

273

COMPENDIO TÉCNICO DEL ANÁLISIS ANATÓMICO

ANÁLISIS ANATÓMICO
DE LAS ARTICULACIONES

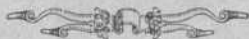
POR

DON SALUSTIANO FERNANDEZ DE LA VEGA

EX-AYUDANTE DE DISECCION

DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE MADRID Y CATEDRÁTICO NUMERARIO.

POR OPOSICION, DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL.



ZARAGOZA

Imprenta y Librería de Julian Sanz.

1880

A-2/10



Tit. 114442
C. B. 326725

G. 46/29



COMPENDIO TÉCNICO DEL ANÁLISIS ANATÓMICO

ANALISIS ANATOMICO
DE LAS ARTICULACIONES

POR

DON SALUSTIANO FERNANDEZ DE LA VEGA

EX-AYUDANTE DE DISECCION

DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE MADRID Y CATEDRÁTICO NUMERARIO,

POR OPOSICION, DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL.



ZARAGOZA

Imprenta y Librería de Julian Sanz.

1880

DEPOSITO



10000326725
Ca-46/29 R/F.273

Ca-2/10

Es propiedad y ha sido hecho el
depósito que prescribe la ley.

A LA MEMORIA

DE RITA QUIJANO FERNANDEZ DE LA VEGA.

Del inmenso cariño que me inspiraste brotó mi afición á los estudios médicos; tu constancia, preciosa virtud que con otras muchas tan preferentemente poseías, me dió ejemplo que imitar en mis horas de desaliento; en este trabajo, que es por consiguiente tanto obra tuya como mia, tu nombre debe figurar en la primera página como vive tu recuerdo en mi corazón.

Salustiano Fernandez de la Vega.

PRÓLOGO



Nihil est in intellectu, quod
prius non fuerit in sensu.

Si la historia de una ciencia, como reconocen los sábios más eminentes, es la más segura fuente para conocer el mejor método en su estudio por cuanto al trazar los caminos que ha seguido el hombre para reunir los conocimientos enseña los preferibles, en la historia de la anatomía se encuentra el móvil que me ha impulsado á plantear los rudimentos de una obra muy superior á mis escasas fuerzas; los numerosos datos anatómicos adquiridos por Herophilo y Erasistrato, en la inolvidable Escuela de Alejandria, el vértigo de descubrimientos iniciado por Vesalio y completado por Ingrasias, Falopio, Aranzi, Riolano, Bartholino, Aselli, Vieussens, Monró, Meckel, Varolio, Willis, Lacaba, Vicq-d'Azir, Stenon, Morgagni, Malpighi, Leenwenhoek y tantos otros, concurriendo con la autorizacion concedida para estudiar prácticamente la anatomía en el cadáver, y la decadencia, mejor dicho, el marasmo á que llegó esta ciencia en los diez y ocho siglos próximamente que separan á Herophilo de Vesalio, cuando las supersticiones de todo género prohibieron la diseccion, dice con la mayor de las elocuencias, la de los hechos, que EL ANÁLISIS PRÁCTICO ES CONDICION INDISPENSABLE AL PROGRESO DE LOS CONOCIMIENTOS ANATÓMICOS.

Si la anatomía ha llegado al brillante estado en que hoy la conocemos, no lo debe solo á la labor sucesiva de los numerosos sábios en el trascurso de los tiempos, sino á los valiosos medios de investigacion que el progreso de las ciencias físico-químicas puso sucesivamente á su disposicion, así es, que si el anatómico del siglo XVI, completado ya el estudio de los órganos por medio de la diseccion (único medio de análisis conocido hasta entónces), pudo llegar á conocer los elementos anatómicos, fué porque la física puso el microscopio en las manos de Malpighi y Leenweenhoek; y si en el siglo XVIII Laboisier, Fourcroy, Vauquelin, Berzelius, Chevreul y otros pudieron crear la estequiología, fué porque la química dejando de ser alquimia, se habia constituido en ciencia con principios ciertos derivados de leyes verdaderas y fundamentales; luego si queremos que la anatomía no se detenga en el camino progresivo que emprendió desde la época del renacimiento y el análisis práctico ha de preceder ó por lo ménos acompañar á los estudios teóricos ahora que Bordeu, Bichat, Robín, Frey, Creus, Maestre, Calleja y otros han asignado un lugar definitivo á los principios inmediatos en el campo de la anatomía, ahora que por todos es reconocida la higrología, la elementología y la histología como sujeto de la ciencia de la organizacion, no podemos prescindir de cultivar los medios prácticos (micrografía y análisis químico) que conducen á la ampliacion, comprobacion ó rectificacion de estos nuevos estudios con que se ha enriquecido modernamente la anatomía. Dar hoy en las Facultades de Medicina como única enseñanza práctica LA DISECCION es permanecer el estudio práctico estacionado en el siglo XIV en tanto que la parte teórica de la anatomía progresa de dia en dia alimentada por la riquísima sávia científica del siglo XIX; este sensible abandono de los nuevos medios de investigacion anatómica en las cátedras de anatomía, dá por resultado el que en ellas sea otra vez despues de tantos siglos el MAGISTER DIXIT el último argumento en toda controversia, volviendo así al

modo de aprender que el ilustre Vesalio tan valientemente censuró en los anatómicos idólatras de Galeno.

Demostrar que en anatomía los estudios prácticos deben alcanzar igual extensión que los teóricos, es probar que el disector de hoy no debe limitarse á saber separar unos órganos de otros si no conocer además los medios con que cuenta la ciencia para aislar unos de otros los tejidos, los elementos anatómicos y los principios inmediatos (1), es reconocer la urgencia de dotar á las cátedras de disección de los aparatos, instrumentos y reactivos que exige la micrografía y el análisis químico, y sentir la necesidad de una obra que trate del análisis anatómico en todos los puntos que este debe hoy abarcar, que son: EL ANÁLISIS QUÍMICO-ANATÓMICO, EL ANÁLISIS ESPECTRAL, EL ANÁLISIS MICROGRÁFICO Y EL ANÁLISIS MACROSCÓPICO Ó DISECCION; obra que serviría al alumno de utilísimo guía en esta nueva clase de estudios y economizaría al maestro y al médico mucho tiempo que sin ella tiene hoy que emplear en consultar diferentes obras de física, de química, de análisis químico, de histoquímica, de histología y de disección. Es cierto que en numerosas obras extranjeras y algunas españolas tan notables como la anatomía general de mi ilustre maestro el Dr. Maestre, la de análisis química del Dr. Gomez Pamo y la de Disección de mi particular amigo y distinguido anatómico el Dr. Castro, se hallan esparcidos muchos datos referentes á las distintas secciones del análisis anatómico, pero yo he buscado con interés y siempre inútilmente un TRATADO QUE REUNA EN UN CUERPO COMPACTO Y SENCILLO LAS NOCIONES ELEMENTALES REFERENTES Á LAS CUATRO CITADAS FORMAS DEL ANÁLISIS ANATÓMICO.

Pues, hé aquí mi propósito actual.

Siendo de todos conocidas las dificultades que entraña cuanto se refiere al análisis químico de las sustancias orgá-

(1) No me detengo á dilucidar si el análisis de los principios inmediatos es asunto del químico ó del anatómico, porque la discusión promovida á propósito de la incorporación de la *estequiología* á la ciencia de la organización resolvió ya, que este asunto es de la competencia del anatómico.

nicas, existiendo en micrografia tantos problemas aún por resolver y bien conocedor de mi insuficiencia, se comprende cuán lejos está de mi ánimo la idea de haber hecho una obra acabada y completa; al contrario, como justa y necesaria disculpa á lo que pudiera traducirse como pretenciosa conducta, cumple que haga constar, que este compendio representa solo un ENSAYO, encaminado á PROBAR LA POSIBILIDAD DE DAR CIERTA UNIDAD Á LAS DIFERENTES FORMAS DEL ANÁLISIS ANATÓMICO y Á PERSUADIR Á LOS ALUMNOS DE LA NECESIDAD É IMPORTANCIA DE ESTOS ESTUDIOS PRÁCTICOS; y aún así limitado el asunto, la inmensa importancia de las cuestiones que comprende y la variedad de conocimientos que exige soy el primero en reconocer que dista mucho de mi entendimiento para ilustrarlas, de mi habilidad para su planteamiento y de mis facultades literarias para exponerlas en forma conveniente; pero las dificultades con que he tenido que luchar en la enseñanza de la asignatura de que estoy encargado, por no tener los alumnos donde adquirir los conocimientos prácticos de que me ocupo en este compendio, demostrándome la urgencia de una obra en que los pudieran adquirir, me han decidido á pesar de todo á trazar este bosquejo, cróquis ó extracto; su ampliacion podría constituir material suficiente para una obra estensísima y magistral, pero esta labor reclama un talento y una erudicion muy superior á la mia, y es justo esperar que sea llevada á cabo por químicos y anatómicos más competentes, ó por un sábio que tenga la fortuna de ser á la vez químico y anatómico.

El órden de exposicion lo he subordinado al que generalmente se sigue, no solo en las obras de anatomía sino en las de diseccion; por eso me ocuparé en la introduccion en describir los instrumentos y aparatos más usados en el análisis anatómico, allí mismo daré una idea de los reactivos señalando la manera de obrar y modo de usar cada uno, así como las reglas fundamentales para las operaciones generales, tal como la decantacion, destilacion, impregnacion, inyecciones, etc. Este compendio se compondrá además de

ocho monografías en que sucesivamente me ocuparé del análisis anatómico de los huesos, de las articulaciones, de los músculos, de los vasos, de los nervios, de los sentidos, de las vísceras y de las aponeurosis; en cada una de ellas estudiaré sucesivamente el análisis químico-anatómico, el micrográfico y el macroscópico ó disección de la clase de órganos que cada parte comprende, sin olvidar el análisis espectral cuando las sustancias objeto del experimento permitan el empleo de este modernísimo medio de análisis. El de los humores que tanta importancia tiene hoy, no solo para el anatómico y el fisiólogo, sino para todos los médicos si han de diagnosticar con seguridad determinadas enfermedades, es por esta razón asunto de mi especial predilección, pero á fin de no alterar el plan general de una obra dedicada principalmente á las cátedras de disección me ocupo de ellos á la par que los órganos ú aparatos que forman su receptáculo natural.

Para llevar á cabo labor tan difícil y deseoso de acertar, excuso ponderar el interés con que he consultado todas aquellas obras en que he creído poder encontrar algo útil á mi objeto, y bien seguro, que sin las obras de Ganot, Aramis y Grehant en física; las de Liebig, Berzelius, Luna, Soler, Casares, Fresenius, Gomez Pamo, Puerta, Riche, Hardy, Schiittzenberger, Hoppe-Seyler y otros en química, análisis química y química fisiológica; las de Bichat, Mandl, Henle, Marchessaux, Kolliker, Robin, Frey, Recklinghausen, Morel, Pelletan, Ranvier y otros en anatomía general y micrografía; y las obras de Lauth y de Castro en disección, me hubiera sido imposible llevar á cabo mi propósito. Cuando trato en este compendio alguna cuestión que he tenido ocasión de comprobar por mí mismo en los dos años que fui ayudante disector en la Facultad de Medicina de Madrid, ó en otros dos que practiqué al lado del Dr. Maestre en el laboratorio de histología é histoquímica que tan acertadamente dirige en la citada escuela y el año que asistí á las demostraciones prácticas de análisis química del Dr. Rioz, emito mi opinión particular respecto á la teoría

ó al procedimiento de análisis más aceptable; en cuanto á los asuntos en que no me ha sido posible, apesar de mis vivísimos deseos, adquirir aún experiencia propia elijo aquel procedimiento que me sugiere como más expedito y fácil el resultado de la consulta de los diversos autores; sino invento ni ámplio lo conocido, al menos colecciono materiales disgregados y dándoles unidad, aunque en pequeño doy ejemplo para que los verdaderamente sábios perfeccionen este trabajo, con lo cual quedarían ámpliamente satisfechas mis aspiraciones.

No he de terminar sin hacer constar mi gratitud y mi veneracion al eminente anatómico español D. Julian Calleja y Sanchez, maestro querido, de quien aprendí las primeras verdades de la ciencia de la organizacion, cuyos consejos me fueron siempre tan provechosos en momentos de vacilacion y duda, y cuyo fraternal cariño es, hoy más que nunca, mi más preciada adquisicion.

Zaragoza, Noviembre 1880.

EL AUTOR.

COMPENDIO TÉCNICO
DE ANÁLISIS ANATÓMICO.

ANÁLISIS ANATÓMICO DE LAS ARTICULACIONES (1).

Los huesos no forman más que una parte del esqueleto, éste para completarse necesita la presencia de otros órganos que unan aquellos entre sí; en una palabra, para constituir esqueleto los huesos deben estar articulados. Para esto presentan, es cierto, en sus puntos de union formas recíprocas y variables segun sea la especie de articulacion que haya de establecerse, y segun sean tambien las leyes de mecánica que deban cumplir, pero no siendo por sí sola esta disposicion de los huesos suficiente para establecer entre ellos el debido en-

(1) Siendo tan variadas las opiniones respecto á la clasificacion de los órganos, siendo algunos de éstos notoriamente ricos en sinonimia y habiendo en estos estudios prácticos de acomodarme á lo sentado en alguna de las obras teóricas; debo advertir para inteligencia del lector, que en ambos conceptos sigo completamente las clasificaciones y las sinonimias adoptadas por mi querido y sábio maestro Dr. Galleja en sus magistrales publicaciones de anatomía humana.

lace, la union ha de completarse á favor de medios mecánicos muy resistentes que presentan grandes diferencias para cada caso, en su número, forma, direccion, etc.; *estos medios de union que sujetan á los huesos manteniendo á cada uno en su sitio respectivo, es lo que los anatómicos llaman ARTICULACION.*

Como las diferentes partes del esqueleto humano han de cumplir muy distintos fines mecánicos, de aquí el que haya tambien muy variables formas de articulacion. No cumple á mi objeto hacer la crítica de las clasificaciones propuestas para designar las diferentes clases y especies de articulaciones, ni discutir los límites que ha de designarse á un tratado completo de artrología; pero nos corresponde señalar las partes que deben ser sujeto del análisis anatómico de las articulaciones. Admitiendo como estudio propio de la artrología el conocimiento de las *articulaciones verdaderas ó coyunturas*, el de las *articulaciones falsas* (ajustes de huesos inmóviles ó casi inmóviles) y el de las *sinfisis ó uniones sin ajuste* (enlaces que se establecen entre partes óseas situadas á distancia) dejamos establecido á priori la extension que á esta parte debemos dar; en efecto, si de las tres clases de articulaciones citadas las verdaderas ó coyunturas presentan todos los medios de union con que cuentan las demás, más otros peculiares suyos que no existen en aquellas, la enumeracion de las partes que comprende una articulacion verdadera, marcará por sí las que deben ser sujeto de nuestro estudio en la parte del análisis químico y micrográfico de las articulaciones, reservando para la seccion correspondiente la exposicion de las reglas necesarias para el análisis macroscópico ó diseccion de las articulaciones, ya sean estas reglas generales para todas ellas ó especiales para cada una.

Las partes anatómicas que entran en la composicion de las articulaciones verdaderas pueden dada su recíproca situacion subdividirse en tres grupos: 1.º partes que se ponen en contacto; 2.º partes que rodean á las primeras sirviendo para enlazarlas y sujetarlas; 3.º partes situadas en el interior de las cavidades articulares. Entran á formar el primer grupo las superficies articulares de los huesos ó de los cartílagos que hacen veces de huesos, los cartílagos de incrustacion y algunos fibro-cartílagos. Constituyen el segundo grupo todas las

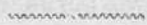


partes blandas que situándose en la periferia de las superficies articulares sirven con ellas para limitar las cavidades articulares, partes blandas que consideradas en conjunto forman lo que se llama *sinfisis de la articulacion* y está compuesta de los ligamentos, tendones, membranas y músculos; algunos autores incluyen como partes componentes de la *sinfisis*, los vasos, nervios, tejido conjuntivo y piel que rodea á las articulaciones así como la presión atmosférica; en mi concepto, si aunque débil el tejido conjuntivo puede con justicia estimarse como medio unitivo y parece demostrado que la presión atmosférica desempeña un papel importante en el ajuste de los huesos, por lo ménos en determinadas articulaciones, la piel tiene más importancia como sentido del tacto y los vasos y nervios que dada su delicada composición no pueden servir como medio unitivo de los huesos, han de ser estimados en las articulaciones como destinados á desempeñar los fines generales que estos órganos cumplen en el resto del cuerpo humano, á saber, los vasos á presidir fenómenos inherentes á los cambios nutricios y los nervios á ser conductores de la sensibilidad ó de la motilidad. El tercer grupo le constituyen las membranas sinoviales, algunos fibrocartílagos y el líquido sinovial destinado á lubricar las superficies articulares. Señalados como lo he hecho los órganos que legítimamente deben ser estimados como componentes necesarios de una articulación verdadera, dedúcese fácilmente, que el *tejido conjuntivo* que se distribuye por la periferia de la articulación, el *fibroso* que forma parte integrante de los ligamentos de los tendones y de las membranas periarticulares y sinoviales, el *elástico* que forma por sí solo determinados ligamentos, el *cartilaginoso* componente esencial de los cartílagos articulares, el *fibro-cartilaginoso* de que se componen los fibrocartílagos periarticulares é intra-articulares y el *líquido sinovial*, es sujeto necesario del completo análisis anatómico de las articulaciones, debiendo segregarse, primero, el análisis de los vasos, los nervios y la piel por no ser parte integrante de las articulaciones; segundo, el de los huesos y el de los músculos, cuyo asunto requiere tratarse separadamente ya por su suma importancia, ya por cuanto el fin que los segundos desempeñan en las articulaciones está

dentro de la misión general que en toda la economía está encomendada á los órganos activos del movimiento.

El cuadro siguiente dá clara idea de los extensos límites que debe alcanzar á mi juicio esta parte de la técnica del análisis anatómico:

El análisis anatómico de las articulaciones comprende . . .	1.º Análisis químico de los tejidos articulares. .	Conjuntivo.
		Fibroso.
		Elástico.
2.º Análisis microscópico de los tejidos articulares.	2.º Análisis microscópico de los tejidos articulares.	Cartilaginoso.
		Fibro-cartilaginoso.
		Sinovial.
3.º Análisis macroscópico.	3.º Análisis macroscópico.	Conjuntivo.
		Fibroso.
		Elástico.
		Cartilaginoso.
		Fibro-cartilaginoso.
		General, para todas las articulaciones.
		Particular, para cada una de ellas.



A. ANALISIS QUIMICO DE LOS TEJIDOS ARTICULARES.

Hay en la organizacion una série de tejidos tan íntimamente enlazados entre sí por su origen, su desarrollo, sus usos, sus últimas transformaciones químicas y sobre todo por la frecuencia con que mutuamente se sustituyen en el cuerpo humano, que si en la edad adulta dados los caracteres micrográficos que son peculiares á cada uno pueden ser estudiados como tejidos distintos, está perfectamente justificada la práctica de los histólogos al agruparlos bajo el dictado de sustancias *conjuntivas*; denominación que, pues recuerda el origen comun á todos ellos, debe tenerse muy en cuenta en los trabajos prácticos del análisis anatómico como explicacion prévia del resultado final á que en todos ellos se llega por los medios de que dispone el análisis químico. Esta série de tejidos de sustancia conjuntiva la forman el mucoso, el conjuntivo (en sus diversas variedades), el adiposo, el fibroso, el elástico, el cartilaginoso, el óseo y el dentario, tejidos á quienes parece separa un abismo cuando prescindiendo de su desarrollo se les examina al estado adulto, pero que hemos de considerar en una agrupacion natural dadas las cualidades que les son comunes; y que voy á señalar ligeramente á fin de que antes de entrar en la análisis del tejido conjuntivo, sepamos con la precision posible el sitio que este ocupa dentro de las sustancias conjuntivas descritas por primera vez por Reichert en 1845.

Todos los tejidos citados toman su *origen* de la hoja media del blastodermo.

Todos inician su *desarrollo* por la presencia de células embrionarias de núcleo vesiculoso desprovistas de membrana y unidas por escasa sustancia intercelular de naturaleza albuminóidea y aunque Schwan, Henle, Reichert, Virchow, Donders, Kolliker y otros, difieran en la manera de apreciar algunos detalles respecto á la explicacion de las ulteriores modificaciones que sufre el tejido primitivo para trasformarse en cada uno de los secundarios conjuntivo, fibroso, cartilaginoso etc.; es un hecho, que por modificaciones sucesivas ya de la célula ya de la sustancia intercelular ya de ambas partes,

el tejido mucoso pasa á conjuntivo y éste á fibroso, y lo es también que el tejido conjuntivo se transforma en cartilaginoso durante su período de desarrollo é incustrandose de sales calcáreas produce el tejido óseo, analogía de desarrollo que caracteriza y aproxima unos á otros á estos tejidos y comprueba y afirma la histología patológica que enseña como en las *regresiones*, es decir, en los desarrollos descendentes, permítaseme la frase, el tejido óseo puede en determinados puntos y ocasiones transformarse en cartilaginoso para formar el encondroma, en fibroso para formar el fibroma ó en otra série de las variedades del tejido conjuntivo hasta el mucoso para dar lugar á diferentes tipos de sarcoma; como si bajo el punto de vista del desarrollo toda la série de los tejidos citados constituyera uno solo en diferentes tiempos de su evolucion, representando el mucoso la primera etapa en el crecimiento y el tejido óseo la última.

Todos los tejidos componentes de la série conjuntiva desempeñan al estado de salud una *funcion* comun, la denominacion de sustancia *conjuntiva* derivada de la de *tejido conjuntivo* (F. Muller) que es equivalente á las voces plástico, conectivo, unitivo ó coalescente empleadas por otros, indica bien que la mision general confiada á las sustancias conjuntivas es la de unir, sostener ó enlazar unos á otros los diversos órganos de la economía; en efecto, teniendo presente lo que hemos expuesto respecto al origen y desarrollo de las sustancias conjuntivas, es fácil convencerse de que el esqueleto, el armazon, lo mismo de la totalidad del cuerpo humano que de cada uno de los órganos que le constituyen, se forma siempre á expensas de una sustancia conjuntiva la misma en su esencia si bien convenientemente modificada segun la robustez ó delicadeza de los órganos que ha de unir ó del órgano cuyo esqueleto exterior ó interior ha de formar; así vemos, que el tejido óseo ó los huesos forman el armazon general del cuerpo, que estos huesos unidos entre sí por medio de tejidos fibrosos (dispuestos con arreglo á las leyes más severas de la mecánica de los movimientos) se tapizan de otro tejido también fibroso (periostio) del cual parten multitud de tabiques también fibrosos (aponeurosis) que forman celdas, no solo para dar alojamiento á los músculos, sino para contener vasos, nervios, centros

nerviosos y vísceras; y aún más, pues trasformándose este tejido fibroso en conjuntivo viene á subdividir á los citados órganos en nuevas localidades, formando el armazon interior, que se llama *perimisis* en los músculos, *neuroglia* en el sistema nervioso y simplemente *estroma* en las vísceras; esqueleto interior que en algunos órganos de delicadeza suma como el cuerpo vítreo, por ejemplo, puede llegar á estar formado por la variedad más ténue del tejido conjuntivo que se llama mucoso.

Para demostrar que todas las sustancias conjuntivas forman una agrupacion natural bajo el punto de vista *químico*, basta anunciar, que si bien es cierto que cuando el análisis no pasa los límites de la investigacion química-anatómica cada tejido de los que componen la série dá un cuerpo distinto que sirve para distinguir químicamente al tejido en cuestion como la oseina caracteriza al tejido óseo y la condrina al cartilaginoso, cuando se llega al análisis verdaderamente químico y se descompone el principio inmediato por medio de la coccion en el agua, las sustancias conjuntivas quedan trasformadas despues del enfriamiento en una sustancia gelatiniforme comun á todas ellas que se llama *cola* y de aquí el nombre de *sustancias colágenas* (enjendradoras de cola) con el que estos tejidos son conocidos en el lenguaje químico.

La historia del desarrollo de los órganos del cuerpo humano, mostrándonos como el tejido que era mucoso ó cartilaginoso en el embrion se transforma en el adulto en conjuntivo ó en óseo, la histología comparada presentándonos como un mismo órgano, puede estar formado de tejido conjuntivo en un animal, de tejido cartilaginoso en un segundo y de tejido óseo en otro; y las metamorfosis patológicas citadas anteriormente que hemos dicho tienen lugar para la formacion del fibroma, condroma, sarcoma, etc., son hechos evidentes que prueban como las sustancias conjuntivas pueden *sustituirse* unas á otras en la organizacion.

La idea teórica que acabamos de apuntar referente á las sustancias conjuntivas, dá la razon práctica porqué las reglas referentes al análisis químico de la série de tejidos que entran á formar dichas sustancias deben ser expuestas bajo un epígrafe comun; en efecto, si en todas ellas se llega á un

resultado final bajo el punto de vista químico la práctica analítica presentará en todas ellas operaciones ó manipulaciones idénticas las más, análogas el resto.

a. Análisis químico-anatómico
de los tejidos conjuntivo, fibroso, elástico, cartilaginoso
y fibro-cartilaginoso.

El *tejido conjuntivo* que aunque sirvió para dar nombre á las sustancias conjuntivas no es el todo sinó una parte de ellas, es tan difícil de definir y limitar histológicamente dadas sus múltiples variedades y gradaciones, como es fácil definirle químicamente por ser el único de la série conjuntiva que dá por la coccion la *colágena* trasformable en leucina y glicocola cuando se le trata en caliente por el ácido sulfúrico ó los álcalis.

Los conocimientos que la química suministra respecto al análisis del tejido conjuntivo, no son lo completos que fueran de desear, porque aún no es del todo conocida la *colágena* que le dá carácter; así es que para demostrar la presencia de este tejido por los medios químicos se emplea un procedimiento indirecto que consiste en someterle à la ebullicion en el agua, por cuyo procedimiento se obtiene la *gelatina* como resultado de la trasformacion de la colágena; es verdad que una vez obtenida la gelatina, la química suministra importantes reactivos que sirven para caracterizarla y como acusar la presencia de la gelatina mediante la coccion natural de un tejido es demostrar que contenia colágena y por tanto que es conjuntivo, de aquí que el análisis aunque indirecto no sea bajo el punto de vista del análisis anatómico tan incompleto como à primera vista parece.

Los reactivos más aconsejados para demostrar la presencia de la gelatina en el producto resultante de la coccion del tejido son: 1.º *el tanino y el acetato triplúmbico* que la precipitan (cuando préviamente se la ha disuelto en el agua caliente);

2.º *el alcohol y el agua fria*, en los cuales es insoluble; 3.º *el ácido acético y el agua caliente* en quienes es soluble.

Téngase presente que como la gelatina solo se encuentra en la sustancia intercelular del tejido conjuntivo los resultados del análisis anterior vienen á demostrar, no su composicion química sino simplemente á manifestar su presencia valiéndonos de la propiedad inherente á una de las partes que le componen, pues la ciencia hoy por hoy (1) ignora no solo la composicion química del elemento celular del tejido conjuntivo, sino la de esa misma sustancia intercelular que produce la gelatina; atraso debido á los medios de que hoy podemos disponer, con los cuales es imposible aislar debidamente no solo los numerosos elementos que componen este tejido como los corpúsculos conjuntivos, fibras elásticas etc. etc., si no las células adiposas, los vasos, nervios, etc., que con él están mezcladas más ó ménos íntimamente; se sabe, dice tambien muy oportunamente Frey en su tratado de histoquímica «que la composicion del tejido conjuntivo normal es idéntica á la de la cola obtenida por la coccion de aquel, pero no se sabe cómo se verifica esta trasformacion del tejido colágeno en gelatina» lo cual es sencillamente confesar la impotencia, no de la técnica anatómica, pero sí de la técnica química de hoy en el análisis de este tejido.

Al tejido fibroso es aplicable todo lo dicho para el conjuntivo; porque en realidad si ambos difieren algo respecto á la manera de agruparse sus elementos componentes, circunstancia que ha permitido que Mandl y Marchessaux conserven la série de tejidos fibrosos establecida por Bichat, es evidente que estos elementos tienen una misma forma y composicion en los dos tejidos y hé aquí por qué obrando en mi concepto muy cuerdate Henle, Frey y Kolliker han estimado al tejido fibroso como una variedad del tejido conjuntivo incluido en el estudio de este bajo el nombre de *compacto, forme ó figurado*.

El tejido elástico ha sido tambien considerado por algunos

(1) Frey.—Traité d'histologie et d'histochimie, 1877, pág. 253.

autores como una variedad del conjuntivo, es cierto que ambos se hallan confundidos, mezclados, en numerosos puntos de la economía, cierto que tienen alguna mancomunidad de origen y que el tejido elástico puede dar por la coccion una sustancia que sinó es gelatina debe aproximarse mucho á ella, pero en primer lugar esta sustancia solo se obtiene elevando la temperatura á 160° y en la marmita de Papin, es decir, en condiciones de presion y calor bien diferentes á las en que se produce la gelatina del tejido conjuntivo, en segundo lugar, el tejido elástico dá un cuerpo *la elastina* de caractéres químicos muy diferentes á la colágena y por último, las propiedades físicas lo mismo que los caractéres micrográficos del tejido elástico adulto, difieren tanto del conjuntivo, que aunque comprendido con legítimo derecho dentro de la série de las sustancias conjuntivas, debe ser objeto de un análisis especial.

Para obtener *la elastina* principio inmediato característico del tejido elástico, aconseja Hoppe-Seyler un procedimiento que he tenido ocasion de emplear varias veces y siempre con el mejor resultado; consiste en hervir los ligamentos amarillos sucesivamente en alcohol, éter, agua, ácido acético concentrado y sosa caústica diluida; el resultado de la coccion se lava despues en gran cantidad de agua, se trata por el ácido clorhídrico y finalmente se lava hasta que este haya sido todo él disuelto por el agua de loccion, lo que se conocerá por medio de los reactivos que demuestran la presencia del ácido clorhídrico, como por ejemplo el nitrato de plata.

De esta suerte se obtiene la elastina con su forma propia; es amarilla, flexible al estado de humedad y frágil si se seca; uno de sus caractéres químicos más genuinos es la insolubilidad, propiedad que conserva á pesar de la accion de reactivos tan variados como el agua fria y caliente, el amoniaco, el ácido acético y el alcohol, en todos los cuales es insoluble; solo los álcalis la disuelven con la particularidad de que neutralizando esta solucion aún por un exceso de los ácidos no se vuelve á obtener la elastina por precipitacion. Lo mismo que la colágena la elastina tratada en caliente por el ácido sulfúrico se descompone y dá leucina pero no glicocola.

El análisis químico del tejido cartilaginoso se reduce à her-

virle en el agua para obtener la *condrina* que es el principio inmediato característico del cartílago.

La condrina así obtenida se distingue de la colágena, la elastina y la oseina por los caracteres físico-químicos siguientes: es amorfa, elástica, frágil y traslúcida; sometida à la acción prolongada del agua hirviendo se transforma en un líquido muy opalescente que se convierte en cola por el enfriamiento (carácter químico que prueba su procedencia colágena), esta disolución contiene aún la condrina que puede separarse del líquido tratándole en caliente por el *ácido acético* que la precipita; hay otros reactivos aptos para caracterizar la condrina precipitándola de los líquidos que la mantienen disuelta, entre ellos se cuenta el acetato neutro de plomo, el nitrato de plata, el agua de cloro y los ácidos minerales muy diluidos, pero en estos últimos debe tenerse presente que el precipitado se redisuelve en un exceso de reactivo. Es de notar que cuando se hace hervir la condrina ó los cartílagos con el jugo gástrico (ó los ácidos clorhídrico y sulfúrico) se obtienen compuestos nitrogenados que tienen la propiedad de reducir el óxido de cobre en presencia de los álcalis.

La obtención de la condrina constituye, es cierto, un procedimiento seguro para acusar la presencia del tejido cartilaginoso, pero no debe olvidarse que con esto estamos muy lejos de conocer su composición química; con esto determinamos sí una propiedad de la sustancia fundamental de este tejido, de que nos aprovechamos para acusar la presencia del cartílago, pero prescindiendo de algunas reacciones útiles en micrografía (donde serán expuestas) se ignora hoy (1) la composición química de la célula y de las cápsulas del cartílago; no se conoce las diferencias de composición de las capas que rodean à las células jóvenes y à las viejas; está por determinar las variedades de composición correspondientes à las diferentes formas homogénea, granulosa, fibrosa y fibro-elástica que puede afectar la sustancia fundamental, así como la naturaleza del líquido que baña los cartílagos. La determinación química de los cartílagos está hoy circunscrita dentro de los incompletos conocimientos siguientes:

(1) Frey: *Traité d' histologie et d' histochimie.*

	EN 100 PARTES
Agua.	De 54 á 70
Sustancias grasas.	De 2 á 5
Sustancias minerales.	$\left\{ \begin{array}{l} \text{fosfato de cal.} \\ \text{fosfato de magnesia.} \\ \text{cloruro de sódio.} \\ \text{carbonato de sosa.} \\ \text{sulfatos alcalinos.} \end{array} \right\} \dots 2,20 \text{ (Hoppe)}$

Siendo el *tejido fibro-cartilaginoso* cual su nombre indica un compuesto del fibroso y cartilaginoso, nos referimos para su análisis á lo dicho para el de sus componentes.

b. Análisis químico-anatómico de la sinovia.

La *sinovia* que lubrica el interior de las articulaciones preservando á los huesos del desgaste ocasionado por el rozamiento, tiene grandes analogías bajo el punto de vista químico con el plasma de la sangre, el suero y los diversos exudados. Como dice Hoppe-Seyler de quien tomamos los puntos más importantes de ésta parte del análisis, estos líquidos no son perfectamente idénticos, varían segun muy diferentes circunstancias, pero éstas no ejercen más que una influencia secundaria en su composición química; todos ellos contienen albúmina, y todos ó casi todos cuentan en su composición dos sustancias albuminóideas diferentes, son por lo general débilmente alcalinos, claros, transparentes, casi siempre ligeramente fluorescentes aún que pueden presentarse enturbiados por la presencia de glóbulos rojos de la sangre (ó sus productos de descomposición), corpúsculos de pús, células epiteliales, depósitos fibrinosos, cristales de colesterina ó células grasosas; todos estos líquidos se enturbian por la acción del aire y toman un tinte azulado; su densidad varía entre 1'030 y 1'005, variando también el color desde el amarillo más ó menos oscuro, hasta el amarillo verdoso. De aquí resulta que cuando se trata de fijar la composición química de estos líquidos no debe recurrirse á métodos analíticos especiales para cada uno de ellos, siendo por el contrario una ventaja práctica inmensa emplear para todos un mismo procedimiento por lo cual vamos á exponer aquí, no el método especial para el análisis de la sinovia, sino el método general que

debe emplearse en el análisis del suero de la sangre, la sinovia y diversos exudados, en una palabra, del grupo de líquidos que los químicos comprenden bajo el título genérico de *serosidades*.

Cuando las serosidades se presentan enturbiadas por los cuerpos extraños que acabamos de citar, es necesaria operación previa clarificarlos, esto se consigue filtrándoles con lo cual queda desembarazado el líquido de todos los cuerpos extraños excepto los glóbulos rojos y los glóbulos grasosos; para privarle de los primeros, basta dejar en reposo el líquido filtrado durante 24 horas, con lo cual se depositan los glóbulos en el fondo del recipiente y puede decantarse el líquido claro que ocupa la parte superior; para separar la grasa se trata el líquido por el éter.

En todas las serosidades se encuentran cuatro clases de cuerpos: sustancias albuminóideas, cuerpos grasos, materias extractivas y sales, el análisis químico-anatómico completo de las serosidades, debe comprender dos partes; 1.^a determinar en qué proporción relativa estas cuatro clases de cuerpos entran á formar la serosidad objeto del análisis; 2.^a determinar los principios inmediatos que entran á componer cada clase; de aquí resulta que el primer análisis tiene que ser cuantitativo y exige dosar cada grupo de sustancias, en tanto que el segundo basta que sea cualitativo.

PRIMERA PARTE.—*Determinar las sustancias albuminóideas, cuerpos grasos, materias extractivas y sales.* Se toman 20 ó 50^{os} del líquido que quiere analizarse y se tratan por 3 ó 4 veces su volumen de alcohol en frío; se deja reposar durante algunas horas y se vierte en un filtro donde se lava sucesivamente con alcohol absoluto, éter alcoholizado, y por último agua caliente: con lo cual habremos obtenido, en el filtro, las sustancias albuminóideas coaguladas por el alcohol y las sales insolubles en el agua y fuera del filtro tres soluciones que deben recojerse en diferentes recipientes; 1.^a alcohólica (que contiene las sustancias albuminóideas y sales insolubles en el agua que hayan podido atravesar el filtro); 2.^a éter-alcohólica (que contiene úrea, azúcar, cloruro-sódico, colessterina, cuerpos grasos y lecitina); 3.^a acuosa, (que contiene las sales solubles en el agua).

El coágulo albuminoso retenido en el filtro, se lava nuevamente con alcohol á fin de privarle completamente del agua de que está impregnado, se le seca en la estufa durante cierto tiempo, despues á 120° y se pesa; representemos por A este peso, que será el de las sustancias albuminóideas y sales insolubles retenidas en el filtro; despues se calcinan, las cenizas se pesan y este peso R serán las sales insolubles.

La solución *alcohólica* (primera) se evapora al baño de maría y el residuo se trata por la solución éter-alcohólica (segunda); se vierte despues en un filtro y la parte que en él queda, se lava nuevamente con una mezcla de alcohol y éter, y por último con la solución acuosa (tercera); lavando el residuo varias veces con agua. La parte insoluble que queda en el filtro despues de todas estas operaciones, se seca á 120° y se pesa; representemos por A' este peso que será el de las sustancias albuminóideas y sales insolubles que pasaron el filtro con esta solución alcohólica. Despues de pesada esta parte insoluble se calcina, y el residuo se pesa, llamemos R' este peso que representa el de las sustancias insolubles que pasaron á través del filtro con el alcohol empleado en la coagulación de las sustancias albuminóideas.

A esta altura podemos establecer las igualdades siguientes:

$A+A'$ = Peso total de la albúmina y sales insolubles contenidas en el líquido objeto del análisis.

$R+R'$ = Peso total de las sales insolubles.

$(A+A') - (R+R') = X$. = Peso total de las *sustancias albuminóideas existentes en el líquido seroso*.

Habiendo tenido la precaucion de recojer la solución *acuosa* (3.ª) separadamente de la éter alcohólica (2.ª), aquella se evapora primero, se calienta despues á la estufa á 115°, y por último, se calcina; se pesan las cenizas, y este peso D serán las sales solubles en el agua y por tanto:

$R+R'+D=Z$. = Peso total de las *sales contenidas en el líquido seroso* (1).

(1) Prescindiendo de algo de cloruro sódico que se encuentra aún en la solución (2.ª) éter-alcohólica.



La solución *éter-alcohólica* (2.^a) encierra las sustancias grasas cuya proporción se llega á conocer previas tres determinaciones: 1.^a de los cuerpos sólidos que dicha solución contiene, 2.^a del peso de la *colestonina*, 3.^a del peso del pirofosfato de magnesia correspondiente á la *lecitina*. Una vez obtenidos estos tres pesos y restando la suma total del peso del extracto etéreo, tenemos el de las sustancias grasas.

Esta última parte, tal vez la más difícil de este análisis, se conduce de la manera siguiente:

Se hace evaporar la solución etérea á una temperatura inferior á 70°, ó mejor bajo la máquina neumática, se trata el residuo por el éter y se vierte en un filtro donde se trata diversas veces con éter. El precipitado del filtro se coloca en una cápsula de porcelana, se deseca á 100 ó 110°, se pesa y tendremos (E) el del *extracto etéreo*; este mismo precipitado después de pesado se calcina, se pesa y nos dará (F) el de los *cuerpos sólidos*.

La determinación del peso de la *colestonina* es bastante complicada, se debe comenzar por rectificar todas las soluciones etéreas en un aparato destilatorio, el residuo de la retorta debe evaporarse, desecarse completamente y pesarse, después se le trata por alcohol agregando solución acuosa de potasa cáustica, y se mantiene esta mezcla al baño de maría durante muchas horas hasta que desaparezca todo el alcohol; el residuo es la *colestonina*, pero unida á ciertos jabones y compuestos de glicerina, de los que se la separa tratándola por el agua mezclada con un volumen igual de éter y agitando por bastante tiempo la mezcla, se decanta el éter y se repite la operación otras tres veces con una mezcla igual de agua y éter; se reúnen todos estos líquidos etéreos, se destilan y se evapora hasta sequedad el residuo que queda en la retorta, obteniéndose así una *colestonina* aún algo impura por contener pequeñas huellas de jabones que se hacen desaparecer por una corta cantidad de éter absoluto á fin de no disolver más que la *colestonina* dejando insoluble la pequeña cantidad de jabón; esta solución etérea se evapora á una temperatura inferior á 80°, se seca el residuo, se pesa y será (H) el de la *colestonina*.

La *lecitina* se determina por el intermedio del pirofosfato amónico-magnésico, para lo cual la solución acuosa una vez

privada de la colessterina por el éter, se evapora hasta sequedad, se agrega nitro al residuo y se calcina en un crisol de plata ó platino hasta que desaparezca completamente el carbono. La masa fundida agregando un poco de agua, se trata por un exceso de ácido nítrico, y despues evaporada al baño de maría se trata por una solucion nítrica de molibdato-amónico, se deja reposar durante doce horas, el precipitado de fosfomolibdato-amónico se recoje en el amoniaco diluido y esta solucion se trata por la solucion magnesiana, obteniéndose un precipitado de fosfato amónico-magnésico que se deja reposar durante doce horas y se ha de trasformar en pirofosfato (1). Sabiendo que el peso de la lecitina se obtiene multiplicando por 7'2748 el del pirofosfato, tendremos conocido (1) *el peso de la lecitina*.

Obtenidos estos pesos, el de las grasas resulta por la ecuacion siguiente:

$$E - (F + H + I) = K; \text{ peso de las } \textit{sustancias grasas}.$$

Como el análisis se comienza pesando el líquido seroso sobre el que se opera y siendo este M conocemos el de las materias extractivas, pues será:

$$M - (X + Z + K) = N; \textit{sustancias extractivas}.$$

Efectuando los cálculos que dejamos formulados, ya no hay más que referir á 100 ó á 1.000 las cantidades obtenidas.

SEGUNDA PARTE.—*Determinar los principios inmediatos que entran en cada uno de los grupos (sustancias albuminóideas, sales minerales y grasas) de que se componen los líquidos serosos.*

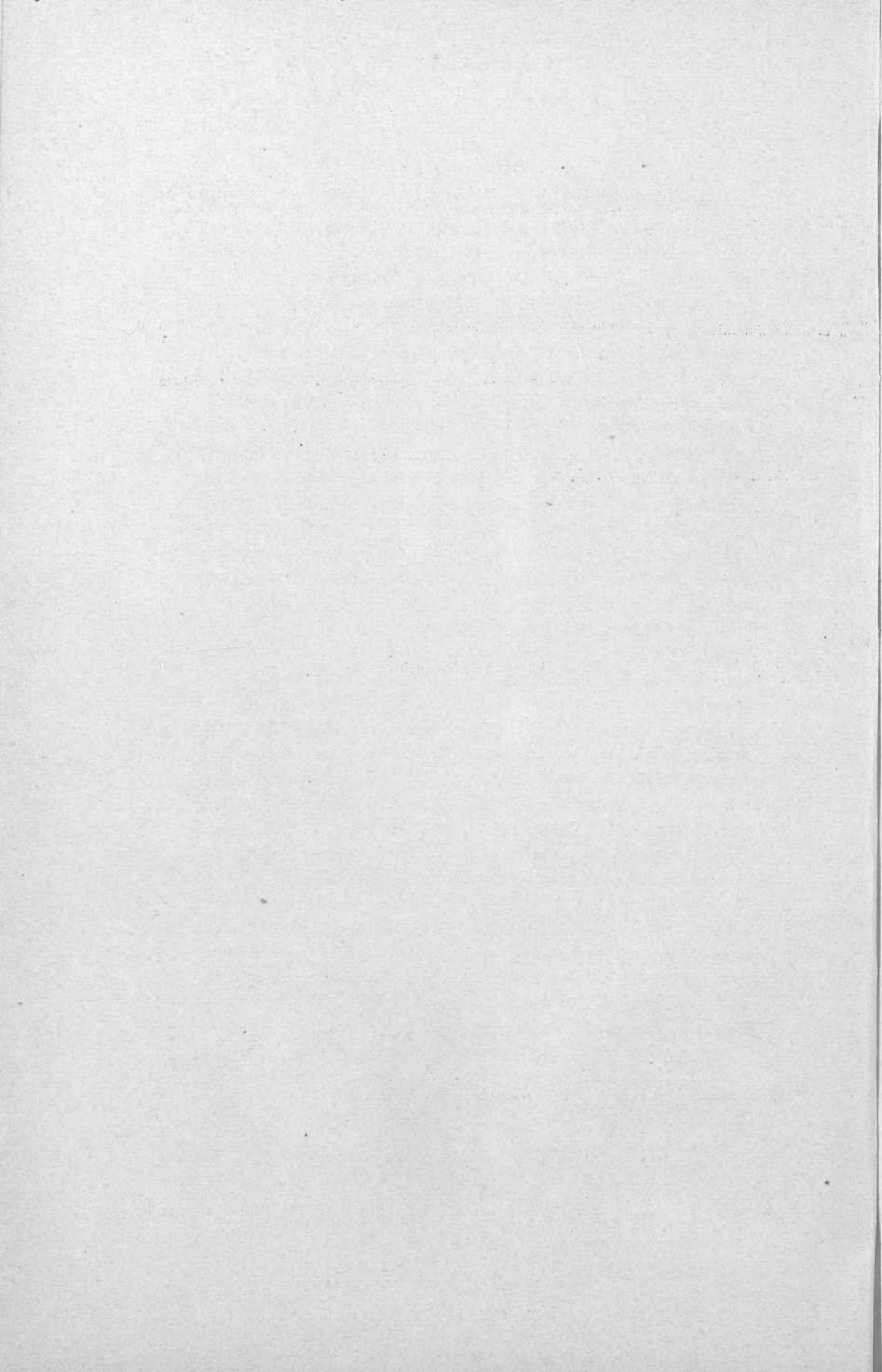
1.º Determinacion de las sustancias albuminóideas (2).

Para este análisis se comienza por separar una parte del líquido y tratarla por 10 ó 20 veces su volúmen de agua, se añade ácido acético vertido gota á gota en tanto que el precipitado que se produce vaya aumentando; si la solucion así preparada se enturbia por la adiccion de nueva cantidad de agua y el enturbiamiento aumenta poco á poco de manera á

(1) Para más detallés respecto á la transformacion del fosfato amónico-magnésico en pirofosfato, veanse los tratados de química general ó la obra de análisis químico de Hoppe-Seyler—1877—pág. 332.

(2) Se debe á Hoppe-Seyler el resumen que en este cuadro presento de las diversas especies de sustancias albuminóideas, variedades que en mi concepto deben tenerse presente para su análisis cualitativo.

Variedades de la sustan- cia albuminói- dea	I. Albúminas	{ Sustancias albuminóideas solubles en el agua; no precipitan por los ácidos muy diluidos, los carbonatos alcalinos, ni por el cloruro sódico. Sus disoluciones dan precipitado por la ebullición ó el alcohol en presencia de las sales alcalinas.	1.º Albúmina del suero 2.º Albúmina del huevo 3.º Albúmina de los músculos	{ Agitada con el éter dá precipitado en las disoluciones que no tienen sales pero no coagula en las soluciones salinas; soluble en el ácido clorhídrico concentrado; el agua añadida á esta solución, produce un precipitado que se disuelve en un exceso de reactivo. { No precipita por el éter en las soluciones no salinas, pero precipita en las que lo son; difícilmente soluble en el ácido clorhídrico, el agua enturbia esta solución y el depósito que deja es difícilmente soluble en un exceso de agua. { Calentándola á 47º en presencia de disoluciones neutras, se obtiene una gelatina.
	II. Globulinas	{ Sustancias albuminóideas insolubles en el agua, solubles en el cloruro sódico diluido; coagulables por el calor, solubles en el ácido clorhídrico muy diluido, con producción de sintonina.	1.º Vitelina 2.º Miosina. 3.º Sustancia fibrinógena. 4.º Sustancia fibrinoplástica (para globulina).	{ La adición de cloruro sódico hasta saturación, no la hace precipitar de la solución clorhídrica. { Sus disoluciones son precipitables por la adición de cloruro sódico diluido. { Análoga á la miosina se diferencia por transformarse en fibrina en las disoluciones neutras.
	III. Fibrina	{ Insoluble en el agua, en las disoluciones de cloruro sódico y en los ácidos diluidos; se hincha ligeramente en la sosa cáustica, y tratado despues por el calor se coagula.		
	IV. Albuminatos	{ Insolubles en el agua y en el cloruro sódico, recién precipitados se disuelven fácilmente en los ácidos débiles y en el carbonato de potasa; estas soluciones no precipitan por la ebullición. La presencia de fosfato de potasa impide su precipitación.	1.º Caseína. 2.º Albuminatos alcalinos artificiales	{ Es muy difícil de distinguir de la caseína.
	V. Albúmina ácida, (sintonina)	{ Insoluble en el agua y en las soluciones de cloruro sódico, fácilmente soluble en el ácido clorhídrico muy dilatado y en las soluciones de sosa cáustica muy diluida.		
	VI. Sustancia amylóidea.	{ Insoluble en el agua, en los ácidos diluidos y en los carbonatos alcalinos. No se hincha en las soluciones salinas; se colora por el iodo variamente desde el moreno hasta el violeta, á la temperatura normal del cuerpo no es atacado por el jugo gástrico.		
	VII. Albúminas coaguladas.	{ Insolubles en el agua, en el ácido clorhídrico diluido y en el carbonato de sosa. No se hinchan de una manera manifiesta en las soluciones alcalinas, el iodo las colora en amarillo; á la temperatura del cuerpo, por la acción del jugo gástrico, se trasforman fácilmente en peptonas.		



transformarse en un precipitado en forma de copos, dedúcese la presencia en el líquido de *globulinas* ó *albuminatos*.

Si el líquido que se ensaya contiene las dos sustancias fibrinógenas, produce al cabo de cierto tiempo un precipitado (A) gelatinoso; este líquido filtrado despues de separar el precipitado se calienta á 100°, si se forma un nuevo precipitado éste demuestra la existencia de la *albúmina del suero*.

Al precipitado A privado de la mayor parte del líquido pero aún mantenido en suspension, se le añaden algunas gotas de una solución concentrada de cloruro-sódico, si el precipitado se disuelve, indica la presencia de una sustancia fibrinógena ó de la miosina; si no se disuelve el precipitado está formado por la *caseína*.

A una nueva porcion del líquido que tratamos de analizar se agrega una gota de sangre fresca, se agita la mezcla y se deja reposar un día á una temperatura moderada teniendo cuidado de inclinar el vaso con precaucion sin agitarle; se examina entónces si la masa toma ó no una consistencia gelatiniforme. La formacion de un coágulo al cabo de un tiempo más ó menos largo indica la presencia de una *sustancia fibrinógena*.

Despues del ensayo precedente se trata otra porcion del líquido seroso por cierta cantidad de serosidad pericardiaca del buey; se agita la mezcla, se deja reposar despues por 24 horas y si el líquido toma la consistencia de jalea hay seguridad de que existe en él *sustancia fibrino-plástica*.

Los líquidos de consistencia espesa tal como la sinovia, deben su densidad en gran parte á la presencia de la *mucina* ó de la paralbumina. (1) La *mucina* se demuestra siempre que el ácido acético dá nacimiento á un precipitado insoluble en un exceso de reactivo ó en el cloruro sódico. La paralbumina por el contrario, aunque precipita por el ácido acético, es enteramente soluble por un exceso de reactivo.

2.º Determinacion de las sales inorgánicas.

El material para este análisis se obtiene por medio de la

(1) La *paralbumina* es una sustancia pegajosa, muy espesa, encontrada por Schrer por primera vez en los quistes del ovario. La paralbumina segun Hurlin se compone de c—51,8, h—6,9, n—12,8, o—26,8, s—1,7 %. Estas proporciones difieren de las sustancias albuminóideas por la escasa cantidad de carbono y nitrógeno y su riqueza en oxígeno y azufre; para más detalles véanse los tratados especiales de Estequeología ó de Química orgánica.

calcination, que es una operacion química sin resultado satisfactorio si no se conduce con las precauciones necesarias; creo por tanto muy práctico exponer aquí las reglas generales que deben seguirse para reducir á cenizas los cuerpos cuyas sales fijas se desean conocer, tanto más, que ellas son casi en totalidad aplicables en los casos particulares.

Preparacion de las cenizas.

La sustancia objeto del análisis se coloca en una cápsula ó crisol de platino ó porcelana que tenga un volúmen por lo menos seis veces mayor que el suyo y se calienta lentamente á fin de desecarla cuanto sea posible, cubriéndola con una tapadera si decrepita (sustancias albuminóideas) (1); se continúa elevando la temperatura hasta el rojo sombra y à ella se mantiene en tanto que haya aumento de la cantidad de carbon ó desprendimiento de humo ó gases, terminándose la operacion, aumentando rápidamente la temperatura al rojo blanco hasta la desaparicion completa del carbon (2).

Obtenidas las cenizas se procede á su análisis cualitativo, que por la misma razon que la calcinacion requiere prèvia exposicion de las reglas generales.

Análisis cualitativo de las cenizas.

La determinacion de los componentes que forman unas cenizas cualquiera que sea su procedencia comprende dos partes; investigacion de las partes solubles y determinacion de las que son insolubles en el agua.

Se comienza colocando las cenizas en un filtro y lavándolas con agua, con lo cual se obtiene un residuo (B) que contiene las sustancias insolubles y un líquido (A) que encierra las solubles.

(1) Cuanto se insista es poco, respecto á que la temperatura se eleve lenta y gradualmente; en efecto, un calor demasiado vivo podria determinar la produccion y acumulo de gases que, desprendiéndose bruscamente, arrastrarian algunas porciones de la sustancia que se analiza.

(2) Para evitar la volatilizacion de las sales alcalinas, lo mismo que la reduccion de los fosfatos y los sulfatos, es conveniente antes de someter la sustancia á la accion del calor al rojo blanco, añadir una pequeña porcion de agua que empape el carbon, reducirla á polvo fino agregando despues nueva cantidad de agua, filtrarla, lavar el residuo con agua hirviendo y solo entonces y prèviamente seco á la estufa el filtro con el residuo carbonoso contenido en el crisol, será cuando impunemente se podrá elevar la temperatura al máximo.



Determinación de las partes solubles.

1.º La adición en el líquido A de unas gotas de ácido clorhídrico basta para demostrar la presencia de los carbonatos; la efervescencia si se produce, es la prueba de la existencia del *ácido carbónico*.

2.º Se añade cloruro bórico á una pequeña porción del líquido A; un precipitado finamente pulverulento, demuestra la presencia del *ácido sulfúrico*.

3.º Otra parte del líquido A se trata por el nitrato de plata que acusará la presencia del *ácido clorhídrico* si se forma un precipitado blanco soluble en el amoníaco é insoluble en el ácido nítrico.

4.º Para determinar el *ácido fosfórico* se agrega á otra porción del líquido citado la disolución del molibdato amónico en el ácido nítrico que demostrará la presencia de dicho ácido si se produce un precipitado pulverulento, fino y de color amarillo claro.

5.º A otra porción del líquido A. se agrega amoníaco y oxalato amónico que demostrará la presencia de *la cal* por un precipitado abundante de oxalato de cal.

6.º Condensando ligeramente una pequeña porción del líquido y agregando alcohol, ácido clorhídrico y cloruro de platino, se comprueba la existencia de las *sales de potasa* porque en este caso se forma un precipitado amarillo y cristalino.

7.º El líquido restante se evapora casi á sequedad y se sumerge en él un hilo de platino que se somete despues á la acción de una lámpara de alcohol; si la llama se colora en amarillo vivo demuestra la presencia de la *sosa*.

Determinación de las partes insolubles.

La parte de las cenizas insolubles en el agua se tratan por el ácido clorhídrico calentando el líquido resultante al baño de maría y filtrándole para eliminar las partículas de carbon que allí queden. En este estado y cuando se cuente con gran cantidad de cenizas se puede obtener la sílice evaporando á sequedad al baño de maría el líquido filtrado, calentando despues el residuo ligeramente hasta que desaparezca todo olor al ácido clorhídrico, volviendo á tratar aquel con ácido clorhídrico diluido (M) y por último filtrándole. La parte insoluble que queda en el filtro despues de todas estas operaciones es la *sílice*.

Al líquido claro (M) que resulta de la última filtración se le añade un exceso de amoníaco, se deja reposar durante algún tiempo en un vaso cerrado y después se filtra (N), manteniendo cubierto el embudo y el vaso en que se recoge el líquido filtrado, de este se elimina la cal precipitándola por el oxalato amónico y después de separar el precipitado se añade al líquido fosfato de sosa que da un precipitado *magnésiano*.

El precipitado (N) recojido en el filtro puede ser rojo ó blanco, si es blanco, se trata por el ácido acético en caliente, si se forman copos amarillentos son de *fosfato de hierro*; se recoge este precipitado en copos en un filtro y el líquido filtrado se trata por el oxalato amónico que separa toda la cal y se recoge por filtración; el líquido filtrado se trata por el amoníaco, se deja reposar, y si la *magnesia* existe en el líquido aparecerá en forma de precipitado cristalino. Si el precipitado amoniacal (N) fuera rojo lo cual prueba que hay más óxido de hierro que el necesario para saturar el ácido fosfórico, se trata por el ácido acético en una cápsula hasta que una parte del precipitado comience á disolverse; se calienta al calor de ebullición durante algunos minutos hasta decoloración del líquido, se vierte sobre un filtro y se añade amoníaco en ligero exceso y sulfuro amónico para investigar el manganeso, pues si lo hubiera se formará un precipitado que dejado reposar durante algún tiempo en un vaso tapado se hará coposo, se le filtra entonces; el residuo de sulfuro de magnesio se redisuelve por el ácido clorhídrico se añade al líquido un poco de nitro y un ligero exceso de carbonato de sosa, se evapora á sequedad y se hace fundir sobre una lámina de platino; si se forma una coloración verde es debida al *manganeso*.

Las reglas que se refieren á la preparación de las cenizas deben modificarse algo en las serosidades, á causa de la mayor ó menor cantidad de azufre y fósforo existente en las combinaciones orgánicas, así es que cuando se quiere conocer con alguna exactitud la clase de combinaciones inorgánicas que contienen los líquidos serosos, es importante comenzar por hacerles precipitar por medio del alcohol en exceso, verterles en filtros exentos de sales inorgánicas, lavar el precipitado, primero con alcohol, después con agua caliente, evaporando

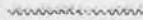
en seguida los líquidos alcohólicos á una suave temperatura; se vuelve á tratar este nuevo residuo por alcohol absoluto y despues de la evaporacion del líquido alcohólico, se disuelve la lecitina en el éter anhidro que no disuelve ni aún vestigios de sales inorgánicas. Hecho esto, se reunen todos los líquidos alcohólicos lo mismo que los obtenidos al lavar el primer precipitado, se les evapora, se carboniza el residuo y despues de separar el carbon por medio del agua caliente se termina la incineracion por las reglas generales. La albúmina que quedó en el filtro se somete por sí sola á la calcinacion y suministra cenizas que encerrarán fosfatos de cal, magnesia y tal vez de hierro que se investigarán uno por uno como he indicado en el procedimiento general.

3.º Determinacion de las sustancias grasas.

No tiene verdadera importancia determinar la clase de sustancias grasas que entran á constituir los líquidos serosos, sin embargo, bueno es saber que puede llegarse directamente á separar entre sí los diversos cuerpos grasos, sometiendo la mezcla á la temperatura de 20° cuando contenga manteca y á la de 0° cuando se trate del aceite de los huesos ó del hígado, con lo cual se separa por cristalizacion una parte de la estearina y de la palmitina. La porcion que queda al estado de grasa líquida se filtra, se esprimen convenientemente los cristales que quedan en el filtro y el líquido graso obtenido por filtracion se abandona nuevamente á la temperatura de 0° próximamente, con lo cual se forma una nueva cantidad de cristales que se trata como en el caso precedente, toda la masa cristalina obtenida se trata por el alcohol en frio con lo que se llega á privarla de la *oleina* que allí se encuentra mezclada; los cristales que quedan están constituidos únicamente por la estearina y la palmitina, no resta más que volver á tratar este depósito por el alcohol hirviendo dejarle enfriar y se obtiene primero *estearina*, despues una mezcla de estearina y palmitina, y por último la *palmitina* pura.

Mediante estos procedimientos es como se ha llegado á determinar la composición de la sinovia con algunas diferencias, según los diversos experimentadores:

		<u>EN 100 PARTES.</u>	
Segun John...	{	Agua.	92,80
		Albúmina.	6,40
		Materias extractivas.. . . .	
		Cloruro de sódio.	0,75
		Carbonato de sosa.	
		Fosfato de cal.	
		<u>EN 1.000 PARTES.</u>	
Segun Berzelius	{	Agua.	926
		Albúmina.	64
		Materias extractivas y sales solubles.	»
		Fosfato cálcico.	1,5
		<u>EN 1.000 PARTES.</u>	
Segun Beatinis.	{	Agua.	960
		Albúmina y mucina.	25
		Grasa y sales.. . . .	indicios
		Cloruro de sódio y fosfatos.	10



B. ANALISIS MICROSCOPICO DE LOS TEJIDOS ARTICULARES.

a. *Micrografia del tejido conjuntivo.*

Este tejido tan discutido en histología, tan difícil en su estudio práctico y teórico, exuberante en sinonimia, prueba clara del concepto diferente que mereció a los histólogos, exige del práctico una atención preferente porque su análisis micrográfico ha de ser quien resuelva en último término la verdad ó el error de las hipótesis que se han emitido al tratar de explicar el modo de ser de sus elementos componentes, el por qué de ellos relacionado con el fin que tienen que desempeñar en la economía, su génesis y desarrollo, la participación que toma en la formación de otros tejidos y el por qué de sus variedades.

El tejido *celular* de Haller, Bichat y Bordeau; *laminoso* de Chausier y Robin; *fibrilar* de Ordoñez; *generador* y *celular primordial* de Blainville y Conte; *areolar*, *criboso*, *mucoso*, *gelatinoso*, *reticular*, *filamentoso*, *plástico*, *conectivo*, *unitivo* y *coalescente* de otros autores y que nosotros con Muller llamamos *conjuntivo*, presenta en su composición histológica varios elementos que como el manojó de *fibras conjuntivas*, la *fibra elástica* y la *célula conjuntiva* ó plasmática dándole carácter, sirven para distinguirlo de los demás tejidos, con los cuales presenta de común los elementos vasculares y nerviosos que entran en él como componentes de todos.

Tratándose del tejido conjuntivo las preparaciones de conjunto enseñan poco, no sirven para dar una idea completa del modo de ser de cada uno de los componentes y mucho menos para suministrar datos prácticos que aportan al conocimiento teórico del tejido; además la investigación de cada uno de los elementos requiere el uso de medios y reactivos diferentes á veces tan opuestos que se neutralizan, condiciones que hacen imposible obtener una buena preparación que ponga de manifiesto de una sola vez toda la conformación histológica del tejido conjuntivo; por eso desde los primeros tiempos vemos á los histólogos establecer como método práctico el estudiar una

por una las partes componentes de este tejido por medio de preparaciones especiales para cada una, práctica que sancionada por Henle, Morel, Robin, Kolliker, Virchow, Maestre, Ranvier, Exner y otros es la que me permito aconsejar por ser tambien con la que he obtenido mejores resultados.

Fibrillas del tejido conjuntivo. Antes que Ranvier publicara su importante obra de *Technique d' histologie*, la dislaceracion del tejido en el agua (ó un poco de serosidad) por medio de las agujas (Robin) era el medio generalmente empleado para ver las fibrillas del tejido conjuntivo, la disgregacion de éstas se favorecia sometiendo la porcion del tejido objeto de la preparacion, por espacio de tres dias, á la accion del agua concentrada de barita ó de cal que disolviendo la sustancia intermediaria á los manojos de fibras conectivas las hacia más evidentes; los brillantes y originales trabajos del citado histólogo han dado á conocer un procedimiento al que hemos de dar la preferencia, en vista de los satisfactorios resultados que en nuestra práctica hemos obtenido con él. El método de *dissociacion por medio de inyecciones intersticiales* de Ranvier, que es al que me refiero, se practica levantando por medio del bisturí un trozo de la piel de un animal comprendiendo el tejido celular sub-cutáneo; despues con una jeringa de cristal llena de agua y provista de una cánula muy afilada se punza en un punto del tejido celular y se inyecta el contenido; con esto se forma en la extremidad de la cánula una ampolla ligeramente aplanada cuyo volúmen varia segun la cantidad del líquido inyectado. Despues se practica con finas tijeras curvas una incision en un punto de la ampolla de manera á desprender una parte de la membrana exterior de aquella, apareciendo debajo el líquido inyectado tan mezclado con los elementos fibrilares del tejido que parece jalea; con un segundo corte de tijera se separa con presteza un trozo de esta especie de gelatina y se coloca inmediatamente sobre un porta-objeto que lo mismo que el cubre-objeto con que rápidamente ha de cubrirse la preparacion deben con anticipacion tenerse preparados; es indispensable obrar con rapidez á fin de que no se escape el líquido de las mallas que le encierran con lo cual se perderian todas las ventajas del procedimiento.

Las preparaciones así obtenidas son útiles para distinguir convenientemente la disposición fasciculada y ondulosa de las fibras conectivas, pero insuficientes cuando se quiere distinguir claramente como se disponen las fibras circulares que rodean á los manojos conectivos para formar las dilataciones que existentes en ellos son su carácter distintivo. La preparación para este objeto se comienza de idéntica manera que en el caso anterior, con la diferencia de emplear el picro-carminato para la inyección intersticial, pero una vez colocada en el porta-objeto y cubierta por su laminilla de cristal, se abandona á sí misma durante algunas horas en la cámara húmeda y se la priva después de la materia colorante por medio de una corriente de agua que se produce poniendo dos gotas de agua sobre uno de los bordes del cubre-objeto y un pedazo de papel de filtro en el otro lado, cuyo papel por capilaridad atrae el líquido que necesariamente tiene que atravesar la preparación llevando consigo la materia colorante; cuando el exceso de agua ha desaparecido, los manojos presentan una coloración roja; se coloca entonces en el borde del cubre-objeto algunas gotas de ácido acético al 1 %, la preparación se cementa con la parafina y se sitúa en la cámara húmeda para evitar la evaporación; al cabo de 24 horas la preparación es definitiva y como los manojos conjuntivos se han decolorado é hinchado bajo la influencia del ácido, en tanto que las fibras anulares permanecen rojas, se pueden apreciar con gran claridad todos los detalles necesarios para formar un juicio exacto respecto á cómo las fibras circulares se disponen con relación al manojito conectivo.

Fibras elásticas del tejido conjuntivo. Varios son los métodos que pueden emplearse para poner de manifiesto este elemento del tejido conjuntivo basados todos en propiedades químicas que son inherentes á la fibra elástica.

El más sencillo y más generalmente seguido por los autores, consiste en tratar el tejido conjuntivo por el ácido acético que transforma á la parte conectiva en una especie de masa cristalina y trasparente, borrando completamente la fibra conjuntiva y respetando la elástica que aparece en toda su pureza en el campo del microscopio. Es más, como el ácido acé-

tico no destruye sino que borra la fibra conjuntiva, puede nuevamente hacerse aparecer ésta ocultándose la fibra elástica sin más que tratar la preparacion con agua amoniacal que neutraliza el ácido ó empapando én agua la preparacion.

El profesor aleman S. Exner (1) propone aprovechar la propiedad que tiene el azul de anilina de colorear la fibra elástica como medio para distinguirla entre los demás elementos del tejido conjuntivo: para ello dice, un corte de este tejido se colora primero con el carmin, despues con el azul de anilina muy diluido; doble coloracion que por accion electiva del tejido muestra al microscopio, teñida en rojo la fibra, la célula y el núcleo conjuntivo, y en azul todos los elementos elásticos que por tanto se hacen muy visibles hasta en sus menores detalles.

Ranvier emplea las inyecciones intersticiales para el estudio de la fibra elástica usando para ellas el suero fuertemente iodado ó el picro-carminato; con el primero aparece la fibra elástica perfectamente coloreada en amarillo por el iodo, pero debe darse la preferencia al empleo del picro-carminato si quiera por que enseña un dato que no deja de tener importancia; en una preparacion, dice Ranvier, hecha por medio de una inyeccion intersticial de picro-carminato los manojos conectivos se coloran en rosa y las fibras anulares en rojo, por el contrario, las fibras elásticas se tiñen de amarillo merced al ácido pítrico. Es decir, que el picro-carminato se desdobra, el carmin se fija en los manojos, el ácido pítrico en las fibras elásticas y como estas no se coloran con ninguna otra solucion de carmin ni aún despues de una prolongada maceracion, es evidente que las fibras espirales y anulares, cuya coloracion roja por la accion del carmin es muy visible, no son fibra elásticas por más que como ellas resistan á la accion del ácido acético.

Celulas conjuntivas. Tambien son varios los procedimientos que se han propuesto para distinguir al microscopio el elemento celular del tejido conjuntivo, expondré los más útiles.

Gerlah.—Desecar el tejido, hacer secciones delgadas por

(1) Guide dans l' examen microscopique des tissus animaux (1878).

medio de córtes, las cuales se coloran con carmin, se lavan despues con agua y someten á la accion del ácido acético.

Exner.—Un pequeño trozo de tejido conjuntivo se trata por el ácido acético ó tártrico que le aumenta considerablemente de volúmen, empleando si es posible tejidos de animales jóvenes ó embriones donde se descubren más claramente los corpúsculos conectivos.

Recklinghausen.—Tratar el corte del tejido conjuntivo por una solucion ténue de nitrato de plata.

Los procedimientos expuestos tienen todos sus inconvenientes, sobre todo el empleo del ácido acético, que por cierto es el más antiguo, (cuando préviamente no se ha fijado el elemento celular) porque modifica mucho la forma propia de la célula, circunstancia de gran importancia cuando, por ejemplo, la analogía de forma que la célula plasmática de Wirchow tiene con el corpúsculo óseo se quiere tomar como argumento en pró de las sustancias conjuntivas; he aquí por que voy á exponer en todos sus detalles los medios propuestos por Ranvier para la investigacion de la célula conectiva que por otra parte creo además los más ventajosos dado el resultado de mis ensayos respecto á este punto de micrografia.

Ranvier.—Se comienza haciendo una inyeccion intersticial de nitrato de plata al 1%, así diluido este reactivo no impregna las células se limita á fijarlas impidiendo que pierdan su forma aunque despues se las trate por el agua ó el ácido acético débil. Un fragmento de la ampolla producida por la inyeccion se separa con las tijeras y se situa sobre el porta-objeto con algunas gotas de picro-carminato y se cubre con la laminilla, se coloca despues en la cámara húmeda durante 24 horas, pasado este tiempo se vierten una ó dos gotas de glicerina en el borde del cubre-objeto y se mezcla con el picro-carminato. Se suelda convenientemente el cubre-objeto y tenemos una preparacion definitiva.

Una vez conocida, dice Ranvier, la forma de la célula, preciso es distinguir la manera como esta se dispone con relacion á los manojos conjuntivos para lo cual es necesario examinar cortes perpendiculares á la direccion de aquellos. Para conseguirlo se sumerge, primero en alcohol durante doce horas y despues en el ácido picrico durante veinticuatro, un pe-

queño fragmento de piel; se sumerge despues durante veinticuatro horás en una solucion siruposa de goma la cual vá penetrando y llenando los intersticios existentes que han quedado entre los manojos por razon del tratamiento anterior; porúltimo, durante veinticuatro horas se sumerge la preparacion en alcohol que coagula la goma y endurece el tejido. Con esto el tejido se halla convenientemente dispuesto para dar en él delgados córtes que se sitúan durante veinticuatro horas en el agua, esta disuelve la goma y una vez desengomados los cortes se colorean por el picro-carminato, se lavan y colocan en la glicerina que contenga un 1 % de ácido fórmico.

Estas preparaciones por el método Ranvier deben aconsejarse sin reserva alguna; no solo dan conocimiento de la forma de la célula y su núcleo si no que enseñan como la célula conjuntiva se situa en la periferia de los manojos conjuntivos formándolos una especie de revestimiento algo parecido á los endotélios, dato práctico de utilidad verdadera en algunos estudios teoricos referentes á las relaciones que el tejido conjuntivo pueda tener yá con el sistema linfático yá con el sistema nervioso.

Otros estudios prácticos importantes se hacen en las obras clásicas de histología referentes á la manera como se disponen los elementos del tejido conjuntivo en tendones, membranas, tejido conjuntivo reticulado, laminoso, envolvente etc., pero estos estudios, además de llevarnos en mi concepto muy léjos de los límites á que debe concretarse un compendio principalmente dedicado al trabajo del alumno, son asuntos tan peculiares de los tratados especiales de tecnica histológica como impropios de un compendio de análisis anatómico, que debe dejar los trabajos digámoslo así de investigacion y comprobacion á las obras exclusivamente dedicados á una sola clase de estudios.

b. *Micrografia del tejido fibroso.*

El tejido fibroso al fin y al cabo es, digámoslo así, una for-

ma condensada del conjuntivo por tanto no exige para su análisis preceptos especiales, siendole aplicable cuanto hemos dicho referente al tejido conjuntivo; sin embargo debe tenerse presente que la dislaceracion y los cortes prévia induracion tienen en el más aplicacion que las inyecciones intersticiales.

c. Micrografia del tejido elástico.

Lo más fundamental referente al análisis de este tejido queda expuesto al ocuparnos de la manera de preparar las fibras elásticas del tejido conjuntivo, sin embargo, la manera como se dispone la fibra elástica en otras partes de la economía tales como el ligamento cervical posterior, los ligamentos amarillos, la porcion exterior de la túnica elástica de las arterias, en la trama del endocardio etc., constituyendo otras tantas variedades de forma que puede afectar el tejido elástico hace necesario que dediquemos dos palabras para indicar como en estos casos se prepara este tejido.

La desecacion ó la coccion dá á este tejido bastante dureza para poder dar cortes suficientemente delgados para la investigacion micrográfica; obtenidos los cortes se pueden simplemente tratar por el ácido acético sobre el mismo cristal cubreobjeto lo cual como dejamos dicho borra todos los elementos del corte ménos la fibra elástica ó bien puede seguirse el siguiente procedimiento debido á Müller: se sumerge la pieza (ligamentos amarillos por ejemplo) en una mezcla de alcohol y éter durante algunas horas y se hace hervir la sustancia en el agua durante 24 horas á fin de separar las sustancias grasas y tejido conjuntivo; al día siguiente se hace hervir el tejido en el ácido acético débil y al cabo de 15 horas próximamente en el agua que separa el ácido acético, por último para conseguir una preparacion que se preste á un estudio completo preciso es hervir la preparacion en una solucion de potasa hasta que comience á disolverse, se lava entonces con el ácido acético y se practican cortes delgados.

Todas las preparaciones que llevamos indicadas referentes á tejidos articulares se conservan definitivamente en la glicerina y se cementan con el betun de Judea.

D. Micrografía del tejido cartilaginoso.

Las preparaciones del cartilago sano ó enfermo son fáciles de ejecutar porque este tejido presenta todas las cualidades físicas que pueden desearse para ser dividido en secciones tan delgadas como convenga; sin embargo, haré notar á los que por primera vez se dediquen á estos trabajos que la transparencia propia de este tejido engaña con gran frecuencia haciendo creer á simple vista suficientemente delgados, por el hecho de ser transparentes, muchos cortes que colocados en la platina del microscopio resultan inútiles por lo gruesos; debe pues dedicarse preferente atención á que los cortes sean todo lo delgados posible, á no ser que dispongamos de ciertos cartilagos de algunos animales cuya delgadez es tal que pueden ser desde luego estudiados por su superficie plana sin hacerles sufrir seccion alguna, tal es por ejemplo, la esclerótica de la rana y las aletas del apéndice xifoides del mismo animal; para conseguir cortes tan delgados como exigen estos trabajos no debe olvidarse la necesidad de dar un primer corte exclusivamente destinado á obtener una superficie de seccion plana, sobre la que, un segundo corte bien paralelo al primero nos dará la porcion de cartilago necesaria y con la suficiente delgadez. Estos cortes al estado natural ó bajo el agua sola ó lijeramente acidulada constituyen preparaciones provisionales aptas para distinguir los elementos fundamentales del tejido.

Cuando se quiere obtener una preparacion definitiva y más completa hay que emplear otros medios que la dan más belleza, más exactitud y más permanencia; estos medios son numerosos, se emplea el suero de la sangre, el ácido ósmico, el pícrico, el alumbre, el nitrato de plata, los cloruros de oro y de sodio, la potasa, el carmin, la hematoxilina, el azul de quineloína, la purpurina, el iodo y otros, en mi concepto debe con preferencia emplearse la purpurina por el método Ranvier y conocerse la manera de usar la solución iodada, porque este reactivo hace tiempo conocido tiene buenas aplicaciones en estudios de patología, siquiera sea para impedir el error que

algunos han padecido confundiendo las células del cartilago con las cápsulas del mismo tejido.

Ranvier que ha introducido en la técnica histológica el uso de la purpurina la emplea en una solución hecha de la manera siguiente: se somete á la ebullicion en una cápsula de porcelana un gramo de alumbre con doscientos gramos de agua destilada y se añade la purpurina molida y diluida en un poco de agua, se prolonga la ebullicion y la purpurina se disuelve en parte, entonces se filtra en caliente y el líquido coloreado que pasa el filtro se recibe en un frasco en el que previamente se colocan sesenta centímetros cúbicos de alcohol á treinta y seis grados de Cartier.

Para colorar y fijar los elementos de un cartilago se hacen con una navaja perfectamente seca cortes delgados, que á medida que se obtienen se van colocando en unos cuantos centímetros cúbicos de la solución de purpurina; al cabo de veinticuatro ó cuarenta y ocho horas se extraen del líquido los cortes, se lavan en agua destilada, se montan y se colocan en los cristales; para conservarlos en preparaciones permanentes se emplea la glicerina. Por este medio se distinguen con claridad en la preparacion los núcleos de las células cartilaginosas coloreados en rojo limitados por un doble contorno conteniendo uno ó muchos nucleolos; puede verse que el protoplasma celular incoloro llena constantemente la cápsula y por último apreciar las condiciones de la sustancia fundamental que aparece muy ligeramente coloreada en rosa.

Para hacer visibles los condroplastos por medio del iodo se sumerge el corte durante veinticuatro horas en una porcion del líquido siguiente:

Agua destilada. 15 gramos.
Ioduro potásico. 4 gramos.
Iodo. 50 centigramos.

La sustancia fundamental se colorea muy débilmente por este reactivo en tanto que el protoplasma colorándose en amarillo vivo no solo constituye un medio bueno para distinguir la parte celular de la que no lo es, sino que pone de manifiesto la diferencia entre la célula cartilaginosa y la cápsula del cartilago.

c. Micrografía del tejido fibro-cartilaginoso.

La admision de este tejido como individualidad histológica es verdaderamente discutible, en rigor y á mi juicio no es unidad histológica, es una variedad del tejido cartilaginoso; el respeto á los histólogos españoles, muy especialmente á mi querido maestro Dr. Maestre de San Juan, y el deseo por mi parte de subordinar el método de este compendio al orden que se sigue en nuestras escuelas en la enseñanza de la anatomía y sobre todo de la anatomía práctica, han sido las razones que me han obligado á figurarle como tejido; respecto á su análisis micrográfico, siendo un todo compuesto de elementos conectivos y cartilaginosos se siguen para su preparación las mismas reglas que hemos expuesto en el análisis de dichos tejidos.



C. ANALISIS MACROSCÓPICO Ó DISECCION DE LAS ARTICULACIONES:

El estudio completo de esta parte del análisis anatómico comprende dos secciones, en una se deben exponer las reglas generales ó sean aquellos conocimientos prácticos que son aplicables á la preparacion de toda articulacion y en otra se deben ir señalado uno por uno los diferentes procedimientos que la práctica aconseja como de utilidad para cada una de las articulaciones del cuerpo humano.

a. Reglas de aplicacion general en la diseccion de las articulaciones.

Cuando sea posible el cadáver debe ser elegido; dando preferencia al de hombre adulto, de esqueleto bien desarrollado, delgado y un poco infiltrado.

Para facilitar la diseccion se debe, siempre que se pueda, aislar del cadáver la articulacion objeto de nuestro estudio; para ello se sierran los huesos que la componen á una distancia tal de sus extremidades articulares, que queden ámpliamente respetadas las inserciones extremas de los ligamentos que forman parte integrante de la articulacion.

Dos opiniones se han vertido en lo que se refiere al orden en que deben ser puestos al descubierto los órganos propios de la articulacion y los que la cubren, quieren unos que los músculos que rodean á esta sean préviamente disecados uno por uno antes de llegar á la parte ligamentosa, quieren otros que desde las primeras incisiones se llegue á la articulacion fundándose en que se gana tiempo y sobre todo en que como en las escuelas se enseña la artrología antes que la miología, es difícil que diseque convenientemente los músculos el alumno que no los conoce teóricamente. En mi concepto entre estas dos opiniones hay un término medio que es el que debe preferirse, porque prescindir de los músculos en la preparacion de una articulacion es injusto por cuanto no puede

negarse que los próximos à ella toman una participacion más ó menos directa, segun los casos, en la sínfisis articular; ¿cómo cuando se trate de la articulacion escapulo-humeral no dise-car el músculo biceps-braquial y el sub-escapular, por ejemplo, que forman digámoslo así parte integrante de dicha articu-lacion? ¿y cómo no respetar la terminacion de los que más ó menos la rodean como lo hacen los periparietales de la parte superior del tronco?; la preparacion de articulacion que se hace sin conservar la terminacion de los músculos que la ro-dean, es à mi juicio incompleta y no basta decir que el alumno no sabe los músculos cuando prepara articulaciones, porque para eso se establece á priori el precepto general de que para dise-car cualquier órgano el alumno debe leer previamente cuanto se refiere á la preparacion que emprenda. Pero si por lo dicho aconsejamos que se respeten los músculos, no quiere decir esto que pidamos una diseccion minuciosa, detallada y completa de ellos en toda su extension desde su origen á su terminacion, basta adoptar un término medio que consiste en poner al descubierto los músculos sólo en aquella parte en que cubren á la articulacion y aislarlos perfectamente unos de otros, así como de las partes ligamentosas de la articulacion, separando de la preparacion toda la parte de músculo que no sea el tendon terminal (ó inicial segun el caso) que se ata á las inmediaciones de la articulacion. Para esto será conve-niente que el alumno se acostumbre pronto á conocer los ras-gos generales que diferencian al tendon del ligamento, asunto no siempre fácil, por cuanto no se puede dar una regla que sea absoluta y aplicable á todos los casos, pero puede ser útil tener presente: que los ligamentos son casi siempre acintados y los tendones en muchas ocasiones son cilindroideos; saber que los ligamentos tienen sus inserciones extremas en los huesos y en punto muy próximo á la articulacion, en tanto que los músculos salvo algunos cortos como el popliteo, por ejemplo, tienen una insercion próxima á la articulacion y la otra muy distante; recordar que los tendones musculares tie-nen por regla general un color blanco más brillante y los li-gamentos un color blanco más opaco; será útil para evitar frecuentes confusiones conocer teóricamente la region, porque así se sabe el número de tendones que deben existir en ella

y lo que es muy importante la situacion relativa, direccion y terminacion de cada uno; por último, si aun con estos datos hubiera confusion, bastará seguir disecando con cuidado el órgano dudoso en direccion á la insercion más distante de la articulacion y pronto se hallará si es tendon la porcion muscular roja con que se continúa y si es ligamento su insercion.

Presentes estos datos preliminares y separada del cadáver la articulacion, se comienza por incindir la piel y tejido celular subcutáneo siguiendo la linea media y la direccion misma de los huesos que forman la articulacion (1), dando por resultado la formacion de dos colgajos laterales que se disecan de dentro á fuera poniendo al descubierto el plano muscular si le hubiera.

Cuando la articulacion está rodeada de masas musculares procede, despues de disecada la piel, comenzar á aislar los músculos, partiendo siempre en cada uno, de la parte más lejana á la articulacion para terminar al nivel de la insercion más próxima á ella; teniendo gran precaucion al disecar en este último punto por ser muchos los músculos que establecen tan íntimas conexiones con los ligamentos, y sobre todo con la sinovial, que de no proceder con gran cuidado es muy fácil perforar ésta resultando imperfecta la preparacion.

Se pasa despues á aislar los ligamentos, lo que se facilita mucho situando la articulacion de suerte que aquellos resulten siempre tensos; se les sigue con cuidado hasta sus inserciones extremas donde se limitan con precision, haciendo con el escalpelo un corte que llegue hasta el hueso, precisamente en la parte terminal de la insercion, desde cuyo punto se legra la parte de los huesos excéntrica á la articulacion con el periostotomo ó la legra.

A esta altura y para conseguir la preparacion con toda la limpieza que exige esta clase de trabajos, tengo la costumbre de sumergirla de vez en cuando en agua, con lo cual se la priva de la sangre que la mancha, cuidando despues de se-

(1) Si la articulacion no hubiera sido previamente separada del cadáver habria que dar en los puntos extremos de este corte paralelo á los huesos, dos perpendiculares al primero en la extension necesaria para dejar ámpliamente al descubierto las partes situadas debajo de la piel.

carla y frotarla fuertemente con una sábana bien limpia con lo que se desprende fácilmente una porción de copos de grasa que, de no separarlos, dan á la preparacion un color amarillo súcio y son muy difíciles de extraer por ningun otro procedimiento; hecho esto, solo resta para hacer lo que entre disectores se llama una preparacion curiosa, separar cuidadosamente con las pinzas y las tijeras ó el escalpelo segun los casos, el tejido conjuntivo que en determinados puntos une los órganos, limitar perfectamente cada uno de estos y quitar todo aquel tejido grasoso que no haya podido separarse con la sábana.

En muchas ocasiones se desea conocer con exactitud la capacidad de la bolsa sinovial, los puntos precisos por donde se fija á los tejidos inmediatos, y el volúmen, direccion y relaciones de sus prolongaciones; para esto y hecha la preparacion como acabo de decir se practica un orificio en la parte más elevada de la cápsula sinovial por el cual se introduce el soplete y se insufla moderadamente la bolsa, y decimos moderadamente, porque es el único medio de tener una idea aproximada de lo que es la cápsula normal por cuanto la distension forzada desfiguraría completamente la forma, capacidad y direccion de la bolsa que queremos conocer.

El estudio de una articulacion no es completo conociendo todas sus partes exteriores, es preciso poner al descubierto las interiores, por esto se debe siempre hacer la preparacion de la articulacion en los dos lados del cuerpo ó dos preparaciones de la misma cuando sean impares; una de ellas se destina á dar cortes generalmente verticales para estudiar las partes internas de la articulacion.

b. Reglas especiales para la preparacion de cada una de las articulaciones.

1.º Articulaciones de la Calavera.

PREPARACION DE LA ARTICULACION TÉMPORO MAXILAR.—Para preparar bien toda la parte interna de la sinfisis témporo



maxilar y suponiendo separada la cabeza de la columna vertebral, es necesario comenzar por extraer la masa encefálica y despues dividir la cabeza en dos mitades por un corte vertical; pero estos trabajos verdaderamente preliminares y anejos á esta preparacion tienen el suficiente interés para que debamos exponerlos detalladamente, ocupándonos no solo de la extraccion en si de la masa encefálica, sino de todos los actos que preceden necesariamente á aquella, como son: la seccion de los tegumentos, la de los huesos la extraccion de la bóveda del cráneo y division de la dura madre (1).

La Seccion de los tegumentos puede hacerse de dos maneras: 1.^a por medio de una sola incision que partiendo de la línea media de la frente pase horizontalmente por encima de las cejas, por el centro de la fosa temporal y termine en la protuberancia occipital externa en ambos lados de la cabeza; incision que comprende de una vez todo el espesor de los tegumentos del cráneo hasta el hueso. 2.^a haciendo una seccion crucial mediante dos incisiones, una que partiendo de la apófisis mastoides de un lado vaya á la del otro pasando por la parte superior de la cabeza y otra que iniciada en la cresta occipital externa termine entre las cejas siguiendo la línea media y superior del cráneo; por este segundo procedimiento, que se emplea solo cuando por fines ulteriores se desea conservar el cuero cabelludo, resultan cuatro colgajos de la piel que se díscan de la bóveda á la base del cráneo y se termina seccionando de delante atrás el músculo temporal y su aponeurosis al nivel del punto donde han de ser seccionados los huesos.

Se procede enseguida á abrir el cráneo haciendolo que se ha llamado *la seccion de los huesos*, para lo cual se emplea la sierra ó el martillo segun los casos; debe preferirse aquella solo cuando por cualquiera circunstancia convenga no ocasionar conmocion alguna en la masa encefálica, pues de no concurrir esta debe desecharse el uso de la sierra que es difícil, cansa mucho y pocas veces evita el que con ella misma se

(1) Doy aqui las reglas para la extraccion del encéfalo, no solo por evitar repeticiones sino consecuente en el plan de dar reglas completas de todo procedimiento, que es aplicable á varios casos, alli donde por primera vez se hace preciso aplicarlo, así despues no hay más que hacer que referencias.

desgarren las meningeas y aún la sustancia cerebral, á no ser que se tenga la precaucion de dividir con la sierra una parte del espesor del hueso y terminar la seccion con el escoplo. El martillo es el que debe preferirse para la seccion de los huesos del cráneo en los casos no exceptuados y en la preparacion de que nos estamos ocupando; es este un procedimiento fácil de practicar y mucho más breve, para ello se golpea en toda la línea marcada por la seccion circular de los tegumentos con la parte del martillo dispuesta en forma de ángulo cortante, con lo cual se va sucesivamente rompiendo la bóveda craneal en todos sus límites de contacto con el cráneo; bueno es tener presente el diferente espesor del hueso en los distintos puntos de esta línea circular á fin de golpear con menos fuerza allí donde son más delgados (escama del temporal) y más violentamente donde adquieren más espesor (protuberancia occipital externa).

La extraccion de la bóveda del cráneo es fácil valiéndose del gancho en que se termina el mango de los martillos de diseccion, que se engancha en la parte frontal del casquete craneal que se quiere levantar y con el cual se hacen tracciones más ó menos enérgicas hasta desprender la bóveda craneal.

Procede despues pasar á *dividir la dura madre*, para lo cual con una pinza se coje un pliegue de ella en la parte anterior y proximidad del seno longitudinal superior, se hace en él un agujero por el cual se desliza una de las ramas de una tijera ó el borde cortante de un escalpelo de un solo filo, se incinde esta membrana de delante atrás paralelamente á dicho seno longitudinal superior, se hace lo mismo en el lado opuesto, y para más comodidad cada una de las dos porciones de dura madre se subdividen por otra incision vertical y descendente, resultando cuatro colgajos que se invierten hácia las partes laterales; se termina este tiempo cortando con las tijeras la parte anterior de la hoz del cerebro un poco por encima de la apófisis crista-galli, hoz del cerebro que se revuelve de delante atrás desgarrando de paso los vasos que se dirigen de la pia madre al seno longitudinal superior.

Estamos ya en el caso de *extraer la masa encefálica*; se deslizan los dedos de la mano izquierda entre las bóvedas orbitarias y los lóbulos anteriores del cerebro que se van elevando con precaucion; con la mano derecha provista de un escalpelo, se cortan rápidamente las adherencias anormales que pudiera haber y los lazos naturales que unen al cerebro con las partes próximas entre los cuales figuran en primer término los nervios; los olfatorios acompañan generalmente á la masa cerebral, pero á medida que se va descubriendo se corta con el escalpelo primero los nervios ópticos, despues la carótida interna, procediendo cada vez con más cuidado á la elevacion del cerebro, porque los demás nervios se desprenden fácilmente de la masa encefálica y siempre es conveniente acostumbrarse á conservarles unidos al cerebro para conocer su origen aparente; se van cortando sucesivamente, todo lo cerca posible de la dura madre que tapiza la base del cráneo y de delante atrás, el motor ocular comun, el patético, el motor ocular externo y el trigémino; en este momento se debe proceder á separar la tienda del cerebello que comienza á dificultar la operacion, para lo cual, se eleva uno de los hemisferios cerebrales y se incinde aquella á lo largo del borde superior del peñasco partiendo del vértice y terminando en la base de esta porcion ósea, en el lado opuesto se hace lo mismo y se dá un corte de tijera sobre la vena de Galeno; con esto se puede ya volver á levantar con lentitud el cerebro por la parte anterior como en un principio y seccionar sucesivamente, el nérvio facial, el auditivo, el glosó faríngeo, el neumogástrico, el espinal y por último el hipoglosó; para terminar se hace penetrar el escalpelo á la mayor profundidad posible dentro del conducto raquidiano, entre el bulbo y los cuerpos vertebrales, se incinde muy profundamente la médula lo mismo que las arterias vertebrales y tejidos circunyacentes y se extrae el cerebro que no tiene ya lazo alguno que le una á los tejidos próximos.

Separado el encéfalo, procede como hemos dicho dar con la sierra en la parte que resta de la cabeza el corte vertical y ántero-posterior siguiendo perfectamente el plano medio, comenzando por extraer un incisivo central de cada mandíbula.

Terminados estos preliminares estamos en el caso de comenzar la propiamente dicha preparacion de la articulacion témporo maxilar. Se principia dando un corte que interesando la piel siga la direccion del borde posterior del maxilar y se termina por encima del arco zigomático; los colgajos se disecan poniendo al descubierto principalmente el músculo masétero, la parte inferior del temporal y la glándula parótida que se separa despues, enucleándola con cuidado para no cortar el *ligamento estilo-maxilar* que se adhiere à ella por su parte infero-interna; para cuyo objeto es conveniente buscar la apófisis estiloides, descubrir la insercion que en ella tiene este ligamento y seguirle hasta el hueso maxilar inferior. Despues se separa el músculo temporal conservando solo su insercion inferior y el músculo masétero que se deja unido al maxilar tambien por su insercion inferior, con lo cual tenemos ya à la vista la parte externa de la articulacion en la que se disecciona y limita con cuidado el ligamento *lateral-externo*. Entonces se pasa à la parte interna, en la cual se comienza por limitar el músculo pterigoideo interno que se desprende de la insercion superior para dejarle unido à la mandíbula por su insercion inferior y con lo cual se descubre el pterigoideo externo que se desprende en totalidad; en este momento se busca con cuidado en la entrada del conducto dentario inferior la insercion que en este punto tiene el *ligamento lateral interno ó esfeno-maxilar*, desde cuyo punto se le sigue hasta su insercion en el esfenoides. La preparacion se termina limpiando las partes adyacentes y legrando perfectamente los huesos, despues de bien limitados los ligamentos en su trayecto y en sus inserciones.

En la articulacion del otro lado puede descubrirse la disposicion del *cartilago articular*, sus *dos sinoviales* y las *superficies articulares*, de dos maneras, ó bien dando un corte de sierra en la línea media antero posterior de la articulacion, (cuando la preparacion se ha hecho prévia subdivision de la cabeza como dejamos dicho) ó bien abriendo el ligamento capsular por la parte anterior.

2.º Articulaciones de la columna vertebral.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES QUE FORMAN LAS APÓFISIS ARTICULARES, LOS CUERPOS, LAS LÁMINAS, Y LAS APÓFISIS ESPINOSAS DE LAS VÉRTEBRAS.—Las articulaciones intrínsecas de la columna vertebral, á excepcion de la atloido-axoidea, tienen entre sí tanta analogía, que para formar un juicio completo de ellas no es preciso diseccionarlas todas una por una en el largo trayecto de toda una columna vertebral, basta separar un trozo compuesto de cuatro ó cinco vértebras sobre el cual y para ganar tiempo se pueden preparar de una vez todas las diferentes articulaciones que bajo este epígrafe comprendemos.

Se comienza por colocar el cadáver en decúbito pectoral; suponiendo que la porcion de columna vertebral que vamos á diseccionar queremos se componga de las cinco últimas vértebras dorsales, se hacen dos incisiones una derecha y otra izquierda, ambas paralelas á la columna vertebral, al nivel de los ángulos posteriores de las costillas y estendidas desde la 6.ª á la 12.ª costilla, línea que se sigue despues con el costo-tomo seccionando todas estas costillas; despues no hay mas, que desarticular ó mejor serrar en la union de la 6.ª y 7.ª vértebra dorsal y en la union de la 12.ª dorsal con la 1.ª lumbar para obtener la porcion de columna vertebral conveniente para la preparacion.

Terminadas estas operaciones encaminadas á disminuir el trabajo del disector sin perjuicio de un buen resultado, se pasa á preparar la tira *ligamentosa anterior ó ligamento prevertebral* separando con la pinza y el escalpelo cuidadosamente todos los tejidos conjuntivos ó musculares que le cubran, lo cual se abrevia notoriamente frotando la superficie del ligamento con la sábana bien limpia y siempre en direccion de las fibras. Despues se pasa á la region posterior; se comienza por hacer en la piel y á lo largo de toda la série de las apófisis espinosas una incision que se hace profundizar por las partes laterales de dichas apófisis espinosas hasta los canales vertebrales, respetando el ligamento supra-espinoso é inter-espinoso y separando completamente las masas musculares; se pasa

en seguida á limpiar todo el espacio de los canales vertebrales aislando con pinzas y escalpelo los ligamentos *supra-espinosos*, *inter-espinosos*, *amarillos* (que segun la region se divisan más ó ménos por esta cara entre las láminas vertebrales) y *capsulares* (de las apofisis articulares) que se limitan despues legando cuidadosamente los huesos, tiempo de la preparacion por cierto muy penoso y que de no hacerse con calma y minuciosidad, sumergiendo con frecuencia en agua la preparacion y frotándola amenudo con una sábana limpia, resulta aquella sucia é incompleta por la rotura de algunos ligamentos. Para completar el estudio referente á los medios de union de las articulaciones intrínsecas de la columna vertebral se hace preciso poner al descubierto la tira ligamentosa posterior y los discos intervertebrales, lo cual se consigue abriendo el conducto raquidiano por medio de cortes de sierra que dividan los pedículos vertebrales, para lo cual debe con preferencia emplearse la sierra de cadena que, dadas sus condiciones é introducida por los agujeros de conjuncion, puede rodear completamente al pedículo haciendo el corte más completo sin detrimento de las partes próximas; de esta suerte se obtienen dos largos segmentos, uno formado por los cuerpos de las vértebras y los ligamentos que las unen, el otro que comprende la série de apófisis articulares, las láminas y las apófisis espinosas; al primero queda generalmente unida la médula espinal y sus membranas que han de separarse con cuidado para poner al descubierto el *ligamento comun vertebral posterior*, que se aísla convenientemente y se limpia frotando con la sábana como he dicho para el anterior; en este mismo segmento se vé la disposicion de los discos intervertebrales y en el segmento posterior se divisan perfectamente los ligamentos amarillos. La estructura de los *discos intervertebrales* se estudia bien, preparando aisladamente un trozo de columna vertebral compuesto de dos ó tres cuerpos vertebrales, seccionando con el escalpelo un disco trasversalmente y con la sierra verticalmente los cuerpos de dos vértebras próximas con su disco intermedio.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES FORMADAS ENTRE EL ATLAS, EL AXIS Y EL OCCIPITAL.—Expone Lauth de una manera tan concisa y tan completa el procedimiento más ventajoso

para obtener estas preparaciones, que me limitaré á traducir lo que respecto á este particular se lee en su *Manuel de l' anatomiste*, dice así:

«Despues de haber separado los músculos de la nuca para ver el *ligamento cervical posterior*, se pasa á la diseccion de los demás ligamentos. Para ejecutar esta preparacion con comodidad, se debe conservar en relacion con las articulaciones no más que aquellas porciones de la cabeza que están más próximas á ellas, á cuyo efecto se sierra la bóveda del cráneo y se extrae el cerebro; se separa en seguida la cabeza del tronco seccionando la columna cervical entre la cuarta y quinta vértebra. Se desarticula la mandíbula inferior que se separa á la vez que la lengua, la faringe y la laringe, y despues mediante cuatro cortes de sierra verticales, dados á una pulgada próximamente del agujero occipital, se separan las partes anteriores, posteriores y laterales de la cabeza de manera á no dejar más que la porcion completamente próxima á dicho agujero.»

«Se disecan en seguida los músculos que se atan á la porcion restante de la cabeza y el cuello, cortándoles lo más cerca posible de sus inserciones en los huesos, preparando con precaucion entre el atlas y el agujero occipital para no romper los *ligamentos de los arcos anterior y posterior* cuya testura delicada les expone á ser divididos; se les disecará más facilmente separando un poco el occipital del atlas durante la diseccion. Al separar los músculos rectos anteriores y laterales de la cabeza, se tendrá cuidado de no herir el *ligamento propio de la primera vértebra* al cual se atan en parte, ligamento que dificilmente puede ser aislado de la membrana que le refuerza; pero puede aislarse el *ligamento cervical anterior* pasando un escalpelo romo entre él y la membrana. Despues de separado el tejido celular que recubre el espacio entre el atlas y el axis se vé los ligamentos que les unen; la testura celulosa de la membrana posterior hace que se corte facilmente si no se procede con cuidado.» (1)

«Despues de haber preparado estos ligamentos se abre el

(1) Los disectores que hayan de preparar para las lecciones de cátedra harán bien en que esto constituya una sola preparacion, haciendo otra en que se puedan presentar las partes intraraquidianas en la forma que á continuacion señalamos siguiendo á Lauth.

»conducto vertebral dividiendo las láminas de las vértebras y
»el arco posterior del atlas inmediatamente por detrás de las
»apófisis articulares, seccion que se hará con la sierra ó con
»tenazas incisivas de abajo hacia arriba; se corta la membrana
»posterior del arco en la misma direccion que las vértebras y
»por último se sierra trasversalmente el occipital de manera
»á dejar con la porcion anterior algo más de la mitad del
agujero occipital.»

«La diseccion se continúa entonces sobre esta pieza ante-
»rior de la cabeza y de las vértebras, desprendiendo de abajo
»hacia arriba la dura madre raquidiana para replegarla en el
»interior del cráneo donde puede fijarse, desde cuyo momento
»se vé el *aparato ligamentoso* (1) que se continúa con *la larga*
»*tira ligamentosa posterior*; la separacion de la dura madre en
»la proximidad de la apófisis basilar debe hacerse con precau-
»cion por que en este sitio se adhiere fuertemente al aparato
»ligamentoso. Para descubrir el *ligamento cruzado de la apófisis*
»*odontoides* se divide trasversalmente el citado aparato ligamen-
»toso entre la 2.^a y 3.^a vértebra y se le disecciona hacia el occipital;
»debe hacerse notar, que como esta cinta se adhiere en parte á
»los *apéndices* del ligamento cruzado se corre el riesgo de sepa-
»rar estos al mismo tiempo que aquella, por lo cual es mejor
»dejar una ligera capa del ligamento occipito-axoideo cubrien-
»do el subyacente. Haciendo en seguida ejecutar movimientos
»de rotacion al odontoides se ven los límites del ligamento *crucifor-*
»*me* dibujarse á través de los restos del ligamento occipito-
»axoideo y el tejido celular que le cubre, el cual se procura
»separar poco á poco. Los ligamentos *odontoides-laterales* se
»ven por encima de la parte trasversal del ligamento crucifor-
»me desde el momento en que se ha separado el tejido celular
»que les cubre, se diseccionan con cuidado y para verles por su
»cara anterior, se corta con la tijera la porcion media del arco
»anterior del atlas en una longitud de cinco líneas próximamente y se la desprende de todas las partes próximas á escepcion del ligamento cervical anterior, al cual queda unida;
»por esta operacion se vé la *faceta articular del arco anterior*
»*del atlas* y la *del odontoides*, á los lados de esta última sus li-

(1) Ligamento occipito-axoideo.

»gamentos laterales y directamente hacia arriba el *ligamento*
»*recto* (1), que una ligera diseccion basta para poner todavia
»más al descubierto.»

«Para ver mejor por detrás los ligamentos odontoideos la-
»terales, así como el mismo *ligamento trasversal*, se desprende
»del occipital la prolongacion superior del ligamento cruci-
»forme, se divide cerca de sus inserciones las dos porciones
»laterales de este ligamento y se dirige el todo hacia abajo,
»respetando la insercion de la prolongacion inferior; esta di-
»seccion permite tambien estudiar la disposicion de la faceta
»cartilaginosa posterior del odontoides y la de la cara anterior
»del ligamento cruciforme.»

«Por último, otro procedimiento bueno para preparar los
»*ligamentos laterales* y el *suspensorio* de la apófisis odontoides
»consiste en separar poco á poco todo el atlas, no dejando
»adherida la 2.^a vértebra al occipital más que por sus lazos
»fibrosos.»

Antes de dar por terminado cuanto dice relacion á las pre-
paraciones que deben hacerse para el estudio práctico com-
pleto de las articulaciones de la columna vertebral, me parece
conveniente dar una idea de las reglas generales que deben
tenerse presentes para la:

PREPARACION DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN SU TOTALIDAD.—

Es una preparacion larga y penosa, no solo por lo que se re-
fiere al momento de disecar los medios de union que enlazan
entre sí los huesos componentes de la columna vertebral, sino
tambien por la no ménos penosa operacion de aislar toda la
columna vertebral del resto del cuerpo.

Se coloca el cadáver en decúbito supino. Se practica una
incision crucial, cuya porcion vertical comienza en el apéndice
xifoides y termina en la sínfisis del pubis en tanto que la tras-
versal cruza á la vertical en su parte media, resultando cuatro
colgajos que dejan campo suficiente para extraer las vísceras
que ocupan el abdómen; para lo cual hay que ir poco á poco
destruyendo con el escalpelo y las tijeras sus diversas adhe-
rencias á las paredes abdominales, teniendo cuidado de no

(1) Ligamento odontoideo-central.

herir las partes ligamentosas correspondientes á la pared anterior de la porcion abdominal de la columna vertebral, que han de constituir parte integrante de la preparacion en cuestion. Procédese despues á extraer las vísceras torácicas dividiendo con el costo-tomo las costillas por su parte media, prévia seccion de las partes blandas que en este punto las cubre, y se termina serrando las clavículas por su parte media con lo cual puede levantarse la pared anterior del torax y extraer las vísceras torácicas, empleando iguales precauciones que hemos indicado para extraer las abdominales; los miembros torácicos se separan en totalidad seccionando los músculos y tejidos blandos que unen el hombro al tronco; los miembros abdominales se separan desarticulando las articulaciones sacro-iliacas; las costillas se separan desarticulándolas en sus dos puntos de union con la columna vertebral (cabeza y tuberosidad de la costilla), tiempo que se verifica por la parte anterior y que debe hacerse con el mayor cuidado por ser fácil herir los ligamentos inmediatos propios de la columna vertebral.

Terminados estos trabajos que pudiéramos llamar preparatorios y que son muy penosos principia la verdadera diseccion de la columna vertebral. Con la sierra se separa por delante toda la parte de la cabeza que avanza más que el nivel anterior de la columna cervical, por detrás y tambien con la sierra se separa todo lo que la cabeza excede á las apófisis articulares, de suerte à no dejar en posicion más que el pequeño segmento del occipital destinado á demostrar la articulacion de la cabeza con la columna vertebral; despues con la mayor minuciosidad se van separando todas las partes blandas que rodean á la columna vertebral, teniendo cuidado de no herir el ligamento comun anterior, el capsular que rodea á las apófisis articulares, y conservar en la region cervical el cordón fibroso que es en el hombre rudimento del ligamento cervical posterior de los cuadrúpedos.

Por medio de un corte de sierra que partiendo de los pedículos de la última vértebra lumbar asciende hasta las últimas vértebras cervicales, en las que la seccion se hace en las láminas, se obtienen dos largos segmentos; uno formado por los cuerpos de las vértebras y los ligamentos que les unen, el

otro que comprende las apófisis articulares, las láminas y las apófisis espinosas con sus ligamentos propios. En el primer segmento, despues de haber desprendido con cuidado la médula y sus meninges se puede disecar el ligamento comun posterior y los que unen los cuerpos vertebrales entre sí; en el segundo se disecan los ligamentos amarillos visibles principalmente por la cara anterior, los ligamentos inter-espinosos y los supra-espinosos; siguiendo en todos las reglas generales y especiales que he dejado establecidas en párrafos anteriores.

3.° Articulaciones del toráx.

Sin embargo de ser tan numerosas las articulaciones que forman los órganos que toman participacion en la construccion de la jaula torácica, puede facilitarse mucho su estudio práctico por cuanto pueden presentarse en una pieza las articulaciones costo-condrales, las condro-esternales, las esternales y las sínfisis costales y condrales, y en otra las articulaciones vértebro-costales.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES VÉRTEBRO-COSTALES.— Los ligamentos que unen las costillas á las vértebras son los mismos para todas, basta por tanto disecarlos en unas cuantas para formar juicio exacto de las demás. Para esta preparacion se aísla, como hemos dicho página 45, un trozo de columna vertebral que contenga 3 ó 4 vértebras y el tercio posterior de las costillas correspondientes; aún se puede disminuir el trabajo y ganar tiempo preparando estos ligamentos en un solo lado, para lo cual se divide la pieza, que hemos aislado por el corte anterior, en dos por medio de un corte de sierra vertical que recorra la línea media de los cuerpos vertebrales. Elejida una de estas dos mitades se debe comenzar por desembarazarla de todos los tejidos blandos que cubren su cara posterior caminando desde las apófisis espinosas hacia fuera; despues por la cara anterior se descubre el ligamento *vértebro-costal anterior* (radiado ó de la cabeza de la costilla) visible desde el momento en que se han separado la pleura, los vasos y nérvios intercostales así como el tejido celular próximo; se vuelve enseguida á la cara posterior y á partir de la extre-

midad externa de las apófisis trasversas, es fácil hallar y aislar el ligamento *trascverso-costal superior* (costo-trasverso posterior y costo-trasversal externo), en tanto que para ver el tercer ligamento de estas articulaciones ó sea el *vértebro-costal superior* (costo-trasversal interno y costo-trasverso medio) preciso es separar con cuidado en esta region toda la grasa, gán-glios nerviosos y linfáticos que están como guarecidos en la parte posterior de los espacios intercostales, bien se comprende que este será uno de los ligamentos que con más dificultad se preparan y uno de los tiempos de la preparacion en que hay que ir con mas cuidado. Por último, cortes dados con la sierra y de suerte que dividan en dos mitades al ligamento *interóseo vértebro-costal* y al ligamento *interóseo trascverso-costal* completarán el estudio práctico de esta preparacion.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES COSTO-CONDRALES, CON-DRO-ESTERNALES, COSTO-COSTALES, CON-DRO-CONDRALES Y ESTER-NALES.—Trataré muy ligeramente de esta preparacion que es muy fácil separando la pared anterior del pécho como he dicho en la página 50, incindiendo la piel en la línea media, separándola hacia las partes laterales, y levantando despues los planos musculares situados debajo; se tendrá especial cuidado al tiempo de separar las inserciones de los músculos intercostales no herir la membrana intercostal, lo mismo que al quitar por la parte posterior las inserciones del triangular del esternon y por delante las esternales del pectoral mayor no herir las fibras cruzadas del plano ligamentoso de ambas caras del esternon; teniendo presente que la preparacion se facilita aún más, empleando la sábana para separar el tejido célulo-grasoso que rodea á todas estas articulaciones y lavándolas bien antes de terminarlas para que desaparezca la sangre que tiñe á los cartilagos y ligamentos.

PREPARACION DE LA ARTICULACION ESTERNO-CLAVICULAR.— Aunque esta articulacion es sin duda alguna parte integrante de los miembros torácicos, como que es el punto céntrico sobre el que se apoya todo el miembro superior para sus movimientos generales de rotacion, me mueve á tratar de ella en este sitio la circunstancia de que para preparar ésta puede aprovecharse la pieza que nos ha servido para la anterior; en la cual se practica una incision de una á otra clavícula pasando

por el borde superior del esternon, limpiando toda la periferia de la articulacion de los elementos musculares y serosos que la cubren, limitando con cuidado el límite esterno del *ligamento capsular* y legrando bien la clavícula desde este punto hacia fuera. Despues se pasa á limitar el ligamento *inter-clavicular*, tan difícil de encontrar á veces, por hallarse íntimamente unido al esternon, que se hace preciso pasar un escalpelo entre aquel y el borde superior de este hueso; el ligamento costo-clavicular se vé y aísla separando un poco la clavícula de la 1.^a costilla, que algunas veces se unen formando una articulacion verdadera; por último, para descubrir el *fibro-cartilago intra-articular* basta dividir uno de los ligamentos capsulares.

4.º Articulaciones de la pelvis.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES DE LA PELVIS EN TOTALIDAD.—Un primer tiempo, consiste en aislar la pelvis del resto del cuerpo dividiendo la columna vertebral entre la 3.^a y 4.^a vértebra lumbar y serrando los dos huesos fémur por su parte media, prévia seccion de los tejidos blandos que les cubren.

Un segundo tiempo consiste en extraer del interior de la pelvis, los órganos que ocupan esta cavidad como ya he dicho al ocuparme de la preparacion de la columna vertebral.

Terminadas estas operaciones preliminares, la preparacion propiamente dicha se comienza por la cara posterior de la superficie exterior; apoyada la pelvis sobre su cara anterior se hace en la piel una incision que recorra la série de apófisis espinosas lumbares, la parte media del sacro y la del coxis disecando la piel hacia las partes laterales. En esta línea media aparecen las masas musculares que ocupan los canales vertebrales las cuales se separan evitando dividir los ligamentos *ileo-lumbares*, cuya insercion superior debe buscarse al nivel de la 4.^a y 5.^a vértebra lumbar siguiendo el ligamento hacia abajo y afuera hasta su insercion en la cresta iliaca; á medida que se quitan estas masas musculares aparecen debajo y en la línea media los ligamentos *sacros*, *coxigeos*, *sacro-coxigeos* y los *sacro-iliacos posteriores* que se aíslan conveniente-

mente; la disección de estos últimos dadas sus diversas capas no puede hacerse de una manera completa en un solo lado, por lo cual disecando cuidadosamente en una de las articulaciones sacro-iliacas la parte superficial del ligamento, en la del lado opuesto se quita ésta y se disecciona la profunda. Puestos al descubierto estos ligamentos que ocupan la línea media posterior y que son tal vez los más molestos de preparar, se van aislando sucesivamente los músculos que rodean á la articulación coxo-femoral por sus partes laterales y posterior, seccionando con cuidado su inserción más interna y siguiéndoles hacia la externa, donde se les corta lo más próximo posible á la articulación á que están absritos y hacia la cual convergen todos más ó menos directamente; teniendo en este tiempo especial cuidado de no herir el ligamento sacro-ciático mayor que aparece inmediatamente debajo del borde inferior del glúteo mayor. El ligamento *sacro-ciático mayor* se disecciona fácilmente, pero se cortan con frecuencia sus prolongaciones, sobre todo la inferior situada casi toda en el interior de la pelvis, ya al disecar otros ligamentos, ya al legrar los huesos. Como el ligamento sacro-ciático mayor cruza y cubre en parte al sacro-ciático menor, será conveniente en la sínfisis de un lado dejar ambos ligamentos en posición para estudiar bien el sacro-ciático mayor en sí y en su posición recíproca, y en la del otro lado se le separa por completo para ver en todos sus detalles el ligamento *sacro-ciático menor*. En seguida se pasa á la cara anterior; se prepara el ligamento de *Falopio* y el de *Gimbernat*, para lo cual, se limita primero la inserción de aquel en la espina iliaca anterior y superior desde la cual se le sigue hacia abajo y afuera hasta su atadura en la espina pubiana, aislándole de todos los tejidos próximos y caminando con más cuidado cuando se trata de separarlos tejidos situados entre el ligamento de Falopio, el de Gimbernat y el ángulo ileo-pubiano; se separan después las inserciones pelvianas del obturador externo que se sigue hacia abajo y afuera cortándole también en punto próximo á la articulación coxo-femoral con lo que se pone al descubierto la *membrana obturatriz*, que es fácil herir si el músculo no se levanta con cuidado, terminándose cuanto dice relación á la preparación de esta cara anterior de la superficie exterior de

la pelvis limitando los *ligamentos anterior, superior é inferior* de la sínfisis del pubis. En este momento es cuando debe limpiarse la superficie interior de la pelvis, para lo cual se desprende el músculo psoas-iliaco de sus inserciones superiores siguiéndole hasta la que tiene en el fémur donde se le corta como todos los citados en punto próximo á la articulacion coxo-femoral; en la pelvis menor se separan con cuidado, para no interesar los ligamentos sacro-ciáticos, los planos fibro-musculares que forman el suelo de la pelvis y se desprende el músculo obturador interno de sus inserciones en la fosa obturatriz, evitando herir la membrana de este nombre y pasando á aislarlo con cuidado, hacia atrás los *ligamentos sacros, sacro-coxigeos, coxigeos y sacro-iliacos anteriores*, en las partes laterales los ligamentos sacro-ciáticos que deben dejarse bien limpios, y hacia adelante el *ligamento posterior* de la sínfisis pubiana. Resta no más que determinar con exactitud y cuidado todos los detalles de cada uno de los ligamentos de la pelvis, limpiándoles uno por uno, limitándolos con precision por medio del escalpelo y legrando los huesos, con lo cual esta preparacion aunque muy difícil y larga es una de las más bellas de la artrología.

No me ocupo aquí de la preparacion de las articulaciones coxo-femorales que puede hacerse á la par que ésta, como se comprende dados los límites de la pieza que sirve para preparar la pelvis, por que tiene su puesto señalado cuando trate de las articulaciones de los miembros abdominales.

En la preparacion anterior no pueden ser estudiados en lo que tienen de especial los fibro-cartílagos de la articulacion sacro-iliaca y de la articulacion pubiana que bien merecen por su importancia fisiológica y tocológica ser preparados aisladamente.

PREPARACION DE LA ARTICULACION SACRO-ILIACA.—Hechas en otra pelvis las operaciones preliminares que hemos indicado anteriormente, se estudia la sínfisis sacro-iliaca de un lado dividiendo el ligamento que la sostiene, separando entónces los huesos á viva fuerza, en tanto que en el lado opuesto se divide la sínfisis por un corte que principiando en el estrecho superior de la pelvis se dirige oblicuamente hacia abajo y atrás.

PREPARACION DE LA ARTICULACION PUBIANA.—Es preciso se-

parar los pubis del resto de la pelvis dividiendo verticalmente los huesos en direccion de la linea media de los agujeros obturadores; algunos autores aconsejan incidir el anillo ligamentoso de la sínfisis pubiana por detrás y separar los huesos de atrás adelante de manera à dejarles unidos por la parte anterior; pero es mejor incidir esta sínfisis con la sierra por un corte horizontal y trasversal que permite ver la diferencia de espesor del fibro-cartilago por sus partes anterior y posterior. Si se dispone de otra sínfisis pubiana será bueno dividirla por un corte trasversal y vertical que la separa en dos mitades una anterior y otra posterior.

5.º Articulaciones de los miembros torácicos.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES DEL HOMBRO.—Se aísla la pieza serrando por su parte media el húmero y la clavícula, con lo cual el hombro queda unido al tronco tan solo por tejidos blandos que se seccionan de una vez con un cuchillete. Dos incisiones en T se hacen para diseccionar la piel; una de forma parabólica que comienza en la estremidad interna de la clavícula, alcanza la articulacion acromion-clavicular y termina recorriendo la apofisis acromion y la espina del omoplato, y otra rectilínea que principiando en el vértice de la parábola sigue la direccion del húmero, con lo cual se obtienen dos colgajos que se disecan hacia las partes laterales dejando al descubierto el plano muscular.

Son tan inmediatas las relaciones que los músculos del hombro tienen con esta articulacion, que hay necesidad de verdadero método en la diseccion de aquellos; debe empezarse por desprender la masa sub-escapular de la base al vértice; de esta suerte al acabar de desprender el músculo encuentra el disector la base de la apófisis coracoides que debe seguir para fijar la insercion coracóidea del ligamento *coraco-clavicular* uno de los primeros que debe aislar y limitar; es difícil distinguir el ligamento *conóideo del trapezóideo* por que ordinariamente están unidos mediante tejido conjuntivo surcado por algunos cordones fibrosos, pero puede facilitarse el procedimiento separando fuertemente la clavícula del omo-

plato y como los ligamentos en cuestión se unen antes hacia atrás que hacia el borde anterior de la clavícula, su separación completa se consigue por esta misma parte anterior pasando el escalpelo entre ellos de suerte que se quite la grasa intermedia. Los músculos que ocupan las fosas supra é infra-espinosas se separan despues de la masa sub-escapular atacando sus inserciones escapulares y siguiéndoles con cuidado hasta su insercion humeral; el músculo supra espinoso se saca por debajo del ligamento *acromion-coracóideo*, estableciendo como regla, que las estremidades de todos los músculos que pertenecen y terminan en el omoplato se han de cortar á seis centímetros de sus inserciones humerales. Despues se aislan de entre los músculos del brazo las cabezas largas del biceps y del triceps humeral, el tendon escapular del primero se corta de suerte que queden 6 ó 7 centímetros por fuera del ligamento capsular y el tendon del segundo á 3 centímetros de su insercion escapular. En este momento se limpia el ligamento *acromion-clavicular* (que una vez quitados los músculos aparece á nuestra vista sin más que imprimir á la clavícula ligeros movimientos) y el *acromion-coracóideo* evitando herir la cápsula articular á la que el último se une fuertemente por detrás. Despues se limitan los ligamentos citados, se legra la clavícula y la escápula dejando el ligamento *semilunar* que cierra la escotadura del mismo nombre. No queda para terminar la preparacion más que limpiar y limitar el ligamento capsular, que por su laxitud se disecciona con dificultad, si bien su preparacion se facilita mucho manteniéndole tenso por la separacion del húmero y del omoplato, hay que tener mucho cuidado en no depurar demasiado las terminaciones de los músculos procedentes del omoplato, que pues establecen con el ligamento capsular tantas adherencias hacen muy posible perforar la cápsula, defecto importante en estas preparaciones; que se terminan legrando el húmero.

El interior de la articulacion se prepara en la del lado opuesto, en la cual y una vez aislada como la anterior, se incinde el ligamento capsular por una seccion circular dada en el contorno del rodete glenóideo de la escápula; allí se puede estudiar bien la terminacion del músculo sub-escapular y la disposicion especial que respecto à esta articulacion tiene el

tendon de la cabeza larga del biceps-braquial, comprobándose como ámbos están rodeados en todo su contorno por la vaina sinovial, distinguir las franjas sinoviales y el mismo rodete glenóideo, apreciándose convenientemente las relaciones de éste con la terminación del tendon del triceps braquial y de la cabeza larga del biceps.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES DEL CODO.—Dos cortes practicados, uno en la parte media del brazo y otro en la parte media del antebrazo, limitan la porcion de cadáver necesaria para esta preparacion.

Una incision en la línea media de la cara anterior de la pieza así obtenida sirve para obtener dos colgajos de la piel que se disecan hácia las partes laterales.

Pocas preparaciones prueban tanto como ésta la necesidad de aislar sucesivamente los músculos antes de pasar á disecar la sínfisis articular; en efecto, son tantas las adherencias que el triceps braquial y los músculos epicondíleos y epitrócleos sobre todo, adquieren con los ligamentos periféricos de este gínglimo que solo aislando los músculos uno por uno se podrá obtener una preparacion completa de los medios que unen al húmero con el cúbito y el rádio. De estos músculos solo deben quedar unidos á la preparacion los tendones inferiores del triceps y del biceps-braquial, los demás deben separarse por completo, teniendo presente que es preciso suma precaucion no solo al limitar el tendon del triceps, dadas las adherencias que establece con la cápsula articular, sinó tambien al separar el tendon comun de los músculos epicondíleos que se adhiere íntimamente al ligamento lateral externo de la articulacion. Quedan así al descubierto, una vez separados los músculos, el *ligamento anterior* que se limpia muy bien arrancando con la sábana las capas poco adherentes de tejido celular que le cubren, el *ligamento posterior* tan delicado como adherente al tendon del triceps, el *ligamento lateral interno* cuyos tres manojos se aíslan y detallan separando el tejido conjuntivo que les une, y el *lateral externo* para cuya diseccion, colocando la articulacion en completa estension y tomando como punto de partida su insercion en el epicóndilo, se le sigue hácia abajo limitando bien su terminacion en el ligamento semi-anular del rádio; resta para terminar limitar con

cuidado todos los ligamentos en los puntos más lejanos á la articulacion y legrar los huesos.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES CÚBITO-RADIALES.—Es muy sencilla; se desarticula el antebrazo por sus dos puntos extremos, se incide la piel en toda la longitud de la línea media de la cara anterior disecando los colgajos y como por solo el hecho de desarticular, se habrán separado de sus inserciones superiores é inferiores todos los músculos del antebrazo, menos el pronador cuadrado, una vez separado éste la *membrana interósea* puede ser disecada separando con el mango del escalpelo los músculos que la cubren y cortando las inserciones algo más fuertes que en ella toman algunos músculos del antebrazo; se limita el ligamento *semi-anular del radio* y los ligamentos *inferior, anterior* y *posterior* de la articulacion radio cubital inferior, terminando por legrar perfectamente los huesos.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES DE LA MUÑECA Y DE LA MANO.—Nada á mi juicio se ha escrito tan conciso como el párrafo que Lauth, en su *Manuel de l' anatomiste* (1), dedica á la preparacion de estas articulaciones; dice así:

«El ligamento palmar del carpo (2), la aponeurosis palmar, las vainas aponeuróticas de los tendones y el ligamento dorsal del carpo (3), no sirven solo para unir los huesos si no más bien para contener y sujetar los tendones, por lo que deben estudiarse con los músculos; se separarán con cuidado todas estas partes, se quitarán igualmente todos los músculos de la region á excepcion de los cubitales y radiales que tienen intimas relaciones con los ligamentos y de los que se conservará una pequeña estremidad quitando igualmente en uno de los dedos los tendones flexores y extensores.»

«En la diseccion de los ligamentos de la mano que son tan pequeños, numerosos y complicados, el profesor *Weber* aconseja un medio que consiste en pasar un hilo por cada tendon á medida que se ha preparado, de esta suerte se los distinguirá siempre facilmente unos de otros y será más cómoda su diseccion pues se pueden levantar facilmente tirando del hilo.»

(1) Obra traducida al español por mi querido padre político D. Carlos Quijano, actual catedrático de Higiene en la Universidad Central.

(2) Ligamento antibraquio-carpiano palmar segun Calleja.

(3) Ligamento antibraquio-carpiano dorsal segun Calleja.

«Se empieza por preparar todos los ligamentos superficiales (1) de la region, tanto en la cara dorsal como en la palmar. Es inútil dar preceptos especiales respecto á la manera de disecar estos ligamentos, un poco de atencion bastará para conocerlos facilmente; nos limitaremos únicamente á decir que en la cara palmar es preciso conservar intacta la vaina especial del músculo radial interno (radial anterior ó palmar mayor) sin cuyo cuidado interesáramos los *ligamentos superficiales del tercer metacarpiano*; que al levantar los músculos de la mano es preciso tener cuidado de conservar los *ligamentos de la cabeza de los metacarpianos*, colocados transversalmente en la palma de la mano que ordinariamente se quitan al preparar los músculos interóseos.»

«Después de haber estudiado los ligamentos superficiales se procede al exámen de las partes profundas; se sierran por su parte media los huesos del antebrazo, se incinde de arriba abajo la membrana interósea y se separan enseguida los huesos para poder dividir el *ligamento capsular saciforme* (2) y estudiar su disposicion.»

«Para ver el *cartilago triangular* (3) se abre el *ligamento capsular del carpo* (4) por su cara dorsal, se dobla la mano sobre el antebrazo y se aparta el cúbito del rádio, entonces se ve que las dos cápsulas son independientes hallándose el cartilago situado entre ellas hácia su lado interno. Seguidamente se dividen en el dorso de la mano los ligamentos superficiales que unen las dos filas de huesos del carpo, tanto entre sí como á los huesos del metacarpo y se separan igualmente por su cara dorsal los huesos especiales de cada fila; después se apartan fuertemente los huesos unos de otros y se vé en sus intersticios los ligamentos *interóseos* que los unen.

«El *ligamento profundo del tercer metacarpiano* (5) se distingue en la palma de la mano desde que se ha incindido la

(1) Ó largos segun Calleja entre los que merecen especial atencion el *ligamento estrellado* y el de *collar ó dorsal comun*.

(2) Calleja describe en los medios de union del antebrazo con la mano cuatro ligamentos; anterior, posterior y dos laterales, si bien advierte, muy oportunamente, que estos ligamentos están formados por diversos manojos unidos entre sí á favor de una membrana celular finisima ó por la cápsula sinovial, de modo que forman como una cápsula fibrosa periférica incompleta y reforzada en diversos puntos.

(3) Ligamento radio-cubital inferior de la articulacion del mismo nombre.

(4) Membrana sinovial.

(5) Los ligamentos que Lauth llama aqui *profundos* son los que en la obra del Sr. Calleja se designan con el nombre *cortos*.

vaina del músculo radial interno (1). También se vé el ligamento *profundo del segundo metacarpiano*, como asimismo el ligamento *palmar entre el segundo y tercero*, despues de haber apartado y aún quitado el tendon del músculo radial interno y el ligamento profundo del tercer metacarpiano.»

«Las articulaciones falangianas y metacarpo-falangianas se abrirán por su cara dorsal para encontrar en las del pulgar los huesos *sesamóideos*.»

7.º Articulaciones de los miembros abdominales.

PREPARACION DE LA ARTICULACION COXO-FEMORAL.—Préviamente abierta la cavidad abdominal y extraídas las vísceras, como en otro sitio dejo dicho, se divide la pelvis por la sínfisis pubiana y se seccionan los ligamentos sacro-iliacos anteriores y superiores para desarticular el innominado; se divide despues el fémur al nivel del punto medio de su longitud, quedando con esto aislada la pieza en la que se prepara esta articulacion.

Se divide la piel mediante una incision que, partiendo de la espina iliaca anterior superior termine un poco por debajo del trocanter mayor y se disecciona hácia las partes laterales dejando al descubierto el plano muscular.

Todos los músculos que más inmediatamente rodean à esta articulacion como los glúteos, cuadrado femoral, psoas-iliaco, piramidal, obturadores, géminos y psoas menor, deben ser aislados cuidadosamente, partiendo de la insercion más distante de la articulacion y siguiéndoles hasta la que todos ellos tienen en la periferia articular, teniendo presente que este es el tiempo verdaderamente difícil de la preparacion, porque lo mismo que en la articulacion escapulo-humeral hay en la coxo-femoral algunos músculos, el glúteo menor por ejemplo, que tiene grandes adherencias en su tendon terminal con los ligamentos propios de la articulacion y otros, por ejemplo: el psoas-iliaco, cuya serosa con gran frecuencia comunica con la sinovial articular. Todos ellos se cortan dejando solo tres ó

(1) Radial anterior ó palmar mayor.

cuatro centímetros de la parte que se ata al rededor de la articulacion. Por lo demás el *ligamento capsular*, único que al exterior hay que preparar, queda al descubierto desde que se han disecado los músculos que rodean á la articulacion; únicamente hay peligro de perforar dicho ligamento cuando se trata de limpiar la grasa que rodea á la cápsula hácia la parte externa y posterior del fémur donde aquella es muy delgada. La preparacion debe terminarse legrando los huesos, prévia exacta limitacion del ligamento capsular.

Son muchas y muy importantes las particularidades que hay que estudiar en el interior de esta articulacion, para que el disector pueda dispensarse nunca de hacer otra preparacion que ponga al descubierto los órganos encerrados dentro del ligamento capsular; para esto y préviamente hecha la misma preparacion anterior en el lado opuesto, se incinde circularmente el ligamento capsular en punto próximo al contorno ó *reborde cotilóideo*, con lo cual se descubre, el *ligamento redondo* sin más que separar fuertemente la cabeza del fémur de la cavidad cotilóidea y el *rodete cotilóideo* sin más que volver hácia la parte superior la cápsula articular. El espesor del cartilago de la cabeza del fémur se estudia bien dividiendo verticalmente este hueso por su línea media.

PREPARACION DE LA ARTICULACION DE LA RODILLA.—Constituye seguramente la preparacion más bella y más difícil de las que que pueden hacerse en artrología.

Un corte circular dado en el punto medio de la pierna y otro en la union del tercio inferior con el tercio medio del muslo, aislan convenientemente la rodilla para poder preparar su articulacion.

Se hace despues en la piel una incision vertical que recorra la línea media de la cara anterior, disecando los colgajos lateralmente. Debajo aparecen los músculos, que se disecan con mucho cuidado, de arriba á abajo los del fémur y de abajo arriba los de la pierna, conservando las estremidades de todos aquellos que se atan en punto próximo á la articulacion como son, el tendon rotuliano del triceps-crural, el tendon en forma de pata de ganso del semi-membranoso, el tendon del biceps femoral y aún los del sartorio, recto interno y semi-tendinoso que forman reunidos la verdadera pata de ganso, las

inserciones superiores de los gemelos y sobre todo la insercion superior del popliteo que tanta participacion toma en la construccion del ligamento de Winslow; las inserciones, digamos así, periarticulares de todos estos músculos se cortan á cuatro centímetros próximamente de la articulacion, tambien hay que separar con cuidado la prolongacion de la *fascia-lata* que despues de haber rodeado á la rodilla se une á la aponeurosis de la pierna; cuando se han disecado estas partes con el mayor cuidado, es cuando se distingue con claridad la parte ligamentosa exterior de la articulacion. Se van sucesivamente disecando, el ligamento *externo* de forma acordonada que debe buscarse más bien en la parte posterior, el *interno* cuya forma aplanada sirve para caracterizarle; y *el ligamento posterior de Winslow ó popliteo*; este se compone de manojos fibrosos bastante irregulares y entremezclados con elementos grasosos que han de separarse cuidadosamente empleando la tijera; una vez bien limpio y limitado este ligamento, limitadas tambien las inserciones de los músculos gemelos y popliteo, se pasa á la cara anterior á fin de limpiar el ligamento capsular, operacion que se facilita muchísimo evitando la posibilidad de perforar la cápsula empleando la tijera, y sobretudo manteniendo tenso por medio de un ayudante ó con la erina de cadena el tendon situado en la parte anterior; en este momento se desprende tambien con la tijera la bola adiposa que existe debajo del ligamento tibio-rotuliano, sin olvidar que es muy fácil abrir la cápsula articular cuando se trata de apurar mucho su diseccion.

La necesidad de estudiar el interior de esta articulacion mediante una preparacion especial, es con más razon que en la coxo-femoral un precepto ineludible, puesto que la que nos ocupa tiene dentro de la envuelta general exterior medios de union tan variados como importantes.

A este efecto se hace en la otra pierna la preparacion que acabamos de indicar que se continúa dividiendo el ligamento capsular y prolongando la incision por los dos lados de la rotula para poder hechar este hueso hacia la tibia; cuando este tiempo se verifica con precaucion y sin herir ninguna de las partes que se encuentran en el interior de la articulacion, puede llegar á verse bien distintamente no solo el llamado



por algunos *ligamento mucoso*, que se bifurca para formar los llamados *ligamentos alados* sino tambien *la sinorial*, diseminada entre la cara posterior de la rótula y los cóndilos de tibia y fémir. Los *ligamentos cruzados* se descubren con solo separar estas partes, pero si se quieren apreciar en todos sus detalles deben quitarse por completo los ligamentos posterior y laterales, así como la cápsula articular de manera que la tibia quede unida al fémir no más que por los ligamentos cruzados, cuya posicion respectiva se comprueba bien haciendo girar la tibia de dentro á fuera y vice-versa, con lo cual se demuestra, en un caso, como se cruzan; y en el otro, como se hacen paralelos entre sí, explicando así su intervencion en la mecánica articular; en este mismo tiempo quedan descubiertos los cartílagos *semi-lunares* adheridos á las facetas de la tibia y los ligamentos que les unen entre sí y á los huesos próximos; para poner bien á la vista la situacion absoluta y relativa de los ligamentos cruzados y cartílagos semi-lunares se debe dar al fémur un corte vertical que le divida en dos mitades laterales cada una de las cuales lleva consigo la insercion de un ligamento cruzado.

En esta misma preparacion y una vez separados los músculos de la pierna se hace visible la parte superior de la membrana interósea tibio-perónea, los ligamentos de la cabeza del peroné ó sínfisis *tibio-perónea superior* y la cápsula á quien cubren; preparacion muy fácil que queda hecha desde el momento en que se han desprendido los tendones de los músculos biceps femoral, estensor comun de los dedos y peroneo lateral largo.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES TIBIO-PERONEAS.—Lo que concierne á la preparacion de la articulacion tibio-peronea superior acaba de ser espuesto, lo referente á la de la articulacion tibio-perónea inferior se comprende dentro de las articulaciones del pié que voy á estudiar y la preparacion de la membrana interósea tiene en su parte práctica tanta analogía con la preparacion de la del antebrazo, que basta para poderla llevar á cabo que el alumno recuerde cuanto allí dijimos.

PREPARACION DE LAS ARTICULACIONES DEL PIÉ.—El pié forma muchas articulaciones intrínsecas y solo una estrínseca bajo

el nombre de articulacion tibio-perónea-tarsiana, de todas ellas nos vamos á ocupar á la vez siguiendo tambien aquí en gran parte las reglas propuestas por Lauth en su ya citado tratado de diseccion.

Se secciona la pierna por la union de su tercio medio con el inferior y se separa éste unido al pié. La piel se incinde por medio de dos córtés; uno vertical que recorriendo la línea media de la cara anterior de la pierna siga por la parte superior y media del tarso y metatarso, y otra semi-circular en direccion de las articulaciones metatarso-falángicas quedando así limitados dos grandes colgajos laterales que se disecan.

Se levantan los músculos de la parte inferior de la pierna dejándoles prendidos solo por su insercion inferior y se dividen las vainas fibrosas que les rodean, pero procurando no herir los ligamentos que, situados inmediatamente debajo se adhieren á aquellas con más ó ménos firmeza; teniendo presente, que para descubrir los ligamentos dorsales del pié hay que desprender hasta los dedos los músculos estensor comun y pedio y para percibir los ligamentos plantares hay que dividir las masas musculares de la planta del pié, conservando siempre el extremo de los tendones en el sitio de su insercion en los huesos y evitando herir los ligamentos plantares del metatarso al doblar hácia los dedos los músculos interóseos.

Como dijimos tratándose de la mano es inútil dar preceptos especiales para la preparacion de cada uno de los numerosos ligamentos del pié. Es fácil encontrar los ligamentos *peróneo-astragaliano anterior* y *peróneo-calcáneo* pero no así el *peróneo astragaliano posterior* por hallarse en parte oculto por la cápsula articular, ni el *anterior* y *posterior de la articulacion tibia-perónea-tarsiana* por hallarse muchas veces constituido lo mismo uno que otro, por algunos manojos acintados sumamente débiles estendidos desde el borde tibial hasta encima del astrágalo; en el ligamento *lateral interno* de la articulacion tibio-perónea-tarsiana hay que levantar la parte superficial compuesta de los ligamentos *tibio-astragaliano anterior*, *tibio-calcáneo* y *tibio-astragaliano posterior* para poder ver la parte profunda. Los *ligamentos dorsales del tarso* y *metatarso* se encuentran tambien fácilmente, sin embargo, el ligamento *astrágalo-escafóideo dorsal* no se vé bien si no des-

pues de haber separado el ligamento *calcáneo-cubóideo dorsal interno*, despues de haber levantado varias fibras que pasan por encima y que algunos han llamado ligamento *astrágalo-escafóideo superficial* y de quitar la cápsula articular que á veces le cubre. En la preparacion de los ligamentos plantares solo debo advertir que se comienza por el ligamento *calcáneo-cubóideo plantar* del que deben estudiarse las tres porciones superficial, media y profunda, quedando descubierto al mismo tiempo que éste el *calcáneo-escafóideo inferior*.

Para examinar *los interóseos* hay que hacer otra preparacion en la que quitados los ligamentos superficiales se puedan separar los huesos unos de otros.

Doy por terminada la exposicion de las reglas fundamentales necesarias para la diseccion de los ligamentos del pié; tanto por que lo esencial en este caso es aislarlos completamente de los inmediatos, asunto que depende de la mayor ó menor paciencia del disector, cuanto por qué tratar aqui detalladamente de la preparacion de cada uno de estos múltiples lazos de union, paréceme trabajo más propio de un tratado completo de diseccion, que de un COMPENDIO DEL ANÁLISIS ANATÓMICO DE LAS ARTICULACIONES.





Esta obra se vende al precio de dos pesetas
cincuenta céntimos en la librería de Julian Sanz,
Calle de Don Alfonso I, núm. 20, Zaragoza,
y en las principales librerías de España.



C

CA.