

que se gana de este modo en velocidad se pierde en fuerza; pues para llegar á este resultado, es preciso, sobre todo, hacer el brazo de la palanca de la resistencia más largo proporcionalmente que el de la potencia.

Ahora bien, en la economía animal, casi todas las palancas representadas por los huesos están dispuestas de manera que favorecen de esta suerte la rapidez de los movimientos á expensas de la fuerza necesaria para producirlos¹. Así, cuando se baja el brazo extendido, si la velocidad con que sus músculos se contraen es tal que su punto de inserción se mueva un centímetro en un segundo, la extremidad del miembro se alejará de su posición primitiva con una velocidad de más de un metro por segundo.

Adquiridas estas nociones preliminares de mecánica animal, podemos ahora entregarnos al estudio de las diversas partes del movimiento, que de preferencia examinaremos en el hombre.

DESCRIPCIÓN DEL APARATO MOTOR DEL HOMBRE.

§ 268. El aparato motor del hombre y de los demás animales superiores se compone, como ya hemos dicho, del esqueleto y de los músculos. El esqueleto, formado por la reunión de numerosos huesos, se divide, como el cuerpo, en tres partes: *cabeza, tronco y miembros*.

§ 269. **Cabeza.** — La *CABEZA* se compone de dos porciones principales, el *cráneo* y la *cara*.

El *cráneo* es una especie de caja ósea de forma oval, que ocupa toda la parte posterior y superior de la cabeza, y que contiene, como ya hemos visto (§ 184), el cerebro y el cerebelo. Ocho huesos se unen para formar sus paredes, á saber: el frontal ó coronal (fig. 115, *f*) por delante, los dos parietales (*p*) hacia lo alto, los dos temporales (*t*) á los lados, el occipital (*o*) por detrás, y finalmente el esfenoides (*s*) y el etmoides por debajo. Todos estos huesos, excepto el último, tienen la forma de grandes láminas delgadas, son de textura muy compacta, y todos se articulan entre sí de manera que quedan completamente inmóviles y dan al cráneo gran solidez. Estas articulaciones son mismo muy nota-

¹ Llámense en mecánica: *palancas de primer género*, las que tienen el punto fijo entre las dos fuerzas, como en la balanza (fig. 112); *palancas de segundo género*, las que tienen el punto fijo en una extremidad, la potencia en la otra extremidad y la resistencia en un punto intermedio; *palancas de tercer género* las que tienen la resistencia en una extremidad, el punto fijo en la otra extremidad y la potencia en un punto intermedio (fig. 114). Las palancas de segundo género son siempre favorables á la potencia, y las de tercer género favorables á la velocidad. Luego, en la economía animal, la mayor parte de las palancas pertenecen á la tercera clase.

bles, por variar de forma en las diferentes partes del cráneo, á fin de resistir mejor las violencias exteriores que puedan tender á desunir dichos huesos y porque deben producir efectos diferentes, según el punto sobre que obran. Así, cuando la cabeza recibe un golpe en la coronilla, el movimiento se propaga en todos sentidos y tiende á separar los parietales y á echar hacia delante ó hacia atrás los huesos frontal y occipital: por esto dichos huesos se hallan unidos entre sí por suturas engranadas muy sólidas. Pero cuando el cráneo recibe un choque por un lado, el esfuerzo, obrando sobre el temporal, tiende á hundir este hueso, y, para evitarlo, la naturaleza ha unido el temporal á los huesos próximos, no por medio de engranajes propios solamente para impedir su disyunción, sino por un borde articular muy oblicuo, de manera á dejar este hueso exteriormente mucho mayor que el espacio en el cual se encuentra como embutido.

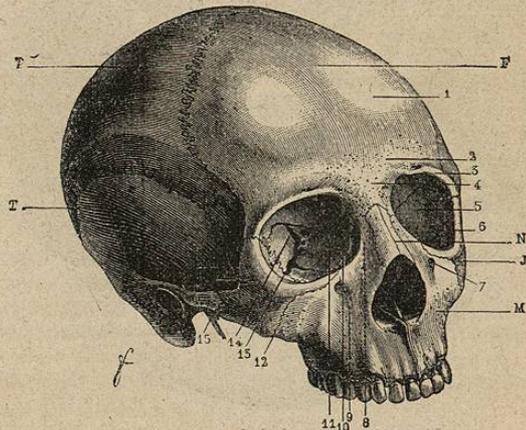


Fig. — 115. Calavera humana.

La bóveda del cráneo no presenta además nada notable; pero, en su base, se ven una multitud de agujeros que dan paso á los vasos sanguíneos del cerebro y á los nervios que salen del

¹ *f*, hueso frontal; — *p*, parietal; — *t*, hueso temporal; — *m*, hueso maxilar superior; — *n*, hueso nasal; — *j*, hueso cigomático; — 1, elevaciones frontales; — 2, protuberancias de las cejas; — 3, borde superior de la órbita; — 4, elev. nasal; — 5, fosas orbitarias; — 6, parte del esfenoides; — 7 y 8, agujeros suborbitarios; — 8, apófisis ascendente del maxilar; — 10, hueso lagrimal; — 11, hueso etmoides; — 12, pómulo; — 13, hendidura esfeno-maxilar; — 14, hendidura esfenoidal y agujero óptico; — 15, apófisis estiloides.

encéfalo: uno de estos agujeros, abierto en el hueso occipital y mucho mayor que los demás, sirve para el paso de la médula es-

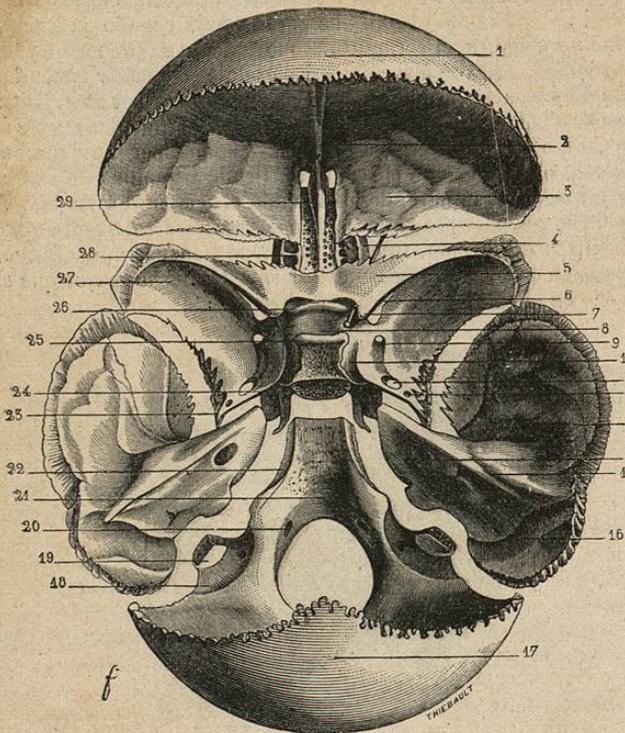


Fig.—116. Huesos de la base del cráneo.

pinal, y existe cerca de su borde, de cada lado, un apófisis ancho y convexo llamado *cóndilo* que sirve para la articulación de la

¹ Estos huesos se han separado unos de otros y se ven por su faz interior.

El *coronal* se compone de una porción frontal ó ascendente (1) y de una porción horizontal ú orbitaria (2) que comienza en la raíz de la nariz y en las protuberancias de las cejas, luego se prolonga por cada lado del etmoides, por encima de las fosas orbitarias cuya parte superior constituyen (3).

El *etmoides* (4) ocupa la parte superior de las fosas nasales. Vese en él un apófisis medio (29) en forma de cresta y una *lámmina agujerada* que da paso á los filamentos del nervio olfatorio (28).

El *esfenoides* ocupa la región media de la base del cráneo. La porción

cabeza en la columna vertebral. La cabeza se halla casi en equilibrio sobre esta especie de quicio; pero, no obstante, la parte situada por delante de la articulación es más voluminosa que la situada por detrás y que tiende á hacer contrapeso á la primera; por esto los músculos que van de la columna vertebral á la parte posterior de la cabeza, y que sirven para enderezar ésta, son bastante más numerosos y de mucha más fuerza que los músculos flexores colocados de la misma manera por delante de la columna; y, cuando los primeros se aflojan, como sucede durante el sueño, la cabeza tiende ordinariamente á caer hacia delante y á apoyarse en el pecho.

Á los dos lados de la base del cráneo, se ven además dos apófisis muy grandes, llamados *mastoides* (fig. 115), en los cuales se insertan dos músculos que descienden oblicuamente hacia el pecho, por la parte anterior del cuello, y que sirven para hacer girar la cabeza sobre la columna vertebral. En fin, inmediatamente por delante de estos apófisis, se encuentra la abertura del conducto auditivo externo, que, lo mismo que las diversas partes del oído medio y del oído interno, se halla contenida en una porción del hueso temporal, llamada *peñasco* á causa de su gran dureza (§ 222, fig. 96, e).

§ 270. La cara está constituida por la reunión de catorce huesos de formas muy diversas, y presenta cinco grandes cavidades destinadas á contener los órganos de la vista, del olfato y del gusto. Todos estos huesos, excepto el de la mandíbula inferior, son completamente inmóviles y se articulan entre sí ó con los huesos del cráneo. Los dos principales son los *huesos maxilares superiores* (fig. 115), que constituyen casi la totalidad de la mandíbula superior y que se articulan con el frontal de manera

media del *cuerpo* de este hueso (9) presenta encima una canal transversal (26) que ocupan los nervios ópticos y llega por cada lado al *agujero óptico*, por los cuales salen dichos nervios de la caja del cráneo para dirigirse á los ojos. Las partes laterales de este hueso están divididas por la *hendidura esfenoidal* en dos partes llamadas *ala menor* (5) y *ala mayor* (27). Vese también en él la fosa pituitaria (8) y algunas aberturas llamadas *gran agujero redondo* ó *maxilar superior* (9), *agujero oval* ó *maxilar inferior* (11) y el *agujero pequeño redondo* ó *esfero-espinal* (12) que da paso á nervios y vasos sanguíneos.

El *occipital* (17) constituye la parte posterior de la caja del cráneo. En él se ven el *gran agujero occipital* que da paso á la médula espinal, y por cada lado de este agujero uno pequeño llamado *condiloideo posterior*. Más hacia delante se encuentra la *porción basilar* de este hueso (21), cuyo borde lateral (22) se articula con el *peñasco*.

Los dos *huesos temporales* presentan cada uno una *porción escamosa* (13), una porción media llamada *peñasco* (14) y una *porción mastoidea* (16).

En ellos se ve también el *agujero auditivo interno* (14) que da paso al nervio del mismo nombre.

á concurrir también a la formación de las órbitas y de las fosas nasales; hacia fuera se articulan con los *huesos de los pómulos* (*j*), y hacia atrás con los *huesos palatinos*, que, á su vez, se juntan al esfenoides.

Las *órbitas*, como ya hemos visto en otra parte (§ 241), son dos fosas cónicas cuya base se dirige hacia delante; la bóveda de estas cavidades está formada por una porción del hueso frontal, y su pared inferior por los maxilares superiores; por delante completan sus paredes el etmoides y un huesecillo llamado *lagrimal*; y al exterior están formadas por el hueso del pómulo y el esfenoides, que ocupa también el fondo, en donde se encuentran las aberturas que sirven para el paso del nervio óptico y de las demás ramas nerviosas pertenecientes al aparato de la visión. En la bóveda de la órbita se nota una depresión que contiene la glándula lagrimal, y en su pared externa se encuentra un conducto que desciende verticalmente á las fosas nasales, y da paso á las lágrimas.

La nariz está formada en su mayor parte de cartílagos; por esto es grande en el esqueleto la abertura anterior de las fosas nasales (*na*, fig. 115), y poco saliente la porción ósea de la nariz, formada por los dos huesecillos llamados *nasales* (*n*). Las *fosas nasales* son muy extensas: por la parte superior están abiertas en el hueso etmoides, que tiene todo el interior lleno de células; por la parte inferior están separadas de la boca por la bóveda del paladar, que está formada por los huesos maxilares superiores y por los dos *huesos palatinos*; en fin, hállanse separadas entre sí en su línea media por un tabique vertical, formado en la parte superior por una lámina del etmoides y por la parte inferior por un hueso especial llamado *vómer*. Además, se encuentran en el interior de estas fosas dos huesos distintos, que forman las *conchas inferiores*, y se nota la abertura de los senos frontales, esfenoidales y maxilares, cavidades más ó menos vastas que se encuentran en el espesor de los huesos cuyos nombres llevan (fig. 94, p. 172).

En el hueso maxilar superior están implantados todos los dientes de la mandíbula superior; en la primera edad está formado de varias piezas, y en la mayor parte de los animales se distingue siempre una porción anterior, que se llama *hueso intermaxilar* (fig. 117).

La mandíbula inferior del hombre se compone de un solo hueso, pues las dos mitades que la forman en muchísimos animales se sueldan entre sí desde muy temprano y se confunden completamente.

Este hueso, llamado *maxilar inferior*, tiene cierto parecido

con una herradura, cuyas dos extremidades encorvadas se elevasen mucho. Se articula con los huesos temporales por un cóndilo saliente situado en cada una de sus extremidades, que entra en una cavidad llamada *glenoides*; en conclusión, por dentro de los cóndilos citados, se eleva por cada lado un apófisis llamado *coronoides*, que sirve para la inserción de uno de los músculos elevadores de la mandíbula (el músculo temporal). Estos músculos (fig. 118 y fig. 12, *d, c*) se fijan todos hacia el ángulo de la mandíbula y á poca distancia del punto de apoyo sobre el cual se mueve esta palanca. En la mayor parte de los casos, es, al contrario, hacia la parte anterior de las mandíbulas, donde se aplica la resistencia que esta misma palanca debe vencer durante la masticación: además estos músculos, aunque muy poderosos, no pueden en el caso dicho producir sino efectos muy débiles; y para triturar entre los dientes los cuerpos muy duros, es necesario conducir á éstos todo lo más posible hacia el fondo de la boca á fin de acortar el brazo de palanca de la resistencia y volverlo igual y hasta más pequeño que el de la potencia.

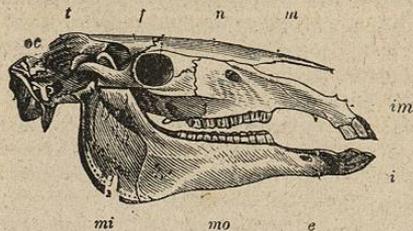


Fig. 117. — Calavera de caballo¹.

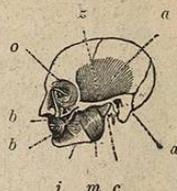


Fig. 118².

Dichos músculos se fijan lo mismo en la faz interna que en la externa de la mandíbula, y van á tomar sus puntos de apoyo á los lados de la cabeza hasta la altura de las sienas, pasando por entre las paredes laterales del cráneo y un arco óseo, llamado *cigomático* (*z*), que se extiende de los pómulos hasta los oídos y que sirve también para la inserción de estos órganos.

¹ *oc, t, f*, huesos occipital, temporales y frontal; — *n*, hueso nasal; — maxilar superior; — *im*, intermaxilar; — *mi*, maxilar inferior; — *o*, órbita; — *i*, dientes incisivos; — *c*, caninos; — *mo*, molares;

² Principales músculos de la cabeza: — *o*, músculo orbicular de los párpados, que sirve para cerrar los ojos; — *bb*, músculo orbicular de los labios que sirve para acercar estos órganos; — *j*, músculos de las mejillas; — *m*, músculo masetero, que sirve para elevar la mandíbula inferior; — *t*, músculo temporal, que sirve para lo mismo; — *z*, arco cigomático; — *c*, articularización de la mandíbula inferior; — *a*, agujero auditivo y apófisis mas toide

La cabeza, como se puede ver, se compone esencialmente de veintidós huesos, pero su número es realmente mayor; pues en el interior de cada hueso temporal, existen, como ya hemos dicho en otra parte (p. 176), cuatro huesecillos pertenecientes al aparato del oído; y también se puede considerar como una dependencia de la cabeza el hueso *hioides* (fig. 40), que se halla suspendido por ligamentos de los huesos temporales y que está colocado á través de la parte superior del cuello, en donde sirve para sostener la lengua y la laringe.

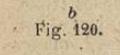
§ 271. **Tronco.** — La parte más importante del tronco y aun de todo el esqueleto, la que sirve para sostener todas las demás y varía menos en los diversos animales, es la COLUMNA VERTEBRAL ó *columna espinal*.

Dase este nombre á una especie de barra ósea que se extiende por toda la longitud del cuerpo y que se compone de numerosos huesecillos, llamados *vértebras*, colocados por sus cabezas y sólidamente unidos entre sí.

Esta columna (fig. 119), que también se llama *espina dorsal*, ocupa la línea media y posterior del cuerpo; y sostiene por su extremidad superior la cabeza, que se puede considerar como continuación de ella. En el hombre se cuentan treinta y tres vértebras y se distinguen cinco regiones, á saber: una región cervical, compuesta de siete vértebras (*c*); una región dorsal compuesta de doce de estos huesos (*d*); una región lumbar, formada por cinco vértebras (*l*); una región sacra, que presenta cinco (*s*), y una región coxígea, en la cual se ven cuatro (*cx*). La espina dorsal presenta varias curvas y aumenta de grueso desde su extremidad anterior ó superior hasta el principio de la región sacra. Al nacer, son todas las vértebras perfectamente distintas y sólo están articuladas entre sí; mas, poco tiempo después, las cinco vértebras sacras se sueldan unas con otras no formando sino un solo hueso, llamado sacro (*s*).



Fig. 119.



El carácter principal de las vértebras es hallarse atravesadas por un agujero (fig. 120) que, reuniéndose á los de las demás vértebras, forma un conducto que se extiende desde el cráneo hasta la extremidad del cuerpo, y contiene, como ya lo hemos dicho, la médula espinal. En el hombre, no presentan sin embargo las vértebras coxígeas semejante canal, pues están reducidas á un estado rudimentario, no consistiendo sino en otros tantos pequeños núcleos sólidos.

Por los lados comunica el conducto vertebral con el exterior por una serie de aberturas llamadas *agujeros de conjunción*, porque resultan de la unión de dos escotaduras practicadas en los bordes superior é inferior de cada vértebra, de manera que corresponden una con otra cuando los huesos vertebrales se unen entre sí (fig. 121). Estos agujeros, como hemos visto, dan paso á diversos nervios que salen de la médula espinal y que van á distribuirse por las diferentes partes del cuerpo.

Distínguense en cada vértebra un cuerpo y diversas apófisis. El *cuerpo de la vértebra* (*a*) es un disco grueso situado por delante del conducto vertebral (ó por debajo, si la columna se halla en posición horizontal, como sucede en la mayor parte de los animales), que sirve para dar solidez á la articulación de estos

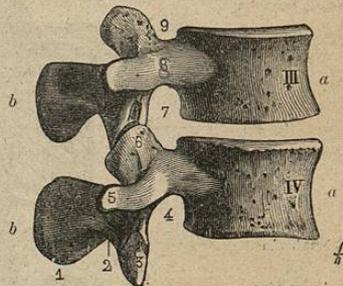


Fig. 121.

huesos entre sí. Las dos faces de este disco son casi paralelas, y cada una de ellas se halla unida á la superficie correspondiente de la vértebra próxima por una gruesa capa fibro-cartilaginosa que adhiere una á otra en toda la extensión de sus superficies articulares, no permitiéndoles alejarse una de otra sino en razón de la elasticidad de que se halla dotado su tejido. La articulación de las vértebras se halla también fortalecida por la existencia de cuatro apófisis pequeñas que están situadas á los lados del conducto vertebral y que se engranan con las de las vértebras próximas (5 y 6). En fin, por detrás de dicho conducto, existe una apófisis llamada *espinosa* (*b*), que contribuye al mismo objeto, limitando la flexión de la columna hacia atrás, y manojos de fibras ligamentosas se extienden de un hueso á otro para ligarlos entre sí.

La articulación de unas vértebras con otras es, como se ve, extremadamente sólida: por eso son en general muy limitados los movimientos que cada uno de estos huesos puede ejecutar; pero estos pequeños movimientos, uniéndose unos á otros, dan al conjunto de la columna bastante flexibilidad sin perjudicar

1 Tercera y cuarta vértebras lumbares del hombre vistas de perfil: — 1, apófisis espinosa; — 2, láminas; — 3, apófisis articular inferior; — 4, escotaduras que concurren á formar el agujero de conjunción (7); — 6, apófisis articular superior; — 5, 8, apófisis transversas.

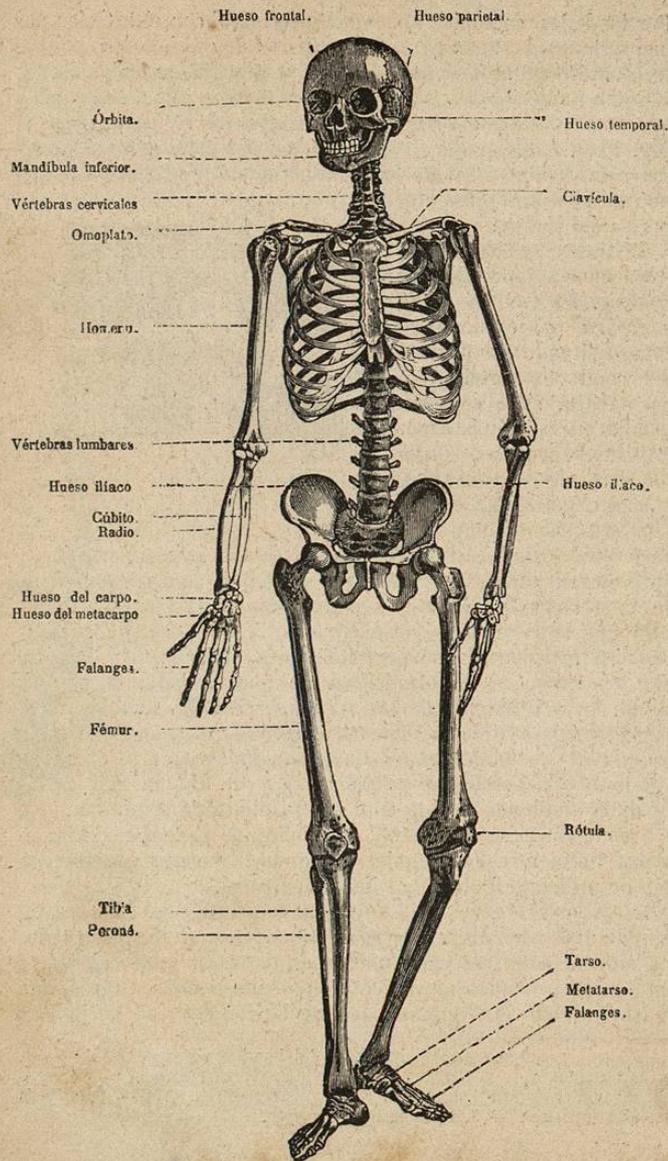


Fig. 122. — Esqueleto del hombre.

su fuerza. Por lo demás, esta movilidad varía mucho en las diferentes partes del tronco; en la espalda es casi nula; en los lomos es, al contrario, muy marcada; pero donde es más pronunciada es en la región cervical de la columna: por eso, en esta parte, la capa fibro-cartilaginosa, que debe prestarse á tales movimientos, es más gruesa que en la espalda, y las apófisis espinosas están más separadas una de otra, de modo que permitan una curva mayor antes que lleguen á tocarse.

El peso del cuerpo tiende continuamente á encorvar la columna vertebral hacia delante: por eso existen, para resistir á esta flexión y enderezar la espina dorsal, músculos poderosos que se insertan á lo largo de su faz posterior, y, á fin de hacer su acción más poderosa, la naturaleza ha dispuesto su punto de inserción de modo que tiran perpendicularmente sobre un brazo de palanca bastante largo. En efecto, la mayor parte de ellos se insertan en la extremidad de las apófisis llamadas espinosas, que forman una cresta saliente en toda la longitud de la espalda; y otras tienen el punto de inserción en otras dos apófisis (c, fig. 120), que igualmente son muy salientes y que, á causa de su dirección, se llaman *apófisis transversas*.

Debe también notarse que, en las regiones de la columna donde estos músculos deben desplegar la mayor fuerza, como en la lumbar, son las apófisis mucho más largas, y, por consiguiente, forman una palanca bastante más poderosa que en las partes en que no es necesario tanta fuerza: en el cuello, verbigracia. Más adelante tendremos también ocasión de ver que, en los animales de cabeza muy pesada y que se encuentra en la extremidad de un cuello largo y horizontal, estas apófisis adquieren crecimiento muy grande en el lomo, donde sirven para la inserción de los ligamentos y de los músculos destinados á sostener dichas partes y levantar el pescuezo (fig. 123).

Los movimientos de flexión de la columna hacia delante casi no necesitan ninguna fuerza, y los músculos empleados en producirlos, y situados por delante del cuerpo de las vértebras, son por consiguiente delgados y en corto número.

La primera vértebra del cuello, llamada atlas, es mucho más móvil que todas las demás; tiene la forma de un simple anillo, y gira al rededor de una especie de quicio formado por una apófisis que se eleva del cuerpo de la vértebra siguiente (ó *axis*). En esta articulación misma se efectúan casi todos los movimientos de rotación ejecutados por la cabeza. Las ligaduras que unen estas dos vértebras son incomparablemente menos fuertes que las de las otras vértebras; y, en efecto, en la posición natural del cuerpo, pesando sobre el atlas el peso de la cabeza,

tiende más á mantenerlas en contacto que á separarlas. Pero cuando la cabeza es la que sostiene todo el peso del cuerpo, como ocurre en las personas ahorcadas, sucede todo lo contrario, pues entonces las dos vértebras de que tratamos se separan fácilmente, y su lujación produce una muerte casi instantánea á causa de la compresión de la médula espinal, precisa-

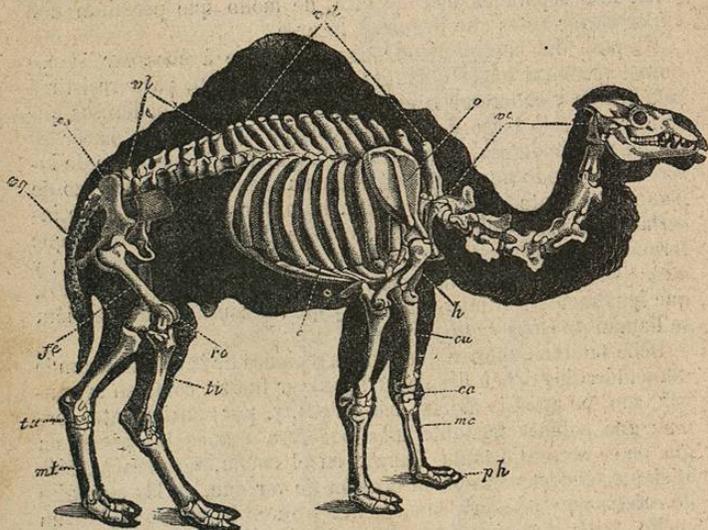


Fig. 123. Esqueleto de dromedario ¹.

mente en el punto donde nacen los principales nervios del aparato respiratorio. Para determinar esta dislocación del cuello, y, por consiguiente, abreviar los sufrimientos de los criminales condenados á perecer en la horca, tenían antiguamente los verdugos la costumbre de hacer fuerza con los pies sobre los hombros de los ajusticiados, en el momento en que los lanzaban al aire con la cuerda al pescuezo; y por la misma causa se ha visto en ocasiones ocurrir una muerte instantánea en medio de juegos imprudentes en los cuales se levantan á los niños teniéndolos suspendidos por la cabeza.

¹ Esqueleto de dromedario sobre fondo negro representando la silueta del animal: — *vc*, vértebras cervicales; — *vd*, vértebras dorsales; — *vl*, vértebras lumbares; — *vs*, sacro; — *vg*, vértebras de la cola; — *c*, costillas; — *o*, omoplato; — *h*, húmero; — *cu*, cúbito; — *ca*, carpo; — *mc*, metacarpo; — *pl*, falanges; — *fe*, fémur; — *ro*, rótula; — *ti*, tibia; — *ta*, tarso; — *mh*, metatarso.

§ 272. Las vértebras cervicales no se articulan sino entre sí ó con la cabeza y la primera vértebra dorsal; pero cada una de las doce vértebras dorsales tiene un par de prolongaciones muy largas y aplanadas, que se encorvan al rededor del tronco, formando una especie de caja ósea destinada á contener el corazón y los pulmones. Estas prolongaciones son las costillas (fig. 123 y 124), cuyo número es, por consiguiente, doce de cada lado del cuerpo; la extremidad posterior de cada costilla se articula con

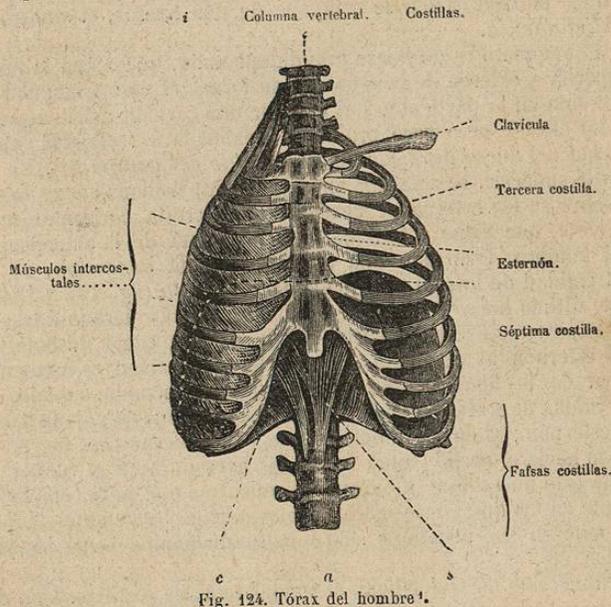


Fig. 124. Tórax del hombre ¹.

el cuerpo de la vértebra correspondiente y con una de las apófisis transversas; la otra extremidad se continúa en una tira que es por lo general cartilaginosa, pero que en ciertos animales (las aves, por ejemplo) se halla osificada, y lleva entonces el nombre de *costilla esternal*. Los cartilagos de los siete primeros pares de costillas, que se llaman *costillas verdaderas*, se unen al *esternón* (fig. 124, hueso impar que ocupa por delante la línea media del cuerpo, y sirve para completar las paredes de la cavidad torácica; los cinco últimos pares de costillas no llegan al

¹ Véase la explicación de esta figura en la página 110

esternón, sino que se juntan á los cartílagos de las costillas precedentes: distíngueseles con el nombre de *costillas falsas*.

§ 273. **Miembros.** — Sobre la caja ósea que acabamos de describir se fijan los MIEMBROS SUPERIORES. En cada uno de estos apéndices se distingue una *porción basilar*, que puede compararse á un zócalo, sobre la cual se inserta la porción esencialmente móvil del miembro, que representa una palanca á la cual sirve la primera de punto de apoyo.

Esta porción basilar se compone de dos huesos, el *omoplato* y la *clavicula*.

El omoplato es un hueso grande aplanado, que ocupa la parte superior y externa de la espalda: su forma es casi triangular, y presenta en la parte alta y al exterior una cavidad articular bastante ancha, pero poco profunda, destinada á recibir la extremidad del hueso del brazo (*fosa glenoide del omoplato*). En su borde superior, se nota una apófisis saliente llamada *coracoides*; y sobre su faz externa se encuentra una cresta horizontal muy saliente, que viene á terminarse por encima de la articulación del hombro, formando una apófisis llamada *acromion*, en la extremidad de la cual se articula la *clavicula* (fig. 122 y 124). Este último hueso es delgado y cilíndrico; está colocado á través en la parte superior del pecho, y se extiende, como un botarel, del esternón al omoplato. Su principal aplicación es mantener separados los hombros: por esto se quiebra á menudo, cuando, en las caídas de costado, dicha parte es violentamente empujada hacia el esternón; y en los animales que deben llevar con fuerza el brazo hacia el pecho (como hacen las aves durante el vuelo), se halla este hueso muy desarrollado, mientras que falta completamente en los que jamás ejecutan movimientos semejantes, y que no mueven sus miembros sino longitudinalmente, como los caballos, etc.

Numerosos músculos ligan el omoplato á las costillas. Uno de los principales de éstos es el *gran dentado*, que va de la parte anterior del tórax al borde posterior de dicho hueso, pasando entre él y las costillas. En el hombre, es este músculo poco desarrollado; pero, en los animales que marchan á cuatro patas, es extremadamente fuerte, y constituye, con el del lado opuesto, una especie de cincha que sostiene todo el peso del cuerpo, y que impide que los omoplatos suban hasta la columna vertebral. En el hombre, el *músculo trapecio*, que se extiende de la parte cervical de la columna vertebral al omoplato, llena igualmente funciones importantísimas, pues sirve para elevar el hombro y sostener el peso de todo el miembro torácico; por esto es muy desarrollado.

§ 274. La porción del miembro torácico que constituye la palanca á la cual sirve el omoplato de punto de apoyo, se compone del *brazo*, del *antebrazo* y de la *mano*.

El brazo está formado por un solo hueso, largo y cilíndrico, llamado *húmero* (fig. 122). Su extremidad superior (ó *cabeza*) es gruesa, redonda y se articula con la cavidad glenoide del omoplato, en la cual puede girar en todos sentidos. Los músculos destinados á mover el húmero se insertan hacia el tercio superior de este hueso y se fijan por su extremidad opuesta al omoplato ó al tórax. Los tres principales son el *gran pectoral*, que lleva el brazo hacia delante, á la vez que lo baja; el *gran dorsal*, que lo conduce hacia atrás y abajo, y el *deltoides*, que lo levanta.

La extremidad inferior del húmero es ensanchada, y tiene la forma de una polea, en la cual se mueve el antebrazo como una bisagra.

§ 275. Dos huesos largos y paralelos, forman esta porción del miembro torácico: son el *cúbito* por dentro, y el *radio* por fuera. Éstos están unidos entre sí por ligamentos y por un tabique aponeurótico que se extiende de uno al otro en toda la longitud de ellos; no obstante, son móviles, y el radio, que sostiene la mano en su extremidad, puede girar sobre el cúbito, que le sirve de sostén. Según las diferentes funciones de estos dos huesos, se puede prever cuáles deben ser las principales diferencias de su forma general. El *cúbito*, para articularse sólidamente con el húmero, debe presentar en su extremidad superior cierto grosor y una superficie articular extensa, mientras que en su extremidad inferior, donde debe servir de quicio al radio, debe ser delgado y redondo. El *radio*, al contrario, debe ser, por la misma razón, delgado en su extremidad superior y muy grueso en la inferior, de la cual está suspendida la mano; y así sucede efectivamente, notándose también que estos dos huesos no se tocan sino por sus extremidades, lo que facilita más los movimientos de rotación del radio sobre el cúbito.

El cúbito, que arrastra consigo el radio, no puede moverse en el húmero sino en un sentido: no ejecuta sino movimientos de flexión y de extensión, y, en estos últimos, sólo puede formar con el húmero una línea recta; pues presenta más allá de su superficie articular una apófisis llamada *olecránea*, que en este caso se apoya en el húmero, oponiendo así un obstáculo invencible á toda extensión ulterior. Los músculos extensores y flexores del antebrazo se extienden del hombro ó de la parte superior del húmero á la parte superior del cúbito: de esto resulta que están dispuestos de manera que favorecen la rapidez de los movimientos del antebrazo, pero que coartan el desarrollo de

una gran fuerza; pues el brazo de palanca de la potencia, representado por el espacio comprendido entre la articulación del codo y su inserción, es muy corto, mientras que el brazo de palanca de la resistencia, que es igual á toda la longitud del miembro, á partir de la misma articulación, es al contrario muy grande.

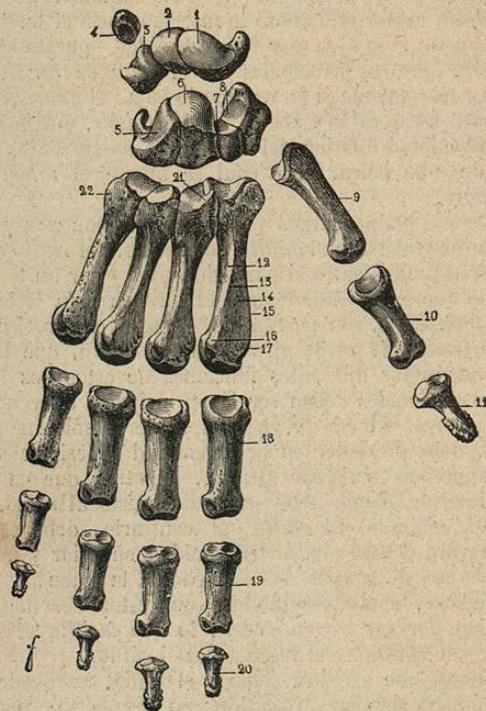


Fig. 125. — Huesos de la mano.

Los movimientos de rotación del radio y de la mano sobre el cúbito se efectúan por músculos que están situados en el ante-

1 1, escafoides; — 2, semilunar; — 3, piramidal; — 4, pisiforme; — 5, unciforme; — 6, hueso grande; — 7, trapezoides; — 8, trapecio; — 9, primer metacarpo; — 10 y 11, falanges del pulgar; — 12 á 17, diferentes partes del segundo hueso metacarpo; — 18, 19, 20, falanges del índice; — 21, tercer hueso metacarpo; — 22, quinto hueso metacarpo.

brazo, y que se dirigen oblicuamente de la extremidad del húmero ó del cúbito á una ú otra de aquellas partes.

§ 276. La mano se divide en tres porciones: *carpo*, *metacarpo* y *dedos*.

El *carpo*, ó muñeca (fig. 125), está formado por dos líneas de huesecillos cortos, unidos íntimamente entre sí, de manera que el conjunto de esta parte goce de alguna movilidad, aunque cada uno de los huesos que la componen se mueva muy poco, disposición que por su naturaleza da á las articulaciones grandísima solidez. Estos huesecillos son ocho. Cuatro de ellos, á saber, el *escafoides*, *semilunar*, *piramidal* y *pisiforme*, componen la primera fila; los otros cuatro, que se llaman *trapezio*, *trapezoides*, *hueso grande* y *unciforme*, forman la segunda. Debe notarse que estos diversos huesos se hallan dispuestos de manera que protegen los vasos y nervios que van del antebrazo á la mano: del lado palmar forman á este fin con ligamentos un conducto que es atravesado por aquellos órganos, y que puede resistir, sin aplanarse, la presión más fuerte.

El *metacarpo* se compone de una línea de huesecillos largos, colocados paralelamente entre sí y en número igual al de los dedos, con los cuales se articulan por su extremidad. Cuatro de estos huesos están también unidos unos con otros por sus dos cabezas, y son apenas móviles; pero el quinto, que sostiene el pulgar, se halla separado del resto del metacarpo en su extremidad anterior y se mueve libremente sobre el carpo (fig. 125).

En conclusión, los dedos están formados cada uno por una serie de huesecillos largos, unidos por sus cabezas y llamados *falanges*. El pulgar no presenta más que dos de éstas; pero todos los demás dedos tienen tres. La última falange, que también se llama *falangeta*, sostiene la uña. Los dedos son muy móviles y pueden moverse independientemente unos de otros. Sus músculos flexores y extensores forman la mayor parte de la masa carnuda del antebrazo y se terminan por tendones muy largos y delgados, de los cuales se fijan unos en las primeras falanges, y otros en las falangetas.

§ 277. Cuando se considera el conjunto de los miembros torácicos, se nota que las diversas palancas unidas cabeza con cabeza para formarlos, disminuyen progresivamente de largura. Así, el brazo es más largo que el antebrazo, éste es más largo que la muñeca, y cada una de las falanges es más corta que la que le precede. Ahora bien, la ventaja de esta disposición es fácil de comprender. Las numerosas y aproximadas articulaciones que se ven hacia la extremidad del miembro, permiten á éste variar su forma de mil maneras y acomodarla á la del cuerpo que quiere asir;