mediante una porcion cartilaginosa. El incremento en longitud se verifica por la adicion de nueva sustancia á las estremidades de la diafisis, y por la union de las epifises á esta porcion media. La cavidad medular no es al principio mas que un conducto estrecho, lleno por la arteria nutricia, y cuando se ensancha queda esta aplicada á uno de los lados, y una sustancia blanda, viscosa, llena el conducto; mas adelante se hace manifiesta la membrana celulo-vascular, y en el feto y el recien nacido no contiene una verdadera médula sino un fluido mucho mas acuoso, y que adquiere poco á poco las cualidades que hemos reconocido antes de ahora en la grasa de los huesos.

El conducto medular continúa ensanchándose con la edad, y esto sin perjuicio del espesor de sus paredes, mientras el hueso se aumenta esteriormente; pero cuando ha cesado este aumento se adelgazan progresivamente estas últimas, en términos que en los viejos no ocupan mas que un pequeñísimo lugar en el diámetro del cuerpo del hueso. A medida que el conducto se aumenta, lo hace tambien proporcionalmente la cantidad de médula.

Funciones Los huesos largos hacen en el aparato locomotor el oficio de palancas que los músculos mueven con facilidad, y se prestan mutuamente puntos de apoyo por sus superficies articulares correspondientes.

§. II.

De los huesos anchos ó planos.

Definicion. El grupo que vamos á estudiar se compone de piezas, cuyas dimensiones de longitud y latitud son casi iguales y muy superiores al espesor (el frontal y los parietales, el homoplato y los huesos ilíacos).

Situacion. Los huesos anchos forman parte de las paredes del cráneo, del torax ó de la pélvis.

Conformacion. Son estos huesos lamelliformes, ya cuadriláteros, ya semicirculares &c., mas ó menos encorvados sobre sí mismos ó contorneados en diversos sentidos, de tal suerte que una misma cara puede ser del todo convexa ó cóncava, ó alternativamente uno y otro; la cara opuesta presenta las mismas condiciones; pero en sentido contrario á la primera, es decir, que la una es cóncava en el sitio en que la otra es convexa. Los huesos planos son mas gruesos en sus bordes que en su centro, y presentan desigualdades de diferentes especies mas manifiestas en sus bordes articulares que en los que dan insercion á músculos.

Estructura. Los huesos planos estan formados por la sobreposicion de dos láminas ó tablas de sustancia compacta; la lámina interna de los huesos anchos del cráneo es mas delgada y mas densa que la interna, y se llama por

esta razon *lámina vítrea*. Estas tablas estan en contacto en algunos sitios, sobre todo en el centro del hueso, y separadas en los demas puntos por una capa de sustancia esponjosa que ha recibido el nombre de diploe, la cual es muy vascular, presenta sobre todo venas muy gruesas, y contiene médula sin membrana perceptible.

Modo de desarrollo y diferencia segun las edades. Los huesos anchos nacen por dos ó muchos puntos de osificacion. Estos se manifiestan al fin del segundo mes en la sustancia mucosa que existe entre el periostio y la duramadre en los huesos del cráneo y entre las dos láminas del primero en los demas. Los nucleos huesosos se desarrollan irradiándose del centro á la circunferencia, y forman al fin láminas que presentan fibras radiadas, separadas tambien por sustancia mucosa. Bichat observa que el orígen de los dentellones, por cuyo medio se articulan recíprocamente muchos de estos huesos, debe referirse al intervalo que dejan entre sí en esta época las fibras de los huesos planos. Las láminas que deben formar un mismo hueso se reunen; luego empiezan á distinguirse las dos sustancias por hacerse perceptibles las dos tablas, que antes estaban confundidas, adquiriendo mas densidad y dejando entre sí, al separarse, una capa esponjosa formada á espensas de las fibras mas internas de su superficie contigua. En la vejez desaparece esta parte esponjosa y se reunen las dos tablas, de lo que

resulta un adelgazamiento del hueso, y á este fenómeno debe referirse la depresion de las eminencias parietales que se observa en el viejo.

Funciones. Los huesos planos defienden de los ataques esteriores los órganos contenidos en las cavidades, á cuya formacion concurren, y toman parte en la locomocion, ya suministrando simplemente á los músculos puntos de insercion fijos é inmobles, ya ejecutando los movimientos que estos órganos les comunican.

§. III.

De los huesos cortos.

Definicion. Se colocan en esta categoría todos los huesos, cuyas tres dimensiones son casi iguales.

Situacion. Estos huesos estan situados en la columna vertebral, que está enteramente formada por ellos, en las manos, en los pies &c., y se hallan generalmente reunidos en número bastante grande.

Conformacion. Su forma varía demasiado para poder indicarse de un modo general, y depende del plan de la parte, á cuya estructura concurren. Unas veces son globulosos, y otras tetroideos, cuneiformes, cuboides &c., y todos presentan eminencias y cavidades mas ó menos notables, tanto articulares como de insercion.

Estructura. Los huesos cortos estan formados esteriormente de una capa de sustancia compacta é interiormente de sustancia esponjo-

sa; reciben vasos y contienen médula sin membrana manifiesta como todas las partes huesosas sin conducto medular.

Modo de desarrollo y diferencia segun las edades. Los huesos cortos pasan del estado mucoso al cartilaginoso antes de osificarse, y tienen ya en este último estado la forma y el volúmen que han de tener despues de su trasformacion difinitiva; esta principia tambien del centro á la circunferencia, con las circunstancias que hemos indicado en otra parte; pero se ejecuta muy lentamente. Ciertos huesos cortos se desarrollan en el espesor ó en la continuidad de los tendones ó de los ligamentos, y pasan del estado fibroso al fibro-cartilaginoso, y en fin, al estado huesoso: en este caso se hallan la rótula y todos los sesamoideos, por lo que no forman realmente parte del esqueleto, y se consideran en algun modo como huesos accidentales.

Funciones. La naturaleza ha colocado los huesos cortos en todas aquellas partes en que una grande solidez debia hallarse acompañada de la movilidad. Era preciso que se hallasen reunidos en gran número para conseguir este doble objeto, y esto debia verificarse á espensas de su volúmen. En efecto, por una parte se sabe que un instrumento cualquiera formado de muchas piezas fuertemente unidas unas á otras es mas sólido que otro compuesto de una sola pieza, porque los esfuerzos se pierden en los puntos de union, y por otra parte la suma de movimientos de una serie de órganos que ocupan una estension dada,

es igualmente tanto mas considerable cuanto mas numerosos, y por consiguiente mas pequeños, son estos órganos. Los huesos cortos de la columna vertebral forman ademas, por su reunion, una especie de estuche para la médula espinal, á la que protejen de este modo contra los ataques esteriores.

§. IV.

De los huesos mistos.

Definicion. Se llaman huesos mistos los que reunen las formas y los caractéres de las especies precedentes, y parecen resultar de la reunion de huesos de dos de estas especies ó aun de tres. (El esfenoides, el temporal, el occipital, el etmoides, las costillas y el esternon, son huesos mistos.)

Situacion. La mayor parte pertenecen á la cabeza, y algunos al torax.

Conformacion. Su figura es muy variable, y resulta las mas veces de la asociacion de una parte ancha y de una parte corta y gruesa.

Estructura. Cada porcion de los huesos mistos presenta la estructura de la especie de huesos á que se refiere. En este grupo se halla la parte huesosa mas compacta y mas dura del esqueleto, á saber, la porcion petrosa del temporal.

Modo de desarrollo. Estos huesos se forman por muchos puntos de osificacion, y presentan

en cada una de sus porciones el modo de desarrollo de la especie á que se refiere.

Funciones. Los huesos mistos hacen diferentes oficios en la economía; concurren á formar el cráneo y la cavidad torácica rodeando y protejiendo así los órganos contenidos en ellas, los nervios encefálicos y algunos de los aparatos sensitivos á los que pertenecen muchos de estos; y en fin, dan insercion á músculos, órganos por cuyo medio se pone en movimiento un cierto número de ellos.

Anatomía patológica del sistema huesoso.

Los huesos estan espuestos á vicios de conformacion que pueden ser congénitos ó accidentales. Los primeros son frecuentes en la bóveda del cráneo, menos aun en las paredes torácicas y abdomidales, y raros en los miembros. Consisten ó en un defecto ó en un esceso de desarrollo de las partes huesosas que los presentan, y acompañan las mas veces anomalías congénitas de las vísceras que rodean estas mismas partes.

Los vicios de conformacion, consecutivos al desarrollo de los huesos, dependen á veces de una hypertrophia ó de una atrophia accidentales (esta se observa en muchas enfermedades crónicas); otras veces resultan de la tumefaccion inflamatoria del periostio, con secrecion en la superficie interna de esta membrana de una sustancia huesosa, que se une despues al hueso, y constituye el *exostose esterno*; este se presenta,

ó bajo la forma de una nodosidad muy circunscrita, de donde le viene el nombre de *nodus* que en tal caso se le dá, ó bajo la de un tumor mas ó menos estenso compuesto de capas anchas y sobrepuestas. Cuando nos ocupemos de la inflamacion de los huesos veremos que este estado morboso puede ocasionar en ellos deformidades de muchas especies. Las soluciones de continuidad de los huesos ó las fracturas, que es otra especie de lesion accidental relativa á la conformacion de estos órganos, merecen una atencion particular con respecto al modo que tienen de curarse. Las opiniones de los sabios sobre este asunto han variado mucho como lo vamos á ver por la esposicion siguiente de las teorías sobre la formacion del callo (cicatriz de los huesos) que se han sucedido hasta el dia.

Los antiguos creian que los fragmentos del hueso fracturado segregaban por sus estremos un fluido viscoso, que llamaban jugo huesoso, linfa coagulable, fluido que, adquiriendo poco á poco mayor consistencia, los reunia á modo de cola fuerte. Haller desarrolló mas esta teoría, y publicó que se derramaba al rededor de ellos un jugo exhalado por los estremos de los fragmentos y por su médula, y que se hacia mucoso, cartilaginoso, y por último huesoso, siguiendo así todos los períodos de la osificacion primitiva. Este autor no concede intervencion alguna al periostio en la formacion del callo. J. Hunter considera este como el resultado de la organizacion de la sangre estravasada al rededor de

los fragmentos y de su osificacion. En estos últimos tiempos, Howship, que podia ya conocer las ideas de Mr. Dupuytren, añadió á la teoría de Hunter, que el periostio se hace cartilaginoso en el estremo de los fragmentos, y que la materia del callo se deposita sucesivamente en la superficie del hueso, despues en la circunferencia de los estremos, y finalmente en la cavidad medular; en una palabra, que los fragmentos estan ya reunidos sólidamente en su parte esterior antes que sus estremos esten cicatrizados entre sí. La teoría de Duhamel, publicada antes que la de Haller, establece, que el periostio y la membrana medular, y á veces el primero solamente, se prolongan y se reunen á los del fragmento opuesto, y se osifican en términos de rodear la fractura de una virola huesosa simple ó doble, y consideraba este autor como definitiva esta reunion, de la que no participarian segun él los estremos mismos. Bordenave, Bichat y Mr. Richerand han creido que los fragmentos puestos en contacto se reunian por el desarrollo de pezoncitos carnosos en sus estremidades, lo que no se verifica sino en las fracturas con denudacion. Debemos á los trabajos de MM. Dupuytren, Breschet y Villermé un conocimiento mas exacto de lo que pasa en la cicatrizacion huesosa; aunque se observará en sus ideas una parte de las de Duhamel, de Haller y de Howship. Segun la nueva teoría del callo se pueden establecer tres períodos para la formacion de este. En el primero, á la sangre que se estravasa en

pequeña cantidad, y que se derrama entre los fragmentos en el momento en que se verifica la fractura, sucede la exhalacion de una serosidad un poco viscosa; la sangre se decolora poco á poco, y el periostio, la membrana medular, y en fin las partes blandas divididas se reunen. Aquí comienza el segundo período por la tumefaccion inflamatoria de estas mismas partes, acompañadas de la secrecion de una materia coagulable en el espesor del periostio, y entre este y el hueso: esta materia se osifica poco á poco; lo mismo sucede con la membrana medular cuando se trata de un hueso largo; por defuera se estiende la osificacion al tejido celular inmediato, y á los músculos mismos; por último, resulta de este trabajo un *callo provisional*, es decir, una incrustacion huesosa en la superficie de las estremidades contiguas, aun de los fragmentos: incrustacion que se puede comparar á una virola en muchos huesos, y que se completa en los largos por la presencia de una especie de clavija huesosa en la cavidad medular en consecuencia de la osificacion de la membrana de este nombre. El callo provisional no es mas que un aparato contentivo poco sólido, que no sirve mas que para mantener los fragmentos en contacto. Cuando ya está formado principia el tercer período: la formacion del callo definitivo. Hasta entonces no habia sufrido aun el hueso mudanzas sensibles, pero en esta época la sustancia derramada entre los fragmentos adquiere consistencia; se desarrollan en ella vasos que comu-

nican con los del hueso y del periostio, y por fin se osifica y reune de este modo con solidez los dos estremos. Cuando esta consolidacion es perfecta, el aparato contentivo provisional se reabsorve poco á poco, y al fin desaparece, y el conducto medular se restablece tambien en el sitio de la fractura. Cuando los fragmentos no estan mantenidos en sus relaciones naturales, sino que estan desnivelados, y sin embargo en contacto, queda obliterado el conducto medular, y el callo esterior, en lugar de ser solamente provisional, se hace definitivo. Cuando los estremos no estan puestos ni mantenidos perfectamente en contacto se forma una cicatriz fibrosa entre ellos, y esto es lo que sucede ordinariamente en consecuencia de las fracturas de la rótula y del cuello del femur, por la dificultad que en tales casos hay de impedir la separacion de los fragmentos.

Las estremidades de estos se redondean algunas veces, se hacen compactas y apretadas, se encostran tambien de un poco de cartílago y se revisten de una membrana sinovial: de aqui resultan articulaciones anómalas que impiden, ó á lo menos dificultan mucho los movimientos de la parte dañada.

Las epifises pueden separarse del hueso por causas mecánicas ó por un estado morboso tal como la inflamacion, y en este caso se hace la reunion como en las fracturas. Cuando estas son conminutivas, la parte desorganizada es reemplazada por una produccion huesosa llamada

calus. Las heridas de los huesos con denudacion ordinariamente van seguidas de la mortificacion y de la caida de las láminas esternas á lo menos, y despues de la formacion de botoncitos carnosos y de la reparacion de estas últimas (1). En general, las heridas de los huesos con pérdida de sustancia manifiestan en ellos una grande fuerza de reproduccion. Cuando un tumor anevrismático está en contacto con un hueso le gasta á causa de sus pulsaciones, y puede perforarle enteramente, cuando este es delgado y aquel hace progresos.

Despues de las amputaciones se inflama el estremo del fragmento huesoso del muñon, se reune inmediatamente á las partes blandas, se redondea y se cubre de una capa de sustancia compacta que tapa el conducto medular, y si ha habido lesion del hueso ó del periostio por encima de la estremidad del fragmento, se desprende de este una virola huesosa, y se verifica la curacion en seguida como en los casos ordinarios.

Muy rara vez es primitiva la inflamacion en los huesos; pero se propaga algunas veces á ellos desde las partes inmediatas, y sigue constantemente sus lesiones mecánicas, y en estas últimas circunstancias es en las que se han estudiado en ellos los caractéres anatómicos de este estado morboso. El tejido huesoso inflamado aparece

(1) Cuando se ha quitado el periostio solamente, se unen á veces inmediatamente al hueso, y sin que preceda su esfoliacion, las partes blandas aplicadas á el.

hinchado, mas esponjoso y mas rarefacto que en estado natural, y muy inyectado de sangre, y en tales casos estan llenas sus areolas de una sustancia gelatinosa ó una serosidad rojiza. Las sales calcáreas del hueso son reabsorvidas y desaparecen, y aun la gelatina se altera evidentemente. El conducto medular desaparece en la inmediacion del punto en que reside el mal, y la membrana de este nombre, cuyas prolongaciones interiores estan rojas y densas, se llenan en sus intervalos de una sustancia fibrinosa. La inflamacion de los huesos se termina muchas veces por la mortificacion de estos órganos á la *necrose*, y estan mas particularmente espuestas á ella sus porciones compactas en razon de su menor vascularidad. La parte necrosada es rugosa, desigual y pardusca; algunas veces, cuando la mortificacion sucede á una inflamacion gangrenosa, es la escara esponjosa, morena, y exhala la fetidez característica de toda gangrena; las mas veces desaparece la gelatina, y en algunas ocasiones se descomponen las sales calizas. La gangrena de hospital se estiende tambien al tejido huesoso, y le reduce á una materia pultacea, pardusca y fétida.

La necrose presenta en los huesos largos algunas particularidades que importa conocer, y un nuevo ejemplo de la fuerza de reproduccion del tejido de que se trata. Cuando el cuerpo de un hueso se mortifica en todo ó en parte, se forma al rededor de él otra porcion huesosa igual á la primera y penetrada de muchas aberturas, al

traves de las cuales se puede conocer la existencia de esta por medio de un estilete y aun reconocer su movilidad en el interior del nuevo hueso (1): el *secuestro* ó la parte muerta sale naturalmente ó con el auxilio del arte por las aberturas de que acabamos de hablar, despues de lo cual se cierran estas, y la parte de nueva formacion se une á las porciones terminales del hueso que reemplaza y acaba por escederle en densidad adquiriendo enteramente su figura; encontrándose en ella conducto y membrana medulares. En los casos en que está necrosado todo el espesor del cuerpo del hueso, el periostio es el que desempeña el trabajo de reproduccion: otras veces, estando mortificadas solamente las láminas internas, se reduce este último á un aumento de las láminas esternas, acompañado, como en todos los casos de nueva formacion, de los fenómenos necesarios á la salida del secuestro: las estremidades de los huesos largos, de los anchos y de los cortos, se mortifican y se reparan mas rara vez que la diafisis de los primeros.

La caries ó el reblandecimiento con ulceracion de los huesos es otra consecuencia de su inflamacion; el tejido de estos órganos adquiere en tal caso una blandura que permite dividirlos con el bisturí sin el menor esfuerzo, y á esta blandura acompaña una grande fragilidad; ordina-

(1) El instrumento esplorador penetra hasta el secuestro recorriendo conductos fistulosos, que la naturaleza establece en las partes blandas para favorecer la eliminacion próxima de este.

riamente sale un icor fétido de los huesos cariados, y cuando este producto es casi nulo toma la enfermedad el nombre de *caries seca*, variedad que no se observa casi mas que en los huesos planos, y en los viejos. Esta inflamacion ulcerativa ataca mas particularmente las partes esponjosas, por lo que los huesos cortos estan mas espuestos á ella que los otros.

Cuando la inflamacion del tejido huesoso existe despues de un cierto tiempo, se le encuentra hinchado, compuesto de laminitas y de fibras separadas, y conteniendo en sus intersticios una materia rosacéa, densa, y de una consistencia media entre la de la celulosidad endurecida y la de los tubérculos, materia que se convierte algunas veces mas tarde en fibro-cartílago, y despues en sustancia huesosa para constituir una especie de *exóstose* caracterizada por la simultaneidad de la tumefaccion y del aumento de densidad de los huesos. En los exóstoses que provienen del hueso mismo se encuentran los caractéres que acabamos de ver en el tejido huesoso sub-inflamado, lo que prueba que estos tumores son el resultado de una flegmasia, y verosímilmente en el estado inflamatorio es en el que debe buscarse la causa de la espina-ventosa ó tumefaccion del hueso con pérdida de su densidad, y la del *osteo-esteatoma*, en el que la tumefaccion del órgano está acompañada de la condensacion de su tejido y de la alteracion de su composicion química. Los huesos esperimentan algunas veces las degeneraciones tuberculosa, escirrosa, cerebriforme, &c. Estan espuestos á un reblandecimiento estraordinario que depende de la falta ó de la diminucion de sus sales terreas, afeccion que cuando acompaña su período de incremento, toma el nombre de *raquitis*, y en este caso son los huesos rojizos, esponjosos y fáciles de dividir con el bisturí. Las partes naturalmente esponjosas son de un tejido mas raro y mas voluminosas que las otras: tales son las estremidades de los huesos largos. Este estado no es ordinariamente mas que temporario; pero adquiriendo los huesos la densidad y la solidez que les son naturales, conservan las inflexiones y las corvaduras que el peso del cuerpo y la accion muscular habian ocasionado en ellos durante su enfermedad. La *osteomalacia* es un reblandecimiento ordinariamente mas considerable que el precedente, que sobreviene algunas veces despues de la terminacion del incremento de los huesos. Cuando el tejido huesoso está á un mismo tiempo reblandecido y como carnificado, toma la enfermedad el nombre de *osteosarçoma*. En algunos casos estan los huesos á la vez blandos y muy frágiles, y entonces conservan su testura celulosa.

Todos los tejidos naturales y degenerados pueden presentar producciones huesosas accidentales. En los primeros resultan ordinariamente de los progresos de la edad, y rara vez son perfectamente semejantes al tejido huesoso. Unas veces son incrustaciones mas calizas que este, como las que se encuentran en las arterias, y

otras veces es una sustancia pizarrosa, blanda, desmenuzable, compuesta de una materia animal y de sales terreas, ó bien una materia eburnea (tal es la que se encuentra en ciertos casos en el lugar de los cartílagos diarthrodiales). Los fibro-cartílagos y los cartílagos permanentes adquieren, cuando se osifican, todos los caractéres del tejido huesoso.

SECCION II.

De los diversos modos como se unen los huesos, ó de sus articulaciones.

Los huesos estan unidos unos á otros, de modo que forman un todo llamado esqueleto que representa la figura general del cuerpo, y constituye su base de sustentacion. La union de dos ó de muchos huesos se llama *articulacion*: en toda articulacion se distinguen dos partes, esto es, los huesos articulares, y sus medios de union. Los primeros presentan en general unas desigualdades, á las cuales deben su inmovilidad ó su movilidad, y el modo particular de esta: los huesos largos se articulan por sus estremidades, los anchos por sus bordes, y los cortos por diversos puntos de su superficie. Los medios de union son cartílagos, fibro-cartílagos, ó ligamentos fibrosos. La forma variada de las partes articulares, las diferencias de su modo de union, y la inmovilidad ó la movilidad que de esto resultan hacen que se distingan las articulaciones en *synarthrodiales*, ó continuas inmobles, en *amphiartrodiales*, ó continuas movibles, y en *diarthrodiales*, ó contiguas y movibles.

1. La *articulacion sinarthrodial* no se encuentra mas que en la cabeza, cuyos huesos todos son inmobles unos respecto de otros, á escepcion del maxilar inferior. Las partes articulares presentan muchas diferencias en cuanto á sus formas y á sus relaciones recíprocas; pero todas estan unidas por un cartílago intermedio que se adhiere á ellas íntimamente, y por el periostio que viste á este cartílago y pasa de un hueso á otro.

Este modo de union es muy sólido; y en la vejez se le vé muchas veces reemplazado por la continuidad inmediata de dos huesos, consecuencia de la osificacion del cartílago sinarthrodial. Este género de articulacion comprende muchas especies, á saber:

(*a*) La *sutura verdadera*, como la que existe entre los huesos de la bóveda del cráneo: en esta sutura las superficies articulares presentan un gran número de dentellones que corresponden á un número igual de hoyos ó escavaciones proporcionadas, en las cuales son recibidos. Algunas pequeñas diferencias que se notan en la forma de estos dentellones han hecho que se admitan tres variedades en esta sutura, á saber: la *dentellada* (dentata); en *forma de sierra* (serrata); y la *biselada* (limbosa).

(*b*) La *sutura falsa* ó *harmónica*, en la que las partes articulares presentan algunas li-