

NUEVO TRATADO

DE

ANATOMÍA DESCRIPTIVA

Y EMBRIOLOGÍA

POR EL DOCTOR

D. CARLOS DE SILONIZ Y ORTÍZ

CATEDRÁTICO DE LA ASIGNATURA EN LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD
DE BARCELONA

Y CON LA COLABORACIÓN DEL DOCTOR

D. ANTONIO RIERA Y VILLARET

DIRECTOR DE TRABAJOS ANATOMICOS EN LA PROPIA FACULTAD

TOMO I

TERCERA EDICIÓN

NOTABLEMENTE CORREGIDA Y AUMENTADA

~~~~~

BARCELONA

IMPRENTA DE SUBIRANA HERMANOS

CALLE DE LA PUERTAFERRISA, 14

1894



R.178.026

---

---

## ADVERTENCIA

---

Causas ajenas á la voluntad del autor, le impidieron publicar, nueva edición de este Tratado de Anatomía, cuando quedó agotada la obra, hará unos seis años.

Mas insistiendo los alumnos en el deseo de poseerla, y por el interés que sus adelantos iuspiran al autor, se ha visto obligado á reimprimirla, para que sirva de obra de texto en el inmediato curso de 1894-95, corregida y aumentada con el Tratado de Embriología General.

Esta edición como las anteriores, no lleva láminas intercaladas en el texto: son contados entre nosotros los artistas, que se dedican á copiar preparaciones de Anatomía por no ser posible disponer de cadáveres; de esta escasez se resiente asimismo la enseñanza.

Además una larga práctica ha demostrado al autor, que las láminas intercaladas en el texto, entretienen y distraen, pero no ayudan la memoria. La disección del cadáver es irremplazable en esta asignatura, y el médico que no haya disecado, desconfíe de lo que le enseñen las láminas si desea dedicarse á la práctica quirúrgica. Nuestro Gimbernat decía «que el cadáver era el único libro que consultaba» y el Barón Boyer escribe: el resalto de una apofisis, ó la depresión más ligera de un hueso, pueden dar lugar á errores peligrosos, cuando el operador desconoce por no haber disecado, la forma y el relieve de las partes con exactitud matemática. Conocido es el error de Hipócrates en una herida de cabeza, que tomó por fractura lo que era una sutura osea; y cuántas luxaciones y fracturas han pasado desconocidas por igual causa.

En esta nueva edición se hacen notables correcciones en los capítulos referentes á la estructura y desarrollo de los órganos,

con el fin de poner la obra á la altura de los actuales adelantos. El Tratado de Anatomía General se sustituye con el de Embriología.

El plan de la obra no ha sufrido variación, consta de dos tomos, de más de 450 páginas cada uno, de letra compacta, divididos en tres tratados, respondiendo á los tres trimestres del curso escolar. El primer tomo contiene los principios de la Anatomía, la Esqueletología, Miología y Esplagnología; el segundo comprende la Angiología, Estesiología, Neurología y la Embriología.

Para que la obra salga con las correcciones necesarias y se active la publicación de la misma he aceptado la inteligente colaboración del Doctor D. Antonio Riera y Villaret, Director de trabajos anatómicos en la Facultad de Medicina de esta Universidad.

*Barcelona, agosto de 1894.*

---

---

## PRINCIPIOS DE ANATOMÍA

---

La palabra **Anatomía** derivada de estas dos griegas (*τέμνω* y *ἀνά*, cortar por medio) significa disecar; tomada en el sentido más extenso es el conocimiento, por medio de la disección, de todos los órganos ó partes de los séres que tienen vida.

Cuando la Anatomía abraza en su estudio á todos los séres organizados, siguiendo los órganos desde su primer rudimento en el reino vegetal hasta su mayor perfección en los animales superiores, para inferir hechos ó leyes generales de organización, toma el nombre de *Anatomía filosófica ó trascendental*.

Si se limita á una clase de séres organizados se llama *Fitotomía* ó *Zootomía*, según se ocupe de vegetales ó de animales.

Finalmente, la *Anatomía especial* comprende el estudio de un solo sér organizado: el hombre, el caballo, etc.

La Anatomía especial del hombre ó *Antropotomía*, puede estudiar órganos sanos ó enfermos. Se llama en el primer caso *Anatomía fisiológica* ó *higida*, y en el segundo, *Anatomía patológica*.

La *Anatomía general* ó histología determina las partes constitutivas ó elementos de los órganos, y da á conocer las propiedades de los diferentes tejidos y su composición íntima.

La *descriptiva* enseña la conformación de los órganos ó las cualidades que se observan en cada uno sin penetrar en su tejido.

La *Anatomía médico-quirúrgica* supone dividido el cuerpo en regiones, y determina los órganos que corresponden, en cada una de estas, á diversas profundidades, y el orden de superposición.

La Embriología ú *Ovología*, estudia la formación y el crecimiento de los órganos, y da razón de las variaciones que cada uno experimenta desde la concepción hasta el nacimiento.

## CUERPO HUMANO

**Dimensión y Peso.**—La altura del cuerpo se denomina *estatura* en la especie humana; alcanza su *máximum* entre los veinticinco y treinta años, permanece estacionaria hasta los cincuenta, y entonces comienza á decrecer: por término medio es en el hombre 1 metro 68; en la mujer 10 centímetros menos.

Respecto al peso es mayor el del hombre que el de la mujer; llega en el primero á su *máximum* á los cuarenta años y el término medio es de 63 kilogramos; la mujer alcanza el *máximum* de peso á los cincuenta años siendo éste próximamente de 56 kilogramos.

El cuerpo del hombre se divide en *tronco* y *miembros*.

**Tronco.**—El tronco consta de una parte media y dos extremidades. Está formado de un esqueleto óseo, cuyas articulaciones sólidamente unidas, permiten movimientos muy limitados; su principal destino es alojar las vísceras en las tres grandes cavidades que presenta. Sobre este esqueleto se ven partes blandas llamadas músculos ó carnes, de forma ancha en lo general, atados á los huesos y colocados por capas sobrepuestas. Un tejido celular más ó menos abundante, destinado á llenar los vacíos, completa con la piel ó tegumento externo esta parte de nuestro cuerpo.

Las *tres grandes cavidades* que forman el tronco son: la *cráneo-raquídea*, la *torácica* y la *abdominal*. Todas están cubiertas de membranas delgadas, transparentes, y humedecidas por un humor que se llama serosidad, de donde el nombre de membranas serosas con que se conocen.

El *cráneo* y *raquis* dan al encéfalo y su prolongación medular, una cubierta dura é incompresible, que pone á esta víscera al abrigo de toda violencia exterior.

El *torax* ó pecho contiene el corazón con los grandes vasos y los pulmones; y en razón á los movimientos de estos órganos, las paredes del torax están en parte formadas por las costillas, movibles sobre su articulación posterior ó con el raquis.

El *abdómen*, la tercera cavidad esplánica, está casi toda formada de partes blandas y carnosas, cuya disposición es indispensable á causa de los continuos cambios de forma y volúmen que experimentan los órganos digestivos, urinarios y genitales contenidos en ella.

Pertenece también al tronco los órganos de los sentidos externos. Los de la vista, oído, olfato y gusto están en la cabeza y por consiguiente muy inmediatos al encéfalo. El órgano del tacto existe en toda la piel ó cubierta exterior, pero la única dispuesta para tocar es la que reviste la mano.

**Miembros.**—Los miembros ó apéndices del tronco son en número de cuatro: dos superiores ó *torácicos*, y dos inferiores ó *pelvianos*. Se componen de un esqueleto de huesos largos que ocupa el centro, los cuales están articulados de manera que permitan movimientos muy extensos. Al

rededor de estas columnas se observan músculos voluminosos, y vasos y nervios de grandes dimensiones. Una aponeurosis ó saco fibroso sujeta fuertemente estas partes y favorece sus variados usos. Por fuera de la aponeurosis, entre ella y la piel, se hallan las venas y nervios subcutáneos.

Los miembros torácicos se dividen en hombro, brazo, antebrazo y mano; y los pelvianos en cadera, muslo, pierna y pie.

Está compuesto el cuerpo humano de órganos y de humores; destinados á tres órdenes de funciones: de nutrición, de relación y de reproducción.

## ÓRGANOS

Se llaman así las partes sólidas del cuerpo humano destinadas á usos especiales.

Son órganos: los huesos, cartílagos, fibro-cartílagos, ligamentos, músculos, tendones, aponeurosis, vasos, nervios, ganglios, folículos, glándulas, membranas y vísceras.

**Huesos.**—Son los sólidos más duros del cuerpo; su reunión simétrica constituye el *esqueleto*.

**Cartílagos ó ternillas.**—Son partes blancas, menos duras pero más elásticas que los huesos: entran en la composición de algunos órganos tales como la laringe, la nariz, etc., ó son anexos del sistema óseo; en este último caso se dividen en cartílagos de incrustación, de prolongación y de osificación.

**Fibro-cartílagos.**—Son cartílagos fibrosos, ó lo que es lo mismo, ligamentos incrustados de sustancia cartilaginosa; se encuentran en el interior de algunas articulaciones, las de los cuerpos de las vértebras, por ejemplo.

**Ligamentos.**—Son órganos fibrosos, resistentes é inestensibles destinados á la solidez de las articulaciones. Unos forman bolsas ó cápsulas, otros están dispuestos en vendoteles ó cintas, y otros presentan un número mayor ó menor de fibras cruzadas en diferentes sentidos.

**Músculos ó morcillos.**—Son órganos formados de fibras rojas y blandas que por sus contracciones producen todos los movimientos.

**Tendones.**—Los tendones son apéndices del sistema muscular, y sirven en la mecánica animal de medios de transmisión de las potencias á las palancas; por una de sus extremidades se continúan con los músculos, y por la otra se enlazan con el periostio.

**Aponeurosis ó fascias.**—Son órganos fibrosos, anchos y delgados en forma de tela, que envuelven los músculos ó dan puntos de inserción á sus fibras.

**Vasos.**—Son cilindros huecos por donde circulan los fluidos. Se dividen en *arteriales*, *venosos* y *linfáticos*.

**Nervios.**—Los nervios son cordones fibrosos, blancos ó rojizos, que nacen del eje cerebro-espinal ó de los ganglios y se distribuyen en todos los órganos.

**Ganglios.**—Son sólidos colocados á manera de nudos en el trayecto de los nervios y de los vasos linfáticos. Para Chossier los órganos glandiformes cuerpo tiroides, timo, cápsulas supra-renales y el bazo, son órganos de mixtión ó de elaboración de fluidos; en ellos se forman los leucocitos.

**Foliculos.**—Los foliculos son especies de ampollas ó vejiguillas colocadas en el interior de la piel y de las mucosas, que dan un humor destinado á lubricar las superficies externa é interna del cuerpo. Si la materia segregada permanece oculta en el interior del foliculo ó se escapa á intervalos irregulares, este toma el nombre de *cripta*; y se llama *fanera* si la materia segregada queda aparente en la superficie del cuerpo; v. gr., los foliculos de las uñas y de los pelos (Blainville).

**Glándulas.**—Son órganos secretorios que difieren de los precedentes por su estructura más complicada, por la naturaleza de los fluidos que dan, y por presentar un conducto escretorio bien distinto.

**Membranas.**—Son sólidos en forma de tela que tapizan las cavidades y envuelven las vísceras. Bichat las divide en simples y compuestas. Las primeras se llaman serosas, mucosas y fibrosas; las segundas son: fibrosas, sero-mucosas y fibro-mucosas.

**Vísceras.**—Las vísceras son órganos de estructura muy complicada, contenidas en las tres grandes cavidades, y que presiden á las funciones más importantes de la vida; v. gr., el corazón, el estómago, etc.

**Nomenclatura.**—Los nombres de los diferentes órganos que componen el cuerpo humano se han tomado unas veces de su situación, por ejemplo, el hueso frontal, los músculos radiales, peróneos; otras de sus usos, por ejemplo, los pulmones, los músculos flexores de los dedos; otras de sus dimensiones, por ejemplo, el duodeno; de su forma como las amígdalas; de los autores que mejor los han descrito, por ejemplo, la membrana de Schneider; de su dirección, por ejemplo, músculos rectos, oblicuos y transversos, arteria transversal del periné.

Algunos anatómicos de nuestros días, llenos del mejor celo, han hecho esfuerzos laudables para perfeccionar la nomenclatura anatómica y ponerla en armonía con los adelantos de la ciencia; y aunque no han tenido el éxito favorable que fuera de desear, no por eso dejaremos de dar una sucinta idea de sus trabajos. Chaussier y Dumas han demostrado que el mejor método adoptable para los músculos, es el designarlos por los puntos del esqueleto donde se fijan. Dumeril, queriendo aplicar á la Anatomía el sistema seguido en Historia natural y en Química, propuso no conservar, de la nomenclatura vulgar, sino los nombres de los huesos y de las vísceras, y designar los demás órganos tan solo con cambiar la terminación de aquellos; así quería que se dijese, el *esterniano*, el *estérnico*, la *esternalia*, la *esternal*, para designar el músculo, el nervio, la arteria y la vena

más cercanas al esternón. Los señores de Blainville y Laurent han establecido un sistema más general. Según estos autores, el cuerpo de los animales presenta una superficie externa, otra interna, y partes situadas entre las dos, que distinguen con los nombres de *exterio*, *enterio* y *enderio*. Al exterior ó cubierta cutánea, pertenece el mesexterio ó aparato locomotor, el somexterio ó aparato de los sentidos. El enterio, piel interna ó intestinal, comprende el aerenterio, el bromenterio, el urenterio y el penderio, ó los intestinos del aire, de los alimentos, de la orina y de las partes ó vías genitales. Por último, los órganos intermedios ó enderios son: el sistema circulatorio ó proenderio, y el sistema nervioso ó metenderio, llamados así porque tienen sus centros, uno delante y otro detrás del conducto digestivo ó eje del cuerpo.

De estos varios proyectos de nomenclatura, el propuesto por Chaussier es el que han adoptado la mayor parte de los anatómicos. Nosotros, siguiendo su ejemplo, conservaremos la nomenclatura vulgar ó antigua, agregando á ella la de dicho autor que es, á nuestro entender, la que ha de prevalecer con el tiempo.

**Clasificación.**—Para clasificar los órganos, tres métodos son conocidos en Anatomía, el topográfico, el fisiológico y el filosófico. El primero estudia los órganos bajo el punto de vista de sus conexiones respectivas: establece el siguiente problema. Introduciendo un instrumento agudo en cualquier región, ¿cuáles son los órganos necesariamente interesados? El segundo se funda en los usos de los órganos, y consiste en la reunión de los que concurren á formar un aparato: responde á esta cuestión. Dada una función ¿cuál es el órgano ó los órganos que la ejecutan? El tercero establece grupos ó sistemas, y cada uno de ellos comprende los órganos de tejidos análogos.

En Anatomía descriptiva no es posible seguir ninguno en toda su pureza, por las dificultades que se ofrecen; así es que los clásicos de esta ciencia han adoptado un método mixto, dando la preferencia al fisiológico, cuando ha sido posible combinarlo con la facilidad en el estudio y en las disecciones.

También nosotros, en nuestros cursos, adoptamos el mismo sistema de clasificación, convencidos de que todo lo que sea apartarse de él, debe redundar en perjuicio del buen orden en las descripciones.

Comprende la Anatomía descriptiva los siguientes tratados:

Esqueletología.  
Miología.  
Esplanología.  
Angiología.  
Estesiología.  
Neurología.  
Embriología.

La Esqueletología trata de los huesos y de las articulaciones. La Miología abraza el estudio de los músculos y de las aponeurosis. La Esplanología comprende los aparatos digestivo, respiratorio, urinario y genital. La Angiología se ocupa de los vasos (arterias, venas y linfáticos), con el corazón ó centro circulatorio. La Estesiología estudia los órganos de los sentidos externos. La Neurología describe el centro nervioso céfalo-raquídeo y los nervios de la vida animal y de la orgánica. La Embriología comprende el desarrollo progresivo del huevo fecundado y formación de los órganos.

**Conformación.**—La conformación es el conjunto resultante de la colocación natural de las partes de cada órgano, ó de los órganos del cuerpo, según se refiera á este ó á aquellos.

Una circunstancia que llama la atención en el estudio del cuerpo del hombre es su simetría. Puede demostrarse la semejanza que existe entre las diferentes regiones y los órganos del cuerpo en las tres direcciones geométricas, es decir, entre el lado derecho y el izquierdo, entre la mitad superior y la inferior, entre la anterior y la posterior. Nótese, sin embargo, que la semejanza es mucho mas perfecta en el sentido lateral que en los otros dos.

1. Se encuentran en el plano medio cierto número de tabiques que separan cavidades, y algunas comisuras que unen partes más ó menos distintas. Hállase en el cráneo la hoz del cerebro, separando los hemisferios cerebrales: el cuerpo calloso y el septo lúcido que unen las dos mitades laterales de aquel órgano. En la cara se ve el tabique de las fosas nasales; en la boca, la campanilla y el frenillo de los labios y el de la lengua; en el pecho, el tabique que forman los mediastinos y el inter-ventricular; en el abdómen el ligamento suspensorio del hígado, el repliegue peritoneal vésico-umbilical; por último, en los órganos genitales, los tabiques de los cuerpos cavernosos del pene y del clitoris, y los rafes del periné y del escroto.

Hay órganos que corresponden á la línea media del cuerpo, y otros que están situados á los lados de esta línea media: los primeros son simétricos y el plano medio los divide en dos partes iguales; los segundos, al contrario, son irregulares si se consideran aislados, *pero cada cual se parece tanto á su congénere*, que basta estudiar uno para tener un conocimiento exacto del otro. Esta regla es aplicable principalmente á los sistemas óseo, ligamentoso, muscular y nervioso, y á los órganos genitales: no sucede así con los órganos que presiden á las funciones de nutrición, pues el esófago se inclina mas á izquierda que á derecha, el pulmón derecho es mas voluminoso que el izquierdo y está dividido en tres lóbulos, el tabique del corazón no corresponde á la línea media, etc. Sin embargo, esta diferencia no caracteriza á los órganos de nutrición como pensaba Bichat; en efecto, los aparatos digestivo y respiratorio tienen sus partes externas, boca, faringe, laringe y extremidad inferior del recto, perfectamente simétricas.

La analogía de las partes derecha é izquierda es tanto mas pronunciada

cuanto mas joven es el individuo; así, en el embrión el corazón y el estómago están casi verticales, el hígado presenta sus dos lóbulos laterales de volumen casi igual, y el ligamento suspensorio de esta entraña ocupa la parte media de la cavidad abdominal.

2. Aunque menos perceptible que la de las parte laterales, la analogía entre la mitad superior y la inferior del cuerpo es también fácil de observar.

Prescindiendo de la analogía admitida por Meckel entre los pulmones y los riñones, entre los órganos genitales y el cuerpo tiroides, el timo, la lengua y la nariz, hay que admitir la división del cuerpo en dos partes por el diafragma, y que en cada una de ellas todos los sistemas de órganos se repiten fielmente; así, vemos la columna vertebral, que en su parte media sostiene las costillas, continuarse arriba y abajo con dos porciones libres (las regiones cervical y lumbar) terminando luego en dos masas que deben considerarse como reunión de vértebras modificadas y soldadas entre sí (el cráneo y el sacro). En los miembros la semejanza es mas notable; los huesos del hombro corresponden á los de la cadera, los del brazo á los del muslo, y los del antebrazo y mano á los de la pierna y pie. En el sistema vascular, la aorta abdominal es análoga á la torácica, la epigástrica á la mamaria interna, las lumbares á las intercostales, las ilíacas á las carótidas, la humeral á la femoral, etc. etc.

3. La simetría entre las partes anteriores y las posteriores es la menos notable de todas, por no descubrirse en el cuerpo señal alguna de tabique divisorio como en las antedichas; existen sin embargo, según Meckel, las siguientes semejanzas: el coronal es análogo al occipital; á la columna vertebral y costillas corresponden el esternón y los cartílagos de prolongación, la línea alba y las intersecciones del músculo recto abdominal; el cordón del gran simpático representa por delante de los cuerpos de las vértebras al cordón formado por la médula en la cara posterior de dichos cuerpos; los nervios raquídeos nacen por dos órdenes de raíces, unas anteriores y otras posteriores; cada lado de la médula espinal está formado de dos cordones colocados uno delante de otro; el encéfalo se divide en cerebro y cerebelo, del mesocéfalo parten pedúnculos anteriores y posteriores, los músculos flexores se parecen á los extensores, etc.

**Estructura interna.**—Los sólidos del cuerpo humano están formados de *globulillos* ó vejiguillas consistentes en una membrana delgada, que contienen un líquido á veces algo granujiento. Las vejiguillas se designan con el nombre de *células elementales, primitivas ó de núcleo*. Este núcleo (Citoblasto de Schleiden) está contenido en el interior de la célula, y presenta una ó dos manchas (rara vez mas) redondeadas, llamadas *nucleólas* ó corpúsculos del núcleo. Los núcleos tienen un grosor y forma casi constantes; son redondeados ú ovales, á veces aplastados; incoloros, ó bien de un amarillo rojizo; lisos, ó granulados, en cuyo último caso las nucleólas no son visibles.

Las células elementales jóvenes se disuelven en el ácido acético, dejando por residuo los núcleos, cuya particularidad establece de la manera mas positiva, la independencia que existe entre ambos elementos; pero el núcleo y la nucléola no difieren químicamente entre sí, pues no es posible destruir los núcleos sin que perezcan las nucléolas, de lo que proviene que no pueda saberse, hasta ahora, si las nucléolas son manchas, cavidades, globulillos ó vesículas contenidas en el interior ó en la pared del núcleo.

Las células están fijadas en una sustancia sólida, amorfa, llamada por Schwann *citoblástemo*. Cuando esta sustancia es líquida, como en la linfa y la sangre, se le da el nombre de *plasma*.

Las células se unen entre sí, formando líneas en las fibras, y se agrupan al rededor de un punto en las granulaciones de las glándulas. En la sangre y la linfa, toman las células la disposición fibrilar desde el momento que cesa el movimiento circulatorio.

Schwann, entre los anatómicos micrógrafos, es el que ha establecido una clasificación basada en las metamorfosis de las células, dividiendo los tejidos en cinco clases: 1.<sup>a</sup> *células independientes aisladas*; (corpúsculos de la linfa, de la sangre, del moco, etc.); 2.<sup>a</sup> *células independientes, reunidas en tejidos coherentes*; (la epidermis y demás producciones córneas); 3.<sup>a</sup> *células en que solo están confundidas sus paredes*; (cartílagos, huesos y dientes); 4.<sup>a</sup> *células fibrosas*; (tejido celular, tendinoso, elástico); 5.<sup>a</sup> *células confundidas entre sí por sus paredes y cavidades*; (músculos, nervios y vasos).

**Desarrollo.**—En los ovarios de la mujer á la época de la pubertad, se observan cerca de su superficie cierto número de vejiguillas, que Graaf consideró, después de numerosas experiencias en los animales, como los elementos que la acción de un coito fecundo trasformaba en gérmenes organizados. Posteriormente Baer descubrió dentro de estas vejiguillas el huevo de los mamíferos no fecundado, quedando demostrado desde entonces, que las vesículas de Graaf no son mas que el envoltorio del huevo, y que este se halla contenido en su interior. Cuando se rompen dichas *vesículas*, se encuentra una membrana que reviste su superficie interna, muy delgada y formada de granitos, que Baer llama *membrana granulosa*; y dentro de ella un líquido albuminoso, transparente como el agua. En el punto de la membrana granulosa que corresponde al lado libre de la vesícula de Graaf, está embutido el *óvulo*, cuya forma es esférica; cuando ha salido fuera de la vesícula, las granulaciones que lo rodeaban quedan adherentes á su superficie, formando lo que llama Baer *disco prolífero*. Por dentro del disco prolífero se descubre una esfera mas oscura rodeada de un anillo claro bastante ancho. La esfera oscura es la yema ó *vitellus*; el anillo claro es la *zona transparente, membrana cortical ó vitellina*. En el interior de la yema existe la *vesícula germinativa*, descubierta por Coste y Wharton Jones, la que presenta en un punto de su pared una mancha oscura (*mancha germinativa* de Wagner).

Tales son los elementos de que consta el huevo humano antes de ser fecundado: no intentaremos entrar en el secreto de esta función porque pertenece á la fisiología. Diremos, sin embargo, que después de un coito fecundante, el óvulo sufre los cambios siguientes:

Se observan en él dos membranas; una externa (la de la yema), y otra interna formada por la misma yema (*membrana ó vesícula blastodérmica*), la cual tiene una mancha (*mancha embrionaria* de Coste, *cumulus proligerus* de Baer y Burdach).

Según Coste, la membrana ó vesícula blastodérmica está formada de dos hojillas principales, una interna y otra externa, y de una hojilla accesoria. La mancha embrionaria, de circular que era en un principio, se vuelve elíptica y en ella pueden trazarse dos focos casi iguales. Las dos hojillas principales de la vesícula blastodérmica, en las cuales se desarrolla el embrión, se llaman; la esterna, *serosa ó animal*, y la interna, *mucosa ó vegetativa*. La tercera ó accesoria, mas superficial que las otras dos, comienza en el sitio en que el embrión se forma y constituye el *amnios*. Baer y Bischoff creen que el amnios resulta de un pliegue de la membrana externa. Estos dos anatómicos admiten también que entre las membranas serosa y mucosa se forma otra que llaman *vascular*.

A la hojilla serosa pertenecen las partes centrales del sistema nervioso, de los huesos, músculos, etc.; en una palabra, de todos los órganos llamados de la vida animal.

Los primeros lineamientos del intestino y de los órganos glandulosos que á él se refieren, esto es, de los llamados de la vida de nutrición, proceden de la porción central de la capa inferior del germen, denominada hojilla vegetativa ó mucosa.

Finalmente, de la hojilla media ó vascular nacen el corazón y los vasos sanguíneos.

Los primeros vestigios del embrión comienzan en el centro de la mancha embrionaria, por un escudo saliente en cuyo eje se forma la línea oscura llamada *línea primitiva* por Baer: esta línea va desapareciendo poco á poco, y en su lugar se manifiestan las dos láminas dorsales ó pliegues primitivos de Pander. Más adelante aparece la cuerda dorsal ó vertebral y en su interior el tubo medular, cuya extremidad anterior ó superior se metamorfosea en cerebro.

Seguir adelante en la descripción del desarrollo del embrión sería separarnos demasiado de nuestro objeto y entrar de lleno en la Embriología. Concluiremos exponiendo las leyes de Meckel acerca del desarrollo del hombre.

1.<sup>a</sup> Cada órgano (y por consiguiente todo el organismo) presenta en su existencia tres períodos distintos, á saber: infancia ó imperfección, perfección ó madurez y decrepitud ó vejez.

2.<sup>a</sup> La analogía es tanto mayor entre los diversos órganos y las diferentes regiones del cuerpo, cuanto cada órgano respectivo y todo el orga-

nismo están más cerca del momento de su origen, de donde se sigue, que los órganos y todo el cuerpo son tanto más simétricos cuanto más inmediatos están al principio de su formación.

3.<sup>a</sup> En el principio el cuerpo es blanquecino y el color de los órganos va apareciendo gradualmente.

4.<sup>a</sup> Los órganos son tanto más blandos y fluidos cuanto menos distan de la época de su formación; toman poco á poco su grado normal de consistencia y la cohesión de sus partes aumenta progresivamente hasta el término de la vida.

5.<sup>a</sup> En este estado de fluidez de los elementos orgánicos no se encuentran células fibrosas, de suerte que no existe en el principio testura determinada.

6.<sup>a</sup> Los órganos no aparecen todos á un mismo tiempo, y las épocas de su desarrollo varían en los diversos sistemas orgánicos y en un mismo sistema.

7.<sup>a</sup> Las partes que no son sino repeticiones de otras más perfectas que les corresponden de una manera especial, se presentan las últimas: así el ventrículo derecho aparece después del izquierdo.

8.<sup>a</sup> La forma exterior de los órganos aparece con más rapidez y antes que su textura y composición química; así el cerebro semifluido y los huesos cartilagosos, tienen ya la configuración que les es propia.

9.<sup>a</sup> Los órganos se forman de partes aisladas que se reúnen para formar el todo, por ejemplo, el sistema vascular, los riñones, los huesos. etc.

10. El tamaño relativo de los órganos varía en sus diferentes épocas.

11. La duración no es la misma en todos los órganos; la membrana pupilar desaparece al séptimo mes de la vida intra-uterina, el timo comienza á disminuir de volumen después del nacimiento y ha desaparecido á la edad de diez años.

12. Existen partes en que se perciben toda la vida señales de la formación primitiva, y otras en que estas señales desaparecen muy pronto, sin que se pueda asignar la causa de esta diferencia; el sistema óseo da muchos ejemplos de esta observación.

13. Los diversos grados de desarrollo por que pasan el cuerpo y los diferentes órganos del feto, desde su origen hasta su perfección, corresponden á disposiciones permanentes en ciertas clases del reino animal, de tal suerte, que el embrión humano, después de haber sido una molécula orgánica, en apariencia homogénea, presenta sucesivamente, en su totalidad, ó en alguna de sus partes, la forma particular de tal ó cual animal de la escala zoológica.

14. Finalmente, el feto humano recorre con gran rapidez los períodos en que presenta esta analogía con los animales inferiores.

## HUMORES

Llámanse humores los fluidos del cuerpo; contenidos en nuestros órganos, los bañan por todas partes, y se encuentran en tal proporción, que si se deseca perfectamente un cadáver, pierde los nueve décimos de su peso (Chaussier).

Se dividen los humores en tres clases; la primera comprende los humores recrementicios, la segunda los excrementicios, y la tercera los recremento-excrementicios.

Los humores *recrementicios* son los destinados al alimento y nutrición de los órganos, v. gr., la sangre, la linfa, etc.

Los *excrementicios* son expelidos del cuerpo por alguno de los emuntorios, como inútiles y aún perjudiciales si quedaran retenidos por mucho tiempo, v. gr., el moco de las narices, la orina, etc.

Los *recremento-excrementicios* se parecen á los precedentes; una parte entra en la masa común, y otra es expulsada del cuerpo, v. gr., la saliva, la bilis, etc.

Chaussier distingue tres clases de humores: los que son *producto de la digestión* (quimo y quilo); los *circulantes* (linfa, sangre venosa y arterial); y los *segregados*, que se dividen en *exhalados*, *foliculares* y *glandulares*. Los *exhalados* son *recrementicios* ó *excrementicios*; á los primeros corresponden la sinovia, el humor seroso del tejido celular, etc.; entre los segundos se cuentan, la transpiración insensible, los fluidos exhalados por la superficie mucosa del aparato respiratorio, digestivo, etc. Los *foliculares* son producidos por los folículos, por ejemplo, el moco y el humor de las amígdalas. Los *glandulares* se forman en el interior de las glándulas, por ejemplo, las lágrimas, la saliva, el semen y la leche.

Los humores están formados de *células* ó globulillos y de un fluido que es el *plasma* ó *citoblástemo líquido*.

## TRATADO DE ESQUELETOLOGÍA

Se llama **esqueleto** la reunión de todos los huesos del cuerpo humano, sostenidos con sus ligamentos naturales ó propios, ó por medios artificiales, alambres, cuerdas, etc. En el primer caso el esqueleto es *natural* y en el segundo es *artificial*.

El esqueleto forma el armazón del cuerpo; se compone de una parte central ó *tronco*, y de cuatro prolongaciones llamadas *miembros*. El tronco se divide en *parte media* que comprende la columna vertebral con el tórax, en *extremidad superior* ó cabeza, y en *extremidad inferior* ó pelvis. Los miembros son superiores ó *torácicos*, é inferiores ó *pelvianos*; los primeros se dividen en cuatro partes; hombro, brazo, antebrazo y mano; los pelvianos también se dividen en cuatro partes; cadera, muslo, pierna y pie. Téngase presente que el hueso de la cadera forma también parte de la pelvis.

Se considera el esqueleto para su estudio situado verticalmente ó en pie; la cara erguida mirando al frente, los miembros torácicos pendientes á los lados del tronco, y la cara cóncava ó palmar de la mano dirigida adelante; los miembros pelvianos, verticales, paralelos y tocándose los pies por sus bordes internos. En esta posición se le supone rodeado de seis planos; anterior, posterior, superior, inferior y dos laterales. Se llama plano anterior al que pasa por delante de la cara, pecho y pies; plano posterior es el que va desde el occipucio á los talones; el superior está colocado horizontalmente encima de la cabeza, y el inferior corresponde debajo de los pies: los dos laterales completan por los lados, la especie de caja en que se supone encerrado el esqueleto. Se admite además un séptimo plano llamado medio ó antero-posterior, que señala la división del esqueleto en dos mitades perfectamente iguales. Estos planos sirven para determinar la situación y la dirección de los huesos.

La Esqueletología trata de los **huesos** y de las **articulaciones**.

## HUESOS EN GENERAL

Los huesos son órganos de una dureza como petrosa, destinados á sostener y dar puntos de inserción á las demás partes del cuerpo.

El esqueleto está compuesto de 200 huesos, distribuidos del modo siguiente:

### Tronco

|                                       |                                                                                                               |    |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PARTE MEDIA. . . . .                  | Columna vertebral. . . . .                                                                                    | 24 |
|                                       | Costillas 24, Esternón 1. . . . .                                                                             | 25 |
| ESTREMIDAD SUPERIOR Ó CABEZA. . . . . | Cráneo. { Occipital 1, Esfenoides 1, Temporales 2, Parietales 2, Etmoides 1, Frontal 1. . . . .               | 8  |
|                                       | Cara. { Nasales 2, Supramaxilares 2, Malares 2, Unguis 2, Palatinos 2, Conchas 2, Vómer 1, Maxilar 1. . . . . | 14 |
| ESTREMIDAD INFERIOR Ó PELVIS. . . . . | Sacro 1, Cóccix 1, Innominados 2. . . . .                                                                     | 4  |

### Miembros

|                                   |                                                                                                                                                                                                                        |     |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| EN CADA MIEMBRO TORÁCICO. . . . . | { Omóplato 1, Clavícula 1, Húmero 1, Radio 1, Cúbito 1, Escafoides 1, Semilunar 1, Piramidal 1, Pisiforme 1, Trapecio 1, Trapezoides 1, Hueso grande 1, Unciforme 1, Metacarpianos 5, Falanges 14. — Total 32. . . . . | 64  |
| EN CADA MIEMBRO PELVIANO. . . . . | { Fémur 1, Rótula 1, Tibia 1, Peroné 1, Astrágalo 1, Calcáneo 1, Escafoides 1, Cuneiformes 3, Cuboides 1, Metatarsianos 5, Falanges 14. — Total 30. . . . .                                                            | 60  |
| HUESO HIODES. . . . .             |                                                                                                                                                                                                                        | 1   |
| TOTAL. . . . .                    |                                                                                                                                                                                                                        | 200 |

Deben agregarse los huesos wormianos y sesamoideos, cuyo número es indeterminado.

Se han dado á los huesos nombres sacados de su situación, v. gr., el frontal; de su forma, como el piramidal; del autor que primero los ha descrito, huesos wormianos, etc. Hay huesos *impares* y huesos *pares*: los primeros son *simétricos*, están situados en el plano medio del cuerpo, y pueden dividirse en dos partes iguales, v. gr., el occipital, el esternón, las vértebras, etc.; los huesos pares están situados á los lados del plano medio, son irregulares ó no pueden dividirse en dos partes semejantes, pero guardan simetría con sus homólogos, v. gr., los parietales, las costillas, etc. Se ve por lo expuesto que lo mismo es decir hueso impar que simétrico, y hueso irregular que hueso par.

Relativamente á su forma se dividen los huesos en *largos*, *anchos*, *corotos* y *mixtos*. Huesos *largos* son aquellos cuya longitud excede á las otras dimensiones, presentan de particular el ser más gruesos en sus extremos y huecos en su parte media: se encuentran en los miembros y siempre es-

tán más ó menos torcidos en la dirección de su eje; su cuerpo es prismático y triangular, y sus extremos redondeados y articulares. Son huesos largos la clavícula, el húmero, el radio y cúbito, la tibia y el peroné, los metacarpianos, los metatarsianos, y las falanges (1).

Huesos *anchos* se llaman aquellos cuya longitud y latitud son casi iguales y tienen muy poco grosor; están destinados á formar cavidades y presentan una cara superficial convexa y otra profunda cóncava; su figura es en general cuadrada ó triangular; se componen de dos hojas de sustancia compacta separadas por un tejido celular de mallas muy pequeñas llamado *diploe*. Siempre se reúnen muchos huesos anchos para formar una cavidad, como se observa en el cráneo. Son huesos anchos el occipital, frontal, parietales, nasales, lagrimales, vomer, maxilar, palatinos, escápula, y los innominados.

Huesos *cortos* son los que tienen sus tres dimensiones casi iguales; se encuentran en los puntos del esqueleto donde se necesita una gran resistencia y poca movilidad, como en el carpo y tarso; son en general cuboides, cuneiformes, etc. El tejido compacto de estos huesos forma una capa muy delgada, y el celuloso ó esponjoso no es tan apretado como en los anchos.

Finalmente, los huesos *mixtos* presentan á la vez caracteres que corresponden á dos de las clases que acabamos de enumerar; v. gr., las vértebras son huesos cortos por su parte anterior, y anchos en la posterior ó apofisaria. También se comprenden en los huesos mixtos el sacro, cóccix, temporales, esfenoides, etmoides, supra-maxilares, conchas inferiores, las costillas, y el hioides (2).

---

(1) No pasaremos en silencio dos particularidades notables de los huesos largos; una es la tendencia de estos órganos á torcerse en línea espiral, y la otra es la forma *dicono* ó el estar como estrangulados en su porción media y abultados en sus extremos; esta disposición se relaciona con la configuración de los músculos cuya parte más gruesa es la central. En los niños tienen los músculos menor volumen relativo, de donde la desproporción entre la parte media y las extremidades óseas de sus miembros, y en los que son escrofulosos ó raquíticos esta desproporción es todavía mayor.

(2) Además de la torsión sobre su eje que los huesos largos presentan y de que hemos hablado, se observan también en ellos corvaduras ya en forma de S (*la clavícula*), ya en arco (*el fémur*). Se ha llamado á esta disposición y á la torcedura sobre el eje, *dirección absoluta*, para distinguirla de la relativa que se determina en cada hueso por su *correspondencia ó relación* con los planos del esqueleto.

Fácil es fijar la dirección *horizontal* ó *vertical* de un hueso, pero no sucede lo mismo con la dirección *oblicua*; para establecerla, los anatómicos han convenido en los siguientes datos. Se supone que el hueso oblicuo ha sido primitivamente vertical ú horizontal, según se aproxime á una ú otra de estas posiciones; en el primer caso se considera la extremidad superior y en el segundo la extremidad interna como inmóviles, y se dice que el hueso está inclinado en el sentido á donde se halla dirigida la extremidad opuesta, debiéndose partir siempre de un mismo punto, esto es, de la extremidad superior si el hueso se aproxima á la vertical y de la interna ó de la posterior si se acerca á la horizontal; así diremos, el fémur es oblicuo de arriba abajo y de fuera adentro; las costillas están oblicuas de atrás adelante y de arriba abajo.

Se distinguen en los huesos para su descripción, *caras, bordes y ángulos*. El cuerpo de los huesos largos tiene tres caras y tres bordes; los huesos anchos dos caras y una circunferencia; y los cortos, cuya figura se parece mas ó menos á un cubo, se dividen en seis lados.

Presenta también la superficie de los huesos *eminencias y cavidades*. Los antiguos dividieron las eminencias en *apófisis* (1) y *epífisis* (2); llamaban *apófisis* á las que encontraban confundidas ó unidas al cuerpo del hueso; y *epífisis* á las que veían formadas de núcleos óseos aislados y separados del cuerpo del hueso por un cartílago; pero esta distinción no tiene en el día valor alguno, por estar demostrado que casi todas las apófisis han sido en su principio epífisis.

La división más natural de las *eminencias* de los huesos es en *articulares y no articulares*: las primeras toman los nombres de cabezas si son esféricas; de cóndilos (3), cuando son largas y redondeadas, y de dentellones cuando se parecen á los dientes de una sierra. Las no articulares sacan sus nombres de su forma, de su semejanza con algún cuerpo que se supone conocido, de sus usos, de las partes á cuya composición concurren, y de su dirección.

Las *cavidades* de los huesos se dividen también en *articulares y no articulares*: las primeras se llaman cotiloides (4) si son esféricas y profundas, glenoides (5) cuando son superficiales y redondeadas, y trocleas (6) cuando tienen la figura de una polea. Las *no articulares* son de recepción, de inserción, de roce, de impresión y de transmisión.

Los siguientes cuadros sinópticos, tomados de la obra de Anatomía descriptiva del Dr. Blandin, harán mas fácil la comprensión de estas divisiones y de los objetos que cada una abraza.

---

(1) De απο φρειν—nacer de.

(2) De επι φρειν—nacer sobre.

(3) De κονδυλος—los nudillos de los dedos.

(4) De κοτυλη, cavidad profunda, y ειδος, forma.

(5) De ηλτηνη, cavidad articular superficial, y ειδος, forma.

(6) De τροχλια—polea.



CUADRO SINÓPTICO de las eminencias de los huesos (1)

|                                                                |                                                                                        | NOMBRES                                                                      |                                                  | EJEMPLOS                       |                          |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| ARTICULARES . . . . .                                          | redondeadas. . . . .                                                                   | esféricas, sostenidas por una parte estrecha llamada <i>cuello</i> . . . . . | Cabezas. . . . .                                 | la del fémur.                  |                          |
|                                                                | irregulares y puntiagudas como los dientes de una sierra . . . . .                     | más extensas en un sentido que en los demás. . . . .                         | Cóndilos. . . . .                                | los occipitales.               |                          |
| por su forma. . . . .                                          | designales, anchas, poco salientes, presentando pequeños tubérculos ó pezones. . . . . | largas, lisas y poco salientes. . . . .                                      | Dentellones. . . . .                             | los de los parietales.         |                          |
|                                                                |                                                                                        |                                                                              | largas, salientes y llenas de asperezas. . . . . | Impresiones. . . . .           | la deltoidea del húmero. |
| por su semejanza con cuerpos que se suponen conocidos. . . . . | un ala. . . . .                                                                        | un estilete. . . . .                                                         | Lineas. . . . .                                  | las occipitales.               |                          |
|                                                                |                                                                                        |                                                                              | un pico de cuervo. . . . .                       | Linea áspera. . . . .          | la del fémur.            |
| por sus usos. . . . .                                          | un ala. . . . .                                                                        | un diente. . . . .                                                           | Crestas. . . . .                                 | la tibial.                     |                          |
|                                                                |                                                                                        |                                                                              | un pezón. . . . .                                | Elevaciones. . . . .           | la parietal.             |
| por las partes á cuya composición concurren. . . . .           | la rotación. . . . .                                                                   | un ala. . . . .                                                              | Protuberancias y tuberosidades. . . . .          | las occipitales, la del radio. |                          |
|                                                                |                                                                                        |                                                                              | la órbita . . . . .                              | Espinosas . . . . .            | la frontal.              |
| por su dirección. . . . .                                      | el codo. . . . .                                                                       | un ala. . . . .                                                              | Estiloides. . . . .                              | la del temporal.               |                          |
|                                                                |                                                                                        |                                                                              | un ala. . . . .                                  | Coracoides. . . . .            | la del omoplato.         |
| por su dirección. . . . .                                      | un ala. . . . .                                                                        | un ala. . . . .                                                              | Ondotoides. . . . .                              | la de la segunda vértebra.     |                          |
|                                                                |                                                                                        |                                                                              | un ala. . . . .                                  | Mastoides. . . . .             | la del temporal.         |
| por su dirección. . . . .                                      | un ala. . . . .                                                                        | un ala. . . . .                                                              | Tergoides. . . . .                               | las del estenoides.            |                          |
|                                                                |                                                                                        |                                                                              | un ala. . . . .                                  | Trocánteres. . . . .           | los del fémur.           |
| por su dirección. . . . .                                      | un ala. . . . .                                                                        | un ala. . . . .                                                              | Orbitarias. . . . .                              | las del frontal.               |                          |
|                                                                |                                                                                        |                                                                              | un ala. . . . .                                  | Olécranon. . . . .             | del cúbito.              |
| por su dirección. . . . .                                      | un ala. . . . .                                                                        | un ala. . . . .                                                              | Ascendentes. . . . .                             | la del supra-maxilar.          |                          |
|                                                                |                                                                                        |                                                                              | un ala. . . . .                                  | Transversas. . . . .           | las de las vértebras.    |
| por su dirección. . . . .                                      | un ala. . . . .                                                                        | un ala. . . . .                                                              | Superiores. . . . .                              | las de las vértebras.          |                          |
|                                                                |                                                                                        |                                                                              | un ala. . . . .                                  |                                | Inferiores. . . . .      |

(1) Blandin, Nouveaux Eléments d'Anatomie Descriptive, tom. I, p. 24.

NO ARTICULARES.

## CUADRO SINÓPTICO de las cavidades de los huesos

|                     | NOMBRES                                                             | EJEMPLOS                                                       |                             |                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| ARTICULARES         | de recepción.                                                       | hemisféricas y profundas. . . . .                              | Cotilooides. . . . .        | la del innominado.  |
|                     |                                                                     | redondeadas y superficiales. . . . .                           | Glenoides. . . . .          | la temporal.        |
|                     |                                                                     | en forma de polea. . . . .                                     | Trocleas. . . . .           | la humeral.         |
|                     | de inserción.                                                       | en forma de cono. . . . .                                      | Alveolos. . . . .           | en los maxilares.   |
|                     |                                                                     | con entrada más ancha que el fondo. . . . .                    | Fosas. . . . .              | las frontales.      |
|                     |                                                                     | con entrada más estrecha que el fondo . . . . .                | Senos. . . . .              | los del esfenoides. |
|                     |                                                                     | pequeñas, en gran número y comunicando entre sí. . . . .       | Células. . . . .            | las del etmoides.   |
|                     | de roce . . . . .                                                   | profundas, largas y angulosas en su fondo. . . . .             | Ranuras. . . . .            | la temporal.        |
|                     |                                                                     | largas, de fondo liso y destinadas á recibir tendones. . . . . | Correderas. . . . .         | la del húmero.      |
|                     | de impresión. . . . .                                               | para arterias. . . . .                                         | Surcos. . . . .             | en el parietal      |
| para venas. . . . . |                                                                     | Canales. . . . .                                               | en el occipital.            |                     |
| de transmisión.     | corte arqueado en el borde de un hueso. . . . .                     | Escotaduras . . . . .                                          | la del omóplato.            |                     |
|                     |                                                                     | Agujeros . . . . .                                             | el del occipital.           |                     |
|                     | atravesando el hueso de parte á parte en un corto trayecto. . . . . | Conductos. . . . .                                             | en el temporal.             |                     |
|                     | atravesando el hueso de parte á parte en un largo trayecto. . . . . | Cisuras. . . . .                                               | en el temporal.             |                     |
|                     | estrechas y longitudinales. . . . .                                 | Hiatos. . . . .                                                | en el peñasco del temporal. |                     |
|                     | conductos que se terminan en el interior del hueso. . . . .         | Conductos nutricios. . . . .                                   | el de la tibia.             |                     |
| NO ARTICULARES.     |                                                                     |                                                                |                             |                     |

Se distinguen en los huesos tres sustancias: la compacta, la esponjosa ó celulosa y la areolar ó reticular; Sæmmerring admite una cuarta que llama petrosa.

La *sustancia compacta* ó *cortical* es la mas dura y ocupa constantemente el exterior de los huesos; muy gruesa en el cuerpo de los largos, forma en los anchos dos láminas bastante consistentes, así como en los cortos y en las extremidades de los largos es muy delgada.

La *sustancia esponjosa* ocupa el interior de los huesos; parece compuesta de laminillas cruzadas en diferentes direcciones, y que circunscriben celdillas comunicando todas entre sí: en el cuerpo de los huesos largos esta sustancia ó no existe, ó está en muy corta cantidad; en los anchos se le llama *diploe* y sus celdillas son muy pequeñas; en los cortos y en las extremidades de los largos las celdillas ó mallas son mas anchas.

La *sustancia reticular* se encuentra solamente en la cavidad central de los huesos largos; consiste en la reunión de filamentos óseos que se desprenden de las paredes de la cavidad medular y parecen destinados á sostener la médula.

La *sustancia petrosa* se encuentra en el peñasco del temporal.

En el cuerpo de los huesos largos hay un conducto que los atraviesa oblicuamente, hasta terminarse en su cavidad medular; se llama *conducto principal* ó de *primer género*.

En los cortos, en los anchos y en las extremidades de los largos existen otros conductos grandes y numerosos, que se llaman de *segundo género*.

Finalmente, en la superficie de todos los huesos se observan innumerables aberturas pequeñas, que son los orificios de los conductos de *tercer género*.

El *conducto principal* da paso, en el estado fresco, á una arteria, á una vena y á un nervio; los de *segundo* y *tercer género* sirven para arterias y venas, pero principalmente para estas últimas.

**Estructura.**—Químicamente considerados están compuestos los huesos de una base orgánica y de sales térreas ó inorgánicas: la base orgánica es análoga al cartílago y se convierte en gelatina con la ebullición: se obtiene destruyendo las sales térreas con la maceración del hueso en ácido clorhídrico: las sales térreas se obtienen destruyendo el cartílago por la combustión. La proporción entre unas y otras según el análisis de Berzelius es de 33  $\frac{1}{2}$ , por 100 de sustancia orgánica y de 66  $\frac{1}{2}$ , por 100 de sustancias térreas en la siguiente relación: fosfato de cal 51.04, carbonato de cal 11.30, fluato de cal 2, fosfato de magnesia 1.16, sosa y cloruro de sosa 1.20.

Hay en la osificación, como Muller se ha esforzado en demostrar, un doble fenómeno. Creyóse primeramente que la osificación de los cartílagos consistía simplemente en el depósito del fosfato de cal y demás sales; así en los análisis se notaba la parte orgánica con el nombre de base cartilaginosa; pero Muller ha demostrado que esta base no es cartilaginosa sino ce-

lulosa; ó en otros términos que los cartilagos de osificación dan *condrina*, pero el cartilago óseo desembarazado de sus partes inorgánicas da por la decocción una jalea que es *gelatina* y no *condrina*. De suerte que la osificación no consiste solo en un depósito de materias calcáreas entre la trama del cartilago, sino que hay metamórfosis de organización, por cuya virtud el cartilago se convierte en oseína.

Ha sido también opinión muy generalizada que los dos principios orgánico é inorgánico no se hallan siempre en igual proporción relativa, que las edades alteraban esta proporción disminuyendo la sustancia orgánica en razón directa de la edad; fundábase esta creencia en los análisis de Schreger dados por Bostock. Según ellos la materia orgánica siendo en el niño de 47.20, baja á 20.18 en los adultos y á 12.02 en los viejos; y las materias inorgánicas suben desde 48.48 en el niño, á 74.84 en el adulto y á 84.01 en la vejez.

Contra estos cálculos analíticos existen otros totalmente contrarios y de fecha mas reciente, practicados por los Dres. Nelatón y Sappey; según estos autores los huesos son un compuesto bien definido en que la sustancia celulosa y las materias salinas están unidas en proporciones fijas. Han operado en pequeñas porciones (1 gramo) tomadas de la sustancia compacta de la tibia en niños, en adultos y viejos, y analizadas por el método mas exacto, la calcinación: el residuo constante ha sido de 32 por 100 próximamente como en el análisis de Berzelius y atribuyen los resultados diversos de Schreger á haber operado en huesos que no estaban completamente osificados y á la gran cantidad de líquidos que contienen los de los jóvenes.

La vitalidad decreciente del tejido óseo en los viejos, así como su fragilidad, no depende en concepto de esos A. A. de la cantidad más considerable de elementos inorgánicos, sino de que el tejido óseo se vuelve más denso con los progresos de la edad, esto es, que pesa más en el mismo volumen, ó lo que viene á ser igual, que un volumen determinado de hueso contiene mayor número de moléculas óseas: comprobando esto mismo el estudio microscópico, pues demuestra mas aproximados los conductillos óseos en los jóvenes que en los viejos; así aunque la densidad de este tejido está en razón inversa de la cantidad de conductillos contenidos en un espacio determinado, quedan siempre iguales las proporciones de gelatina y fosfato de cal.

Cuando se examina con un objetivo de poca fuerza, una lámina longitudinal de un hueso largo ó una sección de un hueso plano paralelo á su superficie, encontramos que ofrece numerosos conductillos llamados de Havers, por haberlos descubierto este autor, los cuales comunican con la cavidad central, y como ella están llenos de médula: en el cuerpo de los huesos largos los conductos siguen la dirección paralela á su eje estando anastomosados unos con otros por conductos transversales; en los huesos anchos siguen dirección divergente. Con un objetivo de mayor poder

amplificativo, obsérvase en la sección transversal de los huesos largos que cada conductillo de los presentes en el campo visual es el centro de un tubo óseo, usualmente de forma mas ó menos circular, dispuesto en anillos concéntricos: los anillos están señalados y divididos por círculos de pequeñas manchas *osteoplastos*, que son cavidades escavadas en la sustancia sólida del hueso, y de sus lados proceden numerosos tubillos, que desde la circunferencia toman dirección, los unos adentro, los otros afuera, y por la anastómosis de estos tubillos denominados *canaliculi* se establece una comunicación entre los conductos de Havers, lo cual indudablemente contribuye á la nutrición del órgano. Los vasos sanguíneos siguen los conductos de Havers, pero los *canaliculi* son demasiado pequeños para permitir el paso á los corpúsculos de la sangre; están ocupados en el hueso vivo por sustancia *sarcódica* (1), que pone en comunicación con las paredes de los vasos sanguíneos á la *materia germinal* (2) contenida en las cavidades ó corpúsculos.

En la nutrición de los huesos es fácil observar sobre la sustancia compacta, la alternativa que perpetuamente sufren de desgastes y reparaciones. Los conductos Haversianos crecen en diámetro por la gradual absorción de las laminillas concéntricas que los rodean y después de algún tiempo se abre un hueco (espacio de Havers); cuando este espacio ha tomado cierto grandor se depositan otras capas nuevas de hueso que comienzan en la circunferencia y adelántanse gradualmente hacia el centro hasta que el espacio ha recobrado su antiguo diámetro y de nuevo convertido en conducto. Las láminas intersticiales representan los restos de los viejos tubos Haversianos absorbidos solo parcialmente, no en totalidad. Se demuestra en los animales jóvenes el crecimiento de los huesos mezclando rubia ó gransa á su alimentación; en pocos días la rubia que tiene gran afinidad con el fosfato de cal se deposita en aquellas capas de los huesos más inmediatas á la superficie vascular: los cochinitillos ó lechones son los mejores animales para estos experimentos.

Las cavidades (*lacunæ*) corpúsculos óseos, de que proceden los *canaliculi*, constituyen el distintivo del tejido óseo no faltando jamás en los huesos de los vertebrados superiores: su tamaño y forma difieren tan considerablemente en algunas clases de vertebrados que se llega hasta determinar

---

(1) El nombre *sarcode* (expresivo de su relación rudimentaria con la carne de los animales superiores) se debe á Dujardin, quien el primero llamó la atención sobre su analogía con el protoplasma vegetal (sustancia para constituir la célula vegetal) en composición química y en muchas de sus manifestaciones vitales.

(2) La materia orgánica en su forma elemental se halla en dos estados: el uno llamado *materia germinal* posee la facultad de elegir en la sangre el *pabulum* que transforma en su propia sustancia ó en producto de su elaboración; el otro que se denomina *materia estructural* puede presentar todos los grados desde un simple depósito inorgánico hasta la mas perfecta organización pero es incapaz de contribuir á su sustento y crecimiento.

la clase ó familia á que pertenece el hueso por el examen microscópico de una mínima partícula ó fragmento según diremos mas adelante.

Las dimensiones de los corpúsculos ó células óseas *osteoplastos*, tomadas en las cuatro clases principales de vertebrados dan como término medio las siguientes cifras expresadas en fracciones de pulgada.

|           | DIÁMETRO LONGITUDINAL. | DIÁMETRO TRANSVERSAL. |
|-----------|------------------------|-----------------------|
| Hombre.   | 1 — 1140 á 1 — 2400.   | 1 — 4000 á 1 — 8000   |
| Avestruz. | 1 — 1333 á 1 — 2250.   | 1 — 5425 á 1 — 9650   |
| Tortuga.  | 1 — 375 á 1 — 1150.    | 1 — 4500 á 1 — 5840   |
| Anguila.  | 1 — 550 á 1 — 1135.    | 1 — 4500 á 1 — 8000   |

Las cavidades de las aves distingúense de las de los huesos de los mamíferos porque son mas largas y menos anchas, pero ofrecen la particularidad notabilísima de tener muy tortuosos sus *canaliculi*, los cuales se dirigen hacia atrás y hacia adelante con bastante irregularidad. Hay en los reptiles un extraordinario incremento en longitud de estos corpúsculos sin el correspondiente incremento en latitud, y esto mismo se observa en los peces, aunque en ellos los corpúsculos son notables por lo angulosos y el corto número de conductillos. Las dimensiones de los corpúsculos en todos los huesos no están en relación con el tamaño del animal á que corresponden: pues no hay diferencia, ó si acaso es imperceptible, entre los *lacunæ* del enorme Iguanodon, animal ya estinguido, y el más pequeño lagarto que habita actualmente la tierra: pero sostienen una íntima relación con el volumen de los corpúsculos de la sangre en las diferentes clases, y esta relación adquiere toda evidencia en los batráceos, el proteo, la sirena, etc., cuyos corpúsculos tienen hasta un doscientos noventa de pulgada 0''<sup>12</sup> de milímetro.

Según observa el profesor Queket, el tamaño y forma de los corpúsculos óseos, su disposición relativa entre ellos y con los conductos de Havers, el número y dirección de los conductos calcóforos arrojan datos mas que suficientes para determinar con casi certeza, ó si se quiere considerable aproximación á la certeza la índole ó procedencia de un hueso ó de un pequeño fragmento de hueso: cita en comprobación los siguientes ejemplos. El doctor Falconer, distinguido explorador de los restos fósiles de la región Himalaya y el descubridor de la gigantesca tortuga fósil de la montaña Sivalik, envió al profesor Queket para su examen algunos huesecillos de cuya procedencia dudaba; habiendo contestado este profesor con certeza microscópica que pertenecían indudablemente á los reptiles y probablemente á algún animal de la familia conchuda ó de las tortugas, este dictamen fué justificado completamente con otros testimonios, que indujeron al doctor Falconer á la conclusión de que eran aquellos huesos pertenecientes á los dedos ó falanges de la gran tortuga. Otro ejemplo: Hace bastantes años se encontraron en una cantera de greda algunos huesos, que después de examinados por el profesor Owen, creyóse formaban parte del ala de un pája-

ro marino de grandes alas parecido al *Albatross*. Este dictamen, que era fundado solo en consideraciones deducidas de las formas externas perfectamente conservadas de esos fragmentos, fué puesto en duda por otros paleontologistas, quienes pensaban que era mas probable perteneciesen aquellos huesos á una especie ya estinguida de los *Pterodactilus*, un gran lagarto volador, cuyas alas se extendían sobre un solo dedo inmensamente prolongado. Pero en aquel tiempo no se conocía ninguna especie de pterodáctilo que pudiera compararse en dimensiones con aquellos huesos, y los caracteres sacados de la configuración no siendo decisivos, la cuestión habría quedado por resolver hasta que se decidió apelar al testimonio del microscopio.

El laudo fué tan terminante demostrando que la estructura del hueso en cuestión correspondía exactamente con la del pterodáctilo y difería esencialmente de la de todas las aves conocidas, habiendo tanta seguridad en ellos que nadie se atrevió á oponer la menor duda. Sin embargo el profesor Owen puso en cuestión la validez de aquel testimonio sosteniendo que el hueso pertenecía á un ave; pero á pesar de su competencia, el debate fué finalmente abandonado y la importancia del testimonio microscópico confirmada triunfalmente con el descubrimiento de otros huesos pertenecientes con toda certeza al pterodáctilo de dimensiones correspondientes y todavía mayores en otras minas ó canteras de greda.

**Osteogenia.**—La Osteogenia es el conocimiento de los cambios que se verifican en los huesos, desde el momento de su aparición hasta su completo desarrollo.

Los huesos son en un principio blandos y gelatiniformes, más adelante se vuelven cartilagosos y por último se osifican: de aquí tres fases ó períodos, designados con los nombres de *mucoso*, *cartilaginoso* y *óseo*. En el primero, el tejido es transparente, incoloro, y forma un todo continuo sin separación de partes; poco á poco la consistencia va aumentando y aparece la sustancia cartilaginosa constituyendo el segundo período; y el tercero, de osificación, comienza sucesivamente desde el fin del primer mes de la vida intra-uterina, en los más precoces, hasta los diez ó doce años en los más tardíos; algunos puntos epifisarios aparecen á la edad de quince á diez y ocho años. La marcha de la osificación, en los dos últimos períodos, es la siguiente: se forman en el centro del cartílago unas cavidades aisladas (células de los cartílagos) esféricas, las que van poco á poco prolongándose por su reunión con otras, hasta constituir conductos redondeados en sus dos extremos, al mismo tiempo que se desarrollan otras cavidades y conductos á los lados de aquellos, procedentes de las prolongaciones laterales que dos conductillos inmediatos se envían recíprocamente; estos conductillos toman un color rojo que resulta de la formación de los vasos sanguíneos, é inmediatamente después principia á depositarse la cal.

La parte vecina al punto de osificación se vuelve roja y vascular, pero hacia la circunferencia va desapareciendo la opacidad y vascularización.

El punto central de osificación crece á expensas de las capas cartilaginosas más inmediatas, y las que les siguen presentan los mismos fenómenos de opacidad y rubicundez vascular que primitivamente solo se observaban en el centro del cartílago; con el tiempo se encuentra, en vez de esta última sustancia, un hueso muy vascular, con cavidades tapizadas de una membrana fina, llena de gordura rojiza y líquida. En el centro de los huesos largos la osificación marcha con tal rapidez, que no se encuentra cartilago sino cilindros óseos llenos de una sustancia mucilaginosa. No pensamos con Beclard, que estas partes saltan del primero al tercer período sin pasar por el de cartilago, y que se observe este solamente en los huesos de osificación tardía; nosotros admitimos que es indispensable á estos órganos pasar por el estado cartilaginoso, supuesto que donde no hay cartilago no puede haber osificación. Los cilindros de los huesos largos corresponden al punto donde se hallará más adelante la arteria nutricia principal, y hasta el tercer mes, no se observan en sus extremos porciones cartilaginosas, que son correspondientes á las extremidades en donde se formarán las epífisis.

En los huesos anchos la osificación comienza por el centro, del cual parten fibras radiadas que se dirigen hacia la circunferencia. Los *simétricos* presentan á lo menos dos puntos de osificación; los *irregulares* pueden presentar uno ó muchos.

En los huesos cortos la osificación comienza en el centro, y se verifica sin ofrecer particularidad notable. La rótula y los demás sesamoideos son en un principio fibrosos, pasando después al estado cartilaginoso y por último al óseo.

Los puntos secundarios de osificación, ó *epífisis*, se encuentran constantemente en los huesos largos, pero también existen en los anchos y en algunos cortos.

La unión ó soldadura de la epífisis con la diáfisis no se verifica á una misma época en todos los huesos. Según A. Berard, la extremidad á donde se dirige el conducto nutricional, en un hueso largo, es la que primero se une con la diáfisis. El mismo Berard ha observado que si un hueso largo tiene solamente dos puntos de osificación, uno destinado al cuerpo y una extremidad y otro para la otra extremidad (por ejemplo los metacarpianos), el conducto nutricional principal se dirige hacia aquella extremidad que se osifica con el cuerpo. Otro autor, el Sr. Serres, en una memoria titulada, *Leyes de Osteogenia*, leída en la Academia de Ciencias de París, ha presentado el resultado de sus observaciones acerca del desarrollo de los huesos impares ó medios, de las eminencias y de las cavidades, en las tres leyes siguientes:

1.<sup>a</sup> Todo hueso medio ó impar es primitivamente doble (*ley de simetría*).

2.<sup>a</sup> Toda eminencia se desarrolla por un punto de osificación (*ley de las eminencias*).

3.<sup>a</sup> Toda cavidad está formada de dos ó más piezas de osificación (*ley de las cavidades*).

Estas leyes, consideradas como demasiado absolutas por algunos anatómicos, son en nuestro sentir tan evidentes, que no admitimos ninguno de los ejemplos que se citan en contra de ellas, pudiéndose explicar todos, por la aproximación de los núcleos calcáreos que se confunden al aparecer ó poco después, por lo cual no es fácil observarlos separados.

Los huesos experimentan en la vejez cambios notables; las cavidades internas de todos ellos se agrandan por la reabsorción de la materia ósea; así, el esqueleto de los viejos es más ligero que el de los adultos: el tejido óseo se vuelve también más seco, duro y frágil, perdiendo su flexibilidad por estar en exceso la sustancia calcárea.

## HUESOS EN PARTICULAR

---

### TRONCO.—PARTE CENTRAL

---

#### COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral, espina ó raquis es un pilar óseo, hueco y flexible, extendido desde el occipital al sacro, forma el armazón del cuello y de la región lumbar, y la columna posterior del torax: de aquí su división en tres regiones; cervical, dorsal y lumbar.

La columna vertebral se compone de veinticuatro piezas óseas llamadas vértebras.

### Caracteres generales de las vértebras

Para situar una vértebra se debe colocar su agujero en un plano horizontal, dirigir adelante su parte más voluminosa, y abajo las escotaduras más profundas de las partes laterales.

Las vértebras del latín *vertere*, volver ó girar, son huesos mixtos: tienen por delante los caracteres de los huesos cortos, y por detrás los de los anchos; son también impares ó simétricos.

Su figura es la de un anillo, grueso en su parte anterior y delgado en la posterior. Se considera en toda vértebra un cuerpo, una porción apofisaria, dos pediculos y un agujero.

El cuerpo tiene la forma de una porción de cilindro algo escotado por detrás; presenta una cara superior y otra inferior, planas ó algo cóncavas y articuladas en el esqueleto con las vértebras inmediatas. Una cara ante-

rior, cóncava de arriba abajo y convexa transversalmente, y otra posterior cóncava, que limita el agujero vertebral y presenta un ancho conducto nutricional para alojar la vena principal del hueso. La *porción apofisaria* forma la parte posterior del anillo; cierra por detrás la cavidad protectora de la médula, y da inserción á músculos: presenta siete apófisis y dos láminas; las apófisis son, cuatro articulares, dos transversas y una espinosa. La porción apofisaria está unida al cuerpo por los pedículos, partes muy estrechas que separan las escotaduras y concurren á la formación del agujero central. La apófisis espinosa ocupa la parte media y posterior de la masa apofisaria; tiene dos caras que corresponden á los canales vertebrales, dos bordes superior é inferior, punta y base; esta se bifurca para continuarse con las dos láminas vertebrales. Las apófisis transversas son laterales y dirigidas horizontalmente; tienen dos caras, dos bordes, base y punta. Las apófisis articulares se distinguen en superiores é inferiores, están colocadas á los lados del arco posterior y dispuestas de manera que pasan el nivel de las caras articulares de los cuerpos de las vértebras; su dirección es vertical y en el estado fresco se hallan cubiertas de cartilago. Las láminas son porciones cuadriláteras comprendidas entre la apófisis espinosa y las transversas; por su cara anterior corresponden al agujero de la vértebra, y por la posterior á los canales vertebrales: sus bordes dan atadura á los ligamentos amarillos. Las escotaduras en número de cuatro, dos inferiores mayores y dos superiores más pequeñas, están cortadas en las partes laterales del anillo y separadas por los pedículos. Finalmente, el agujero de las vértebras tiene la forma triangular en unas y *cilindroides* en otras; su mayor ó menor diámetro depende de la movilidad de las diferentes partes del ráquis, más bien que del volumen de la porción de médula que contiene.

En resumen, las partes que constituyen una vértebra son: en la línea media el cuerpo, agujero y apófisis espinosa; á los lados de la línea media las apófisis articulares, las apófisis transversas, escotaduras, pedículos y láminas.

**Estructura.**—Las vértebras tienen estructura diferente en su cuerpo y en su porción apofisaria. El cuerpo está formado de tejido esponjoso de anchas células y cubierto de una capa delgada de tejido compacto; en la porción apofisaria, la sustancia areolar es muy apretada y está cubierta de una lámina gruesa de sustancia compacta: el conducto venoso, dirigido de delante atrás, ocupa el interior del cuerpo de estos huesos, y después de un trayecto muy corto, se abre en la cara posterior por uno ó más agujeros.

**Desarrollo.**—El de las vértebras se verifica por puntos primitivos y epifisarios. Los primeros son cuatro; dos para el cuerpo y dos para la porción apofisaria. Los puntos epifisarios son cinco: corresponden, uno á la punta de la apófisis espinosa, uno á la punta de cada apófisis transversa, uno á la cara superior del cuerpo de la vértebra y otro á la inferior; estos

últimos se llaman *epifisis marginales ó semilunares*, por desarrollarse en forma de media luna en las partes anterior y laterales del cuerpo de las vértebras.

Los primeros puntos *primitivos* aparecen en las láminas á los cuarenta ó cincuenta días de la vida intra-uterina, y casi al mismo tiempo se presentan los del cuerpo. Las epifisis comienzan á manifestarse á los quince ó diez y ocho años, quedando terminada la osificación en estos huesos á los veinticinco años.

### Caracteres diferenciales de las vértebras de cada región

La columna vertebral se divide en tres regiones; cervical ó superior, compuesta de siete vértebras; dorsal ó media, de doce, y lumbar ó inferior, de cinco.

Los caracteres genéricos de las vértebras de cada región solo están bien marcados en las del centro, pues las demás confunden los suyos con los de las vértebras de la región inmediata.

**Vértebras cervicales.**—*Cuerpo* oval con su mayor diámetro dirigido transversalmente; la cara superior con dos pequeñas crestas en los extremos de su mayor diámetro, la cara inferior cóncava de delante atrás y convexa transversalmente, con dos depresiones á los lados. *Agujero* de figura triangular y muy ancho. *Apósis espinosa* muy corta, ligeramente oblicua hacia abajo y bifurcada en su punta, donde se ven dos tubérculos que dan atadura á los músculos interespinosos. *Apósis articulares* formando pequeñas columnas cuyas caras, en las superiores miran atrás y arriba, y en las inferiores abajo y adelante: la citada disposición permite á esta porción del ráquis movimientos fáciles y muy extensos. *Apósis transversas* compuestas de dos partes, una anterior que corresponde al cuerpo, (*apósis costiforme de las vértebras cervicales*) y otra posterior que nace del punto donde se reúnen las láminas con los pedículos; estas dos porciones limitan un agujero por donde pasa la arteria vertebral y rematan en dos tubérculos; la cara superior de estas apósis presentan un canal que contiene los nervios cervicales á su salida de los agujeros de conjunción. *Láminas* largas, delgadas y estrechas. En esta región la apósis espinosa se desarrolla por dos puntos epifisarios, en vez de uno; y hay un punto destinado á la apósis costiforme ó parte anterior de cada apósis transversa.

**Vértebras dorsales.**—*Cuerpo* de forma casi cilíndrica, las caras superior é inferior planas y paralelas, la anterior, muy convexa transversalmente, tiene en sus partes laterales y posteriores cuatro caritas, dos en cada lado, la superior mayor que la inferior, que unidas con las de las vértebras inmediatas, componen cavidades angulosas para las cabezas de las costillas. *Agujero* estrecho y cilíndrico, presentando menor capacidad que en las otras regiones. *Apósis espinosa* larga, de forma piramidal, muy in-

clinada de arriba abajo, terminada en un tubérculo. *Apófisis articulares*, verticales y planiformes, están equidistantes entre sí; las superiores miran directamente atrás, y las inferiores directamente adelante. *Apófisis transversas* muy gruesas y torcidas hacia atrás; presentan en su parte anterior una carita lisa y cóncava para articularse con la tuberosidad de las costillas. *Escotaduras*; las superiores poco marcadas, las inferiores muy profundas. *Láminas* altas, gruesas y perpendiculares.

**Vértebras lumbares.**—*Cuerpo* mas voluminoso que en las demás regiones, diámetro transverso mayor que el antero-posterior, la cara anterior mas alta que la posterior. *Agujero* de forma triangular. *Apófisis espinosa* horizontal y cuadrilátera, con el borde posterior redondeado y muy grueso. *Apófisis articulares* dirigidas verticalmente como en la región dorsal, pero las superiores, cóncavas, miran adentro, y las inferiores, convexas, están vueltas afuera y mas aproximadas entre sí que las superiores; estas últimas presentan un tubérculo llamado apofisario, *el cual constituye la verdadera apófisis transversa de estas vértebras*. *Apófisis transversas* largas, delgadas y aplanadas de delante atrás; en el esqueleto están colocadas en el mismo plano que las costillas, y por consiguiente en un plano anterior al de las apófisis transversas dorsales, por cuya razón las llamaremos, con algunos anatómicos, *apófisis costiformes de las vértebras lumbares*. *Láminas* cortas, gruesas y verticales.

Hay en esta región dos epífisis de mas, para los tubérculos de las apófisis articulares.

En resumen, las vértebras cervicales se distinguen por el agujero de sus apófisis transversas; las dorsales por la presencia de caritas articulares en su cuerpo, y las lumbares por la ausencia de estos dos caracteres.

### Caracteres particulares de algunas vértebras

Además de los caracteres que distinguen á las vértebras de cada región, presentan algunas otras tan marcados, que á primera vista pueden designar el lugar que ellas ocupan en el raquis, y son las siguientes:

*Primera, segunda y séptima cervicales: primera, décima, undécima y duodécima dorsales, y quinta lumbar.*

**Primera vértebra cervical.** *Atlas* (1).—Tiene la forma de un anillo irregular en el que se distinguen dos arcos y dos masas laterales. El arco anterior es el menor, presenta en la parte media de su cara anterior un tubérculo y en la posterior una carita redonda y cóncava que se articula con la apófisis odontoides del axis. El arco posterior, de triple longitud que el anterior, tiene en su cara posterior un tubérculo ó cresta que representa en rudimiento la apófisis espinosa, y dos pequeñas cavidades á

---

(1) Se ha llamado atlas por haberla comparado con el gigante Atlante llevando el mundo en sus hombros.

donde se atan los músculos rectos menores posteriores de la cabeza. La cara anterior de este arco es cóncava, su borde superior presenta en las partes laterales dos escotaduras para las arterias vertebrales. Cada una de las masas laterales tiene su cara superior lisa, cóncava y dirigida arriba, adentro y atrás; se llaman estas caras cavidades glenoideas del atlas y se articulan con los cóndilos del occipital. Las caras inferiores, menos extensas y de forma circular, se articulan con las apófisis articulares superiores del axis; las caras internas ofrecen rugosidades para inserción del ligamento transverso.

El atlas se desarrolla por cuatro puntos: dos para el arco anterior, y dos para el posterior con las masas laterales. El Sr. Cruveilhier dice no haber observado sino dos puntos; uno para cada lado.

**Segunda vértebra cervical.** *Axis* (1).—Esta vértebra puede dividirse en dos mitades: una superior que ofrece diferencias notables con las otras vértebras, y otra inferior semejante á las demás de esta región. La cara anterior del cuerpo del axis está guarnecida de dos líneas que se separan inferiormente; la superior está coronada por una apófisis llamada *odontoides*, la cual presenta anteriormente una carita oval que se articula con el atlas, y posteriormente otra que corresponde al ligamento transverso de esta vértebra; su vértice, tuberculoso, da inserción á los ligamentos odontoides. El axis presenta además la apófisis espinosa muy gruesa y bifurcada; las láminas largas y gruesas; las apófisis articulares superiores, horizontales ó muy poco inclinadas afuera, se adelantan á los lados del cuerpo, junto á la base de la apófisis odontoides; las inferiores pertenecen á la porción apofisaria.

El axis se desarrolla como las otras vértebras cervicales, con la sola diferencia de tener dos puntos óseos particulares para la apófisis odontoides.

**Séptima vértebra cervical.** *Prominente* (2).—Esta vértebra es muy parecida en su forma á la primera dorsal, de la cual será fácil distinguirla por la falta de caritas á los lados de su cuerpo y la presencia de dos crestas laterales en su cara superior, como en las otras vértebras de la región cervical. El agujero de la base de las apófisis transversas es pequeño y algunas veces falta en un lado. La apófisis espinosa es muy larga, casi horizontal, y terminada por un solo tubérculo al cual se ata el ligamento supra-espinoso.

**Primera vértebra dorsal.**—Sus caracteres distintivos son los siguientes: á los lados del cuerpo una carita costal entera superiormente, y media carita cerca de su borde inferior: la cara superior es ancha transversalmente y tiene crestas á los lados como en las cervicales.

**Décima vértebra dorsal.**—El cuerpo de esta vértebra tiene á cada lado una sola carita incompleta, cerca de su borde superior; pero co-

(1) Se le ha dado el nombre de axis, en razón á sus usos.

(2) Se le ha dado este nombre á causa de la longitud y grosor de su apófisis espinosa.

mo á veces la presenta entera y ofrecería así un carácter común con la undécima y duodécima, se distinguirá de ellas por la carita de sus apófisis transversas.

**Undécima y duodécima vértebras dorsales.**—Estas dos vértebras tienen á cada lado de su cuerpo una carita articular completa, y no presentan ninguna en sus apófisis transversas que están reducidas á pequeños tubérculos. Tales caracteres, comunes á las dos, no permiten distinguirlas entre sí; pero la duodécima se diferencia de la undécima, en la dirección hacia fuera de sus apófisis articulares inferiores y en la mayor aproximación de ellas.

**Quinta vértebra lumbar.**—Se distingue por el corte oblicuo de abajo arriba y de delante atrás de la cara inferior de su cuerpo, y además, porque la distancia que hay entre las apófisis articulares inferiores es igual ó mayor que la que separa las apófisis articulares superiores.

### **Columna vertebral en general**

La columna vertebral situada en la parte media y posterior del tronco, representa un pilar óseo, piramidal, cuya base descansa sobre el sacro, sosteniendo el vértice á la cabeza. Se puede considerar como la reunión de dos ó tres pirámides sobrepuestas; en el primer caso las puntas de las dos pirámides se encuentran en la cuarta vértebra dorsal, y en el segundo, la pirámide inferior tiene la base sobre el sacro y la punta en la quinta vértebra dorsal, la media presenta su base en la primera dorsal y su punta en la cuarta de esta región, y la superior tiene la base en la séptima cervical y la punta en el atlas.

La longitud del ráquis es, á corta diferencia, la tercera parte de la del cuerpo. Se observan tres corvaduras en el sentido antero-posterior; la primera, superior ó cervical, tiene la convexidad delante, la segunda ó dorsal ofrece la convexidad posterior, la tercera ó lumbar presenta la convexidad delante y se continúa con el ángulo sacro-vertebral. Se nota además, al nivel de la tercera, cuarta y quinta vértebras dorsales, otra corvadura con la concavidad á izquierda, la que se ha atribuido á la presencia del cayado aórtico, el cual se opone al libre desarrollo de la parte lateral correspondiente del cuerpo de estos huesos. Beclard sostiene que, en la generalidad de casos, esta corvadura resulta de la costumbre de servirnos de la mano derecha, porque en los zurdos la convexidad mira al lado izquierdo.

Se distinguen en la columna vertebral cuatro caras, base y punta.

**La cara anterior** presenta veintidos canales transversales correspondientes á las veintidos últimas vértebras (el atlas y el axis carecen de ellos). Dichos canales están separados por los bordes superior é inferior del cuerpo de cada vértebra, y por el fibro-cartílago intermedio, en el estado fresco. Las relaciones de la cara anterior son, con el ligamento vertebral común anterior, con los músculos largos y rectos anteriores del cuello, el

diafragma y músculos psoas, el aparato digestivo, el corazón, arterias aorta, carótidas y vertebrales, la traquearteria, pulmones, conducto torácico y nervio gran simpático.

*La cara posterior* se halla dividida en dos canales por la línea de apófisis espinosas, las cuales están bifurcadas en su punta y poco inclinadas abajo en la región cervical, casi verticales en la dorsal y horizontales en la lumbar; á los lados de estas apófisis se ven los dos canales vertebrales, anchos y superficiales en el cuello, muy profundos y estrechos en el dorso, mas profundos y notablemente anchos en los lomos; en el fondo de estos canales aparecen las apófisis articulares inferiores en las regiones cervical y dorsal, las superiores y las inferiores en la región lumbar; la punta de las apófisis transversas señala el límite de esta cara, que está formada principalmente por las láminas de las vértebras.

*Las caras laterales* ofrecen lo siguiente: los agujeros llamados de conjunción, resultantes de la unión de las escotaduras vertebrales; en la *columna cervical*, las apófisis transversas en dirección oblicua adelante y abajo, en la *dorsal* doce caritas para articularse con las costillas, y detrás de estas caritas las apófisis transversas, torcidas hacia el plano posterior; en la *lumbar* las apófisis transversas perfectamente horizontales.

Si se examina esta cara del ráquis, tomando por tipo la región dorsal, se puede demostrar, por la situación de las apófisis transversas detrás de las caritas costales, la exactitud de lo que hemos establecido en la descripción de las vértebras cervicales y lumbares; esto es, que las llamadas apófisis transversas lumbares son costillas lumbares; que los tubérculos de las apófisis articulares superiores lumbares son, en esta región, las verdaderas apófisis transversas, y que en la columna cervical las apófisis llamadas transversas están compuestas de una costilla cervical y de una apófisis transversa, unidas por una prolongación ósea.

*La base* de la columna vertebral mira abajo y atrás, se articula con el sacro, resultando de esta unión un ángulo saliente, llamado *ángulo sacro vertebral* ó *promontorio*.

El vértice está formado por la apófisis odontoides del axis, á la cual corona el atlas á manera de chapitel.

La capacidad del conducto raquídeo no es la misma en todas las regiones; en la cervical y parte superior del dorso es ancho, se estrecha en esta última región para volver á ensancharse en la lumbar. Es triangular en sus extremos y cilindroides en su parte media. Comunica con la cavidad del cráneo y con el conducto sacro, y contiene la médula espinal y sus membranas protectoras. Los agujeros de conjunción son dependientes del conducto raquídeo.

Durante la vida intra-uterina, la columna vertebral representa una pirámide invertida, en forma de curva regular, cóncava por delante y convexa por detrás, á cuya base está unida la cabeza. En la parte anterior de esta columna, la osificación comienza por el centro y se va extendiendo

hacia las extremidades; pero en la parte posterior, la formación calcárea toma origen en el extremo cefálico, y de allí se va extendiendo progresivamente hacia la región lumbar.

En el niño y en el adulto se presentan las tres corvaduras antero-posteriores; pero á la edad senil, la columna vertebral vuelve á inclinarse adelante, describiendo un arco análogo al que existía en los primeros tiempos de la vida.

#### TORAX

El **torax** ó *pecho* es una cavidad esplánica en forma de jaula ó de verja ósea, conoides, aplanada de delante atrás, convexa por los lados, y destinada á contener los órganos principales de la circulación y de la respiración.

Las partes que constituyen el torax son: *las costillas con sus cartilagos de prolongación* y el esternón.

### COSTILLAS

#### Caracteres generales

Para *situar* estos huesos dirijase atrás su extremidad redondeada, afuera la cara convexa y arriba el borde mas grueso.

*Las costillas* son arcos óseos que forman una gran parte de las paredes torácicas: su número es de veinticuatro, doce en cada lado, y se distinguen con el solo nombre de primera, segunda, etc. etc., contando de arriba abajo.

Las costillas son huesos irregulares, encorvados en semicírculo y colocados oblicuamente de atrás adelante y de arriba abajo, de manera que su extremidad posterior está mas alta que la anterior. La dimensión en longitud excede, en estos huesos, á las otras dos. La superior es horizontal, y las otras se hallan tanto mas inclinadas abajo cuanto son mas inferiores.

Están además torcidas sobre su eje y cada par tiene diferente longitud.

Se dividen en superiores ó vértebro-esternales é inferiores ó vertebrales; las primeras son en número de siete y las segundas en número de cinco, en cada lado. Su longitud va progresivamente aumentando desde la primera á la octava, y disminuye desde esta á la duodécima.

Las costillas se dividen en cuerpo y extremidades. El *cuerpo* en dos caras y dos bordes.

*La cara externa* es convexa y la *interna* cóncava. *El borde superior* es grueso y redondeado, y *el borde inferior*, delgado y cortante, tiene hacia la cara interna un surco destinado para dar protección á los vasos y nervios intercostales.

*La extremidad posterior*, cabeza de la costilla, articulada con las vérte-

bras dorsales, presenta dos caritas separadas por una línea saliente; es redondeada y se continúa con una porción aplanada (cuello de la costilla) en la que se ata un ligamento; mas hacia fuera se encuentra *la tuberosidad*, la cual tiene una carita articular que corresponde á la de las apófisis trasversas dorsales, y por último se observa una línea oblicua hacia delante y abajo, llamada *ángulo de la costilla* y que da atadura al músculo sacro espinal.

*La extremidad anterior* forma una pequeña cavidad oval en la que se implanta un cartilago de prolongación.

**Estructura.**—Las costillas son huesos mixtos: por su forma pertenecen á la clase de los largos, por sus usos y estructura entran en la categoría de los anchos. Están formados de una capa gruesa de sustancia compacta, y en su interior contienen una sustancia celulosa de mallas apretadas ó *diploe*.

**Desarrollo.**—La osificación de las costillas se verifica por tres puntos: uno primitivo para el cuerpo, á los 40 ó 50 días de la vida embrionaria, y dos epifisarios, pertenecientes á la extremidad posterior y á la tuberosidad, los que se forman á los 18 años y se unen al cuerpo del hueso á los 25.

### Caracteres diferenciales de algunas costillas

La 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup>, 11.<sup>a</sup> y 12.<sup>a</sup> costillas se distinguen de las demás por ciertas particularidades dignas de notarse.

**Primera costilla.**—Mucho más ancha y corta que las otras, es triangular aplanada de arriba abajo y encorvada en la dirección de sus bordes: la cara superior mira arriba y un poco afuera y presenta dos depresiones separadas por un tubérculo; la depresión anterior corresponde á la vena subclavia y la posterior á la arteria del mismo nombre; en el tubérculo se ata el músculo escaleno anterior. *La cara inferior* corresponde al pulmón y está tapizada por la pleura, como en las demás costillas. De los dos bordes, el uno externo es convexo y no ofrece surco, el otro interno es cóncavo y está en relación con el vértice del pulmón.

*La extremidad posterior* no tiene más que una carita para articularse con la primera vértebra dorsal, y la extremidad anterior es más ancha y gruesa que en las otras costillas.

Esta costilla no tiene ángulo; así es, que por cualquiera de sus caras puede descansar en un plano horizontal, y la tuberosidad es en ella muy saliente.

**Segunda costilla.**—Es casi doble más larga que la primera, á la que se parece mucho por su corvadura y dirección. La cara externa ó superior presenta en la mitad de su longitud una eminencia áspera destinada á dar inserción al músculo serrato lateral. De las dos caritas que hay en la extremidad posterior, la superior es muy pequeña; *el ángulo* y *el canal* están poco marcados.

**Undécima y duodécima costillas.**—Estas dos costillas solo se diferencian por su longitud; la undécima es más larga que la duodécima. Las dos carecen de tuberosidad y de surco, y cada una presenta en su cabeza una sola carita, y terminan por delante en punta bastante aguda. Se da á las dos el nombre de costillas flotantes, porque quedan libres, por su extremidad externa, en el espesor de los músculos. Cada una se desarrolla por un solo punto de osificación para el cuerpo y uno epifisario para la cabeza.

## CARTÍLAGOS DE LAS COSTILLAS

---

### Caracteres generales

*Los cartílagos de prolongación* de las costillas sirven para agrandar el torax y darle más movilidad. Están configurados como los huesos de que son continuación, y situados en la parte anterior del pecho, entre las costillas y el esternón; son también en número de veinticuatro. Su longitud aumenta desde el primero al séptimo, y disminuye desde el octavo al duodécimo. Presentan una *cara externa* ligeramente convexa y otra *interna* algo cóncava; *dos bordes*, superior é inferior, que circunscriben por delante los espacios intercostales; *una extremidad externa* redondeada que se une con la costilla correspondiente; y *otra interna* formada de dos planos unidos en ángulo saliente, y que se articula con el esternón. Los cartílagos se componen de una sola sustancia; se distinguen de los articulares por la tendencia que tienen á osificarse.

El primer cartílago ofrece, á los veinticinco años, un nucleo óseo: en los demás no se observa hasta los cuarenta años. La osificación de estos cartílagos es más tardía en la mujer que en el hombre.

### Caracteres diferenciales de algunos cartílagos

El cartílago de la primera costilla es notable por su grosor y poca longitud; está en relación con la cara inferior de la clavícula, y muchas veces, al osificarse, se suelda con la primera pieza del esternón.

Los cartílagos de la octava, novena y décima costillas, se van adelgazando gradualmente, á medida que se dirigen hacia dentro, y se terminan en una extremidad puntiaguda que se aplica al borde inferior del cartílago situado encima de él.

Los cartílagos de la undécima y duodécima costillas son muy cortos, especialmente el de la última; se terminan en punta y no tienen relación alguna con los demás.

## ESTERNÓN

Para *situar* este hueso, se debe dirigir arriba su extremidad más voluminosa y adelante la cara convexa.

El **esternón** (1) es un hueso impar, aplanado, nudoso en sus bordes, y más ancho y grueso en su parte superior que en la inferior. Esta situado en la parte media y anterior del pecho é inclinado ligeramente de arriba abajo y de atrás adelante. Tiene *dos caras, dos bordes y dos extremidades*.

*La cara anterior* convexa y desigual, está atravesada por líneas más ó menos salientes que son las señales de las diversas piezas de que este hueso se compone en la infancia. *La cara posterior* es algo cóncava; se observan en ella líneas transversales semejantes á las de la cara anterior, pero menos pronunciadas.

*Los bordes laterales* presentan seis cavidades articulares, en las que son recibidos los cartílagos de las costillas superiores; la última corresponde á los de la sexta y séptima. Estas cavidades se encuentran en los extremos de las crestas ó líneas transversales, y cada una se divide en dos medias caritas, pertenecientes á las piezas del esternón que se articulan entre sí.

*La extremidad superior* es la parte mas gruesa y ancha del hueso; presenta una escotadura media que se llama *horquilla* y á cada lado otra cavidad en forma de escotadura, pero articular, y dirigida oblicuamente de arriba abajo y de dentro afuera, para recibir á las clavículas. *La extremidad inferior* se llama apéndice xifoides; es delgada, larga y queda cartilaginosa hasta una edad muy avanzada; su forma, dirección y grandor varían notablemente.

Los antiguos comparaban el esternón á una espada de gladiador, distinguiendo el mango ó empuñadura, la hoja y la punta.

Este hueso se articula con las clavículas y los cartílagos costales.

**Estructura.**—El esternón se parece por su estructura á los huesos cortos; contiene una sustancia esponjosa de grandes células, cubierta por dos hojillas muy delgadas de sustancia compacta.

**Desarrollo.**—En el adulto, el esternón está formado por tres piezas que corresponden á la empuñadura, á la hoja y á la punta ó apéndice xifoides. Empieza á osificarse en el quinto ó sexto mes de la vida intra-uterina; la primera pieza presenta dos gérmenes de osificación; en el feto de tiempo, la segunda porción se compone de cuatro piezas, y cada una de ellas se osifica por dos puntos; también el apéndice xifoides se desarrolla por dos puntos. Las cuatro piezas que componen el cuerpo del hueso completan su unión á los veinticinco ó treinta años; á estas se reúne el apén-

---

(1) *σσερνον*, pecho.

dice xifoides hacia los cuarenta y cinco, quedando suelta la porción superior hasta los sesenta.

### Torax en general

El torax, situado en la parte media del tronco, está formado por las costillas con sus cartílagos de prolongación y por el esternón; su figura no es la misma según se considere aislado, ó revestido de partes blandas y rodeado del cinturón óseo que constituye el hombro; en el primer caso, tiene la figura de un cono truncado, aplanado de delante atrás, con la base dirigida abajo, y en el segundo, la base del cono parece corresponder á la parte superior.

La dirección del pecho es oblicua de arriba abajo, de atrás adelante y un poco de izquierda á derecha; sus diámetros varían durante la vida, en razón á los movimientos de esta cavidad; pero en el esqueleto la altura de la pared anterior es de 0'12 cents., la de su pared posterior 0'24 y de 13  $\frac{1}{2}$ , (0'31) la de las paredes laterales. Los diámetros ántero-posteriores son más ó menos largos, según se midan desde la concavidad lateral de las costillas ó desde la saliente del ráquis, al esternón; los primeros tienen dos cents., de más que los segundos. Desde la cara anterior del cuerpo de la primera vértebra dorsal á la horquilla esternal hay 3 pulgadas (0'07 cent.) y sobre 5  $\frac{1}{2}$ , á 6 (0'14) desde la punta del apéndice xifoides á la duodécima vértebra dorsal. Finalmente, los diámetros transversos aumentan de la parte superior á la inferior del torax, de manera, que en la parte más alta tiene 4  $\frac{1}{2}$ , pulgadas (0'11 cent.) y 10 (0'24) hacia la base ó parte más baja.

Se consideran en el torax, superficie externa, superficie interna, circunferencia superior ó vértice, y circunferencia inferior ó base.

La *superficie externa*, convexa, se divide en cuatro regiones: la *anterior* presenta la cara cutánea del esternón, los cartílagos costales y la parte anterior de los espacios intercostales; la *region posterior* (1) ofrece la serie de apófisis espinosas dorsales, los canales vertebrales y apófisis transversas de las vértebras dorsales, las tuberosidades de las costillas y sus ángulos, los cuales forman una línea oblicua abajo y afuera; también se ve en esta región la parte posterior de los espacios intercostales. Las *regiones laterales* van ensanchándose de arriba á bajo, y solo se observan en ellas, la cara externa de las costillas y la parte media de los espacios intercostales.

La *superficie interna* del torax es cóncava. Presenta en su *región anterior* la cara posterior del esternón y de los cartílagos costales: en la *poste-*

---

(1) En la descripción del *torax en general*, es indispensable considerar la región dorsal de la columna vertebral formando parte de dicha cavidad, por ser el punto de apoyo de las costillas, y completar por detrás la caja torácica.

rior la saliente de los cuerpos de las vértebras, y á los lados de ellos dos canales formados por las costillas: en las *regiones laterales* se nota la cara cóncava de las costillas y los espacios intercostales.

La *circunferencia superior* ó vértice del torax está limitada por la horquilla externa, las dos primeras costillas con sus cartílagos, y la primera vértebra dorsal; tiene una dirección oblicua de atrás adelante y de arriba abajo, su forma es oval, y su mayor diámetro dirigido transversalmente. Da paso á los órganos siguientes: la traquea, el esófago, el conducto torácico, las gruesas arterias y venas de la cabeza, del cuello y de los miembros torácicos, el vértice de los pulmones, los nervios neumogástricos, simpático y diafragmáticos, y algunos músculos del cuello. Según observa Bichat, esta parte es irreductible en sus dimensiones, y por consiguiente, no puede comprimir á los órganos que la atraviesan.

La *circunferencia inferior* ó base presenta tres escotaduras; una media, anterior, formada por los cartílagos de las 7.<sup>a</sup> 8.<sup>a</sup> 9.<sup>a</sup> y 10.<sup>a</sup> costillas y por el apéndice xifoides; dos laterales y posteriores, debidas á la grande oblicuidad de las últimas costillas, que forman á cada lado un ángulo agudo con la columna vertebral.

En el embrión y el feto humanos el torax es la más pequeña de las tres cavidades esplánicas, lo que depende del poco desarrollo de los pulmones y del estado de inacción de estos órganos; también á esta época, tiene mayores dimensiones de delante atrás que transversalmente, á causa del volumen del corazón y del timo que ocupan la parte anterior y media de esta cavidad; después del nacimiento, el esternón se aproxima á la columna vertebral, se pronuncian las corvaduras de esta columna, las costillas se encorvan, y contribuyen con el ráquis á formar las dos escavaciones posteriores ó canales, que alojan el borde correspondiente de cada pulmón, y el diámetro transverso adquiere mayor longitud que el antero-posterior.

En la vejez las piezas del esternón se unen, y los cartílagos costales van osificándose desde la parte media hacia sus extremidades, de lo cual resulta mucha dificultad en los movimientos de las costillas.

El pecho es más largo en el hombre que en la mujer; algunos anatómicos aseguran que en la mujer tiene más extensión su diámetro transverso, lo cual, según observa Blandin, es un error producido por el volumen y disposición de las partes blandas que cubren el torax.

El uso de los corsés da al esqueleto torácico de la mujer la forma de un barril, ó sirviéndonos de una expresión admitida, es *doliforme*.

Los anatómicos homólogos consideran las costillas como raíces anteriores de las apófisis transversas de las vértebras dorsales, prodigiosamente desarrolladas para contener las vísceras del pecho.