

pueden durar así mucho tiempo, pero al fin acaban por disolverse.

Hay celdillas que están dotadas de prolongaciones filiformes extremadamente ténues, llamadas *hilos* ó *pestañas vibrátiles* y agitadas constantemente por un movimiento vibratorio; y si la celdilla es libre como el espermatozoide, el filamento le sirve de órgano de locomoción.

Juntándose y combinándose con la sustancia intercelular que las sostiene, y muchas veces cambiando de configuración, es como las celdillas forman todos los tejidos de la economía.

La sustancia intercelular puede ser muy abundante como en el cartílago. En cambio es muy escasa en el tejido *epitelial* que además está caracterizado porque se compone exclusivamente de celdillas y por que no tiene vasos en su intimidad.

Los elementos que se derivan de las celdillas son principalmente la *fibra muscular lisa*, la *fibra muscular estriada*, la *fibra de tejido conjuntivo*, la *fibra elástica* y la *fibra ó tubo nervioso*. De todas estas fibras hablaremos á medida que nos vayamos ocupando de los tejidos á que pertenecen.

## CAPITULO II.

### OSTEOLOGÍA.

El esqueleto se compone de *calavera*, *columna vertebral*, *tórax*, *pélvis* y *extremidades* ó *miembros*.

En la calavera se distingue el *cráneo* y la *cara*.

Los huesos del cráneo son ocho: el *frontal*, el *occipital*, los dos *parietales*, los dos *temporales*, el *esfenoidal* y el *etmoide*.

Los huesos de la cara son catorce: los dos *maxilares superiores*, los *huesos propios de la nariz*, los *huesos unguis*, los *malares*, los *palatinos*, el *vómer*, los *cornetes inferiores* y el *maxilar inferior*.

La columna vertebral ó *ráquis* se compone de siete *vértebras cervicales*, doce *dorsales*, cinco *lumbales*, *sacro* y *coxis*.

El tórax está constituido por las vértebras dorsales, por las *costillas* en número de doce de cada lado y por el *esternón*. Todas las costillas se articulan con el esternón por medio de los *cartílagos costales*, excepto las dos últimas derechas é izquierdas llamadas *costillas falsas* ó *flotantes*.

En la parte anterior y superior del tórax están las *clavículas*, y en la parte posterior y superior, los *omóplatos*.

La pélvis está formada por el *sacro*, el *cóxis* y los *huesos ilíacos*.

En los miembros superiores el *húmero* corresponde al brazo; el *cúbito* y el *radio* al antebrazo; á la mano corresponden el *carpo* el *metacarpo* y las *falanges*. De un modo análogo en los miembros inferiores el *fémur* corresponde al *muslo*; la *tibia* y el *peroneo* á la pierna; y á los piés, el *tarso* el *metatarso* y las *falanges*.

Las *rótulas* están por delante de la articulación de la tibia con el fémur, y el *hueso hiyoide* en la parte superior del cuello, debajo del maxilar inferior.

Para determinar la situación de los huesos se les refiere á los diversos planos que circunscriben al cuerpo, y al plano central; algunas veces se toman en consideración sus conexiones. Cuando se les refiere á los planos exteriores ó limitativos, se les distingue entre sí con los nombres de *superior*, *inferior*, *posterior*

etc. Y así para indicar la posición que ocupa el frontal, diremos que está situado en la parte anterior y superior del cráneo, es decir, en aquella parte de la caja craneana que está más cerca de los planos anterior y superior del cuerpo.

Considerados en sus relaciones con el plano que divide al cuerpo en dos mitades simétricas, los huesos, así como todos nuestros órganos, se distinguen en *medios ó centrales*, y *laterales, derechos é izquierdos; internos y externos*.

Las conexiones se invocan, sobre todo, para precisar mejor la situación de los huesos de los miembros. Se dice hablando del húmero, que está situado entre el hombro y el antebrazo; hablando del radio, que está situado en el lado externo del cúbito.

La dirección se determina refiriéndola al plano medio á los planos periféricos, y se dice, por ejemplo, que las clavículas se dirigen horizontalmente del plano medio á los planos laterales, ó simplemente, de dentro á afuera.

El color exterior de los huesos es blanco mate, un poco azulado en el niño, ligeramente amarillento en la mayor parte de los ancianos.

Su dureza y resistencia les permite soportar cargas considerables sin romperse, pero estas cualidades disminuyen con los progresos de la edad.

Los huesos se llaman *largos* cuando domina en ellos la longitud; *anchos* si se extienden en superficie, y *cortos* cuando las tres dimensiones se equilibran.

Los huesos largos presentan una parte media llamada *cuerpo ó diáfisis*, y dos extremidades ó *epífisis*, por medio de las cuales se extienden con los huesos correspondientes.

Se designa con el nombre genérico de *eminencias ó apófisis*, á todas las partes que forman una saliente en la superficie de los huesos soldándose inmediatamente con ellos. Las salientes unidas á los huesos por una capa de cartílago toman el nombre de epífisis. Pero como esta capa de cartílago desaparece por los progresos de la osificación, las epífisis se transforman poco á poco en apófisis.

Las apófisis articulares están revestidas de un cartílago que facilita su deslizamiento. Las apófisis no articulares están cubiertas de partes fibrosas y han recibido diferentes denominaciones segun su aspecto: *impresiones, líneas, crestas, protuberancias, tuberosidades, espinas, etc.*

Las *cavidades articulares* tienen por sitio principal los huesos anchos y las extremidades de los huesos largos, siendo más raras sobre los huesos cortos. Son muy superficiales y están limitadas por un contorno ovalar ó circular: se les dá el nombre de *cavidades glenoideas*. Ejemplos: la cavidad glenoidea del omóplato, la del temporal, la del escafoide, las de las primeras falanges, etc. Dos solamente son hemisféricas y profundas: las *cavidades cotiloideas* destinadas á recibir las cabezas de los fémures.

Los huesos frescos, examinados por su interior, tienen un color diferente. Unos son de un rojo moreno y así permanecen toda la vida, como el esternon, los cuerpos de las vértebras, los huesos del cráneo, etc. Otros son rojos también en la infancia, pero en el adulto toman un color amarillento: tales son los huesos de los miembros. Estas diferencias de coloración son debidas á la médula que llena las areolas del tejido hue-

oso, y cuya naturaleza varía según los diferentes huesos.

Examinados en estado seco, sobre cortes paralelos ó perpendiculares á su dirección, los huesos están constituidos en su periferia por un tejido blanco extremadamente denso, duro y resistente; é interiormente, por un tejido areolar. El primero se llama *tejido compacto*, el segundo *tejido esponjoso*. Es el mismo tejido con propiedades idénticas, variando solamente en cuanto á la forma. En el primer caso se extiende formando una capa más ó menos gruesa; en el segundo, se divide, se fracciona, dejando entre sus fragmentos que se sueldan unos con otros, pequeñas cavidades, *células ó areolas*.

Una sección perpendicular al cuerpo de los huesos largos demuestra que en su interior hay un canal, y por una sección paralela conocemos que ese canal se extiende por toda la longitud de la diáfisis. Por contener la médula ha sido llamado *canal medular*.

En los huesos largos el tejido compacto constituye las paredes de dicho canal. En las extremidades de los mismos huesos abunda el tejido esponjoso, y el tejido compacto se halla reducido á una laminita muy delgada.

Los huesos anchos se componen de tres capas superpuestas. Dos corresponden á las superficies; están formadas por tejido compacto y llevan el nombre de *tablas*. La capa intermedia es esponjosa y en los huesos del cráneo toma el nombre de *diploe*.

Los huesos cortos están formados esencialmente de tejido esponjoso rodeado por una capa de tejido compacto.

Cuando se somete un hueso al exámen microscó-

pico, se observa una disposición estratificada. Las capas que lo componen son concéntricas como las que forman el tronco de un árbol, con la diferencia de que en el tejido huesoso hay una multitud de ejes y otros tantos sistemas de láminas dispuestas concéntricamente.

Los canalículos por donde corren los vasos ó *canalículos de Havers* son muy numerosos. Cada uno de ellos encierra un capilar. Se observan en el tejido compacto y son muy raros en el tejido esponjoso. El diámetro de los canalículos de Havers varía entre tres y cuarenta centésimos de milímetro. Estos canalículos se anastomozan entre sí lo mismo que los vasos contenidos en su cavidad. Considerados en su conjunto forman una red cuyas mallas en el cuerpo de los huesos largos se alargan en el sentido longitudinal.

El tejido huesoso presenta cavidades microscópicas que han sido llamadas sucesivamente: *corpúsculos huesosos*, *corpúsculos negros de los huesos*, *osteoplastos*. La longitud de los osteoplastos es de 2 á 3 centésimos de milímetro. Su forma es la de un elipsoide irregular con numerosas prolongaciones huecas que se llaman *canalículos huesosos*, algunas de ellas, ramificadas y anastomozadas con las prolongaciones vecinas. Cada osteoplasto contiene en su interior una celdilla ramificada cuyas ramificaciones corresponden á las del corpúsculo huesoso.

En la composición química de los huesos entra una sustancia orgánica y una sustancia mineral. La primera es análoga á la jelaína; la segunda se compone de fosfato de cal y de magnesia, de carbonato y fluato de cal, y de cloruro de sodio.

El *periosteo* es una membrana fibro-elástica que cu-

bre los huesos suministrándoles los elementos necesarios para su desarrollo y nutrición. Pero está suplido con ventaja por láminas cartilaginosas al nivel de las superficies articulares. Su color es blanco amarillento; su espesor es de uno á tres milímetros, y está constituido esencialmente por fibras de tejido conjuntivo y fibras de tejido elástico. Comprende además en su composición, vasos, nervios y celdillas adiposas. Sus arterias forman una red muy tupida, de la que nace una infinidad de arteriolas que penetran en los canaliculos vasculares para distribuir en el tejido huesoso los elementos de su nutrición. En el feto y durante todo el periodo de crecimiento de los huesos, se observa en la cara interna del periosteo una capa de celdillas unidas por una sustancia semifluida. Esta capa representa el papel principal en el aumento de espesor de los huesos y en la reproducción de los mismos cuando están afectados de necrosis: se ha designado con el nombre de *capa osteogena*.

La sustancia medular ó *médula de los huesos*, llena las cavidades formadas en su espesor. Su sitio de predilección es el canal de los huesos largos, pero también existe en el tejido esponjoso. Tiene una consistencia pulposa y un color rojo, amarillo ó gris, según las edades y el estado de salud ó de enfermedad. Está compuesta de celdillas, algunas con muchos núcleos llamadas *mieloplaxos*; de vesículas adiposas; de tejido conjuntivo; de vasos y de nervios.

#### DESARROLLO DE LOS HUESOS.

Al desarrollarse los huesos pasan por tres periodos sucesivos: *celuloso, cartilaginoso y óseo*.

En el estado celuloso, los huesos están constituidos por las celdillas que forman primitivamente todo el cuerpo del embrión, y entónces no se distinguen de los órganos vecinos.

El estado cartilaginoso está caracterizado por la aparición de un elemento nuevo, la *condrina*, que viene á agregarse á las células embrionarias para ligarlas y formar con ellas un solo grupo. Este nuevo elemento se deposita simultáneamente en las diversas piezas del esqueleto y en todas las partes de un mismo hueso. Desde ese momento los huesos presentan un aspecto y una consistencia tales, que ya no permiten confundirles con los otros órganos. Los cartílagos del embrión están formados por celdillas diseminadas en medio de una sustancia amorfa, elástica y resistente, llamada *sustancia fundamental*. Las celdillas están contenidas en cavidades de esta sustancia tapizadas por una membrana que se llama *cápsula*. Las celdillas con sus cápsulas llevan el nombre de *condroplastos*. A estos elementos se les juntan capilares sanguíneos que se encuentran en todos los cartílagos de osificación, pero que faltan en los cartílagos permanentes.

El trabajo de osificación no se apodera á la vez de todas las partes del cartílago, sino que comienza por un punto que corresponde á su centro. En este punto las celdillas crecen y proliferan activamente.

Los cartílagos incrústandose de materias calcáreas no producen más que el tejido esponjoso de los huesos; el tejido compacto es formado por el periosteo.

La osificación comienza por el centro de los huesos bajo la forma de *puntos ó centros de osificación primitivos*, que se extienden hácia las extremidades de los huesos largos, la circunferencia de los huesos planos.

*Paul y Jones*  
8/25/37

y la periferia de los huesos cortos. Algunas veces basta un solo punto para el desarrollo: esto tiene lugar para el parietal, los huesos pequeños de la cara, todos los huesos del carpo y casi todos los del tarso. Otros huesos comienzan por dos puntos de osificación primitivos, como el frontal; ó por tres, como el temporal, el ilíaco y todas las vértebras. Otros nacen de cuatro puntos, como el maxilar superior; ó de cinco, como el occipital; ó de un número mayor como el esenoide. Pero estos puntos primitivos, á pesar de la extensión considerable que toman, no bastan siempre para la producción del hueso. Entonces hácia las extremidades ó en la periferia del cartílago nacen otros puntos que al dirigirse al encuentro de los precedentes, completan la obra por ellos comenzada. Estos puntos complementarios son conocidos por el término genérico de *epífisis*.

### CAPITULO III.

#### ARTHROLOGÍA

La *arthrología* ó *syndesmologia* tiene por objeto el estudio de las articulaciones.

Se llama articulación, el conjunto de las superficies huesosas que se juntan y de los lazos que las mantienen en contacto.

Al unirse, los huesos conservan en su mayor parte una independencia completa; pero algunos quedan parcial ó totalmente inmovilizados. De ahí tres grandes clases de articulaciones:

Las articulaciones *movibles* ó *diarthrosis*.

Las articulaciones *semi-movibles* ó *amphiarthrosis*.

Las articulaciones *inmóviles* ó *synarthrosis*.

Las primeras son más numerosas que las segundas y las terceras, puesto que todas las articulaciones de los miembros y una gran parte de las del tronco, pertenecen á la clase de las *diarthrosis*. Las *amphiarthrosis* ocupan la parte média del tronco; las *synarthrosis* tienen por sitio el cráneo y la cara.

1. *Diarthrosis*.—Las *diarthrosis* tienen por atributos superficies independientes, revestidas de una capa de cartílago y ofreciendo una configuración recíproca. Algunas veces estas superficies no se corresponden ó se corresponden de un modo incompleto; pero entonces se vé aparecer un fibrocartílago que amoldándose á ella llena los vacíos y establece la correspondencia.

Por su forma las superficies articulares de las *diarthrosis* pueden distinguirse según que representan un segmento de esfera, como en la articulación del fémur con el ilíaco; ó un segmento de cilindro, como en la articulación de la cabeza del rádio; ó que son planas ó casi planas, como en la articulación del cuboide con el calcáneo.

Hay cartílagos que contribuyen á formar cavidades cuyas paredes están caracterizadas por la resistencia, la movilidad y la elasticidad. Otros mucho más numerosos, cubren las superficies por donde se corresponden los huesos movibles y semimovibles.

Los primeros se rodean de una membrana fibrosa, el *perichondrio*; poseen vasos, y no difieren ó difieren tan poco de los cartílagos de osificación, que se les puede considerar como unos huesos que la naturaleza mantiene en estado cartilaginoso toda la vida, para llenar fines especiales; tales son los cartílagos costales, los cartílagos de la laringe, el cartílago de la trompa de Eustaquio etc.