar un tiempo precioso al enfermo y a sus compañeros ¹. Húyase en toda historia clínica—y más en las que se destinan a la prensa—de la pedantería, que es por desgracia defecto muy común en médicos noveles, y aun en muchos que ya no lo son.

Cuando la historia es de las que se resumen o extractan, *more hippocrático*, será preciso, por la inversa, cuidar de que la reducción no llegue hasta el punto de perjudicar a la claridad o de suprimir cosas de importancia. Todos los extremos son censurables.

El *lenguaje* de la historia será sobrio y conciso. Todo se expresará "con las menos palabras posibles, en estilo casi aforístico, sin giros de mal gusto, y sin perífrasis ni discursos (Alonso Cortés),,". Es, por ejemplo, una redundancia de marcado sabor curialesco aquello de "preguntado el enfermo si tenía tal cosa, contestó, etc.,,". Díganse lisamente los resultados de la exploración, sin mentar para nada ésta, y sobre todo si es de las generales, porque ya se supone.

¹ Los médicos consultores, en cambio, tampoco son llamados para hacer el papel de jueces o fiscales, ni de maestros o académicos, sino meramente el de peritos, que deben limitarse a exponer sencillamente su opinión razonada sobre el caso.

4. **Complementos de la historia clínica.**—Son estos, en los casos en que hay bastante motivo para ello, los *cuadros de análisis*, las *cuadrículas y gráficas*, los *diagramas*, las *fotografías*, etc., que amplían, detallan o representan mejor lo consignado en la historia u observación.

a) Los *cuadros analíticos* que pueden acompañar a la historia clínica son los de la orina, jugo gástrico, esputos, sangre, etc., en los que se sigue el mismo orden o norma con que dejamos expuestos los datos que resultan de su examen, u otro análogo. También pueden hacerse figurar en cuadros semejantes los resultados, más minuciosos, de la exploración eléctrica de nervios y músculos, de la exploración del lenguaje ¹, etc. Estos resultados así expuestos tienen la gran ventaja de destacarse del cuerpo de la narración al primer golpe de vista, y facilitar después notablemente todo estudio comparativo.

b) Las *curvas o gráficas* sirven para expresar por medio de una figura la marcha y vicisitudes de uno o más síntomas, y pueden ser de dos maneras.

Generalmente en Clínica se hace la curva, según las variaciones del fenómeno en el tiempo, sobre un papel cuadriculado formado por líneas verticales equidistantes (*ordenadas*) y otras horizontales (*abscisas*): las medidas del tiempo se inscriben en la línea de abscisas, y las de las intensidades o variantes del fenómeno sobre la línea de ordenadas. Las intensidades del fenómeno en cada fase de tiempo se señalan por un punto en la intersección de las líneas correspondientes, y la unión de estos puntos por medio de líneas constituyen la gráfica. Estos trazados suelen llamarse *cuadrículas*, y puede

¹ Vease formulado el análisis en nuestra *Patología general*, p. 970.

servir de ejemplo la de la temperatura que hemos figurado en la p. 235.

Pero otras veces se usan aparatos registradores, que trazan directamente ellos mismos la curva sobre un papel (*gráficas* propiamente dichas), por ejemplo, los esfigmógrafos. Recuérdense los esfigmogramas de las páginas 196 y siguientes.

Sobre todo el primer modo de representación es, por lo fácil y exacto, de uso diario. Así pueden expresarse las variaciones cuantitativas en el tiempo, de cualquier fenómeno que observemos en el enfermo, y sea capaz de mensuración. Tales son las gráficas del número de respiraciones y pulsaciones, del peso del cuerpo, del número de glóbulos de la sangre, de la cantidad de orina, de la urea, de los cloruros y fosfatos, de la albúmina, de la glucosa, eliminados por la orina, etc., etc. Generalmente estas gráficas traducen sólo las variaciones diarias, pero a veces se refieren a espacios mayores o menores de tiempo. La figura clara, precisa, mensurable de la curva sustituye en este procedimiento a la descripción pesada y fastidiosa, permitiendo que el mismo fenómeno escueto y simplificado evolucione en cierto modo ante nuestros ojos, mostrándonos sus más pequeñas variantes, y permitiéndonos hacer con otros fenómenos de igual o distinta naturaleza, comparaciones que son frecuente origen de nuevos y valiosos conocimientos.

c) Los *diagramas*, esquemas o dibujos, se utilizan para consignar de una manera más breve y saliente los resultados de diversas exploraciones clínicas. Los más empleados son los de la auscultación y percusión, los de la sensibilidad y los del campo visual; pero de la misma manera podrían representarse los de la oftalmoscopia, laringoscopia, otoscopia, etc. La manera de trazar todos estos esquemas no puede ser más fácil: sobre una

sencilla figura, que sólo debe representar los contornos y puntos de referencia principales de la región que se explora, se anotan por medio de signos o colores convencionales los fenómenos morbosos encontrados: así al primer golpe de vista se percibe el fenómeno, su sitio y su extensión, y aun su evolución cuando se repite el esquema con ciertos intervalos de tiempo.

Chasquidos húmedos.....	
Espiración prolongada.....	
Frotes pleurales.....	
Estertores secos sibilantes.....	
— — sonoros.....	
Estertores húmedos finos.....	
— — medios.....	
— — gruesos.....	
Estertores crepitantes.....	

Fig. 75.—*Signos auscultatorios (Coiffier).*

Vigroux, Lasegue y Coiffier fueron de los primeros que han usado esquemas en la auscultación. Coiffier adopta los anteriores signos para representar los principales fenómenos auscultatorios de la respiración (Fig. 75).

Agrega este autor un círculo negro para expresar el soplo tubario, un óvalo negro para los signos cavitarios, y una estrella para la egofonía. Los soplos del corazón los representa por conos punteados, dirigidos y extendidos según la propagación del soplo.

Los resultados de la percusión se anotan por medio de colores: color amarillo, la sonoridad normal; rojo, la exagerada (timpanismo); y azul, la disminuída (matidez o submatidez).

Los fenómenos menos frecuentes de auscultación o percusión pueden representarse con letras u otros signos, cuyo valor se expresa en cada caso.

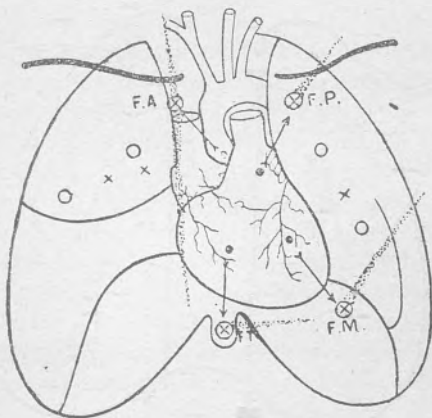


Fig. 76.—Diagrama de fenómenos de auscultación.

Los esquemas de las Figs. 76 y 77 representan los pulmones y centro circulatorio: en los primeros aparecen algunos estertores secos y húmedos gruesos, y en los focos de auscultación del corazón están anotados los principales soplos orgánicos ¹.

Spehl propone esquemas análogos, pero representa por letras los fenómenos de auscultación. En la percu-

¹ Agregando al foco pulmonar un segundo soplo inferior dirigido hacia el apéndice xifoides, que se ha omitido en la figura, tendríamos un buen esquema y medio mnemotécnico de la propagación de los soplos según Tripier y Devic (pág. 168). En los focos arteriales habría representados dos soplos: los superiores son los *sistólicos*, y los inferiores los *diastólicos*.

sión no indica la sonoridad normal, y nos parece muy bien, y representa la exagerada y disminuída con los mismos colores que Coiffier.

Diremos por fin que Jacob sobre una figura que sólo representa los contornos del cuerpo y relieves de las costillas, esternón, escápulas, etc., que sirven de punto de referencia, anota por letras y acentos incluidos en un

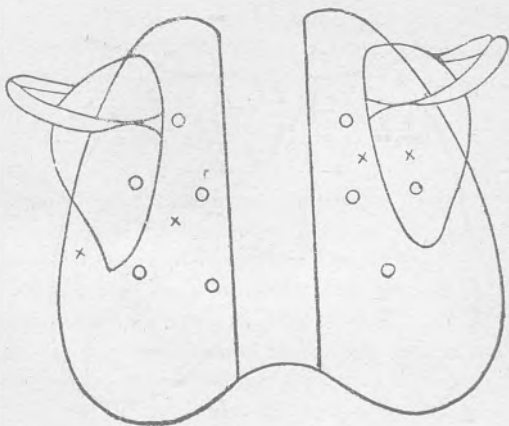


Fig. 77.—*Diagrama de fenómenos de auscultación.*

circulito los datos de auscultación; y los de la percusión por cuadros negros, cuadriculados, rayados, blancos, etc., (ruido mate absoluto, relativo o submate, claro, etc).

Nosotros tenemos como un adelanto la manera de proceder de Jacob en lo que se refiere a la figura en que han de anotarse los fenómenos: la costumbre de hacer constar en ella la proyección de los órganos internos, focos del corazón, etc., en estado normal, es por todos conceptos perjudicial, porque esas relaciones cambian en lo patológico. Y para comparar la situación y extensión patológica con lo normal es innecesaria, puesto que el clínico ya tiene entonces completo conocimiento de

esta última. En cambio no encontramos tan bueno su sistema de signos: es indudable que la sonoridad patológica conviene representarla por colores con lápiz, que pueden extenderse a toda la zona que se observa. Los demás signos pueden muy bien ser los de Coiffier u otros parecidos.

Los desórdenes de la sensibilidad se expresan gráficamente de una manera análoga: sobre figuras que representan los contornos de todo el cuerpo, de frente y de espalda, se señalan las distintas perturbaciones, y zonas a que se extienden, por medio de colores a lápiz, o con cuadriculados, rayados, punteados, etc. Y las representaciones campimétricas ya vimos (p. 247) como se trazan.

Basta pues, en resumen, para formar estos diagramas poseer figuras con los contornos del cuerpo, campo visual, campo oftalmoscópico, etc.—figuras que se venden por una cantidad insignificante, o se hacen con timbres de cahuchú, y que en todo caso pueden ser hasta sencillos esquemas hechos por el mismo médico—y anotar en ellas por medio de colores de lápiz, o de letras y signos, a que se da el valor que convenga, los diversos fenómenos hallados en la exploración, su sitio preciso y su extensión.

b) Citaremos, por último, entre los complementos de la historia clínica, los *calcos* que pueden tomarse con la figura y extensión de ciertas áreas (p. 101), los *trazados* o huellas de la marcha, las *fotografías* que representan expresiones de la cara y actitudes de diversas partes del cuerpo, los *esquiagramas* de los rayos X, y aun sencillas *acuarelas* que permiten tomar nota exacta de algún color.

Todos estos medios pueden hoy contribuir de una manera poderosa a ilustrar y perfeccionar el utilísimo relato de los hechos clínicos.

ÍNDICE GENERAL

	Páginas.
Prólogo.	V

PRELIMINARES

CAPÍTULO PRIMERO.—Concepto de la Clínica.—Importancia de la Clínica.—Fines de las Clínicas pedagógicas.—Variedades de Clínicas pedagógicas.—Clínica propedéutica.—Datos históricos	1
--	---

MEDIOS EXPLORATORIOS GENERALES

CAP. II.— Del interrogatorio. —División de los medios exploratorios.—Del interrogatorio, sus reglas y datos que suministra	13
CAP. III.— De la inspección. —Inspección en general.—Inspección directa.—Inspección mediata o instrumental.	22
CAP. IV.— Mensuración y peso. —Mensuración.—De la talla.—De la cabeza.—Del tórax.—Del abdomen.—De los miembros.—Peso de los adultos.—De los niños	39
CAP. V.— De la palpación. —División.—Técnica de la palpación y presión.—Datos de la palpación y presión.—Datos en el tórax.—Datos en el abdomen	55
CAP. VI.— De la percusión. —Concepto y división.—Técnica.—Ruidos obtenidos por la percusión	64
CAP. VII.— De la percusión (conclusión). —Anatomía médica clínica.—Pulmones.—Corazón.—Hígado.—Bazo.—Estómago.—Riñones	87

- CAP. VIII.—**De la auscultación.**—Consideraciones generales.—Técnica.—Auscultación de la respiración.—Auscultación de la voz 113
- CAP. IX.—**De la auscultación (conclusión).**—Auscultación del corazón.—Auscultación de las arterias.—Auscultación de las venas . . . 148

MEDIOS EXPLORATORIOS ESPECIALES

- CAP. X.—**Del pulso.**—Consideraciones generales.—Palpación.—Estigmografía y cardiografía.—Datos esfigmotécnicos.—Caracteres absolutos del pulso.—(Esfigmometría) 184
- CAP. XI.—**Del pulso (conclusión) y temperatura.**—Caracteres relativos del pulso.—Electrocardiografía.—Termotecnia 220
- CAP. XII.—**Exploración de la sensibilidad.**—Consideraciones generales.—Exploración de la sensibilidad táctil.—De la térmica.—De la muscular.—De la dolorosa.—De la visual.—De la auditiva.—De la gustativa.—De la olfativa 237
- CAP. XIII.—**Exploración de la motilidad.**—División.—Exploración eléctrica.—Exploración mecánica.—Exploración de los reflejos.—Dinamometría 253
- CAP. XIV.—**Exploración de cavidades.**—División.—Examen del ojo.—De las fosas nasales.—Del oído.—De la laringe.—De la tráquea y bronquios.—Del esófago.—Del estómago.—Del recto.—De la vejiga urinaria.—Del útero . . . 281
- CAP. XV.—**Exploración radiológica.**—Generalidades.—Material radiológico.—Técnica.—Datos radiológicos 310
- CAP. XVI.—**Examen de la sangre.**—División.—Examen macroscópico.—Examen histológico.—Examen químico.—Examen bacteriológico.—Exudados y trasudados 335

CAP. XVII.—Examen del jugo gástrico, vómitos y heces. —Jugo gástrico.—Vómitos.—Materias fecales	397
CAP. XVIII.—Examen de los esputos. —Generalidades.—Examen macroscópico.—Examen microscópico.—Examen bacteriológico.—Examen químico.—Variedades de los esputos	439
CAP. XIX.—Examen de la orina. —Generalidades.—Examen macroscópico.—Examen químico.—Elementos normales.—Coeficientes y relaciones urológicos	459
CAP. XX.—Examen de la orina (conclusión). —Examen químico.—Elementos anormales.—Examen microscópico.—Examen parasitario.—Examen de los cálculos.—Investigaciones especiales (Crioscopia, etc.).	505

TÉCNICA GENERAL EXPLORATORIA

CAP. XXI.—Reglas generales de exploración. —Consideraciones generales.—Reglas referentes a la exploración en sí.—Reglas referentes al enfermo	565
CAP. XXII.—Historiología clínica. —Historia clínica.—Sus partes.—Sus condiciones.—Complementos de la historia clínica.	583

ÍNDICE ALFABÉTICO ¹

A

- Abderhalden, reacción, 385
Absorción gástrica, examen de la, 417.
Acetona, orina, 523.
— sangre, 371.
Acido acético, 410.
— biliares, orina, 527.
— butírico, 409.
— clorhídrico, déficit, 407.
— examen cualitativo, 401.
— examen cuantitativo, 402.
— diacético, 525.
— glucurónico, 488.
— láctico, 409.
— oxibutírico, 525.
— sulfoconjugados, 493.
— sulfúrico, orina, 493.
— úrico, cristales, 543.
— — orina, 481.
— — sangre, 370.
Actinomicés, esputos, 453.
Agudeza visual, 241, 250.
Albúmina, esputos, 454.
— exudados, 395.
— orina, 505.
Albúmino-reacción, 454.
Alcaptona, 467.
Almen-Nylander, reactivo, 514.
Aloquiria, 240.
Aloxúricos, cuerpos, 481.
Ambard, constante de, 562.
Amoniaco, orina, 485.
Anacroto, pulso, 199.
Anafilaxis, 391.
Análisis espectral de la sangre, 364.
Analizador cromático, 368.
Anamnesis, 18.
Anatomía médica clínica, 87.
Anforofonía, 146.
Antecedentes patológicos, 584.
Aspergilos, esputos, 453.
Aurícula izquierda, exploración, 202.
Auscultación, historia, 113.
— inmediata, 115.
— mediata, 116.
— comparación entre ambas, 122.
— de la respiración, 129.
— de la voz, 145.
— del corazón, 148.
— de las arterias, 178.
— de las venas, 181.
Autopsia, 587.

¹ Los números indican la página.

Autoscopia, 294.
Azoulay, posición de, 152.
 Azúcares, orina, 513.
 Azufre, orina, 493.
 Azul metileno, prueba, 559.

B

Bacilo disentérico, 429.
 — gripal, 451.
 — de Loeffler, 452.
 — de la tos ferina, 452.
 — tífico, 428.
 — tuberculoso, 448.
 Batuqueo, 62.
 Bazo, área, 109.
Biermer, variación de, 83.
 Biopsia, 38.
Bouchard, coeficiente de, 501.
 Bradidiastolia, 155.
Bremer, reacción de, 347.
 Broncofonía, 145.
 Bronquioscopia, 295.

C

Cal, orina, 496.
 Cálculos biliares, 551.
 — intestinales, 551.
 — salivares, 551.
 — urinarios, 547.
 Cámaras fecales, 437.
 — serosas, 437.
 — mucosas, 437.
 — biliosas, 438.
 — hemáticas, 438.
 Campímetros, 246.
 Campo visual, 246.
 Candelillas, 56.
 Canto de las arterias, 182.

Capacidad pulmonar, 47.
 Carbonatos, cálculos, 551.
 Cardiógrafos, 194.
 Catacroto, pulso, 199.
 Cateterismo, 56.
 Caverna pulmonar, 59.
 Cavidades, exploración de, 281.
 Celeridad, pulso, 216.
 Celeridad, coeficiente, 218.
 Cenizas, orina, 498.
 Cianosis, 24.
 Cifosis, 30.
 Cilindroides, orina, 538.
 Cilindros renales, 537.
 Cirtometría, 43.
 Cistoscopia, 303.
 Cito-diagnóstico, 394.
 Clínica, concepto, 1.
 — como investigación, 2.
 — como enseñanza, 3.
 — como iniciación en la práctica, 4.
 — propedéutica, 5, 9, 12.
 — de Patología general, 5.
 — de Patologías especiales, 6.
 — general, 6.
 — especiales, 6.
 — pedagógicas, 5.
 — — historia, 9.
 Clínicos, preliminares, 5, 9.
 Cloasma, 26.
 Cloro, jugo gástrico, 402.
 — orina, 489.
 Cloruros, orina, 489.
 Coagulación de la sangre, 341.

Coeeficientes urológicos,
499.

— *de celeridad de Janowski*, 218.

Colesterina, cálculos, 550.

Color de la orina, 464.

— de la piel, 23.

Comidas de prueba, 397,
434.

Condiciones individuales
y cósmicas, 18.

Conmemorativo, 584.

Constante de Ambard, 562.

Contenido gástrico, men-
suración, 398.

Convergencia visual, 287.

Coprológico, examen, 434.

Corazón, áreas, 97, 99.

Creatinina, 485.

Crioscopia de la orina, 551.

— técnica, 553.

— datos, 555.

— del suero, 342.

Crioscópicas, fórmulas, 556

Cristales Charcot-Leyden,
446.

— orina, 541.

Crujidos, 138, 140.

Cuadrículas, 571.

Cuajo, fermento, 412.

Cupro - potásicos, reactivos,
orina, 515.

Curschmann, espirales de,
442.

CH

Charcot-Leyden, cristales de, 446.

Chasquidos, 138, 140.

D

Damoiseau, curva de, 76.

Danza de arterias, 28.

Decúbitos, 26.

Densidad, sangre, 337.

— orina, 469.

Desayunos prueba, 397,
434.

Desviación del comple-
mento, 379, 383.

Diafanoscopia, 36, 290, 302.

Diafragma (fenómeno del),
31.

Diagramas, 591.

Diario clínico, 584.

Diazo-reacción, 531.

Dicroto, pulso, 198.

Digestión artificial, 411.

Dinamometría, 278.

Dittrich, grumos de, 432.

Duroziez, signo de, 179.

— *ritmo de*, 159.

E

Efélides, 26.

Ehrlich, reacciones de,
531, 533.

Egofonía, 145.

Eléctrica, exploración,
243, 253.

— galvánica, 271.

— farádica, 270.

Eléctricas, unidades, 254.

Eléctricos, aparatos, 254.

Electro-cardiografía, 227.

Electro-cardiograma, 229.

Endoscopia, 303.

Erb, reacción de, 273.

Esbach, reactivo, 508.
 Escoliosis, 30.
 Esfigmógrafos, 187.
 Esfigmogramas, 196, 200, 217.
 — absoluto, 217.
 Esfigmomanómetros, 206.
 Esfigmómetros, 206.
 Esófago, examen, 298.
Espacio semilunar de Traube, 111.
 Espectros de los pigmentos, 366.
 Espectroscopios, 364.
 Espéculos, 33.
 — uterino, 306.
 Espiración, prolongada, 134.
Espirales de Curschmann, 442.
 Espirógrafos, 48.
 Espirometría, 46.
 Espiroquetas de Obermeyer, 375.
 Esputos, 439.
 Esputos, examen macroscópico, 440.
 — examen microscópico, 443.
 — examen parasitario, 447.
 — examen químico, 454.
 — herrumbrosos, 441.
 — muco-purulentos, 456.
 — mucosos, 455.
 — numulares, 441.
 — purulentos, 456.
 — hemáticos, 457.

Esputos, serosos, 457.
 — fibrinosos, 458.
 Esquiagramas, 314.
 Estertores, 137.
 — cavernosos, 140.
 — consonantes, 141.
 — crepitantes, 139.
 — metálicos, 140.
 — mucosos, 139.
 — subcrepitantes, 139.
 Estesiómetros, 239.
 Estetografía, 43.
 — métrica, 45.
 Estetometría, 41.
 Estetoscopios, 113, 116, 125.
 Estiletes, 55.
 Estómago, área, 111.
 — examen, 300.
 Estuporosa, facies, 27.
 Exploración, medios generales, 13.
 Exploración, medios especiales, 184.
 — datos generales, 565.
 Exploración, reglas generales, 567.
 Explorador de carótidas, 193.
 Extrasístoles, 203.
 Exudados, 391.

F

Facies, 27.
 Fehling, licor de, 515.
 Fenilhidracina, reacción de, 518.
 Fenol, orina, 495.
 Fenolsulfonftaleína, prueba, 561.

Fermentaciones, orina, 474.
 Fermento del cuajo, 412.
 — gástricos, 410.
 Fibras elásticas, esputos, 444.
 Fibrina, orina, 513.
 Flebograma, 200.
 Floridzina, prueba, 561.
 Fluctuación, 57, 143.
 Focos de auscultación del corazón, 151.
 Fonendoscopio, 123.
 Fosfato de calcio y magnesio, cálculos, 551.
 Fosfatos, inversión de la fórmula de los, 493.
 Fosfatos, orina, 490.
 Fosfato triple, 544.
 — reacción, 551.
 Fósforo, orina, 490.
Friedreich, fenómeno de, 82.
 Frotos pericárdicos, 175.
 — pleurales, 141.
 Fuliginosidades, 28.

G

Gastroscofia, 301.
 Gastrodiafania, 302.
Gerhardt, fenómeno de, 82.
 Globulina, 505, 511.
 Glucosa, orina, 513.
 — sangre, 370.
 Glucosuria alimenticia, 562.
 Gmelin, reactivo, 526.
 Gorgoteo, respiración, 140.
 Gonococo, 546.

Gráficas, 590.
 Grasa, orina, 526.
 — heces, 435.
 Guadalupe, escuela clínica, 10.
Gutta cadens, 141.

H

Hay, reacción de, 528.
 Haycraft, reacción de, 528.
 Heller, reacciones, 507, 530.
 Hematíes, numeración, 348.
 — resistencia, 346.
 — volumen, 346.
 Hematimetría, 348.
 Hematoblastos, 355.
 Hematocrito, 351.
 Hematospectroscopia, 367.
 Hematozoarios, 374.
 Hemoglobina, examen, 360.
 Hemoglobínómetros, 360.
 Hepatización, 59.
 Hígado, áreas, 107.
 Hipocrática, cara, 28.
 Histerómetro, 308.
 Historia clínica, 583.
 — sus partes, 583.
 — sus condiciones, 588.
 — sus complementos, 590.
 Históricos, datos, 9.
 Holosistólicos, soplos, 164.
 Holodistólicos, soplos, 164.
Huchard, signo de, 221.
 Huellas, procedimiento de las, 280.

I

- Ictérico. color, 25.
 Indican, 487.
 Índice cefálico, 40.
 — torácico, 42.
 Inoscopia, 373.
 Inspección en general, 22.
 — directa, 23.
 — instrumental, 32.
 — del cuerpo, 23.
 — de la cara, 27.
 — del cuello, 28.
 — del tórax, 29.
 — del abdomen, 31.
 Interrogatorio, 15.
 — norma de preguntas, 18.
 Isógrafo, 45.

J

- Janowski, coeficiente*, 218.
 Jugo gástrico, examen, 397.

K

- Kiesteína, 463.
 Kronig, procedimiento de, 91.

L

- Labbé, línea de*, 89.
 Laringoscopia, 291.
 Lentores, 28.
 Leucocítica, fórmula, 353.
 Leucocitos, número, 352.
 Líneas torácicas, 88.

- Líneas costo-clavicular, 86.
 — paraesternales, 88.
 Lordosis, 30.

M

- Magnesia, orina, 496.
 Marasmo, 26.
 Materias fecales, 422.
 — examen macroscópico, 422.
 — examen microscópico, 425.
 — examen bacteriológico, 427.
 — examen químico, 431.
 Matriz, examen, 304.
 Mecánica, exploración 275.
 Medios exploratorios, división, 13.
 Melanodermia, 25.
 Melena, 438.
 Mensuración, 39.
 — de la talla, 39.
 — de la cabeza, 40.
 — del tórax, 41.
 — del abdomen, 49.
 — de los miembros, 50.
 Merodiastólicos soplos, 164.
 Merosistólicos, soplos, 164.
 Mesodiastólicos, 165.
 Mesosistólicos, soplos, 165.
 Meyer, reacción, 530.
 Motilidad, examen, 252.
 Motricidad gástrica, examen, 414.
 Mucina, orina, 513.

Murexida, reacción de la,
481.

Murmullo respiratorio, 129.

N

Nicturia, 469.

Nitrógeno, orina, 486.

Normas exploratorias, 567.

Núcleo-albúmina, 484.

O

Oftalmoscopia, 281.

— imagen invertida,
282.

— imagen recta, 285.

Opsónico, índice, 384.

Opsuria, 469.

Orden de exploración, 567.

Orina, 459.

— examen macroscó-
pico, 463.

— examen químico,
470.

— examen microscó-
pico, 534.

— examen parasitario,
546.

— densidad, 469.

— fermentaciones, 474.

— pigmentos, 465.

— volumen, 468.

Ortodiagrafía, 329.

Ortopercusión, 103.

Ortopnea, 26.

Orto-radiografía, 329.

Osmo-toxicidad, 497.

Otoscopia, 290.

Otoscopio, 37.

Oxalato cálcico, cristales,
545.

P

Palpación, 55.

— del abdomen, 61.

— del tórax, 58.

— lineal, 59.

Pectoriloquia, 146.

— afona, 146.

Pepsina, 411.

Peptonas, 512.

Percusión, 64.

— inmediata, 65.

— dígito-digital, 66.

— dáctilo-pleximétrica
67.

— armada, 68.

— de los pulmones, 90.

— del corazón, 95.

— del hígado, 107.

— del bazo, 109.

— del estómago, 110.

— de los riñones, 112.

Perímetros, 246.

Peso de adultos, 50, 53.

— de niños, 52, 54.

Pettenkofer, reacción de,
527.

Picnometría, 337.

Pigmentos biliares, orina,
465, 526.

Pigmentos de la orina, 465.

Piuria, 536.

Plegafonía, 147.

Plesch, posición de, 103.

Plexímetro, 65, 67.

Pneumobacilo, 451.

Pneumococo, 451.

Pneumógrafo, 48.

Polarímetros, 520.

Policlínicas, 7.

— sedentarias y domiciliarias, 8.

Presión, 55.

— arterial, 205.

— del pulso, 215.

Productos digestivos, examen, 412.

Protodiastólicos, soplos, 165.

Protosistólicos, soplos, 165.

Pulmones, área, 90.

Pulso, 185.

— alorítmico, 222.

— alternante, 224.

— anácroto, 199.

— arrítmico, 225.

— bigeminado, 223.

— capilar, 226.

— catacroto, 199.

— contraído, 219.

— *de Corrigan*, 216.

— desigual, 226.

— dicroto, 198.

— disistólico, 224.

— filiforme, 219.

— fuerte, 218.

— intercadente, 226.

— intermitente, 225.

— monocroto, 199.

— paradójico, 222.

— pareado, 224.

— recurrente, 186.

— trigeminado, 224.

— venoso, 28, 200.

Punción de serosas, 392.

Puntos motores eléctricos, 257.

Purínicos, cuerpos, 481.

Purinómetro, 483.

R

Radiológico, examen, 310.

— material, 314.

— técnica, 324.

Rayos X, exploración, 310.

Reacción aldehídica, 533.

— de Abderhalden, 385.

— de Belloste, 533.

— de Bremer, 347.

— de Cammidge, 534.

— de degeneración, 273.

— de Donné, 536.

— de Dungern, 382.

— de Erb, 273.

— de Fehling, 515.

— de guayaco, 364, 433.

— de Hay, 528.

— de Heller, 507, 530.

— de Meyer, 530.

— de Noguchi, 381.

— de Pettenkofer, 527.

— de Rivalta, 396.

— de Triboulet, 432.

— de Trommer, 515.

— de Wassermann, 377.

— de Weber, 433.

— de Weisz, 533.

— de Widál, 376.

— de la hemina, 363.

— de la orina, 471.

— de la sangre, 358.

— del jugo gástrico, 399.

— desmoide, 408.

— diazoica, 531.

Reactivo Almén-Nylander, 514.

Reactivo de Esbach, 508.

- de Gmelin, 526.
- de Günzburg, 401.
- de Uffelmann, 409.
- de Spiegler, 510.
- de Tanret, 509.

Recto, examen, 302.

Reflejo cardiaco, 105.

- óculo-cardiaco, 278.

Reflejos, exploración, 276.

Relaciones urológicas, 499.

Resonancias de la percusión, 71, 83.

Resonancia vocal, 144.

- anórica, 83.

Respiración anórica, 137.

- cavernosa, 137.
- con metamorfosis, 136.
- entrecortada, 133.
- indeterminada, 137.
- pueril, 134.
- tubaria, 136.

Retículo fibrinoso, 356.

Retintín metálico, 140.

Rinoscopia, 288.

Riñones, área, 112.

Ritmo de Duroziez, 159.

- de *declenchement*, 155.
- de picaporte, 155.
- mitral, 159.
- pareado, pulso, 224.
- pendular, 154.

Roces pericárdicos, 175.

- pleurales, 141.

Ronchus, 137.

Ruidos anóricos, 83.

- arteriales, 179.
- cardio - pulmonares, 171.

Ruidos claros, 73.

- de bandera, 138.
- de bigornia, 162.
- de bronce, 83.
- de caramillo, 143.
- de *carillón*, 177.
- del corazón, normales, 148.
- del corazón, patológicos, división, 153.
- de cuero nuevo, pericardio, 176.
- de cuero nuevo, pleura, 142.
- de diablo, 182.
- de escofina, 176.
- de fistula, 143.
- de fluctuación, 143.
- de fru-fru, 176.
- de fuelle, 162.
- de galope, 156.
- de glu-glu, 143.
- de martillo, 155.
- de molino, 177.
- de monedas, 85.
- de moscardón, 182.
- de olla cascada, 85.
- de palastro, 162.
- de pergamino, corazón, 162.
- de pergamino pleura, 142.
- de roce pericardiacó, 175.
- de roce pleural, 141.
- de rueda hidráulica, 177.
- de soplo, corazón, 162.
- de tambor, 155.

- Ruidos de trompo, 182.
 — de trote, 158.
 — de vela, 138.
 — exocardiacos, 171.
 — hidro-aéreo, 62.
 — mates, 72, 74.
 — metálicos, corazón, 162.
 — palpables, 60.
 — pericárdicos, 175.
 — pleurales, 141.
 — respiratorios normales, 129.
 — respiratorios patológicos, división, 133.
 — skódicos, 80.
 — submates, 71, 76.
 — timpánicos, 77.
 — venosos, 181.

S

- Sacarímetros, 520.
 Salol, prueba, 414.
 Sangre, examen, 335.
 — macroscópico, 336.
 — histológico, 343.
 — parasitario, 371.
 — químico, 358, 432.
 — viscosidad, 339.
 Semiotecnia, 9.
 Sensibilidad, examen de la, 237.
 — táctil, 238.
 — térmica, 241.
 — muscular, 241.
 — dolorosa, 242.
 — visual, 244.
 — auditiva, 250.
 — gustativa, 251.
 — olfativa, 252.

- Sentido cromático, 249.
 Separadores vesicales, 461.
 Serina, 505, 511.
 Sero-diagnóstico, 376.
 Sero-reacción de Wassermann, 377.
Signo de Duroziez, 179.
 — *de Huchard*, 221.
 — *de Oliver*, 298.
Signo de Westphal, 276.
 Soluciones normales, 400.
Sonido traqueal de Williams, 79.
 Sondas, 55.
 Soplos anóricos, 137.
 — anorgánicos, 168.
 — bronquial, 136.
 — cardio-pulmonares, 171.
 — cavernoso, 137.
 — cerebral, 180.
 — del corazón, 163.
 — crural doble, 179.
 — metálico, 137.
 — orgánicos, división, 165.
 — respiratorios, 135.
 — subclaviculares, 180.
 — tubario, 129, 136.

- Spiegler, reactivo, 510.
 Stütz, cápsulas de, 510.
 Sucusión torácica, 143.
 Suero-diagnóstico, 376.
 Suero, examen, 342.

T

- Tacto, 55.
 Talla, 39, 53, 54.
 Tanret, reactivo, 509.

Técnica general exploratoria, 565.
 Teledistólicos, soplos, 165.
 Telesistólicos, soplos, 165.
 Temblor catario, 60.
 — hidatídico, 86.
 — vocal, 58.
 Tensión de los globos oculares, 287.
 Termometría local, 236.
 Termómetros clínicos, 231.
Traube, espacio semilunar, 111.
Treponema sifilítico, 375.
 Termotecnia, 230.
 Thrill, 60.
 Tipo morfológico, 49.
 Tipos respiratorios, 30.
 Tiros, 30.
 Tono, variaciones de, 81.
 Tonómetro, 209.
 Tos anfórica, 147.
 — cavernosa, 147.
 — tubaria, 147.
 Tórax tísico, 30.
 Toxicidad de la orina, 496.
 Trasudados, 391.
 Traqueoscopia, 295.
 Trommer, reacción de, 515.

U

Uratos, cristales, 543.
 — reacción, 550.
 Urea, orina, 476.
 — sangre, 369.
 Ureómetros, 477.
 Urobilina, heces, 432.
 — orina, 466, 528.
 Urotoxia, 497.
 Utero, examen, 304.

V

Variación de Biermer, 83.
 Variaciones de tono, 81.
 Vejiga urinaria, examen, 302.
 Vena, fenómeno de la, 214.
 Vibrión colérico, 429.
 Viscosidad de la sangre, 339.
 Vitíligo, 26.
 Vómito, examen macroscópico, 417.
 — microscópico, 419.
 — químico, 420.
 Vómitos pituitosos, 420.
 — mucoides, 421.
 — de sangre, 421.
 — biliosos, 422.
 — estercoráceos, 422.
 Voz alveolar, 144.
 — anfórica, 146.
 — caprina, 145.
 — cavernosa, 146.
 — tubaria, 145.
 Vultuosa, cara, 28.

W

Weisz, reacción de, 533.
Westphal, signo de, 276.
Williams, sonido de, 79.
Wintrich, fenómeno de, 81.

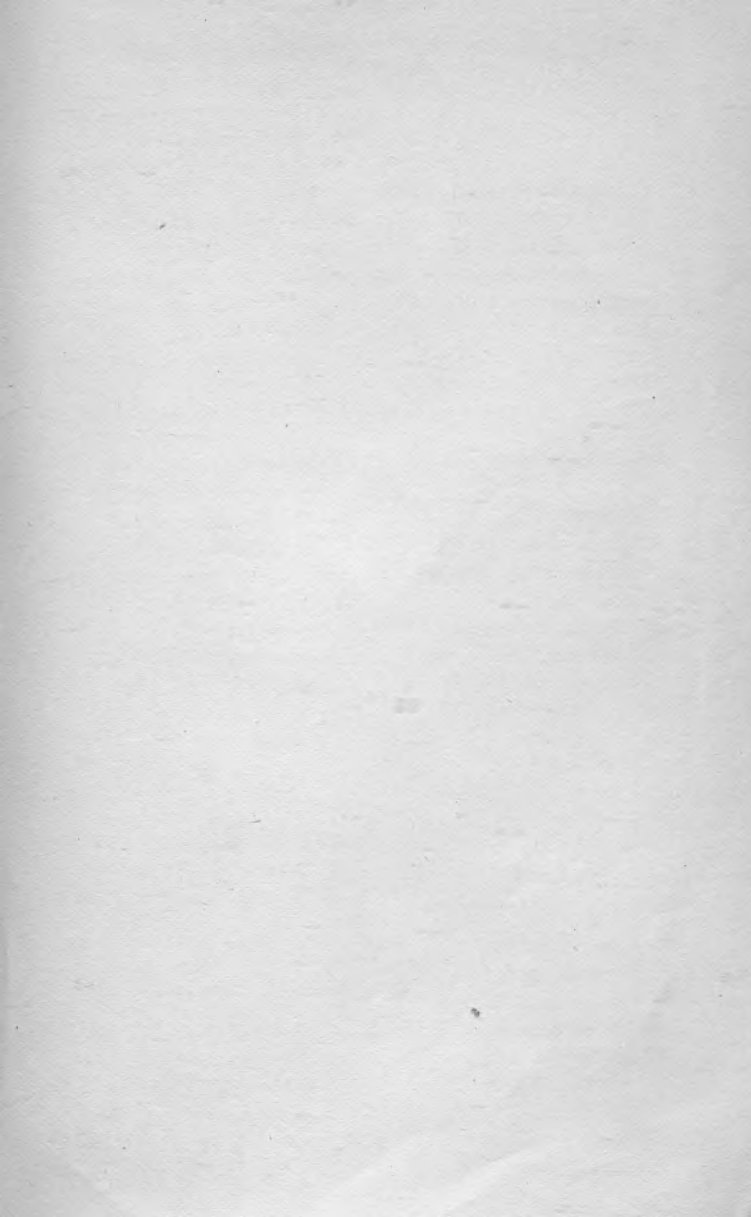
X

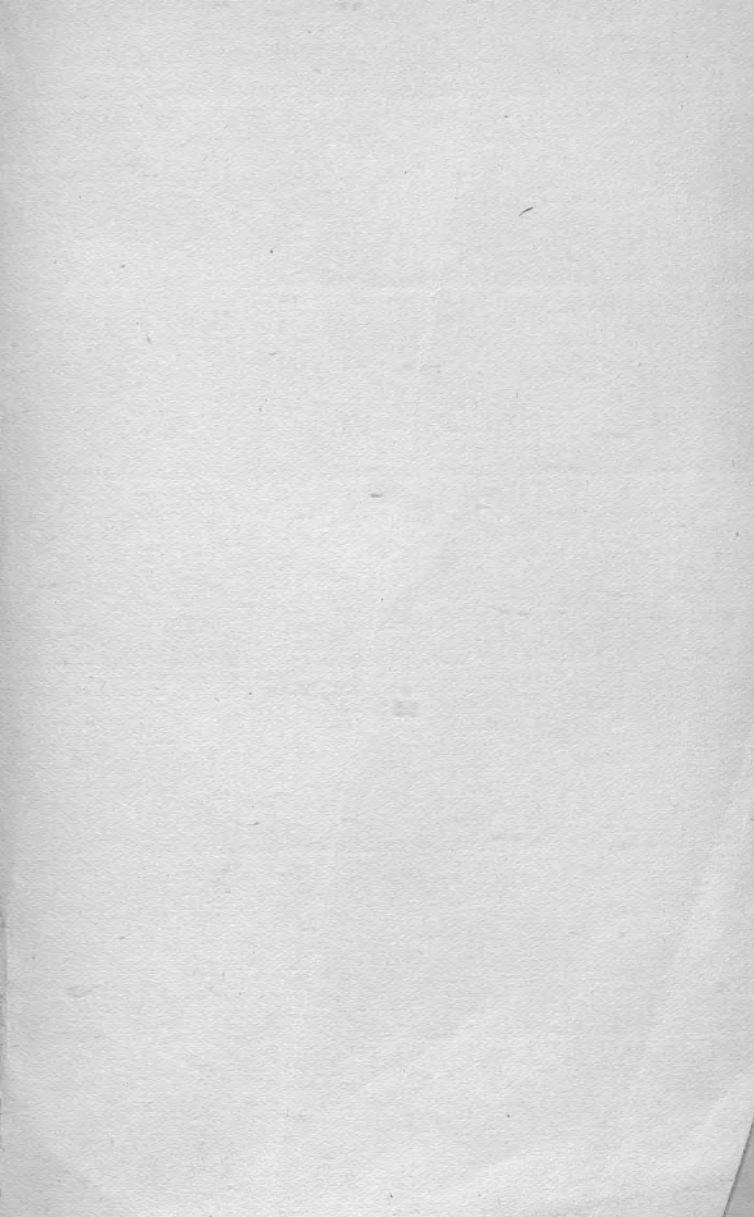
Xantina, cálculos, 548.

Z

Zona apexiana, 173.
 — basilar, 173.
 — mesocárdica, 173.









THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

L. COORDAL



CLÍNICA

PROFESIONAL

G 26685