

recibido el nombre de *corredera bicípital*. Este canal se prolonga, en una extensión de 6 á 8 centímetros, sobre la cara interna del húmero y está perfectamente limitado por dos bordes ó labios, destinados á inserciones musculares. El *labio posterior* desciende del trocín (*cresta subtroquiniana* de algunos autores) y presta inserción al dorsal ancho y al redondo mayor. El *labio anterior*, que no es más que la porción superior del borde anterior del hueso, desciende del trociter (*cresta subtroquiteriana* de algunos autores), en el cual se inserta el tendón cuadrilátero del pectoral mayor.

Se da el nombre de *cuello quirúrgico*, en oposición al *cuello anatómico* arriba indicado, á la porción del húmero que une el cuerpo del hueso á su extremidad superior. Corresponde inmediatamente debajo del trocín y del troquiter.

3.º Extremidad inferior.—El húmero, en su extremidad inferior ó antebraquial, está aplanado de delante atrás, al mismo tiempo que se ensancha transversalmente: este ensanchamiento es considerable, de modo que, en este punto, el diámetro transversal del hueso es tres ó cuatro veces mayor que su diámetro ántero-posterior. Además, la extremidad inferior del húmero se encorva de atrás adelante, de modo que, casi en su totalidad, llega á colocarse por delante del plano transversal, pasando por el eje longitudinal del cuerpo del hueso. Destinada á articularse con el antebrazo, esta extremidad

inferior presenta: 1.º, una *superficie articular*; 2.º, á cada lado de esta superficie articular, y un poco por encima de ella, dos eminencias voluminosas, *eminencias supraarticulares*, determinadas por inserciones de músculos y ligamentos.

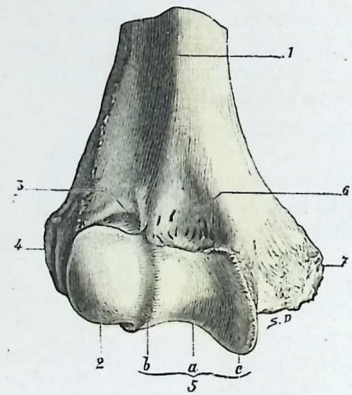


Fig. 272.

Extremidad inferior del húmero, vista por su parte anterior.

1, borde anterior del cuerpo del hueso.—2, pequeña cabeza del cóndilo.—3, fosa condiliana.—4, epicondilo.—5, tróclea con: a, su garganta; b, su labio externo; c, su labio interno.—6, fosa coronóidea.—7, epitróclea.

(fig. 272, 2), se presenta bajo la forma de una eminencia semiesférica, un poco aplanada en sentido transversal, y mirando directamente adelante: es el *cóndilo ó pequeña cabeza del húmero*. Su diámetro vertical ó ántero-posterior mide, por término medio, 22 milímetros, y su diámetro transversal, única-

mente 18 milímetros. En el esqueleto armado, el cóndilo humeral se corresponde con la cúpula del radio. De ordinario, por encima del cóndilo y en la cara anterior del hueso, se encuentra una pequeña depresión en la cual viene á alojarse, en los movimientos de flexión del antebrazo sobre el brazo, el reborde anterior de la cúpula radial. Esta depresión puede muy bien llamarse *fosa condílea ó fosa radial del húmero*.

b. *Porción interna: tróclea del húmero.*—La porción interna está en relación con la gran cavidad sigmoidea del cúbito, y afecta la forma de una polea, por lo cual ha recibido el nombre de *tróclea humeral*. Interrumpida únicamente en su parte superior, á nivel del punto en que la superficie articular se suelda al resto del hueso, la tróclea describe aproximadamente tres cuartos ó cuatro quintos de un círculo.

Por lo demás, encontramos en ella, como en todas las poleas, dos bordes y una garganta.

a) De los *dos bordes*, el interno desciende mucho más que el externo.

β) La *garganta*, redondeada y obtusa, y muy marcada en toda su extensión, está orientada en sentido ántero-posterior. Con todo, su dirección no es exactamente paralela al plano medio; en efecto, examinando atentamente esta garganta se ve que lleva una dirección oblicua de abajo arriba y de dentro á fuera. También se ve que esta oblicuidad es más pronunciada por la parte posterior de la garganta que por la anterior, de modo que, si prolongamos hacia arriba estas dos porciones, vemos que ambas se dirigen hacia el borde externo del hueso y cruzan este borde, la primera en la unión de sus tres cuartas partes superiores con la cuarta inferior, y la segunda á nivel de su tercio medio. De esta disposición resulta que la garganta de la polea humeral no está desarrollada siguiendo un mismo plan, y por otra parte, que describe alrededor del diámetro transversal del hueso un trayecto manifiestamente espiroidal. Respecto de la tróclea, hemos de añadir que su vertiente externa disminuye en una mitad al pasar de la cara posterior del hueso á la anterior. En su consecuencia, la garganta de la polea, en su mitad anterior, está mucho más aproximada al borde externo que al interno.

La tróclea humeral está limitada, por detrás y arriba, por una excavación profunda, llamada *cavidad ó fosa olecraniana*, en la cual se aloja, en los movimientos de extensión del antebrazo sobre el brazo, la extremidad libre del olécranon. Por delante de la misma y en su parte superior, se encuentra una excavación análoga, pero mucho más pequeña: es la *cavidad ó fosa coronóidea*, destinada á recibir la apófisis coronoides del cúbito en los movimientos de flexión. Las dos fosillas olecraniana y coronóidea están separadas entre sí por un tabique óseo muy delgado, transparente, hasta á veces substituído en su centro por una simple lámina fibrosa.

c. *Canal intermedio: canal cóndilo-troclear.*—La tróclea y el cóndilo del húmero están separados el uno del otro por un canal de dirección vertical, que designaremos con el nombre de *canal cóndilo-troclear*. Este canal, que es articular lo mismo que la tróclea y el cóndilo, en el esqueleto armado se corresponde con el reborde de la cúpula del radio.

B. EMINENCIAS SUPRAARTICULARES: EPITRÓCLEA Y EPICÓNDILO.—A cada lado de la extremidad inferior del húmero, y á continuación de la superficie articular que acabamos de describir, se encuentra una eminencia ó apófisis, ambas especial-

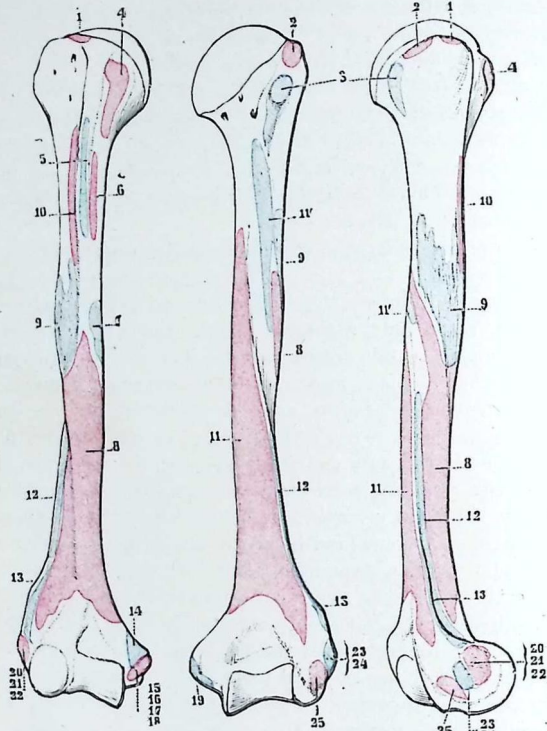


Fig. 273.

Húmero, visto por delante, con las inserciones musculares.

Fig. 274.

Húmero, visto por detrás, con las inserciones musculares.

Fig. 275.

Húmero, visto por su lado externo, con las inserciones musculares.

Para la significación de las cifras, véase el cuadro de la página siguiente, indicando las inserciones musculares en el húmero.

este motivo *músculos epicóndíleos*, que son: el segundo radial externo, el supinador corto, el extensor común de los dedos, el extensor propio del muñeque, el cubital posterior y el ancóneo.

β) La *interna*, situada por encima y por dentro de la tróclea, se llama *epitróclea (cóndilo interno* de algunos autores). Aplanada de delante á atrás y mucho más saliente que el epicóndilo, la epitróclea se continúa por arriba con el borde interno del húmero. Presta inserción al ligamento lateral interno de la articulación del codo y á los cinco músculos superficiales de la región

que han de servir para prestar inserción á ligamentos y músculos. Se distinguen en *externa é interna*.

α) La *externa*, la que se encuentra por encima del cóndilo, ha recibido el nombre de *epicóndilo (cóndilo externo* de algunos autores). Constituye la terminación del borde externo del cuerpo del hueso y presta inserción al ligamento lateral externo de la articulación del codo, y además á seis músculos del antebrazo llamados por

anterior del antebrazo, llamados *músculos epitrócleares*, y son: el pronador redondo, el palmar mayor, el palmar menor, el cubital anterior y el flexor superficial de los dedos, á los cuales se añade, en ciertos casos, un haz supernumerario del flexor profundo. A veces se encuentra, en la cara posterior de la epitróclea, un pequeño surco de dirección vertical que da paso al nervio cubital.

4.º Conformación interior.—El húmero está formado por tejido esponjoso en sus dos extremidades, y por tejido compacto en el resto de su extensión. Su *conducto medular*, notable por sus dimensiones longitudinales, ocupa toda la altura del cuerpo del hueso. Su diámetro transversal mide, por término medio, 8 milímetros en el tercio inferior, 10 en el tercio medio y 12 en el tercio superior: Se ve, pues, que este conducto se ensancha progresivamente á medida que se aproxima á la epifisis superior, y por el contrario, el estuche cilíndrico que lo envuelve y circunscribe disminuye paulatinamente de espesor de abajo arriba.

En su *extremidad superior*, el conducto medular del húmero está limitado por las primeras trabéculas óseas del bloc esponjoso que constituye la epifisis superior. Estas trabéculas representan arcos que, partiendo de la pared del conducto medular, se dirigen oblicuamente hacia el eje del hueso y en él se entrecruzan con las trabéculas similares del lado opuesto. De estos entrecruzamientos sucesivos resulta una serie de ojivas superpuestas, cuya abertura mira hacia abajo.

En la *extremidad inferior* del conducto medular encontramos una disposición análoga, con la diferencia, sin embargo, de que las trabéculas óseas son poco gruesas y las ojivas que forman tienen su abertura mirando hacia arriba.

Conexiones.—El húmero se articula con tres huesos: 1.º, por arriba, con el omoplato; 2.º, por abajo, con los dos huesos del antebrazo, el cúbito y el radio.

Inserciones musculares.—Se insertan en el húmero veinticinco músculos, unos pertenecientes al tronco y otros al hombro, al brazo y al antebrazo. Vienen indicados metódicamente en el siguiente cuadro, en el cual las cifras colocadas entre paréntesis después de cada músculo se refieren á las figuras 273, 274 y 275.

		(Supraespinoso (1).
		(Infraespinoso (2).
	a. Troquíter . . .	(Redondo menor (3).
	b. Troquíu . . .	(Subescapular (4).
		(Dorsal ancho (5).
	a. Cara interna . .	(Redondo mayor (6).
		(Córaco-braquial (7).
		(Braquial anterior (8).
		(Deltoides (9).
	b. Cara externa . .	(Braquial anterior (8).
		(Vasto interno del tríceps (11).
	c. Cara posterior . .	(Vasto externo del tríceps (11').
		(Pectoral mayor (10).
	B) CUERPO DEL HUESO . . .	(Braquial anterior (8).
		(Braquial anterior (8).
	e. Borde interno . .	(Córaco-braquial (7).
		(Vasto interno (11).
		(Braquial anterior (8).
		(Vasto interno (11).
		(Vasto externo (11').
	1. Borde externo . .	(Supinador largo (12).
		(Primer radical externo (13).

- a. *Epitróclea* . . .
- Pronador redondo (14).
 - Palmar mayor (15).
 - Palmar menor (16).
 - Flexor superficial (17).
 - Flexor profundo (inconstante) (18).
 - Cubital anterior (19).
 - Segundo radial externo (20).
 - Extensor común de los dedos (21).
 - Supinador corto (22).
- b. *Epicóndilo* . . .
- Extensor: tropto del 5.º dedo (23).
 - Cubital posterior (24).
 - Anconeo (25).

C) EXTREMIDAD INFERIOR . . .

Desarrollo.—El húmero se desarrolla por ocho puntos de osificación: uno primitivo y siete secundarios (fig. 276).

a. **Punto primitivo.**—El punto primitivo aparece á los cuarenta y cinco días de la vida intrauterina en la parte media de la diáfisis, y desde este punto se extiende progresivamente hacia los dos extremidades á las cuales alcanza ordinariamente en el momento del nacimiento.

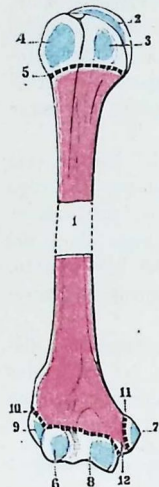


Fig. 276.

Osificación del húmero (esquemática);

1, punto primitivo para el cuerpo.—2, punto complementario para la cabeza.—3, punto complementario para el troquin.—4, punto complementario para el troquíter.—5, línea de soldadura del cuerpo y de la extremidad superior.—6, punto complementario para el cóndilo.—7, punto complementario para la epitroclea.—8, punto complementario para la troclea.—9, punto para el epicóndilo.—10, línea de soldadura del cuerpo con la epitroclea.—11, línea de soldadura de la diáfisis inferior.—12, prolongación de la diáfisis, separando la epitroclea.

Variaciones.—La situación del agujero nutricio del hueso es muy variable: CRUVEILHIER lo ha encontrado en la cara externa y también en la posterior. — Muy variables son también

b. **Puntos secundarios.**—De los siete puntos secundarios, tres están destinados á la extremidad superior y cuatro á la extremidad inferior.—El primer punto de osificación de la extremidad superior aparece á nivel de la cabeza articular (*punto cefálico*), del segundo al cuarto mes después del nacimiento. Los otros dos puntos, destinados al troquin (*punto troquiniano*) y al troquíter (*punto troquíteriano*) no aparecen hasta del segundo al tercer año.—En la extremidad inferior, el primer punto aparece en el cóndilo (*punto condíleo*), al iniciarse el tercer año. Dos años más tarde aparece un segundo punto para la epitroclea (*punto epitrocleal*), y finalmente, hacia la edad de doce años, aparecen el tercero y cuarto puntos, destinados á la troclea (*punto trocleal*) y al epicóndilo (*punto epicóndileo*).

La evolución ulterior de los diversos puntos epifisarios arriba indicados, tiene lugar de la manera siguiente:

a) En la *extremidad inferior* del hueso, el punto condíleo y el punto trocleal llegan á ponerse en contacto en la garganta de la polea y aquí se fusionan. A la pieza única resultante se suelda más tarde el punto epicóndileo. Como en este momento el punto epitrocleal es todavía independiente, la epífisis inferior está en realidad representada por dos piezas óseas: una pieza inferior, relativamente muy voluminosa, resultante de la fusión de los tres puntos óseos condíleo, trocleal y epicóndileo; y una pieza interna, mucho más pequeña, formada por el punto epitrocleal. Es de notar que, en la gran mayoría de los casos, la pieza epitrocleal no llega á ponerse en contacto con la pieza inferior, sino que queda separada de ella por una prolongación de la diáfisis, perfectamente representada en la figura adjunta (fig. 276, 12), que se dirige oblicuamente hacia abajo y adentro. En cuanto á la soldadura definitiva de estas dos piezas epifisarias á la diáfisis, se efectúa, por la pieza inferior, de los diez y seis á los diez y ocho años, y respecto de la epitroclea, uno ó dos años más tarde. Sin embargo, no son raros los casos en que la epitroclea es todavía independiente en sujetos que han llegado á los veinticinco años.

b) En la *extremidad superior*, los dos puntos troquíteriano y troquiniano se sellan juntos á nivel del canal bicipital, al mismo tiempo que el punto troquiniano se fusiona por su parte superior con el punto cefálico. A no tardar, el punto troquíteriano se suelda también con la cabeza. De esto resulta la formación de una sola pieza ósea, que cubre, á manera de casquete, la extremidad correspondiente de la diáfisis. Este casquete óseo conserva mucho tiempo aún su independencia, pues no se suelda, en efecto, al cuerpo del hueso hasta los veinticinco ó veintiséis años, algunos años más tarde que la epífisis inferior.

los dos labios de la comisura bicipital, principalmente el anterior. El desarrollo de este último está en relación con el volumen del pectoral mayor y del deltoides, que se insertan en él; en dos casos he encontrado en este labio una verdadera apófisis destinada á la inserción de los dos precitados músculos.

a. **Torsión del húmero.**—Desde BERTIN y WINSLOW hasta los clásicos actuales, han indicado la mayoría de los anatómicos la torsión del húmero, especialmente estudiada en Francia por C. MARTINS, quien ha hecho de este carácter un dato de la mayor importancia desde el punto de vista de la comparación de los miembros torácicos y de los pelvianos. La torsión del húmero se mide por el ángulo obtuso que forma un primer plano ó *plano inferior*, pasando por el eje de la articulación del codo con un segundo plano ó *plano superior*, siguiendo la dirección de la cabeza del húmero hacia la cavidad glenoidea (véase para la técnica la importante memoria de BROCA, *La torsión de l'humerus et le tropométré*, en la *Revue d'Anthr.*, 1881, pág. 193). Este ángulo, siempre inferior á dos ángulos rectos, mide por término medio en el hombre 168º.

Cuando C. MARTINS publicó su primera memoria sobre este particular (1857), consideró la torsión del húmero «como *virtual*, es decir, no habiéndose operado jamás, aunque la forma del hueso y la disposición de las partes blandas estuviesen dispuestas tal como hubieran de resultar si esta torsión se hubiese efectuado mecánicamente». Ulteriores investigaciones llevadas á cabo por GEGENBAUR (1868) han venido á demostrar que esta torsión es real y efectiva. Después de haber señalado el grado de torsión (168º) en el adulto, y midiendo luego por medio del aparato de proyección de LUCÆ húmeros pertenecientes á fetos, GEGENBAUR ha demostrado que en niños de tres á nueve meses no pasaba de 146º, reduciéndose á 121º en los fetos de doce á diez y seis semanas. Resulta, pues, que, del cuarto mes de la vida intrauterina hasta la edad adulta, *realmente* el húmero se retuerce unos 47º.

Por medio del *tropómetro*, BROCA ha examinado más de ochocientos húmeros pertenecientes unos al hombre y otros á las diversas especies de animales. Estas investigaciones, enteramente confirmatorias de los hechos precedentemente enunciados por MARTINS y GEGENBAUR, han puesto también en claro los demás hechos siguientes: 1.º, la torsión del húmero alcanza su máximo en la especie humana; 2.º, los negros, respecto de este punto, como respecto de otros muchos, ocupan un sitio intermedio entre las razas humanas superiores y los monos antropoides; 3.º, existe una transición insensible entre el ángulo de torsión de los grandes antropoides y el del hombre; esta transición es igualmente insensible pasando de los monos inferiores á los mamíferos carnívoros; 4.º, el ángulo de torsión es menos marcado en los europeos de las épocas prehistóricas que en los europeos modernos; pero es todavía más grande en nuestras razas prehistóricas de Francia que en las razas inferiores actuales; 5.º, después de las razas de Europa, las americanas (1.ª y California) parecen ser las que tienen más retorcido el húmero. Entre las razas inferiores, los negritos y los negros del Indostán son los que presentan más elevado el grado de torsión del húmero, y en cambio los melanesios y los australianos son los que presentan menor dicho ángulo; 6.º, el húmero izquierdo generalmente está menos retorcido que el derecho; 7.º y último, la torsión del húmero es en general más pronunciada en la mujer que en el hombre.

b. **Perforación olecraniana.**—Como hemos visto más arriba, las fosas olecraniana y coronoides están separadas la una de la otra por una delgada y transparente lámina ósea, que á veces en el centro no existe, estableciéndose así una libre comunicación entre las dos citadas fosas. Semejante disposición, conocida en antropología anatómica con el nombre de *perforación olecraniana*, es relativamente rara en los húmeros de nuestra época: BROCA y BATAILLARD la han encontrado en una proporción de 4,12 por 100 en los parisienses de mediana edad, y HAMY y SAUVAGE en una proporción de 4,66 por 100 en los parisienses procedentes del cementerio de los Inocentes.—Esta proporción es mucho más elevada en las razas neolíticas, en donde vemos alcanzar el 10 por 100 (PRUNIERES) en los dolmens de la Lozère, 26 por 100 (BROCA) en la caverna del Hombre muerto, 21 por 100 (WYMAN) en los *mounds* de los Estados Unidos.

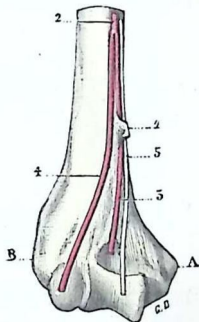


Fig. 277.

Apófisis supraepitrocleal del húmero derecho.

A, epitroclea.—B, epicóndilo.—C, apófisis supraepitrocleal.—D, arteria humeral con bifurcación prematura.—E, cubital.—F, radial.—G, nervio mediano.

c. *Apófisis supraepitroclear*.—Dase el nombre de apófisis supraepitroclear (*processus supra-condyloideus internus* de los anatómicos ingleses y alemanes) á una pequeña eminencia ósea (fig. 270, 1), que se desarrolla anómalmente, aproximadamente una vez por cada ochenta individuos, en la parte inferior de la cara interna del húmero. Está exactamente situada á igual distancia del borde interno y del anterior de este hueso, á unos 60 milímetros por encima del punto más saliente de la epitroclea, á 63 milímetros por encima de la parte más inferior de la polea humeral. Mide ordinariamente de 6 á 18 milímetros de longitud, reviste la forma de una pequeña pirámide triangular aplanada de delante atrás, cuya base forma cuerpo con el hueso y cuyo vértice se dirige oblicuamente hacia abajo, adelante y adentro. En el individuo provisto de sus partes blandas, se ve partir del vértice de esta apófisis una tirilla fibrosa, la *tirilla supraepitroclear*, que por otra parte viene á fijarse en el borde superior de la epitroclea, confundiendo más ó menos, á este nivel, con el tabique intermuscular interno. Resulta de ello la formación de una especie de anillo, mitad óseo, mitad fibroso, al cual daremos el nombre de *orificio ó anillo supraepitroclear*. Este orificio es en el hombre el homólogo rudimentario de un conducto óseo, el *conducto humeral*, que existe constantemente y en el mismo punto en muchos marsupiales, en algunos roedores, y en gran número de carnívoros, especialmente en los felinos (gato, león). Como en estos últimos, da paso al nervio mediano y casi siempre también (92 veces por 100) á una arteria, que unas veces es la humeral y otras la cubital (véase *Angiología*).

Sobre esta anomalía véase: L. TESTUT, *L'Apophyse sus-épitrochléenne chez l'homme, vingt-deux observations nouvelles*, con 2 láminas en cromolitografía, en el *Journal intern. d'Anatomie et de Physiologie*, 1889;—DEL MISMO, *L'Apophyse sus-épitrochléenne au point de vue chirurgical*, Lyon médical, 1892;—NICOLAS, *Novelles observ. d'apophyse sus-épitrochléenne chez l'homme*, Rev. biol. du Nord de la France, 1890.

§ III. — HUESOS DEL ANTEBRAZO

El esqueleto del antebrazo, tercer segmento del miembro superior, está formado, en el hombre, por dos huesos dispuestos paralelamente entre sí en sentido de la longitud del miembro, uno por dentro y otro por fuera. De estos dos huesos, el interno ha recibido el nombre de *cúbito*, y el externo el de *radio*.

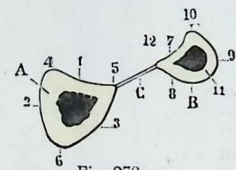


Fig. 278.

Corte horizontal del antebrazo en el punto de unión del tercio superior con el tercio medio.

A. CÚBITO: 1, cara anterior.—2, cara interna.—3, cara posterior.—4, borde interno.—5, borde externo.—6, borde posterior.
B. RADIO: 7, cara anterior.—8, cara posterior.—9, cara externa.—10, borde anterior.—11, borde posterior.—12, borde interno.
C. *Membrana interósea*.

Colocadas en su verdadera posición, estas dos piezas óseas no ocupan exactamente el mismo nivel: el radio sobresale del cúbito por abajo, mientras que por arriba este último sobresale del primero. De todos modos, siempre el cúbito resulta un poco más largo que el radio.

El cúbito y el radio (figs. 279 y 280), unidos en sus dos extremos por articulaciones móviles, en su parte media están separados por un espacio elíptico conocido con el nombre de *espacio interóseo*. En artrología, veremos que este espacio está ocupado, en estado fresco, por una membrana llamada *membrana interósea* (fig. 280, C), que se extiende transversalmente del radio al cúbito, uniendo así los dos huesos en su parte media.

A. — CÚBITO

Situado en la parte interna del antebrazo, el cúbito (figs. 279 y 280) es un hueso largo, par y no simétrico, ligeramente inclinado de abajo arriba y

de fuera á dentro, formando por consiguiente con el húmero un ángulo obtuso abierto hacia afuera. Su dirección no es enteramente rectilínea. Por abajo, se le ve inclinarse hacia atrás y afuera aproximándose así al radio. En su parte superior, el cuerpo del hueso se encorva hacia adelante, y como la epifisis superior continúa la dirección de la porción así encorvada, resulta la formación, en este punto, de un ángulo abierto hacia adelante. Como en todos los huesos largos, hemos de considerar en el cúbito un *cuerpo* y *dos extremidades*, una superior y la otra inferior.

1.º *Cuerpo*.—El cuerpo del cúbito, de volumen bastante considerable por arriba, disminuye progresivamente á medida que se aproxima al carpo. Es prismático triangular, y, por consiguiente, encontramos en él *tres caras* y *tres bordes*.

A. *CARAS*.—Las tres caras se distinguen, como se ve claramente en la fig. 278, en *anterior*, *posterior* é *interna*:

a. *Cara anterior*.—La cara anterior está fuertemente excavada en canal en sus tres cuartos superiores, en donde se inserta el músculo flexor profundo de los dedos. Su cuarta parte inferior, aplanada ó hasta ligeramente convexa, presta inserción á la extremidad interna del músculo pronador cuadrado. En esta cara se encuentra el agujero nutricional del hueso, dirigiéndose oblicuamente de abajo arriba, y por consiguiente hacia el codo.

b. *Cara posterior*.—La cara posterior mira á la vez hacia atrás y afuera, siendo en realidad *póstero-externa*.

Siguiéndola de arriba abajo, encontramos en ella ante todo, en la parte más alta, una superficie triangular, más ó menos rugosa, para la inserción

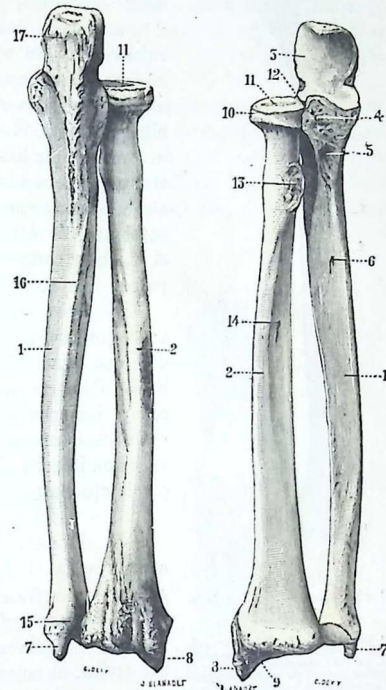


Fig. 279.

Los dos huesos del antebrazo, vistos por delante.

Fig. 280.

Los dos huesos del antebrazo, vistos por detrás.

1, cúbito.—2, radio.—3, cavidad sigmoidea mayor del cúbito.—4, apófisis coronoides.—5, rugosidad para la inserción del braquial anterior.—6, agujero nutricional del cúbito.—7, su apófisis estiloides.—8, apófisis estiloides del radio.—9, su cara articular para el carpo.—10, extremidad superior del radio, con su cara lateral para la polea.—11, su cúpula para el condilo del húmero.—12, articulación radio-cubital superior.—13, tuberosidad bicipital.—14, agujero nutricional del radio.—15, cabeza del cúbito.—16, borde posterior del cúbito.—17, olecranon.

inferior del músculo ancóneo: está limitada por abajo por una línea, más ó menos marcada según los sujetos, que se dirige oblicuamente hacia abajo, atrás y afuera.

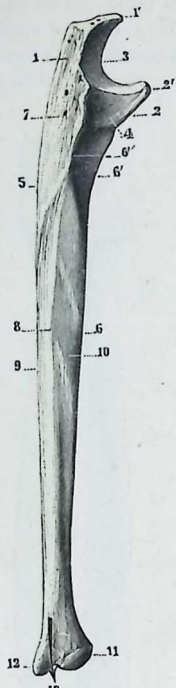


Fig. 281.

El cúbito, visto por su lado externo.

1, olécranon, con 1', su pico.—2, apófisis coronoides, con 2', su pico.—3, cavidad sigmoidea mayor.—4, cavidad sigmoidea menor.—5, borde posterior.—6, borde externo, con sus dos ramas de bifurcación, 6' y 6'' limitando la superficie de inserción del músculo supinador corto.—7, superficie triangular del ancóneo.—8, cresta longitudinal, dividiendo en dos partes la cara posterior del hueso; una, póstero-interna (9), está cubierta por el músculo cubital posterior, el cual á veces toma en ella inserciones; la otra, antero-externa (10), está surcada de crestas oblicuas que separan los territorios de inserción de los músculos abductor largo, extensor largo, extensor propio del pulgar y extensor propio del índice.—11, cabeza del cúbito.—12, su apófisis estiloides.—13, canal para el tendón del cubital posterior.

c. *Borde externo.*—El borde externo, obtuso por abajo, cerca de la articulación radio-cubital inferior, se pone delgado y cortante en todo el resto de su extensión, y presta inserción al ligamento interóseo. En su parte más

Por debajo de esta línea, la cara posterior se halla dividida por una cresta longitudinal en dos partes distintas: 1.º, una parte interna, ligeramente excavada, pero algo irregularmente lisa; 2.º, una parte externa, marcadamente rugosa y subdividida á su vez por crestas oblicuas en cierto número de espacios superpuestos. De estas dos porciones, la primera está cubierta por el músculo cubital posterior, el cual raras veces toma en ella inserciones. En la segunda vienen á insertarse, por arriba, algunos haces del supinador corto, y más abajo, los cuatro músculos de la región profunda del antebrazo, ó sea: el abductor largo del pulgar, el extensor corto del pulgar, el extensor largo del pulgar y el extensor propio del índice.

c. *Cara interna.*—La cara interna, muy ancha por arriba, se estrecha paulatinamente á medida que se aproxima á la extremidad inferior del hueso. Cubierta en su parte superior por el flexor común profundo de los dedos, que toma en ella extensas inserciones, se hace muy superficial en su mitad inferior, la cual tan sólo está cubierta por la aponeurosis y la piel.

B. BORDES.—Del nombre que llevan las caras resulta el de los bordes, y son *anterior*, *posterior* y *externo*:

a. *Borde anterior.*—El borde anterior, muy marcado en toda su extensión presta inserción, por arriba, al músculo flexor profundo de los dedos, y por abajo, al pronador cuadrado.

b. *Borde posterior.*—El borde posterior, contorneado en *S*italica, nace arriba por dos ramas divergentes, descendentes ambas del olécranon. Abajo termina, cerca de la cuarta parte inferior de la diáfisis, de un modo casi insensible. En sus cuartos superiores, este borde presta inserción al flexor profundo de los dedos y al cubital anterior, y en su tercio medio al músculo cubital posterior.

c. *Borde externo.*—El borde externo, obtuso por abajo, cerca de la articulación radio-cubital inferior, se pone delgado y cortante en todo el resto de su extensión, y presta

superior, este borde se bifurca para dirigirse á la vez hacia las dos extremidades de la pequeña cavidad sigmoidea. Sus dos ramas de bifurcación, al separarse la una de la otra, circunscriben una pequeña región triangular, excavada y rugosa, en la cual vienen á insertarse los manojos inferiores del músculo supinador corto.

2.º *Extremidad superior.*—Vista por su cara anterior, notamos desde luego en la extremidad superior del cúbito una extensa cavidad articular, en forma de gancho ó de media luna (fig. 279, 3): ha recibido el nombre de *gran cavidad sigmoidea del cúbito*.

a. *Gran cavidad sigmoidea.*—Esta gran cavidad sigmoidea, destinada á articularse con la tróclea humeral, presenta con este objeto: 1.º, una prominencia longitudinal y obtusa que la recorre en toda su extensión y se corresponde exactamente con la garganta de la tróclea; 2.º, á cada lado de esta eminencia, dos caras, una interna y la otra externa, que se inclinan la una hacia la otra y se corresponden con las dos vertientes interna y externa de la tróclea.

b. *Olécranon y apófisis coronoides.*—Anatómicamente podemos considerar la extremidad superior del cúbito (y también la gran cavidad sigmoidea) como formadas por dos apófisis voluminosas: una posterior y superior, de dirección vertical, el *olécranon*, y la otra anterior é inferior, de dirección horizontal, la *apófisis coronoides*. Una línea transversal, generalmente muy visible, indica, en la cavidad sigmoidea, los límites respectivos de estas dos apófisis.

a) El *olécranon* (de *ὀλένη*, codo, y *κρηνίον*, cabeza) parece ser la expansión del borde posterior del cúbito, cuya dirección continúa. Afecta la forma de un prisma de base cuadrangular, y, por consiguiente, encontramos en él las siguientes regiones: 1.º, la *base*, muy ancha, que forma cuerpo con el hueso; 2.º, el *vértice*, más ó menos encorvado en forma de pico, *pico del olécranon*, el cual, en los movimientos de extensión del antebrazo sobre el brazo, viene á alojarse en la cavidad olecraniana del húmero; 3.º, la *cara anterior*, articular, y formando parte de la cavidad sigmoidea mayor; 4.º, la *cara posterior*, unas veces plana y otras convexa, sembrada en su parte inferior de rugosidades para la inserción del músculo triceps; 5.º, la *cara interna* (borde interno de algunos autores), en la cual se inserta un manajo del liga-

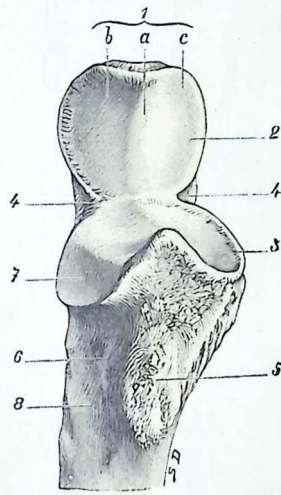


Fig. 282.

Extremidad superior del cúbito, vista por la parte antero-externa.

1, gran cavidad sigmoidea con: a, su prominencia media longitudinal; b, c, sus dos caras laterales.—2, olécranon.—3, apófisis coronoides.—4, 4', dos muescas indicando los límites respectivos de las apófisis.—5, rugosidades para el braquial anterior.—6, tubérculo subcoronoides.—7, pequeña cavidad sigmoidea.—8, superficie triangular para el supinador corto.

sembrada en su parte inferior de rugosidades para la inserción del músculo triceps; 5.º, la *cara interna* (borde interno de algunos autores), en la cual se inserta un manajo del liga-

mento lateral interno de la articulación del codo; 6.º, la *cara externa* (borde externo de algunos autores), en la cual se insertan los manojos superiores del olécranon. Las partes laterales del olécranon prestan igualmente inserción á algunos manojos de los músculos vasto interno y vasto externo.

β) La *apófisis coronoides* (de *κορώνη*, corneja, y *εἶδος*, forma) se dirige directamente hacia adelante. Se consideran en ella: 1.º, una ancha *base*, que se confunde con el cuerpo del hueso; 2.º, el *vértice*, más ó menos agudo, *pico de la apófisis coronoides*, el cual, en los movimientos de flexión del antebrazo sobre el brazo, viene á alojarse en la cavidad coronoides del húmero; 3.º, la *cara superior*, articular, formando parte de la cavidad sigmoidea mayor; 4.º, la *cara inferior*, rugosa, en la cual viene á insertarse el músculo braquial anterior; 5.º, el *borde interno*, prestando inserción al manajo anterior del

ligamento lateral interno de la articulación del codo, y alguna que otra vez á un manajo del flexor superficial de los dedos y del pronador redondo; 6.º, el *borde externo*, en el cual se insertan la extremidad anterior del ligamento anular y el haz anterior del ligamento lateral externo de la articulación del codo. En la base de la apófisis coronoides, á nivel del punto en que la cara inferior de esta apófisis se confunde con el borde anterior del cuerpo del hueso, se encuentra á menudo un tubérculo rugoso, el *tubérculo subcoronoideo*, destinado á la inserción de la cuerda ligamentosa de Weibrecht (véase *Articulaciones del antebrazo*).

c. *Pequeña cavidad sigmoidea*.—Por último, en el lado externo de la extremidad superior, entre la apófisis coronoides y el olécranon, se distingue una pequeña cara articular (fig. 281, 4) en forma de media luna prolongada en sentido antero-posterior; es la *pequeña cavidad sigmoidea del cúbito*. La cavidad sigmoidea menor, que por lo demás se

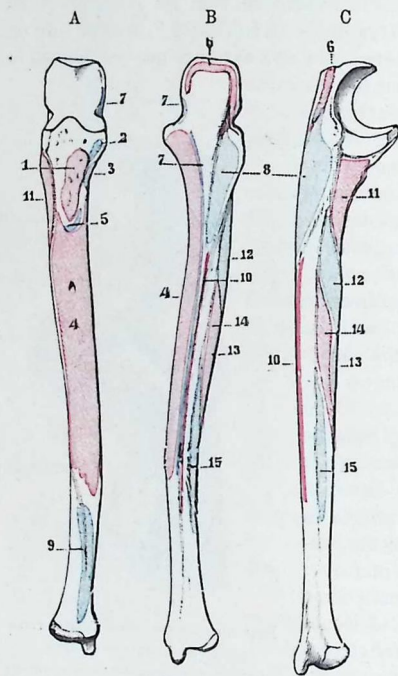


Fig. 283.

El cúbito, con las inserciones musculares: A, visto por delante; B, visto por detrás; C, visto por el lado externo.

(Para la significación de estas cifras, véase el cuadro de la página siguiente).

continúa en su parte superior con la cavidad sigmoidea mayor, está destinada á alojar el perímetro de la cúpula del radio, y debajo de ella se

encuentra la pequeña superficie rugosa, más arriba descrita, para la inserción del supinador corto.

3.º *Extremidad inferior*.—El cúbito termina por abajo por un pequeño engrosamiento, más ó menos esférico, que lleva el nombre de *cabeza del cúbito*.

La cabeza del cúbito es articular en su parte externa, punto que se corresponde con la cavidad sigmoidea del radio; es también articular en su parte inferior, la cual en el esqueleto se corresponde con el piramidal; pero en el vivo está separada de éste por un fibro-cartilago interarticular (véase *ARTROLOGÍA*).

Por dentro y un poco por detrás de la cabeza, existe una apófisis cilíndrica de dirección vertical, conocida con el nombre de *apófisis estiloides del cúbito*.—El *vértice* de esta apófisis, dirigido hacia abajo, presta inserción al ligamento lateral interno de la articulación de la muñeca.—Su *base*, que corresponde arriba, está separada, por fuera de la cabeza del cúbito, por una pequeña cara rugosa, en la cual se inserta el vértice del ligamento interarticular arriba indicado.—Por detrás, la apófisis estiloides del cúbito está también separada de la cabeza del hueso por un canal longitudinal destinado al paso del tendón del músculo cubital posterior.

4.º *Conformación interior*.—El cuerpo del hueso está formado por tejido compacto, y las dos extremidades por tejido esponjoso. El conducto medular del cúbito se extiende por arriba hasta la base de la apófisis coronoides; por abajo, se detiene ordinariamente en el punto de unión de los tres cuartos superiores del hueso con su cuarto inferior. Su diámetro es de 5 á 6 milímetros.

Conexiones.—El cúbito se articula con tres huesos: 1.º, por arriba, con el húmero; 2.º, por fuera, con el radio; 3.º, por abajo, con el hueso piramidal del carpo, del cual, sin embargo, está separado por un fibrocartilago.

Inserciones musculares.—Quince músculos, que pertenecen á los dos grupos musculares del brazo ó del antebrazo, toman inserción en el cúbito. Estas inserciones musculares vienen indicadas en la figura 283 (A, B, C) y en el cuadro siguiente:

	a. Apófisis coronoides	Braquial anterior (1). Flexor superficial de los dos dedos (2). Pronador redondo (3). Flexor profundo de los dedos (4). Flexor largo del pulgar (inconstante) (5). Triceps braquial (6). Cubital anterior (7).
I.—EXTREMIDAD SUPERIOR	b. Olécranon	Antecóneo (8). Flexor profundo de los dedos (4). Pronador cuadrado (9). Antecóneo (8). Cubital posterior (inconstante) (10). Supinador corto (11).
	a. Cara anterior	Abductor largo del pulgar (12). Extensor corto del pulgar (inconstante) (13). Extensor largo del pulgar (14). Extensor del índice (15).
	b. Cara posterior	Flexor profundo de los dedos (4). Antecóneo (8). Cubital posterior (10). Cubital anterior (7). Flexor profundo de los dedos (4).
II.—CUERPO DEL HUESO	c. Cara interna	
	d. Borde posterior	

Desarrollo.—El cúbito se desarrolla por cuatro puntos de osificación, un *punto primitivo* y tres *puntos complementarios*:

a. *Punto primitivo*.—El punto primitivo aparece en la diáfisis al empezar el segundo mes de la vida intrauterina. A partir del tercer mes, ha llegado á ser ya un pequeño cilindro óseo, que se extiende rápidamente hacia las dos extremidades del hueso. A expensas de este punto de osificación primitivo se forman, independientemente del cuerpo del hueso, una buena parte de sus dos extremidades: la apófisis coronoides, los dos tercios inferiores del olécranon y la mitad superior de la cabeza cubital. Es fácil formarse una idea exacta de su desarrollo en los tiernos niños de uno á seis años, cuando las epífisis no han sido todavía invadidas por la osificación.

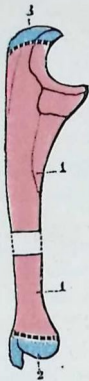


Fig. 284.
Osificación del cúbito.

1, 1, punto primitivo.—2, punto complementario para la epífisis inferior.—3, punto complementario para la parte superior del olécranon.

de la diáfisis del cúbito derecho.

b. *Puntos complementarios*.—De los dos puntos complementarios, uno corresponde á la epífisis inferior y el otro á la epífisis superior.—El primero, *punto epifisario inferior*, aparece del sexto al noveno año, y afecta la forma de una placa ósea á expensas de la cual se forman la apófisis estiloides y el revestimiento inferior de la cabeza.—El segundo, *punto superior epifisario ú olecraniano*, forma la parte superior del olécranon y no aparece hasta de los catorce á los diez y ocho años.—SAPPEY describió un punto especial para el pico de esta apófisis.

Desde el momento que han sido invadidas por la osificación, las epífisis se desarrollan rápidamente. La epífisis superior se suelda al cuerpo del hueso de los diez y seis á los veinte años; pero la soldadura de la epífisis inferior tiene lugar algunos años más tarde, de los veinte los veintidós en la mujer y de los veintuno a veinticinco en el hombre.

Variaciones.—En un caso observado por ROSENMÜLLER, el olécranon estaba enteramente separado del cúbito, constituyendo así en la cara posterior de la articulación del codo, una especie de pequeña rótula.—BLANDIN (*Bull. Soc. anat.*, 1837, pág. 188) ha visto un cúbito que no llegaba hasta la articulación del codo.—DEVILLE (*ibid.*, 1849, pág. 163) ha observado, en el cadáver de un viejo, la ausencia de una gran parte

B. — RADIO

El radio (figs. 279 y 280) es un hueso largo, par y no simétrico, situado por fuera del cúbito, en la parte externa del antebrazo. Mientras que el cúbito, muy voluminoso por arriba, se adelgaza progresivamente de la extremidad superior á la inferior, el radio, por el contrario, tiene su máximo de desarrollo en su extremidad carpiana. Hemos de considerar en él, como en todos los huesos largos, un *cuerpo* y *dos extremidades*, superior é inferior.

1.º *Cuerpo*—El cuerpo del radio presenta una doble corvadura: una *corvadura anterior*, de concavidad mirando adelante, generalmente poco pronunciada, y una *corvadura interna*, de concavidad mirando al cúbito, mucho más acentuada que la anterior.—Lo mismo que el cúbito, tiene el radio la forma prismática triangular (fig. 278) y por consiguiente hemos de describir en él *tres caras* y *tres bordes*.

A. *CARAS*.—De las tres caras del radio, una mira hacia adelante (*cara anterior*), la segunda hacia atrás (*cara posterior*) y la tercera hacia afuera (*cara externa*).

a. *Cara anterior*.—La cara anterior es casi plana, pero un poco cóncava en su parte media. Estrecha en su parte superior, va ensanchándose á medida que se aproxima á la extremidad inferior del hueso. Encuéntrase en ella el *conducto nutricia del radio*, situado un poco más abajo que el del cúbito,

pero dirigiéndose, como este último, oblicuamente arriba, hacia el codo. Esta cara presta inserción, en sus dos tercios superiores, al músculo flexor largo del pulgar, y en su tercio inferior, al pronador cuadrado.

b. *Cara posterior*.—La cara posterior es redondeada en su tercio superior, cubierta por el supinador corto, plana y hasta ligeramente cóncava en el resto de su extensión, en donde se insertan los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar. Con bastante frecuencia, las superficies de inserción de estos músculos están perfectamente limitadas por dos crestas oblicuas hacia abajo y afuera, que nacen en el borde interno del hueso para terminar por abajo en el borde posterior.

c. *Cara externa*.—La cara externa, convexa y redondeada, en la parte superior pasa un poco sobre la parte anterior del hueso, y precisamente en esta porción se inserta el supinador corto. Su parte media es una superficie rugosa, destinada á la inserción del pronador redondo. Su parte inferior es lisa y está en relación con los tendones de los músculos radiales externos.

B. *BORDES*.—Los tres bordes del radio se distinguen, según su situación, en *anterior*, *posterior* é *interno*.

a. *Borde anterior*.—El borde anterior parte de la tuberosidad bicipital. Forma primero una cresta ósea muy saliente, oblicuamente dirigida de arriba abajo y de dentro á fuera; pero al llegar cerca del conducto nutricia, esta cresta se suaviza y entonces se confunde insensiblemente con la cara externa del hueso. Como se ve, el borde anterior está en realidad limitado á lo que podríamos llamar *raíz inferior* de la tuberosidad bicipital (véase más adelante).

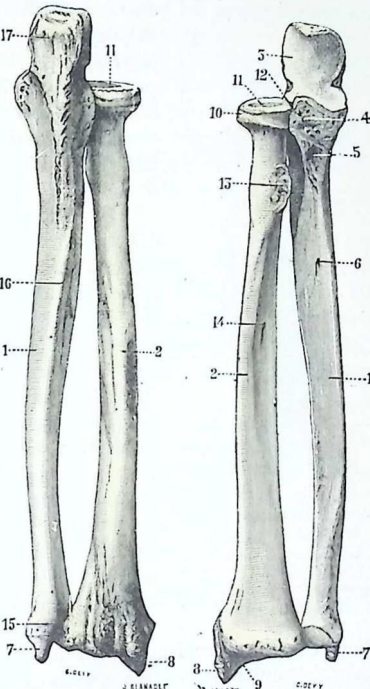


Fig. 285.
Los dos huesos del antebrazo, vistos por delante.

Fig. 286.
Los dos huesos del antebrazo, vistos por detrás.

1, cúbito.—2, radio.—3, cavidad sigmoidea mayor del cúbito.—4, apófisis coronoides.—5, rugosidades para la inserción del brazo anterior.—6, agujero nutricia del cúbito.—7, su apófisis estiloides.—8, apófisis estiloides del radio.—9, su cara articular para la cavidad sigmoidea menor del cúbito.—10, su cúpula para el cóndilo del húmero.—11, su cúpula para la articulación radio-cubital superior.—12, articulación radio-cubital superior.—13, tuberosidad bicipital.—14, agujero nutricia del radio.—15, cabeza del cúbito.—16, borde posterior del cúbito.—17, olécranon.

b. *Borde posterior*.—El borde posterior es obtuso y hasta más ó menos borrado, sobre todo en sus extremos; por lo cual la demarcación entre las caras posterior y externa es enteramente ideal.

c. *Borde interno*.—El borde interno no empieza hasta uno ó dos dedos por debajo de la tuberosidad bicipital. Es delgado, cortante, casi siempre cóncavo como el cuerpo del hueso, y presta inserción al ligamento interóseo. En su quinta parte inferior se bifurca, limitando, en la parte correspondiente del hueso, una especie de pequeña cara triangular de vértice superior: esta cara está incrustada de cartilago cerca de su base, en donde forma parte de la articulación radio-cubital inferior (véase ARROLOGÍA).

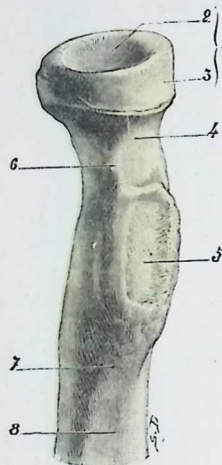


Fig. 287.

Extremidad superior del radio, vista por delante.

1, cabeza del radio, con: 2, su cúpula; 3, su perímetro formando carina articular.—4, cuello.—5, tuberosidad bicipital, con: 6, su raíz superior; 7, su raíz inferior.—8, cuerpo del hueso.

En la mayor parte de su extensión (por delante, por dentro y por detrás), presenta una segunda cara articular, naturalmente convexa, que se continúa, á nivel de su borde superior, con la cúpula. Muy desarrollada en su parte media, en donde mide aproximadamente igual altura que la misma cabeza, esta cara termina en punta en sus extremidades anterior y posterior. En el esqueleto articulado se corresponde con la pequeña cavidad sigmoidea del cúbito, la cual, como ya sabemos, es semilunar y cóncava hacia afuera.

La cabeza del radio va colocada sobre una porción estrechada del propio hueso, de 10 á 12 milímetros de altura: llámase *cuello del radio*. Su eje es un poco oblicuo de arriba abajo y de fuera adentro, formando así con el cuerpo del hueso un ángulo obtuso abierto hacia afuera.

Inmediatamente debajo del cuello y en la parte ántero-interna del hueso, se levanta una eminencia ovoidea, cuyo eje mayor es vertical, en la cual se inserta el tendón del bíceps: llámase *tuberosidad bicipital del radio*. Algunas veces se encuentra en ella una depresión irregular, la cual, según

los casos, se encuentra en su centro, por delante ó por debajo de la misma.—La tuberosidad bicipital es rugosa en su mitad posterior, en donde presta inserción al tendón del bíceps, y lisa en su mitad anterior, sobre la cual se desliza el tendón precitado mediante una pequeña sinovial.—Como hemos hecho notar más arriba, en la tuberosidad bicipital nace inferiormente la cresta saliente, oblicuamente dirigida hacia abajo y afuera, que luego constituye el borde anterior del radio: esta cresta forma la *raíz inferior* de la tuberosidad. Por la parte superior, se desprende de la tuberosidad bicipital una segunda raíz, más ó menos marcada según los sujetos, que se dirige hacia arriba y afuera en sentido de la cabeza del hueso: llámase *raíz superior*. Según observa HUMPHRY, estas dos raíces refuerzan el radio en las dos direcciones que toman las fuerzas resultantes de la descomposición de la que despliega el bíceps en los grandes esfuerzos de supinación.

3.º *Extremidad inferior*.—La extremidad inferior ó carpiana en la parte más voluminosa del hueso. Aplanada de delante atrás, mide en cifras redondas 3 centímetros en sentido transversal y 2 centímetros en sentido ántero-posterior. Reviste en su conjunto la forma de una pirámide cuadrangular truncada, y, por consiguiente, presenta seis caras, que se distinguen por su situación, en *superior*, *inferior*, *anterior*, *posterior*, *interna* y *póstero-externa*:

a. *Cara superior*.—La cara superior se confunde sin línea de demarcación bien distinta con el cuerpo del hueso.

b. *Cara inferior*.—La cara inferior, que constituye la base de la pirámide, es triangular, de base dirigida hacia adentro, en sentido del cúbito (fig. 288). Es articular, y por esto en estado fresco está cubierta de cartilago (véase ARROLOGÍA). Una línea obtusa, de dirección ántero-posterior, la divide en dos caritas: una externa (3), triangular, articulada con el escatfoideo, y la otra interna (4), cuadrilátera, en relación con el semilunar.—En la parte externa de esta superficie articular se ve una robusta apófisis de dirección vertical: llámase *apófisis estiloides del radio*. Está en contacto directo con la piel y des- ciende un poco más que la apófisis estiloides del cúbito, particularidad anatómica muy importante para el diagnóstico de las fracturas de la extremidad inferior, del antebrazo. El vértice de la apófisis estiloides del radio presta inserción al ligamento lateral externo de la articulación de la muñeca. En su base se inserta el tendón del supinador largo.

c. *Cara anterior*.—La cara anterior de la extremidad inferior del radio, plana en sentido transversal, cóncava en sentido vertical, está en relación con el músculo pronador cuadrado, el cual toma en ella algunas de sus inserciones.

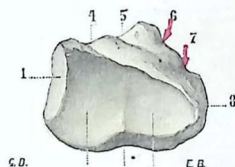


Fig. 288.

Extremidad inferior del radio, vista por su cara carpiana.

1, pequeña cavidad sigmoidea para la cabeza del cúbito.—2, carilla cuadrilátera, articulándose con el semilunar.—3, carilla triangular, articulándose con el escatfoideo.—4, canal para el extensor propio del índice y el extensor común de los dedos.—5, canal para el extensor largo del pulgar.—6, canal para el segundo radial externo.—7, canal para el primer radial externo.—8, apófisis estiloides.—9, cara anterior de esta extremidad.

d. *Cara posterior.*—La cara posterior (fig. 289, a) es más estrecha que la precedente, y se ven en ella dos canales: 1.º, un *canal interno*, relativamente muy ancho, pero á menudo poco marcado, que da paso á los tendones del extensor propio del índice y al extensor común de los dedos; 2.º, un *canal externo*, muy pequeño, pero muy profundo, ligeramente oblicuo hacia abajo y afuera, en el que se aloja el tendón del músculo extensor largo del pulgar.

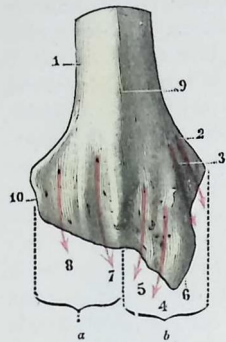


Fig. 289.

Extremidad inferior del radio, vista por su cara posterior.

a, cara posterior; b, cara póstero-externa.

1, cuerpo del hueso.—2, canal para el abductor largo del pulgar.—3, canal para el extensor corto del pulgar.—4, canal para el primer radial externo.—5, canal para el segundo radial externo.—6, apófisis estiloides.—7, canal para el extensor largo del pulgar.—8, canal para el extensor propio del índice y el extensor común de los dedos.—9, borde posterior del hueso.—10, borde posterior de la cavidad sigmoidea.

encuentra en éste, como en el canal de los radiales, una pequeña cresta longitudinal, que determina la formación de dos canales secundarios.

La profundidad de estos diferentes canales tendinosos, en estado fresco, está considerablemente aumentada por la presencia de partes fibrosas que los transforman en verdaderos conductos. Naturalmente que, al hablar de los músculos, volveremos sobre este particular.

f. *Cara interna.*—La cara interna presenta en su parte inferior una pequeña cara articular, plana en sentido vertical y fuertemente cóncava en sentido antero-posterior: llámase *cavidad sigmoidea del radio* (fig. 288, 1), destinada á articularse con la cabeza del cúbito. En la artrología tendremos ocasión de ocuparnos nuevamente de esta cara; aquí nos limitaremos á notar: 1.º, que es menos extensa que la cara con que se corresponde en el cúbito; 2.º, que presta inserción, por su borde inferior, al fibro-cartilago triangular de la articulación de la muñeca.

4.º *Conformación interior.*—La diáfisis del radio está formada de tejido compacto, y su correspondiente conducto medular es más estrecho en la parte media que en las dos extremidades. Este conducto se prolonga por

e. *Cara póstero-externa.*—La cara póstero-externa (fig. 289, b) es continuación de la cara externa del cuerpo del hueso, y como su nombre indica, mira hacia atrás y afuera. Una cresta saliente, siempre muy marcada, la separa de la cara posterior. También esta cara, como la precedente, presenta dos canales tendinosos, interno y externo.

α) El *canal interno* es muy ancho, pero poco profundo, y se llama *canal de los radiales*; pues, en efecto, da paso á los tendones del primer radial externo y del segundo. Una pequeña cresta ó eminencia media lo subdivide á veces en dos canales más pequeños, alojando cada uno de ellos el tendón correspondiente de los dos precitados músculos.

β) El *canal externo*, oblicuamente dirigido hacia abajo y adentro, está excavado en parte de la cara externa de la apófisis estiloides. En él se alojan los tendones de los músculos abductor largo del pulgar y extensor corto del pulgar. A veces se

arriba hasta el cuello, y por abajo, se detiene en el punto de unión de los tres cuartos superiores del hueso con el cuarto inferior. Las dos epifisis del radio están formadas por tejido esponjoso.

Conexiones.—El radio se articula con cuatro huesos: 1.º, por arriba, con el húmero; 2.º, por dentro, con el cúbito; 3.º, por abajo, por la parte del carpo, con el escafoides y el semilunar.

Inserciones musculares.—El radio presta inserción á diez músculos. Resumimos estas diferentes inserciones musculares en la figura 290 y en el cuadro sinóptico que se acompaña. En este cuadro, las cifras colocadas á la derecha de los músculos se corresponden exactamente con las de la figura.

	Biceps braquial (1).
	Supinador corto (2).
a. Cara anterior (A)	Flexor superficial de los dedos (3).
	Flexor largo del pulgar (4).
	Pronador cuadrado (5).
	Flexor profundo (algunos haces) (6).
	Supinador corto (2).
b. Cara posterior (B)	Abductor largo del pulgar (7).
	Extensor corto del pulgar (8).
c. Cara externa (C)	Supinador corto (2).
	Pronador redondo (9).
d. Apófisis estiloides (B)	Supinador largo (10).

Desarrollo.—El desarrollo del radio tiene gran analogía con el del cúbito. Como este último, se desarrolla por tres puntos de osificación, un *punto primitivo* y dos *puntos complementarios*:

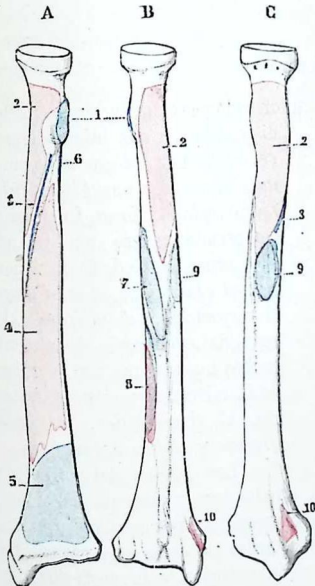


Fig. 290.

Radio, con las inserciones musculares: A, visto por delante; B, visto por detrás; C, visto por fuera.

(Para la significación de las cifras, véase el adjunto cuadro).

a. El *punto primitivo* aparece en la parte media de la diáfisis hacia el cuadrigésimo día de la vida intrauterina. En lo sucesivo, invade rápidamente no sólo el cuerpo del hueso, sino también una parte de su extremidad superior.

b. De los dos *puntos complementarios*, uno está destinado a la extremidad superior y el otro á la extremidad inferior. La epifisis inferior empieza á osificarse durante el quinto año: la epifisis superior, hacia el sexto.

La soldadura de estas dos epifisis se efectúa de delante atrás, la primera de los veinte á veinticinco años, la segunda algunos años antes, de los diez y seis á los veinte.

Además de los dos puntos epifisarios superior é inferior, se describe también un tercer punto complementario destinado á la tuberosidad bicipital del radio. Este *punto bicipital* (fig. 291, 4) aparece de los catorce á los diez y ocho años bajo la forma de una simple laminilla que se porción correspondiente del cuerpo del hueso.

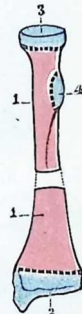


Fig. 291.

Osificación del radio (esquemática).

1, punto primitivo.—2, punto epifisario inferior.—3, punto epifisario superior.—4, punto complementario para la tuberosidad bicipital.

suela, poco después de su aparición, con la

Varietades.—En ciertos casos de deformidad congénita en que faltaba el pulgar, se ha notado también la ausencia, parcial ó total, del radio. (Sobre este particular, véase CH DAVAIN, *De l'absence congénitale du radius chez l'homme*, en Bull. Soc. de Biologie, 1850, tomo II, pág. 39; GRUBER, *Virchow's Arch.*, 1885; LARCHER, *Note sur un cas d'absence congénitale du radius*, *Etudes physiol. et méd. sur quelques lois de l'organisme*, París, 1863, páginas 221-223.

§ IV.—HUESOS DE LA MANO

La mano (figs. 305 y 307), cuarto y último segmento del miembro torácico, está formada por veintisiete huesos, divididos en tres grupos distintos.

Ante todo, encontramos debajo del antebrazo una doble hilera transversal de huesos cortos, constituyendo el *carpo*.—De más abajo salen, á manera de radios divergentes, cinco columnitas óseas dirigidas verticalmente y formando en su conjunto el *metacarpo*.—Por último, á estas cinco columnas se añaden los cinco *dedos*, comprendiendo cada uno de ellos tres piezas óseas ó falanges, á excepción del dedo externo, que tiene únicamente dos.

Estudiaremos separadamente:

- 1.º El *carpo*;
- 2.º El *metacarpo*;
- 3.º Los *dedos*.

A — CARPO.

El carpo (figs. 305, 292 y 306) está formado por ocho huesos pequeños dispuestos en dos hileras transversales, una *hilera superior* ó *antebraquial* y una *hilera inferior* ó *metacarpiana*. La primera comprende cuatro huesos, que son, procediendo de fuera á dentro: el *escafoides*, el *semilunar*, el *piramidal* y el *pisiforme*. La segunda comprende igualmente cuatro huesos, que son, siguiendo la misma dirección: el *trapezio*, el *trapezoides*, el *hueso grande* y el *hueso ganchoso*.



Fig. 292.

Los huesos del carpo, ligeramente separados y vistos por su cara posterior.

1, escafoides.—2, semilunar.—3, piramidal.—4, pisiforme.—5, trapezio.—6, trapezoides.—7, hueso grande.—8, hueso ganchoso.—I, II, III, IV, V, los cinco metacarpianos.

Los huesos de *cara palmar* y *cara dorsal*. Las otras cuatro, superior ó *antebra-*

quial, inferior ó *metacarpiana*, externa ó *radial* é interna ó *cubital*, son lisas y en estado fresco están incrustadas de cartilago, para articularse con los huesos inmediatos. Exceptúanse, sin embargo, los huesos extremos de cada serie, los cuales, no articulándose lateralmente más que con un solo hueso, es natural que tengan una cara articular menos.

Esta somera descripción constituye, por decirlo así, el esquema de cada uno de los huesos del carpo; pero las piezas óseas que constituyen esta región tienen entre sí pocas semejanzas, y, por lo tanto, hemos de indicar las particularidades anatómicas que caracterizan á cada una de ellas.

1.º **Escafoides.**—Este hueso es el más voluminoso de la primera fila. Por razón de su forma prolongada y de la concavidad que representa en su parte inferior é interna, los antiguos anatómicos lo han comparado á una barquilla (*οὐράνη*, barco, y *εἶδος*, forma), de donde deriva el nombre que lleva. De las seis caras del escafoides, tres son *articulares* y las otras tres *no articulares*.

a. **Caras articulares.**—Las tres caras articulares son: la superior, la inferior y la interna.—La *cara superior* ó mejor *súpero-externa* es fuertemente convexa y se articula con el radio.—La *cara inferior*, igualmente convexa, se articula con los dos primeros huesos de la segunda fila, el trapezio y el trapezoides.—La *cara interna* está dividida en dos carillas secundarias por una pequeña cresta obtusa y semicircular: la carilla que está más arriba es plana y se articula con el semilunar; la carilla que está más abajo está fuertemente excavada y se corresponde con la parte externa de la cabeza del hueso grande.

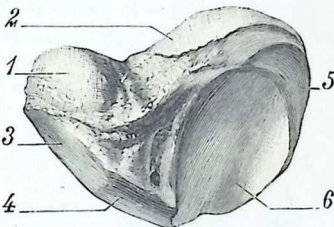


Fig. 293.

Escafoides, vista anterior.

b. **Caras no articulares.**—Las tres caras no articulares son la externa, la anterior y la posterior.—La *cara externa* está formada por un grueso tubérculo, que sobresale hacia adelante y afuera: es el *tubérculo del escafoides*, en el cual viene á insertarse el ligamento lateral externo de la articulación de la muñeca.—La *cara posterior* ó *dorsal* es muy estrecha y está representada por un canal rugoso, que se dirige oblicuamente hacia abajo y afuera.—La *cara anterior* ó *palmar*, estrecha en su parte superior, se ensancha considerablemente en la inferior, en donde se corresponde con el tubérculo escafoideo.

Conexiones.—El escafoides se articula con cinco huesos: 1.º, el radio; 2.º, el semilunar; 3.º, el hueso grande; 4.º, el trapezoides; 5.º, el trapezio.

Inserciones musculares.—Un solo músculo se inserta en el escafoides, y es el abductor corto del pulgar (fig. 297, 1).

2.º **Semilunar.**—Llamado así porque tiene la forma de media luna con la concavidad mirando hacia abajo, en el semilunar hemos de apreciar cuatro *carillas articulares* para con los huesos inmediatos y dos *carillas no articulares*.

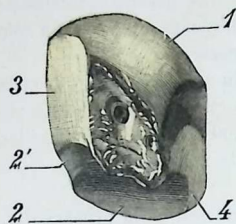


Fig. 294.

Semilunar, vista posterior.

1, carilla articular para el radio.—2, carilla para el hueso grande.—3, carilla para el hueso gancho.—4, carilla para el piramidal.—5, carilla para el escafoides.

b. *Carillas no articulares.*—De las dos carillas no articulares del semilunar, la anterior es convexa y la posterior plana. Una y otra son rugosas, pero no se inserta en ellas ningún músculo.

Conexiones.—Lo mismo que el escafoides, el semilunar se articula con cinco huesos: 1.º, el radio; 2.º, el escafoides; 3.º, el piramidal; 4.º, el gancho; 5.º, el hueso grande.

3.º **Piramidal.**—El piramidal tiene la forma de una pirámide, cuya base mira hacia arriba y afuera. Lo mismo que el precedente, este hueso presenta cuatro *carillas articulares* y dos *no articulares*.

a. *Carillas articulares.*—Las carillas articulares, son: 1.º, una *carilla superior*, convexa é irregular, en relación, no precisamente con el

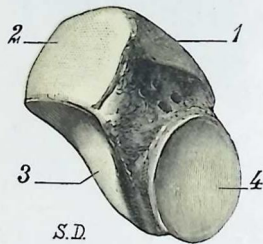


Fig. 295.

Piramidal, visto por su parte anterior.

1, carilla articular para el ligamento triangular de la muñeca.—2, carilla para el semi-lunar.—3, carilla para el hueso gancho.—4, carilla para el pisiforme.

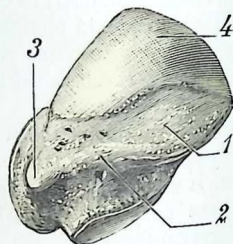


Fig. 296.

El mismo, visto por su parte posterior.

1, cara posterior ó dorsal.—2, cresta del piramidal.—3, tubérculo del piramidal.—4, carilla articular para el ligamento triangular.

cúbito, sino con el ligamento triangular de la articulación radio-cubital inferior; 2.º, una *carilla inferior*, cóncava, para el hueso gancho; 3.º, una *carilla externa*, plana, para el semilunar; 4.º, una *carilla antero-interna*, redondeada, para el pisiforme; esta última es unas veces plana, y otras ligeramente convexa.

b. *Carillas no articulares.*—Las dos carillas no articulares del pira-

midal son la anterior y la posterior.—La *cara anterior* ó *palmar* es estrecha, rugosa y prolongada de arriba abajo y de fuera á dentro.—La *cara posterior* ó *dorsal* es, por el contrario, muy ancha y presenta en su parte inferior é interna una cresta transversal, la *cresta del piramidal*, destinada á inserciones ligamentosas. La cresta del piramidal termina por dentro por una especie de tubérculo, el *tubérculo del piramidal*, en el cual se inserta el haz posterior del ligamento lateral interno de la articulación de la muñeca. Por encima y por debajo de la cresta, se ven dos surcos sembrados de agujeros vasculares.

Conexiones.—El piramidal se articula con cuatro huesos: 1.º, el cúbito, del cual está, sin embargo, separado por el fibro-cartilago triangular de la articulación de la muñeca; 2.º, el pisiforme; 3.º, el semilunar; 4.º, el hueso gancho.

4.º **Pisiforme.**—El pisiforme es un hueso alargado en sentido vertical, ligeramente aplanado de fuera á dentro, y que presenta *dos extremidades* y *cuatro caras*:

a. *Extremidades.*—De sus dos extremidades, una es superior y la otra inferior.

α) La *extremidad superior*, ordinariamente la mayor de las dos, está dirigida hacia arriba y un poco hacia afuera. Esta extremidad no pasa del nivel de la carilla articular, que describiremos al tratar de la cara posterior del hueso.

β) La *extremidad inferior*, por el contrario, se extiende más ó menos, en forma de grueso mamelón ó de eminencia piramidal, más allá del nivel inferior de la carilla articular. Sirve de inserción á haces ligamentosos que van á insertarse además, en parte en el hueso gancho, y en parte en el quinto metacarpiano.

b. *Caras.*—Las cuatro caras del pisiforme, generalmente mal determinadas, se dividen en *posterior*, *anterior*, *interna* y *externa*.

α) La *cara posterior*, en relación articular con el piramidal, presenta para este objeto una pequeña carilla, redondeada ú oval, plana ó ligeramente excavada.

β) La *cara interna*, convexa y más ó menos rugosa, presta inserción al ligamento lateral interno de la articulación de la muñeca.

γ) La *cara externa* presenta la mayoría de las veces un canal longitudinal que, muy pronunciado en la parte superior del hueso, se va estrechando gradualmente á medida que se acerca á la extremidad inferior. Este canal corresponde á la arteria cubital y á la rama profunda del nervio cubital.

δ) La *cara anterior*, convexa, presta inserción á dos músculos: por abajo, al abductor del dedo pequeño, y por arriba, al cubital anterior. El tendón del cubital anterior se halla tan íntimamente unido al pisiforme, que por mucho tiempo se ha considerado al cuarto hueso de la primera fila del carpo como un sesamoideo desarrollado en el espesor de este tendón. Esta opinión es hoy día desechada. Utilizando los datos proporcionados por la ana-

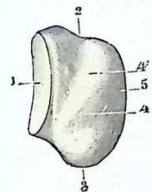


Fig. 297.

Pisiforme derecho, visto por su parte antero-externa.

1, superficie articular.—2, extremidad superior.—3, extremidad inferior.—4, cara externa, con 4, su canal correspondiente.—5, cara anterior.—6, parte correspondiente del piramidal.

tomía comparada, GEGENBAUR ha aumentado su importancia, demostrando que el pisiforme es realmente una pieza esquelética, homóloga de un radio muy reducido de la aleta de pescado primitiva. A las mismas conclusiones han conducido las investigaciones embriológicas de LEBOUcq (*Arch. de Biologie* de VAN BENEDEN, 1884).

Para poner el pisiforme en posición, una vez conocida á cuál de las dos manos pertenece, se debe: 1.º, dirigir hacia atrás su cara articular; 2.º, colocar hacia abajo la extremidad que excede de la superficie articular. De este modo, el canal del nervio cubital corresponderá al lado externo. Dado este carácter, presencia en el lado externo de un canal que no existe en el interno, será fácil resolver, teniendo un pisiforme, si es del lado derecho ó del izquierdo.

Conexiones.—El pisiforme se articula únicamente con un hueso, el piramidal.

Inserciones musculares.—Dos músculos se insertan en el pisiforme (fig. 244): el cubital anterior (6) y el abductor del meñique (7).

5.º Trapecio.—Como hueso que pertenece al extremo de la fila, el trapecio, situado entre el escafoides y el primer metacarpiano, no tiene más que tres *carillas articulares*. Presenta, además, tres *carillas no articulares*.

a. *Carillas articulares.*—Las carillas articulares son: 1.º, una *carilla superior*, triangular y ligeramente cóncava, para el escafoides; 2.º, una

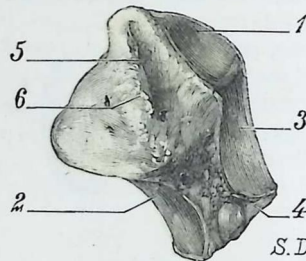


Fig. 298.

Trapecio, visto por su parte anterior.

1, carilla articular para el escafoides.—2, carilla para el primer metacarpiano.—3, carilla para el trapecio.—4, carilla para el segundo metacarpiano.—5, canal para el tendón del palmar mayor.—6, tubérculo del trapecio.

interna. En su parte externa, encontramos un canal profundo, destinado al paso del tendón del palmar mayor. Este canal está limitado por fuera por una fuerte apófisis lineal que se dirige oblicuamente hacia adelante y adentro, y puede llamarse *tubérculo ó apófisis del trapecio*.—La *cara posterior* es desigual, rugosa y sembrada de agujeros. En sus dos extremidades, interna y externa, se ven dos pequeños tubérculos destinados á inserciones ligamentosas.—La *cara externa* es cuadrilátera y rugosa y también presta inserción á ligamentos.

Conexiones.—El trapecio se articula con cuatro huesos: 1.º, el escafoides; 2.º, el trapecio; 3.º, el primer metacarpiano; 4.º, el segundo metacarpiano.

Inserciones musculares.—Tres músculos se insertan en este hueso, que son (figs. 302, 306 y 308): 1.º, el oponente del pulgar; 2.º, el flexor corto del pulgar; 3.º, el abductor corto del pulgar. Alguna que otra vez también se inserta en el trapecio el abductor largo del pulgar.

6.º Trapezoides.—El trapezoides se encuentra simétricamente enclavado entre cuatro huesos, el escafoides por arriba, el segundo metacarpiano por abajo, el trapecio por fuera y el hueso grande por dentro.

a. *Carillas articulares.*—Articulado con cada uno de ellos, presenta precisamente por esto: 1.º, para el primero, una *carilla superior* triangular y ligeramente cóncava; 2.º, para el segundo, una *carilla inferior*, convexa en sentido transversal y notablemente prolongada de delante atrás; 3.º, para el trapecio, una *carilla externa*, convexa; 4.º, para el hueso grande, por último, una *carilla interna* irregularmente plana.

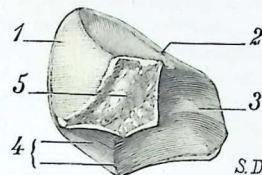


Fig. 299.

Trapezoides, visto por su parte anterior.

1, carilla articular para el trapecio.—2, carilla para el escafoides.—3, carilla para el hueso grande.—4, carilla para el segundo metacarpiano.—5, cara anterior del hueso.

b. *Carillas no articulares.*—El trapezoides, además de las caras articulares precitadas, presenta además dos caras no articulares: una corresponde á la palma de la mano, es la *cara anterior ó palmar*, y la otra, correspondiente al dorso de la mano, es la *cara posterior ó dorsal*; son una y otra rugosas y de muy desigual extensión, siendo la dorsal mucho más considerable que la palmar.

Conexiones.—El trapezoides se articula con cuatro huesos: 1.º, por arriba, con los escafoides; 2.º, por abajo, con el segundo metacarpiano; 3.º, por fuera, con el trapecio; 4.º, por dentro, con el hueso grande.

Inserciones musculares.—El trapezoides presta inserción á dos músculos (figs. 302 y 306): el abductor del pulgar y el flexor corto del pulgar (esta última inserción no es constante).

7.º Hueso grande.—El hueso grande es el más voluminoso de los huesos del carpo, el que ocupa el centro y alrededor del cual vienen á agruparse todos los demás. Mirado por una de sus caras palmares ó por la dorsal (figs. 305 y 307), el hueso grande parece formado de tres porciones: una porción superior, redondeada, la *cabeza*; una porción inferior, muy voluminosa, el *cuerpo*, y otra porción media, más ó menos estrechada, el *cuello*. Presenta, como los precedentes, *carillas articulares* y *carillas no articulares*.

a. *Carillas articulares.*—En todo su perímetro se articula con los huesos inmediatos. Por esto vemos en él: 1.º, en su *cara superior*, una carilla articular convexa y semiesférica para la concavidad del semilunar; 2.º, en su *cara externa*, una primera carilla convexa, situada hacia arriba, para la concavidad del escafoides; una segunda carilla plana y más

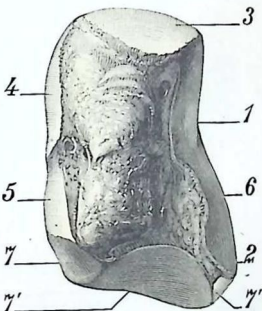


Fig. 300.

Hueso grande, visto por su parte anterior.

1, cuello del hueso grande.—2, apófisis del hueso grande.—3, carilla articular para el semilunar.—4, carilla para el escafoides.—5, carilla para el trapecio.—6, carilla para el hueso grande.—7, 7', 7'', carillas para los 2.º, 3.º y 4.º metacarpianos.

pequeña, situada hacia abajo, para el trapezoides; 3.º, en su *cara interna*, una extensa cara articular, á la cual se añade frecuentemente otra más pequeña, para la articulación de esta cara con el hueso ganchoso; 4.º, en su *cara inferior*, tres carillas contiguas, pero separadas por crestas generalmente muy visibles para el segundo, el tercero y cuarto metacarpianos; de estas tres carillas metacarpianas, la *carilla media*, destinada al tercer metacarpiano, es ancha y triangular de base posterior; la *carilla externa*, destinada al segundo metacarpiano, es estrecha y prolongada de delante atrás; cuanto á la *carilla interna*, destinada al cuarto metacarpiano, es muy pequeña y está limitada á la parte posterior del hueso.

b. *Carillas no articulares.*—Las carillas no articulares ocupan también aquí la *cara palmar* y la *cara dorsal* del hueso. Estas dos carillas presentan por arriba un canal transversal señalando el cuello, y por debajo de este canal una superficie rugosa, en la cual se ven muchos agujeros vasculares. Por último, en la parte posterior y externa del hueso grande, se encontrará una apófisis, la *apófisis del hueso grande*, que se dirige oblicuamente hacia el cuarto metacarpiano y se articula con él.

Conexiones.—El hueso grande se articula con siete huesos: 1.º, el escafoides; 2.º, el semilunar; 3.º, el trapezoides; 4.º, el hueso ganchoso; 5.º, los tres metacarpianos centrales.

Inserciones musculares.—Dos músculos se insertan en este hueso, que son (fig. 302): el abductor del pulgar (5) y el flexor corto del pulgar (4).

8.º **Hueso ganchoso.**—El hueso ganchoso es el último hueso de la segunda fila del carpo. Mucho más ancho en su parte inferior que en la superior, se parece bastante á una pirámide, cuya base está en relación con los dos últimos metacarpianos. Como en el precedente, hemos de considerar en él *carillas articulares* y *carillas no articulares*.

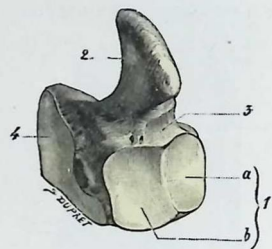


Fig. 301.

Hueso ganchoso del lado derecho, visto por su parte infero-interna.

1, cara inferior, con a, b, sus dos carillas para los metacarpianos cuarto y quinto.—2, apófisis unciforme (cara externa).—3, canal subunciforme.—4, cara externa del hueso, con su carilla articular para el hueso grande.

De cada lado de este borde, y ganando las *caras laterales* del hueso, se extienden dos carillas articulares: una *interna*, muy oblicua, que mira hacia arriba y adentro, para el piramidal, y la otra *externa*, vertical, que mira hacia afuera, para el hueso grande.

b. *Carillas no articulares.*—Son las caras anterior y posterior.—La *cara posterior* ó *dorsal* es muy ancha, rugosa, sembrada de agujeros.—De la

cara anterior ó *palmar* nace una larga apófisis, la *apófisis unciforme*, de la cual toma nombre el hueso. Esta apófisis, aplanada transversalmente, se encorva á manera de gancho (*uncas*), describiendo una curva de concavidad dirigida hacia afuera y un poco hacia arriba. De estas dos caras, la externa forma parte del canal carpiano, y la interna presenta un canal que se prolonga sobre el borde inferior, y por él corre la arteria cúbito-palmar. El vértice de la apófisis unciforme, redondeado y obtuso, presta inserción al ligamento anterior del carpo.

Conexiones.—El hueso ganchoso se articula con cinco huesos: 1.º, por dentro, con el piramidal; 2.º, por fuera, con el hueso grande, 3.º, por arriba, con el semilunar; 4.º, por abajo, con los dos últimos metacarpianos.

Inserciones musculares.—Este hueso presta inserción á tres músculos (fig. 302): 1.º, al flexor corto del meñique; 2.º, al oponente del meñique; 3.º, al cubital anterior (esta última inserción, 6', no es constante).

9.º **Masa ósea del carpo.**—Considerada en su conjunto (figs. 305 y 306) la masa ósea del carpo forma una región rectangular, cuyo diámetro transversal es mucho más largo que el vertical.

a) La *cara posterior* ó *dorsal* es convexa y, en estado fresco, está cubierta por los músculos extensores de la mano.

β) Su *cara anterior* ó *palmar*, por el contrario, forma un canal longitudinal y profundo, *canal del carpo*, circunscrito por cada lado por dos eminencias conocidas ya: *por fuera*, el tubérculo del escafoides por arriba, y por abajo, el tubérculo ó apófisis del trapezio; *por dentro*, primeramente el pisiforme, el cual, como hemos

hecho notar anteriormente, se articula con la cara anterior mejor que con el lado interno del piramidal, y por abajo, el pisiforme, la apófisis unciforme del hueso ganchoso. Este canal, del cual el semilunar y el hueso grande constituyen la porción media é indican la dirección, da paso á los tendones de los músculos flexores de los dedos (véase *MIOLOGÍA*) y también al nervio mediano.

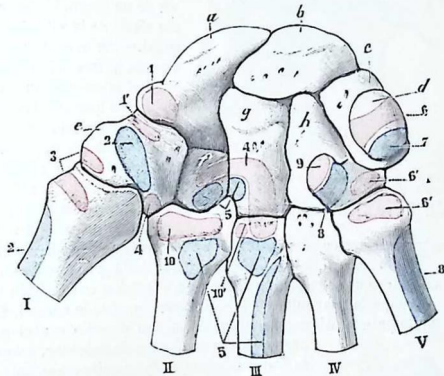


Fig. 302.

Carpo, visto por su cara palmar, con las inserciones musculares.

a, escafoides.—b, semilunar.—c, piramidal.—d, pisiforme.—e, trapezio.—f, trapezoides.—g, hueso grande.—h, hueso ganchoso.

I, II, III, IV, V, los cinco metacarpianos.
1, 1', abductor corto del pulgar.—2, oponente del pulgar.—3, abductor largo del pulgar y manejo inconstante del extensor corto (tendón común).—4, flexor del pulgar.—5, adductor del pulgar.—6, cubital anterior, con 6', hazes incerto del meñique.—7, adductor del meñique y en el quinto metacarpiano.—8, constantes que se insertan en el hueso ganchoso y en el quinto metacarpiano.—9, flexor corto del meñique.—10, palmar mayor, con 10', haz inconstante del mismo músculo, insertándose en el tercer metacarpiano.

10.º Conformación interior de los huesos del carpo. — Como corresponde a los huesos cortos, cada uno de los huesos del carpo está formado por una masa central de tejido esponjoso, englobada por una lámina muy delgada de tejido compacto.

Desarrollo. — De las investigaciones de la mayoría de los embriólogos, resulta que los huesos del carpo se desarrollan por ocho puntos de osificación, uno por cada uno de ellos. Sin embargo, RAMBAUD y RENAULT admiten dos puntos de osificación distintos para el escafoides, y dos también para el hueso ganchoso, uno para el cuerpo del hueso y el otro para su apófisis unificorne.

El orden según el cual tiene lugar la aparición de los puntos óseos en los huesos del carpo es el siguiente: en primer lugar, en el *hueso grande* y en el *hueso ganchoso*, del primer

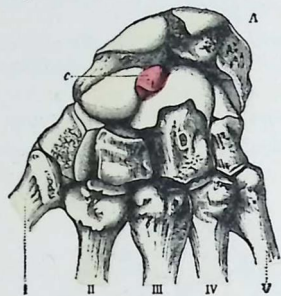


Fig. 303.

Persistencia del hueso central (según LEBOUCC).

Esqueleto del carpo y del metacarpo de la mano izquierda, visto por su cara dorsal, con el hueso central del carpo. I, II, III, IV, V, los cinco metacarpianos.

pueden aparecer en esta región, el más interesante de todos es el *hueso central*.

Hueso central del carpo. — Hoy día se designa con este nombre un hueso supernumerario y muy raro que se encuentra á veces en el hombre en la región dorsal del carpo (fig. 303, c), en este espacio triangular en que se reúnen, en estado normal, el escafoides, el trapezoides y el hueso grande. Algunos anatómicos lo han descrito con el nombre de *hueso intermedio*, denominación que hemos de desechar, porque, en anatomía comparada, se designa de este modo una pieza ósea del carpo muy diferente de la que tratamos. Han referido casos de hueso central, muchos de ellos muy detalladamente, W. GRUBER (*Beobachtungen aus der menschl. u. vergl. Anatomie*, IV, 1883), FRIEDLOWSKY (*Sitzungsber. der Wiener Akademie*, 1870, Bd. 61, pág. 584), VINCENT (broch. Alger, 1881), TURSER (*Journ. of Anat. and Phys.*, 1883, pág. 246) y LEBOUCC, quien ha publicado sobre este particular una muy interesante memoria (*Recherches sur la morphologie du carpe chez les Mammifères*, in Arch. de Biologie de BENEDEN, t. V, 1884).

Si bien en el hombre el hueso central del carpo no aparece sino á título de *anomalia*, en un gran número de mamíferos, próximos ó distantes del hombre, existe *normalmente*, sobre todo en diferentes épocas de monos. Además, en el hombre existe constantemente en cierta época de su desarrollo (*primera parte del segundo mes*), como lo han demostrado sobradamente las investigaciones embriológicas de HENKE y REYHER (*Studien über die Entwick. d. Extremitäten*, etc., Wiener. Akad. Sitzb., Bd. LXX, 1884) y las de H. LEBOUCC (*loc. cit.*).

Al revés de la opinión de ROSENBERG (*Ueber die Entwick. der Wirbelsäule und das centrale Carpi des Menschen*, Morph. Jahrb., I, 1876), quien había indicado que el hueso

central desaparecería por atrofia, LEBOUCC, confirmando en esto las conclusiones de HENKE y REYHER, ha demostrado que esta pieza embrionaria se suelda al escafoides. Esta soldadura, que empieza hacia el final del segundo mes, marcha progresivamente de la región palmar á la región dorsal, y del borde radial hacia el borde cubital. Generalmente la fusión de las dos piezas óseas se ha efectuado ya al final del tercer mes; pero, en los períodos ulteriores, á beneficio del microscopio y en cortes transversales de la región, se puede reconocer todavía una raya conjuntiva colocada entre la substancia cartilaginosa del escafoides y la del hueso central.

La soldadura del central con el escafoides modifica notablemente, y esto de un modo á veces permanente, la morfología de este último hueso. Si se examina una serie de escafoides de adultos, en la mayoría de ellos (70 por 100), en su borde posterior, se nota una escotadura más ó menos profunda, conocida con el nombre de *ángulo dorsal*, resultando de ello que el hueso parece estrangulado en su parte media (*forma de bizcocho* de GRUBER). En otros (30 por 100), el ángulo está enteramente borrado, el borde dorsal es rectilíneo y entones el escafoides toma un aspecto más macizo (*forma paralelográfica* de GRUBER). Ahora bien, la desaparición de la escotadura dorsal, en los últimos casos, es el resultado de la soldadura con el escafoides del nódulo óseo que constituye el hueso central. También se encuentran algunos escafoides que en el sitio ordinario de la escotadura presentan, por el contrario, un verdadero tubérculo, en cuyo caso puede formarse el observador una idea muy clara del hecho en cuestión.

El examen comparativo de una serie de escafoides de recién nacidos con una serie de escafoides adultos, ha conducido á LEBOUCC á la muy interesante conclusión, sin embargo prevista, de que los escafoides paralelográficos son relativamente mucho más frecuentes en el recién nacido. En efecto, mientras que en 164 escafoides de adulto no ha encontrado más que 22 decididamente pertenecientes á la forma paralelográfica, en 18 escafoides de recién nacidos ha encontrado 14 perfectamente típicos. Resulta, pues, que el hueso central del carpo, si bien forma cuerpo con el escafoides, es tanto más visible cuanto más nos aproximamos á la vida fetal, lo cual quiere decir que continúa atrofiándose después del nacimiento.

B. — METACARPO

El metacarpo (figs. 306 y 308) constituye el esqueleto de la región palmar ó palma de la mano. Consta de cinco huesos, llamados *metacarpianos*, que parten de la segunda fila del carpo y marchan seguidamente divergentes hacia la base de cada uno de los cinco dedos. — Se designan los metacarpianos con los nombres de 1.º, 2.º, 3.º, etc., contados de fuera á dentro. Cada uno de ellos está separado

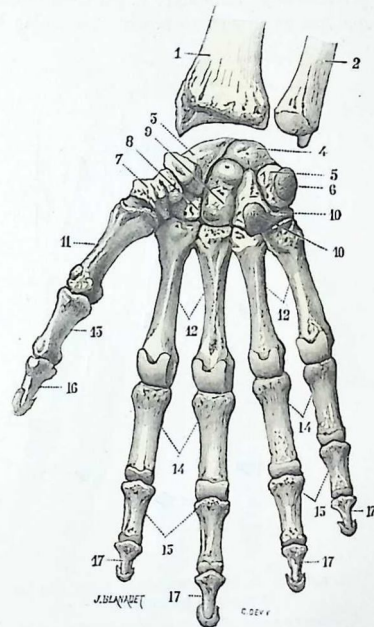


Fig. 305.

Los huesos de la mano, vistos por su cara palmar.

1, radio.—2, cúbito.—3, escafoides.—4, semilunar.—5, piramidal.—6, pisiforme.—7, trapezoid.—8, trapezoides.—9, hueso ganchoso.—10, primer metacarpiario.—11, primer metacarpiario.—12, 12, los metacarpianos restantes.—13, primera falange del pulgar.—14, 14, primeras falanges de los demás dedos.—15, 15, segunda falange del pulgar.—16, segunda falange de los cuatro dedos restantes.—17, terceras falanges de los cuatro dedos restantes.

de su vecino, en su parte media, por un espacio elíptico, conocido con el nombre de *espacio interóseo ó intermetacarpiano*.—Como los cinco metacarpianos en su conformación se rigen por un mismo tipo, se prestan á una descripción general; sin embargo, cada uno de ellos presenta algunos caracteres particulares, que permiten al anatómico distinguirlo de los demás.—Describiremos separadamente primero los *caracteres generales* y luego los *diferenciales*:

1.º **Caracteres generales de los metacarpianos.**—Los metacarpianos son huesos largos, y como tales hemos de estudiar en ellos el cuerpo y las dos extremidades, una *superior ó proximal* y la otra *inferior ó distal*:

A. CUERPO.—El cuerpo está ligeramente encorvado en sentido de su longitud, de manera que su concavidad mira hacia adelante. Además, es prismático y triangular, y, por consiguiente, tiene tres caras y tres bordes, que, por su situación y nombre, recuerdan las caras y los bordes del húmero.

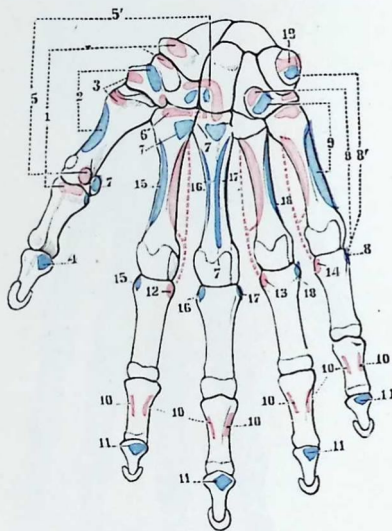


Fig. 306.

Cara anterior de los huesos de la mano, con las inserciones musculares.

1, abductor corto del pulgar.—2, oponente del pulgar.—3, abductor largo del pulgar y haz inconstante del extensor corto.—4, flexor largo del pulgar.—5, flexor corto del pulgar.—6, palmar mayor.—7, abductor del pulgar.—8, flexor corto, y 8', abductor del meñique.—9, oponente del meñique.—10, flexor interóseo de los dedos.—11, flexor profundo.—12, primer interóseo palmar.—13, segundo interóseo palmar.—14, tercer interóseo dorsal.—15, primer interóseo dorsal.—16, segundo interóseo dorsal.—17, tercer interóseo dorsal.—18, cuarto interóseo dorsal.—19, cubital anterior.—(Véase, como complemento, la figura 308).

B. EXTREMIDAD SUPERIOR.—En la extremidad superior ó *carpiana* (*extremidad proximal*), encontramos cinco carillas, tres articulares y dos no articulares.

α) La *cara posterior ó dorsal*, convexa y lisa, es más ancha por abajo que por arriba y está en relación con los tendones de los extensores de los dedos. En algunos metacarpianos, esta cara dorsal, muy ancha por abajo, decrece progresivamente á medida que se aproxima á la extremidad superior y termina en forma de arista.

β) Las *caras laterales* se distinguen en *externa ó interna*, ó también en *cubital y radial*. Más anchas por arriba que por abajo, están en relación con los músculos interóseos, que toman en ellas sus inserciones de origen.

γ) De los *tres bordes*, uno es *anterior* y los otros dos *laterales* (*borde externo ó radial y borde interno ó cubital*). Estos bordes son generalmente poco marcados, lo cual justifica hasta cierto punto la descripción de algunos anatómicos considerando de forma cilíndrica el cuerpo de los metacarpianos.

α) De las tres carillas articulares, una es *superior* y corresponde á la segunda fila del carpo. Las otras dos son laterales y se distinguen en *interna y externa*, correspondiéndose con las metacarpianas inmediatas. Estas dos últimas son prolongadas en sentido ántero-posterior, más estrechas en su parte media que en sus extremidades, y hasta á veces están subdivididas en dos carillas secundarias. Debajo de ellas se encuentran rugosidades para las inserciones ligamentosas.

β) Cuanto á las dos carillas no articulares, son rugosas y corresponden una á la región palmar y la otra á la región dorsal. Es de notar que la carilla dorsal es siempre más extensa que la carilla palmar.

C. EXTREMIDAD INFERIOR.—La extremidad inferior ó *digital* (*extremidad distal*) se presenta bajo la forma de una cabeza articular, aplanada en sentido transversal y extendiéndose mucho más hacia adelante que hacia atrás. Se articula con la primera falange de los dedos. A los lados de esta cabeza se ve una depresión rugosa que limita por detrás un fuerte tubérculo, depresión y tubérculo que prestan inserción al ligamento lateral de la articulación metacarpo-falángica.

2.º **Caracteres diferenciales de los metacarpianos.**—Podríamos en realidad clasificar numéricamente los metacarpianos de un sujeto determinado tomando por base exclusivamente su longitud: el *segundo* metacarpiano es el más largo, el *primero* es el más corto y entre los dos corresponden por orden de longitud creciente el *tercero*, el *cuarto* y el *quinto*. Pero tal proceder sería de todo punto insuficiente, si tuviéramos á la vista muchas series de metacarpianos pertenecientes á sujetos de talla y edad diferentes. A este objeto hemos de fijarnos preferentemente en los caracteres puramente morfológicos.

A. PRIMER METACARPIANO.—El primer metacarpiano, no articulándose

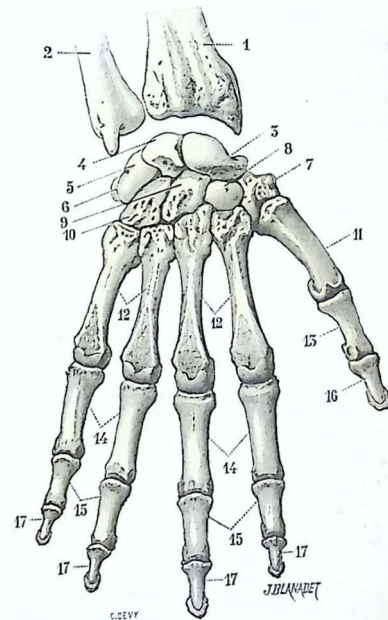


Fig. 307.

Los huesos de la mano, vistos por su cara dorsal.

1, radio.—2, cúbito.—3, escafoides.—4, semilunar.—5, piramidal.—6, pisiforme.—7, trapecio.—8, trapezoides.—9, hueso grande.—10, hueso ganchoso.—11, primer metacarpiano.—12, 12', los metacarpianos restantes.—13, primera falange del pulgar.—14, 14', primeras falanges de los demás dedos.—15, 15', segundas falanges.—16, segunda falange del pulgar.—17, terceras falanges de los cuatro dedos restantes.

con ningún otro metacarpiano, se distingue fácilmente de todos los demás por carecer de carillas articulares laterales. También se distingue por la conformación particular de su carilla carpiana, que es cóncava en un sentido y convexa en el otro (forma de silla de montar). Por último, su cuerpo está fuertemente aplanado en sentido dorso-palmar, lo cual le da un aspecto semejante al de una falange.

Conecciones.—El primer metacarpiano se articula con dos huesos: 1.º, por arriba, con el trapecio; 2.º, por abajo, con la primera falange del pulgar.

Inserciones musculares.—Se insertan en el primer metacarpiano cuatro músculos (figuras 306 y 308): 1.º, en la base, el abductor largo del pulgar, el extensor corto del pulgar y el primer interóseo dorsal; 2.º, en el cuerpo, el oponente del pulgar y nuevamente el primer interóseo dorsal.

B. SEGUNDO METACARPIANO.—El segundo metacarpiano, no articulándose con el primero, carece por fuera de la carilla lateral que hemos descrito en el metacarpiano tipo. Por otra parte, su cara superior presenta tres carillas para los tres primeros huesos de la segunda fila del carpo. Además, tiene por arriba, atrás y adentro una larga apófisis, la *apófisis estiloides del segundo metacarpiano*, que se dirige hacia el hueso grande y en la cual viene a insertarse el primer radial externo.

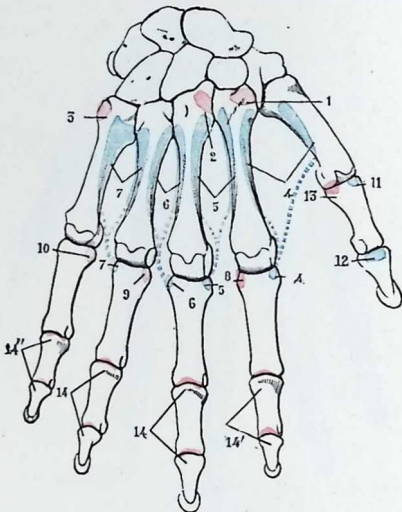


Fig. 308.

Los mismos, con las inserciones musculares.

1, primer radial externo.—2, segundo radial externo.—3, cubital posterior.—4, 5, 6, 7, primero, segundo, tercero, cuarto interóseos dorsales.—8, 9, 10, primero, segundo, tercero, cuarto interóseos palmares.—11, extensor corto del pulgar.—12, extensor largo del pulgar.—13, abductor del pulgar.—14, extensor común de los dedos.—14', tendón fusionado del extensor común y del extensor propio del índice.—14'', tendón fusionado del extensor común y del extensor propio del meñique (véase, como complemento, la fig. 306).

Además, el tercer metacarpiano tiene las dos carillas articulares laterales, mientras que el segundo no tiene más que una.

Conecciones.—El segundo metacarpiano se articula con cinco huesos: el trapecio, el trapezoide, el hueso grande, el tercer metacarpiano y la primera falange del segundo dedo.

Inserciones musculares.—Seis músculos se insertan en este metacarpiano, á saber (figs. 306 y 308): 1.º, en la base, el primer radial externo, el palmar mayor y el abductor del pulgar; 2.º, en el cuerpo, de nuevo el abductor del pulgar, más el primer interóseo palmar y el primer interóseo dorsal.

C. TERCER METACARPIANO.—En el tercer metacarpiano encontramos también, como en el precedente, una apófisis estiloides, la *apófisis estiloides del tercer metacarpiano*, para la inserción del segundo radial externo; pero esta apófisis lleva una dirección contraria á la precedente.

Conecciones.—El tercer metacarpiano se articula con cuatro huesos: por arriba, con el hueso grande; lateralmente, con el segundo y cuarto metacarpianos; y por abajo, con la primera falange del tercer dedo.

Inserciones musculares.—Como el precedente, presta inserción á cinco músculos (figuras 306 y 308): 1.º, en la base, al segundo radial externo y al abductor del pulgar, y algunas veces al palmar mayor; 2.º, en el cuerpo, también al abductor del pulgar, más al segundo y al tercer interóseos dorsales.

D. CUARTO METACARPIANO.—En el cuarto metacarpiano encontramos, en su extremidad superior, las tres carillas articulares típicas, como en el tercero; pero se distingue de este último por carecer de apófisis estiloides, pues ningún músculo viene á insertarse en su extremidad carpiana.

Conecciones.—El cuarto metacarpiano se articula con cinco huesos: el hueso ganchoso, los tercero y quinto metacarpianos y la primera falange del cuarto dedo.

Inserciones musculares.—Presta inserción á tres músculos (figs. 306 y 308): el segundo interóseo palmar y los tercero y cuarto interóseos dorsales.

E. QUINTO METACARPIANO.—El quinto metacarpiano se reconocerá fácilmente por carecer de una carilla articular lateral, la interna: en efecto no posee sino una, la *externa*, destinada á unirse con la carilla correspondiente del cuarto metacarpiano. También se distingue por tener, en la parte interna y posterior de su extremidad superior, una *apófisis estiloides*, la *apófisis estiloides del quinto metacarpiano*, destinada al tendón del músculo cubital posterior.

Conecciones.—El quinto metacarpiano se articula con tres huesos; el hueso ganchoso, el cuarto metacarpiano y la primera falange del quinto dedo.

Inserciones musculares.—Cinco músculos se insertan en este hueso, que son (fig. 308): 1.º, en la base, el cubital posterior, el tercer interóseo palmar y á veces el cubital anterior; 2.º, en el cuerpo, el tercer interóseo palmar, el oponente del meñique y el cuarto interóseo dorsal.

F. RESUMEN.—Como se ve, los caracteres diferenciales que permiten reconocer cada uno de los huesos del metacarpo, pertenecen todos á la morfología de la extremidad superior de estos huesos, y pueden resumirse del modo siguiente:

CUADRO

INDICANDO LOS CARACTERES DIFERENCIALES DE LOS CINCO METACARPIANOS

1.º Sin carilla articular lateral.	1.º metacarpiano.
2.º Una sola carilla ar- ticular lateral.	2.º metacarpiano.
3.º Dos carillas articu- lares laterales.	3.º metacarpiano.
4.º Sin apófisis estiloides.	4.º metacarpiano.
5.º Con apófisis estiloides.	5.º metacarpiano.

3.º Conformación interior de los metacarpianos.—Como todos los huesos largos, los metacarpianos están formados por tejido compacto en el cuerpo y tejido esponjoso en las extremidades. El cuerpo tiene su correspondiente conducto medular, de dimensiones variables en cada uno de ellos. Según SAPPÉY, su diámetro disminuye y su longitud aumenta del primero al quinto.

Agujeros nutricios de los metacarpianos.— Los metacarpianos, como todos los huesos largos, tienen en su diáfisis un conducto nutricio, redondeado u oval, unas veces considerable, otras de muy pequeño diámetro y en este último caso bastante difícil de percibir.

Para tener una idea exacta de su frecuencia, situación y dirección, M. SIRAUD y yo hemos examinado atentamente las manos de cinco sujetos ó sea cincuenta metacarpianos. Los resultados de nuestras investigaciones podemos resumirlos en las proposiciones siguientes:

1.º El agujero nutricio es constante, pues lo hemos encontrado sin faltar una sola vez en los cincuenta metacarpianos examinados.

2.º A veces es doble (4 por 100).

3.º Presenta un trayecto oblicuo y se dirige constantemente hacia la extremidad distal ó falángica en el primer metacarpiano y hacia la extremidad proximal ó carpiana en los cuatro últimos

4.º Siempre lo hemos encontrado en una de las caras palmares, pero dos veces lo hemos visto coexistir con un agujero accesorio colocado en la cara dorsal.

5.º Su situación era: en el primer metacarpiano, 8 veces cerca del borde cubital, 1 vez cerca del borde radial, 1 vez á igual distancia de estos dos bordes; en el segundo metacarpiano, 4 veces cerca del borde cubital, 1 vez en el borde anterior del hueso (en uno de los sujetos era doble); en el tercer metacarpiano, 8 veces cerca del borde radial y 2 veces cerca del borde cubital; en el cuarto metacarpiano, 10 veces cerca del borde radial, y por último, en el quinto, 9 veces cerca del borde radial y únicamente 1 vez cerca del borde cubital.

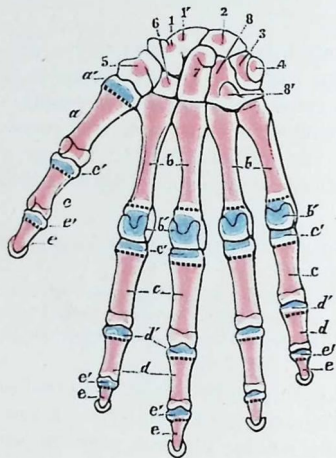


Fig. 309.

Desarrollo de los huesos de la mano (esquemática).

a, punto primitivo del primer metacarpiano.—a', su punto complementario.—b, b', puntos primitivos de los cuatro últimos metacarpianos.—b', b', sus puntos complementarios.—c, c', puntos primitivos de las falanges.—c', c', sus puntos complementarios.—d, d', puntos primitivos de las falanginas.—d', d', sus puntos complementarios.—e, e', puntos primitivos de las falangitas.—e', e', sus puntos complementarios.

1, 1', los dos puntos primitivos del escafoide (LAMHAUD y RENAULT).—2, 3, 4, 5, 6, 7, puntos primitivos del semipiezillo y del pisiforme, del trapecio, del trapecioide y del hueso ganchoso.—8, 8', los dos puntos del

después en una placa ósea y en último resultado cubren la extremidad inferior de la diáfisis. Se suelda de los diez y ocho á los veinte años.— Véase RETHEBER, *Développement du squelette des extrémités*, Journ. de l'Anat., 1884; VAMOR, *Nouv. Rech. radiographiques sur l'ossification des métacarpiens et des phalanges*, etc., Bull. Soc. Anthrop. Paris, 1907.

b. **Primer metacarpiano.**— El primer metacarpiano ó metacarpiano del pulgar se desarrolla también por dos puntos de osificación, uno primitivo y otro secundario. Mas estos dos

puntos aparecen más tardíamente que los puntos homólogos de los demás metacarpianos: en la segunda mitad del tercer mes, aparece el punto primitivo, y á la terminación del séptimo año, el punto secundario.

Además, por una notable excepción, el punto complementario, en vez de aparecer en la extremidad digital como sucede en los otros cuatro, aparece y evoluciona en la extremidad opuesta ó sea la carpiana. El metacarpiano del pulgar tiene en esto una analogía completa con las falanges (v. *Falanges*) y así se comprende que diferentes anatómicos, después de GALENO, hayan considerado este hueso como una primera falange.

El pulgar tiene, pues, tres falanges, como los demás dedos: la segunda y la tercera falange están constituidas por la primera y la segunda de la nomenclatura clásica; la primera no es otra cosa que el primer metacarpiano. Este, á su vez, estaría constituido por el trapecio, que se hallaría representado (fig. 310) por un hueso sesamoideo, el *radial externo*, que aparece á veces en el borde radial de la mano, entre el trapecio y el escafoide. Volveremos á hablar de él cuando nos ocupemos del dedo gordo.

Variedades.— A veces la apófisis estiloides del tercer metacarpiano se desarrolla como pieza independiente; pero esta anomalía es muy rara, pues GRÜBER la ha encontrado únicamente 19 veces en 2.589 manos, ó sea aproximadamente 0,7 p. r. 100. LEBOUCC (*Anat. de la Soc. médicale de Gand*, 1877) ha encontrado 4 veces esta disposición en 45 fetos de 20 á 90 milímetros de longitud, que ha examinado con este objeto, y deduce de estas investigaciones que se trata de la persistencia de un estado embrionario.

D. — DEDOS

Los dedos (figs. 305 y 306), órganos esenciales de la prehensión y del tacto, son apéndices muy movibles, articulados con los metacarpianos, cuya dirección continúan. En número igual al de las piezas del metacarpo, se designan por los mismos términos numéricos de 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 5.º dedos, procediendo de fuera á dentro, ó bien, siguiendo el mismo orden, por los nombres de *pulgar*, *índice*, *medio*, *anular* y *auricular*.

Cada uno de ellos está formado por tres columnitas sucesivamente decrecientes, que se llaman *falanges*. Estas se denominan 1.ª, 2.ª y 3.ª falanges, contadas desde la extremidad metacarpiana hacia la extremidad libre. Desde CHAUSSEUR, en Francia se llaman también *falange*, *falangina* y *falangila*.

El pulgar se exceptúa de esta disposición general y no tiene más que dos falanges, faltándole la segunda ó falangina.

1.º **Primera falange.**— A pesar de sus cortas dimensiones, la primera falange (fig. 311, I) corresponde á la clase de los huesos largos y tiene por consiguiente un *cuerpo* y *dos extremidades* , una superior y la otra inferior.

a. **Cuerpo.**— El cuerpo está ligeramente encorvado hacia adelante, de manera que presenta, como el de los metacarpianos, una concavidad que mira hacia adelante. Afecta la forma de una media caña con la cara anterior

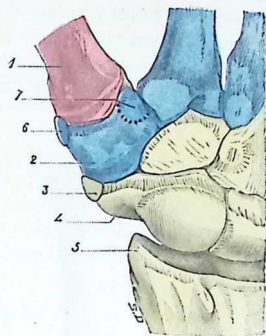


Fig. 310.

Borde radial de la mano (semiesquemática).

1, primer metacarpiano, representando la primera falange del pulgar.—2, trapecio, representando el primer metacarpiano.—3, hueso radial externo, representando el trapecio.—4, escafoide.—5, radio.—6, 7, paratrapecio y trapecio secundario, representando dos huesos sesamoideos (homólogos de los dos sesamoideos de la fig. 409).

plana, la cara posterior convexa y dos bordes laterales, generalmente bien marcados. En estos bordes viene á insertarse la vaina fibrosa destinada á los tendones de los músculos flexores de los dedos.

b. *Extremidad superior*.—La extremidad superior ó *proximal*, articulada con la cabeza redondeada del metacarpiario correspondiente, presenta á este fin una cavidad articular, llamada *cavidad glenoidea*, un poco más extensa en sentido transversal que en sentido antero-posterior. A los lados de esta cavidad articular se levantan dos eminencias en forma de tubérculo para la inserción de los ligamentos laterales.

c. *Extremidad inferior*.—La extremidad inferior ó *distal* es una verdadera *polea ó tróclea* con una garganta antero-posterior, hacia la cual se inclinan dos caras laterales. Lo mismo que en la cabeza de los metacarpianos, esta superficie articular se extiende un poco más por la parte de la región palmar que por la región dorsal. Tanto por fuera como por dentro de la tróclea, en las caras laterales de esta extremidad inferior se notan dos depresiones circulares para inserciones ligamentosas.

2.º *Segunda falange*.—En la segunda falange (fig. 311, II) hemos de considerar, lo mismo que en la primera, un *cuerpo y dos extremidades*:

a. *Cuerpo*.—La conformación del cuerpo es absolutamente igual á la de la primera falange, pero mucho más corto.

b. *Extremidad superior*.

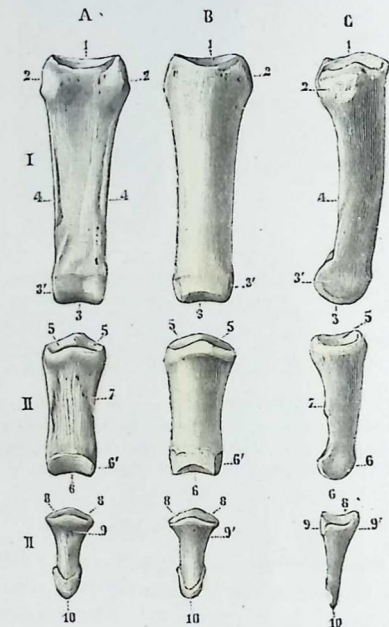


Fig. 311.

El índice desarticulado, visto: A, por su cara anterior ó palmar; B, por su cara posterior ó dorsal; C, por su parte lateral.

I, falange.—II, falangina.—III, falangita.
1, cavidad glenoidea de la falange.—2, tuberosidades de su cabeza.—3, tróclea de la primera falange, con 3', punto de inserción de los ligamentos laterales.—4, crestas laterales para la inserción de la vaina de los flexores.—5, doble cavidad glenoidea de la falangina.—6, tróclea de la segunda falange, con 6', huella de la inserción de los ligamentos laterales.—7, crestas laterales para la inserción del flexor superficial.—8, cavidad glenoidea de la falangita.—9, rugosidades para la inserción del flexor profundo.—10, extremidad libre de la falangita.

—La extremidad superior ó *proximal*, correspondiéndose con una tróclea, presenta en su parte media una cresta obtusa antero-posterior para encajar con la garganta de la polea, y en cada lado dos pequeñas cavidades glenoideas, que se adaptan exactamente á las partes laterales de esta misma polea. También aquí encontramos, á los lados de la superficie articular, dos tubérculos destinados á la inserción de los ligamentos laterales de la articulación.

c. *Extremidad inferior*.—La extremidad inferior ó *distal* tiene exactamente la misma conformación que la extremidad correspondiente de la primera falange: es una *polea ó tróclea*, que tiene á los lados dos pequeñas depresiones circulares y rugosas para la inserción de los ligamentos laterales.

3.º *Tercera falange ó falange ungueal*.—También en ésta (figura 311, III) á pesar de sus pequeñas dimensiones, hemos de considerar un *cuerpo y dos extremidades*.

a. *Cuerpo*.—El cuerpo, mucho más ancho por arriba que por abajo, no presenta la incurvación característica de las demás falanges: es rectilíneo.

b. *Extremidad superior*.—La extremidad superior ó *proximal* de la tercera falange es exactamente análoga á la extremidad similar de la segunda.

c. *Extremidad inferior*.—La extremidad inferior ó *distal*, llamada también *extremidad libre*, tiene la forma de una herradura; es lisa por detrás, en donde se corresponde con la uña, y rugosa por delante y en su contorno, en donde sirve de apoyo al pulpejo del dedo.

4.º *Resumen*.—Resulta de la precedente descripción que siempre es fácil reconocer una falange determinada por el simple aspecto de sus extremidades. Los caracteres diferenciales de cada una de ellas van resumidos en el cuadro siguiente:

CUADRO

QUE INDICA LOS CARACTERES DIFERENCIALES DE LAS TRES CLASES DE FALANGES

1.º <i>Dos extremidades articulares</i> .	a. La inferior es una polea; la superior es una cavidad glenoidea para articularse con una cabeza.	1.ª falange.
2.º <i>Una sola extremidad articular</i> .	b. La inferior es una polea; la superior es una doble cavidad glenoidea para articularse con una polea.	2.ª falange.
		3.ª falange.

5.º *Conformación interior de las falanges*.—El cuerpo de las falanges está formado de tejido compacto, y las extremidades de tejido esponjoso. Existe también el conducto medular, pero es muy reducido, variando sus dimensiones en cada grupo de falanges.

Inserciones musculares.—Son muchos los músculos que vienen á insertarse en las falanges de los dedos. Estudiaremos estas inserciones sucesivamente en la primera falange, en la falangina y en la falangita (figs. 306 y 308):

A. *PRIMERA FALANGE*.—En la primera falange se insertan: 1.º, en la *del pulgar*, cuatro músculos: el abductor corto del pulgar, el flexor corto del pulgar, el abductor del pulgar y el extensor corto del pulgar; 2.º, en la *del índice*, dos músculos, el primer interóseo dorsal y el primer interóseo palmar; 3.º, en la *del anular*, también dos músculos, el segundo interóseo dorsal y el cuarto interóseo dorsal; 5.º, en la *del meñique*, tres músculos, el tercer interóseo palmar, el flexor corto del meñique y el abductor del meñique.

B. *FALANGINA*.—En la falangina se insertan: 1.º, en la *del índice*, el flexor superficial de los dedos, el extensor común y el extensor propio; 2.º, en la *del medio y del anular*, el flexor común superficial y el extensor común; 3.º, en la *del meñique*, el flexor común superficial, el extensor común y el extensor propio.

C. *FALANGITA*.—Por último, en la falangita toman inserción: 1.º, en la *del pulgar*, el extensor largo del pulgar, el flexor largo del pulgar y á veces el abductor corto del pulgar; 2.º, en la *del índice, medio, anular y meñique*, el extensor común, los interóseos palmares y dorsales, los lumbricales y el flexor común profundo.

Desarrollo.—Lo mismo que el primer metacarpiano del pulgar, las falanges se desarrollan cada una por dos puntos de osificación (fig. 309): un *punto primitivo* para el cuerpo y la extremidad inferior, y un *punto complementario* ó *epifisario* (primitivamente doble según SERRES) para la extremidad superior.

El punto primitivo aparece al final del segundo mes de la vida intrauterina; pero el punto epifisario difícilmente aparece antes del sexto año después del nacimiento; se suelda con el cuerpo de los diez y ocho á los veinte años. Esta soldadura se efectúa primero en la falangina, después en la falangina y últimamente en la primera falange, la cual llega á su completo desarrollo más tarde que las demás.

ARTÍCULO II

MIEMBRO INFERIOR Ó PELVIANO

El miembro inferior ó pelviiano tiene la misma conformación típica que el miembro superior. Como éste, divídese en cuatro segmentos, que, procediendo de la raíz del miembro á su extremidad libre, son: 1.º, *cadera*; 2.º, *muslo*; 3.º, *pierna*; 4.º, *pie*.

§ I.—HUESO DE LA CADERA, PELVIS

La cadera ó *cintura pelviana* está formada por un solo hueso, conocido con el nombre de *hueso coxal*.

Unidos por delante por la sínfisis pubiana, los dos huesos coxales están por detrás separados el uno del otro por el sacro, con el cual se articulan. Estas tres piezas óseas, los dos huesos coxales y el sacro, forman un vasto cinturón óseo, la *pelvis*, región anatómica importante principalmente con relación al parto, por lo cual dedicaremos á ella un párrafo especial.

A.—HUESO COXAL

El hueso coxal (figs. 312 y 313) está primitivamente formado por tres piezas distintas, el *ilion* por arriba y afuera, el *pubis* por delante y el *isquion* por abajo. Estas tres piezas secundarias, cuyos límites respectivos podemos ver en la figura 320, vienen á unirse en el centro de una vasta cavidad articular, la *cavidad cotiloidea*, que se encuentra en la cara externa del hueso y está destinada á recibir el fémur.

Algunos anatómicos describen separadamente el *ilion*, el *pubis* y el *isquion*; pero nosotros no seguiremos este método; porque nos parece complicar inútilmente la descripción anatómica. Comprenderemos en nuestra descripción el hueso coxal en su totalidad, considerando que el ilion, el pubis y el isquion no son huesos distintos, sino centros diferentes de osificación de una sola y única pieza esquelética.

Considerado desde el punto de vista de su configuración exterior, el hueso coxal se un hueso plano, de contorno irregularmente cuadrilátero, profundamente escotado y consiguientemente estrechado en su parte media. Hemos de considerar en él: 1.º, *dos caras*, externa é interna; 2.º, *cuatro bordes*, que se distinguen, según su situación, en superior, inferior, anterior y posterior; 3.º, por último, *cuatro ángulos*, que corresponden naturalmente á los puntos de convergencia de los precitados bordes.

1.º **Cara externa.**—Desde luego distinguimos, en su parte media, la *cavidad cotiloidea*, de que hemos hecho mención más arriba. Por encima de ella, se extiende una vasta superficie llamada *fosa iliaca externa*. Por debajo, se encuentra un ancho orificio, conocido con el nombre de *agujero obturador* ó *isquio-pubiano*. Examinemos sucesivamente cada uno de estos elementos:

a. *Cavidad cotiloidea.*

—La cavidad cotiloidea (*cotilo* ó *acetábulum*), destinada á recibir la cabeza del fémur, presenta á este fin la forma de un esferoide hueco, limitado por la parte de la cara externa del hueso por un reborde circular, más ó menos cortante, que lleva el nombre de *ceja cotiloidea*.

Esta ceja cotiloidea, á cuya formación contribuyen á la vez el ilion, el pubis y el isquion, es necesariamente atravesada por la tres líneas de soldadura que forman entre sí tres piezas óseas. Los tres puntos de la ceja cotiloidea por donde pasan estas líneas de la soldadura, están marcados por depresiones en forma de escotaduras y cada una de ellas recibe su nombre de los dos huesos que la constituyen. Así tenemos: 1.º, por delante, la *escotadura ilio-pubiana*, formada por el pubis y el ilion; 2.º, por detrás, la *escotadura ilio-isquiática*, situada entre el ilion y el isquion; 3.º, por debajo, la *escotadura isquio-pubiana*, situada entre el isquion y el pubis. De estas tres escotaduras, las dos primeras son á menudo poco marcadas; pero la isquio-pubiana es, por el contrario, ancha y profunda en todos los sujetos: en estado fresco, queda convertida en agujero por un ligamento y da paso á los vasos nutricios de la cabeza femoral (véase ARTROLOGÍA).

La superficie interior de la cavidad cotiloidea está dividida en dos porciones muy distintas: una primera porción, lisa y articular, y una segunda porción, rugosa, participando sólo indirectamente de la articulación.—La

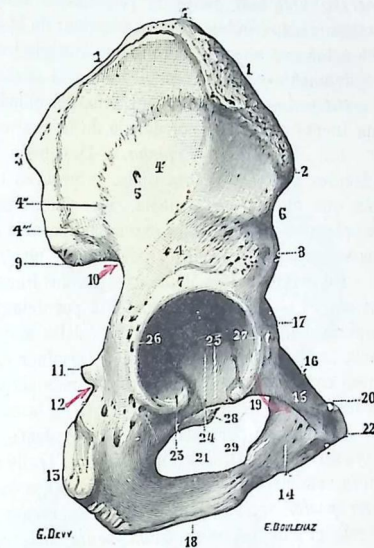


Fig. 312.

Hueso coxal, visto por su cara externa.

1, 1, borde superior ó cresta iliaca.—2, espina iliaca antero-superior.—3, espina iliaca postero-superior.—4, canal supracotiloideo.—5, fosa iliaca externa, con 4^o, su línea semicircular anterior.—6, su línea semicircular posterior.—7, agujero nutricional.—8, su línea semicircular posterior.—9, línea semicircular anterior.—10, escotadura ilio-pubiana.—11, escotadura ilio-isquiática.—12, escotadura isquio-pubiana.—13, ángulo inferior.—14, ángulo superior.—15, ángulo anterior.—16, ángulo posterior.—17, ángulo inferior.—18, ángulo superior.—19, ángulo anterior.—20, ángulo posterior.—21, ángulo inferior.—22, ángulo superior.—23, ángulo anterior.—24, ángulo posterior.—25, ángulo inferior.—26, ángulo superior.—27, ángulo anterior.—28, ángulo posterior.—29, ángulo inferior.—30, ángulo superior.—31, ángulo anterior.—32, ángulo posterior.—33, ángulo inferior.—34, ángulo superior.—35, ángulo anterior.—36, ángulo posterior.—37, ángulo inferior.—38, ángulo superior.—39, ángulo anterior.—40, ángulo posterior.—41, ángulo inferior.—42, ángulo superior.—43, ángulo anterior.—44, ángulo posterior.—45, ángulo inferior.—46, ángulo superior.—47, ángulo anterior.—48, ángulo posterior.—49, ángulo inferior.—50, ángulo superior.—51, ángulo anterior.—52, ángulo posterior.—53, ángulo inferior.—54, ángulo superior.—55, ángulo anterior.—56, ángulo posterior.—57, ángulo inferior.—58, ángulo superior.—59, ángulo anterior.—60, ángulo posterior.—61, ángulo inferior.—62, ángulo superior.—63, ángulo anterior.—64, ángulo posterior.—65, ángulo inferior.—66, ángulo superior.—67, ángulo anterior.—68, ángulo posterior.—69, ángulo inferior.—70, ángulo superior.—71, ángulo anterior.—72, ángulo posterior.—73, ángulo inferior.—74, ángulo superior.—75, ángulo anterior.—76, ángulo posterior.—77, ángulo inferior.—78, ángulo superior.—79, ángulo anterior.—80, ángulo posterior.—81, ángulo inferior.—82, ángulo superior.—83, ángulo anterior.—84, ángulo posterior.—85, ángulo inferior.—86, ángulo superior.—87, ángulo anterior.—88, ángulo posterior.—89, ángulo inferior.—90, ángulo superior.—91, ángulo anterior.—92, ángulo posterior.—93, ángulo inferior.—94, ángulo superior.—95, ángulo anterior.—96, ángulo posterior.—97, ángulo inferior.—98, ángulo superior.—99, ángulo anterior.—100, ángulo posterior.—101, ángulo inferior.—102, ángulo superior.—103, ángulo anterior.—104, ángulo posterior.—105, ángulo inferior.—106, ángulo superior.—107, ángulo anterior.—108, ángulo posterior.—109, ángulo inferior.—110, ángulo superior.—111, ángulo anterior.—112, ángulo posterior.—113, ángulo inferior.—114, ángulo superior.—115, ángulo anterior.—116, ángulo posterior.—117, ángulo inferior.—118, ángulo superior.—119, ángulo anterior.—120, ángulo posterior.—121, ángulo inferior.—122, ángulo superior.—123, ángulo anterior.—124, ángulo posterior.—125, ángulo inferior.—126, ángulo superior.—127, ángulo anterior.—128, ángulo posterior.—129, ángulo inferior.—130, ángulo superior.—131, ángulo anterior.—132, ángulo posterior.—133, ángulo inferior.—134, ángulo superior.—135, ángulo anterior.—136, ángulo posterior.—137, ángulo inferior.—138, ángulo superior.—139, ángulo anterior.—140, ángulo posterior.—141, ángulo inferior.—142, ángulo superior.—143, ángulo anterior.—144, ángulo posterior.—145, ángulo inferior.—146, ángulo superior.—147, ángulo anterior.—148, ángulo posterior.—149, ángulo inferior.—150, ángulo superior.—151, ángulo anterior.—152, ángulo posterior.—153, ángulo inferior.—154, ángulo superior.—155, ángulo anterior.—156, ángulo posterior.—157, ángulo inferior.—158, ángulo superior.—159, ángulo anterior.—160, ángulo posterior.—161, ángulo inferior.—162, ángulo superior.—163, ángulo anterior.—164, ángulo posterior.—165, ángulo inferior.—166, ángulo superior.—167, ángulo anterior.—168, ángulo posterior.—169, ángulo inferior.—170, ángulo superior.—171, ángulo anterior.—172, ángulo posterior.—173, ángulo inferior.—174, ángulo superior.—175, ángulo anterior.—176, ángulo posterior.—177, ángulo inferior.—178, ángulo superior.—179, ángulo anterior.—180, ángulo posterior.—181, ángulo inferior.—182, ángulo superior.—183, ángulo anterior.—184, ángulo posterior.—185, ángulo inferior.—186, ángulo superior.—187, ángulo anterior.—188, ángulo posterior.—189, ángulo inferior.—190, ángulo superior.—191, ángulo anterior.—192, ángulo posterior.—193, ángulo inferior.—194, ángulo superior.—195, ángulo anterior.—196, ángulo posterior.—197, ángulo inferior.—198, ángulo superior.—199, ángulo anterior.—200, ángulo posterior.—201, ángulo inferior.—202, ángulo superior.—203, ángulo anterior.—204, ángulo posterior.—205, ángulo inferior.—206, ángulo superior.—207, ángulo anterior.—208, ángulo posterior.—209, ángulo inferior.—210, ángulo superior.—211, ángulo anterior.—212, ángulo posterior.—213, ángulo inferior.—214, ángulo superior.—215, ángulo anterior.—216, ángulo posterior.—217, ángulo inferior.—218, ángulo superior.—219, ángulo anterior.—220, ángulo posterior.—221, ángulo inferior.—222, ángulo superior.—223, ángulo anterior.—224, ángulo posterior.—225, ángulo inferior.—226, ángulo superior.—227, ángulo anterior.—228, ángulo posterior.—229, ángulo inferior.—230, ángulo superior.—231, ángulo anterior.—232, ángulo posterior.—233, ángulo inferior.—234, ángulo superior.—235, ángulo anterior.—236, ángulo posterior.—237, ángulo inferior.—238, ángulo superior.—239, ángulo anterior.—240, ángulo posterior.—241, ángulo inferior.—242, ángulo superior.—243, ángulo anterior.—244, ángulo posterior.—245, ángulo inferior.—246, ángulo superior.—247, ángulo anterior.—248, ángulo posterior.—249, ángulo inferior.—250, ángulo superior.—251, ángulo anterior.—252, ángulo posterior.—253, ángulo inferior.—254, ángulo superior.—255, ángulo anterior.—256, ángulo posterior.—257, ángulo inferior.—258, ángulo superior.—259, ángulo anterior.—260, ángulo posterior.—261, ángulo inferior.—262, ángulo superior.—263, ángulo anterior.—264, ángulo posterior.—265, ángulo inferior.—266, ángulo superior.—267, ángulo anterior.—268, ángulo posterior.—269, ángulo inferior.—270, ángulo superior.—271, ángulo anterior.—272, ángulo posterior.—273, ángulo inferior.—274, ángulo superior.—275, ángulo anterior.—276, ángulo posterior.—277, ángulo inferior.—278, ángulo superior.—279, ángulo anterior.—280, ángulo posterior.—281, ángulo inferior.—282, ángulo superior.—283, ángulo anterior.—284, ángulo posterior.—285, ángulo inferior.—286, ángulo superior.—287, ángulo anterior.—288, ángulo posterior.—289, ángulo inferior.—290, ángulo superior.—291, ángulo anterior.—292, ángulo posterior.—293, ángulo inferior.—294, ángulo superior.—295, ángulo anterior.—296, ángulo posterior.—297, ángulo inferior.—298, ángulo superior.—299, ángulo anterior.—300, ángulo posterior.—301, ángulo inferior.—302, ángulo superior.—303, ángulo anterior.—304, ángulo posterior.—305, ángulo inferior.—306, ángulo superior.—307, ángulo anterior.—308, ángulo posterior.—309, ángulo inferior.—310, ángulo superior.—311, ángulo anterior.—312, ángulo posterior.—313, ángulo inferior.—314, ángulo superior.—315, ángulo anterior.—316, ángulo posterior.—317, ángulo inferior.—318, ángulo superior.—319, ángulo anterior.—320, ángulo posterior.—321, ángulo inferior.—322, ángulo superior.—323, ángulo anterior.—324, ángulo posterior.—325, ángulo inferior.—326, ángulo superior.—327, ángulo anterior.—328, ángulo posterior.—329, ángulo inferior.—330, ángulo superior.—331, ángulo anterior.—332, ángulo posterior.—333, ángulo inferior.—334, ángulo superior.—335, ángulo anterior.—336, ángulo posterior.—337, ángulo inferior.—338, ángulo superior.—339, ángulo anterior.—340, ángulo posterior.—341, ángulo inferior.—342, ángulo superior.—343, ángulo anterior.—344, ángulo posterior.—345, ángulo inferior.—346, ángulo superior.—347, ángulo anterior.—348, ángulo posterior.—349, ángulo inferior.—350, ángulo superior.—351, ángulo anterior.—352, ángulo posterior.—353, ángulo inferior.—354, ángulo superior.—355, ángulo anterior.—356, ángulo posterior.—357, ángulo inferior.—358, ángulo superior.—359, ángulo anterior.—360, ángulo posterior.—361, ángulo inferior.—362, ángulo superior.—363, ángulo anterior.—364, ángulo posterior.—365, ángulo inferior.—366, ángulo superior.—367, ángulo anterior.—368, ángulo posterior.—369, ángulo inferior.—370, ángulo superior.—371, ángulo anterior.—372, ángulo posterior.—373, ángulo inferior.—374, ángulo superior.—375, ángulo anterior.—376, ángulo posterior.—377, ángulo inferior.—378, ángulo superior.—379, ángulo anterior.—380, ángulo posterior.—381, ángulo inferior.—382, ángulo superior.—383, ángulo anterior.—384, ángulo posterior.—385, ángulo inferior.—386, ángulo superior.—387, ángulo anterior.—388, ángulo posterior.—389, ángulo inferior.—390, ángulo superior.—391, ángulo anterior.—392, ángulo posterior.—393, ángulo inferior.—394, ángulo superior.—395, ángulo anterior.—396, ángulo posterior.—397, ángulo inferior.—398, ángulo superior.—399, ángulo anterior.—400, ángulo posterior.—401, ángulo inferior.—402, ángulo superior.—403, ángulo anterior.—404, ángulo posterior.—405, ángulo inferior.—406, ángulo superior.—407, ángulo anterior.—408, ángulo posterior.—409, ángulo inferior.—410, ángulo superior.—411, ángulo anterior.—412, ángulo posterior.—413, ángulo inferior.—414, ángulo superior.—415, ángulo anterior.—416, ángulo posterior.—417, ángulo inferior.—418, ángulo superior.—419, ángulo anterior.—420, ángulo posterior.—421, ángulo inferior.—422, ángulo superior.—423, ángulo anterior.—424, ángulo posterior.—425, ángulo inferior.—426, ángulo superior.—427, ángulo anterior.—428, ángulo posterior.—429, ángulo inferior.—430, ángulo superior.—431, ángulo anterior.—432, ángulo posterior.—433, ángulo inferior.—434, ángulo superior.—435, ángulo anterior.—436, ángulo posterior.—437, ángulo inferior.—438, ángulo superior.—439, ángulo anterior.—440, ángulo posterior.—441, ángulo inferior.—442, ángulo superior.—443, ángulo anterior.—444, ángulo posterior.—445, ángulo inferior.—446, ángulo superior.—447, ángulo anterior.—448, ángulo posterior.—449, ángulo inferior.—450, ángulo superior.—451, ángulo anterior.—452, ángulo posterior.—453, ángulo inferior.—454, ángulo superior.—455, ángulo anterior.—456, ángulo posterior.—457, ángulo inferior.—458, ángulo superior.—459, ángulo anterior.—460, ángulo posterior.—461, ángulo inferior.—462, ángulo superior.—463, ángulo anterior.—464, ángulo posterior.—465, ángulo inferior.—466, ángulo superior.—467, ángulo anterior.—468, ángulo posterior.—469, ángulo inferior.—470, ángulo superior.—471, ángulo anterior.—472, ángulo posterior.—473, ángulo inferior.—474, ángulo superior.—475, ángulo anterior.—476, ángulo posterior.—477, ángulo inferior.—478, ángulo superior.—479, ángulo anterior.—480, ángulo posterior.—481, ángulo inferior.—482, ángulo superior.—483, ángulo anterior.—484, ángulo posterior.—485, ángulo inferior.—486, ángulo superior.—487, ángulo anterior.—488, ángulo posterior.—489, ángulo inferior.—490, ángulo superior.—491, ángulo anterior.—492, ángulo posterior.—493, ángulo inferior.—494, ángulo superior.—495, ángulo anterior.—496, ángulo posterior.—497, ángulo inferior.—498, ángulo superior.—499, ángulo anterior.—500, ángulo posterior.—501, ángulo inferior.—502, ángulo superior.—503, ángulo anterior.—504, ángulo posterior.—505, ángulo inferior.—506, ángulo superior.—507, ángulo anterior.—508, ángulo posterior.—509, ángulo inferior.—510, ángulo superior.—511, ángulo anterior.—512, ángulo posterior.—513, ángulo inferior.—514, ángulo superior.—515, ángulo anterior.—516, ángulo posterior.—517, ángulo inferior.—518, ángulo superior.—519, ángulo anterior.—520, ángulo posterior.—521, ángulo inferior.—522, ángulo superior.—523, ángulo anterior.—524, ángulo posterior.—525, ángulo inferior.—526, ángulo superior.—527, ángulo anterior.—528, ángulo posterior.—529, ángulo inferior.—530, ángulo superior.—531, ángulo anterior.—532, ángulo posterior.—533, ángulo inferior.—534, ángulo superior.—535, ángulo anterior.—536, ángulo posterior.—537, ángulo inferior.—538, ángulo superior.—539, ángulo anterior.—540, ángulo posterior.—541, ángulo inferior.—542, ángulo superior.—543, ángulo anterior.—544, ángulo posterior.—545, ángulo inferior.—546, ángulo superior.—547, ángulo anterior.—548, ángulo posterior.—549, ángulo inferior.—550, ángulo superior.—551, ángulo anterior.—552, ángulo posterior.—553, ángulo inferior.—554, ángulo superior.—555, ángulo anterior.—556, ángulo posterior.—557, ángulo inferior.—558, ángulo superior.—559, ángulo anterior.—560, ángulo posterior.—561, ángulo inferior.—562, ángulo superior.—563, ángulo anterior.—564, ángulo posterior.—565, ángulo inferior.—566, ángulo superior.—567, ángulo anterior.—568, ángulo posterior.—569, ángulo inferior.—570, ángulo superior.—571, ángulo anterior.—572, ángulo posterior.—573, ángulo inferior.—574, ángulo superior.—575, ángulo anterior.—576, ángulo posterior.—577, ángulo inferior.—578, ángulo superior.—579, ángulo anterior.—580, ángulo posterior.—581, ángulo inferior.—582, ángulo superior.—583, ángulo anterior.—584, ángulo posterior.—585, ángulo inferior.—586, ángulo superior.—587, ángulo anterior.—588, ángulo posterior.—589, ángulo inferior.—590, ángulo superior.—591, ángulo anterior.—592, ángulo posterior.—593, ángulo inferior.—594, ángulo superior.—595, ángulo anterior.—596, ángulo posterior.—597, ángulo inferior.—598, ángulo superior.—599, ángulo anterior.—600, ángulo posterior.—601, ángulo inferior.—602, ángulo superior.—603, ángulo anterior.—604, ángulo posterior.—605, ángulo inferior.—606, ángulo superior.—607, ángulo anterior.—608, ángulo posterior.—609, ángulo inferior.—610, ángulo superior.—611, ángulo anterior.—612, ángulo posterior.—613, ángulo inferior.—614, ángulo superior.—615, ángulo anterior.—616, ángulo posterior.—617, ángulo inferior.—618, ángulo superior.—619, ángulo anterior.—620, ángulo posterior.—621, ángulo inferior.—622, ángulo superior.—623, ángulo anterior.—624, ángulo posterior.—625, ángulo inferior.—626, ángulo superior.—627, ángulo anterior.—628, ángulo posterior.—629, ángulo inferior.—630, ángulo superior.—631, ángulo anterior.—632, ángulo posterior.—633, ángulo inferior.—634, ángulo superior.—635, ángulo anterior.—636, ángulo posterior.—637, ángulo inferior.—638, ángulo superior.—639, ángulo anterior.—640, ángulo posterior.—641, ángulo inferior.—642, ángulo superior.—643, ángulo anterior.—644, ángulo posterior.—645, ángulo inferior.—646, ángulo superior.—647, ángulo anterior.—648, ángulo posterior.—649, ángulo inferior.—650, ángulo superior.—651, ángulo anterior.—652, ángulo posterior.—653, ángulo inferior.—654, ángulo superior.—655, ángulo anterior.—656, ángulo posterior.—657, ángulo inferior.—658, ángulo superior.—659, ángulo anterior.—660, ángulo posterior.—661, ángulo inferior.—662, ángulo superior.—663, ángulo anterior.—664, ángulo posterior.—665, ángulo inferior.—666, ángulo superior.—667, ángulo anterior.—668, ángulo posterior.—669, ángulo inferior.—670, ángulo superior.—671, ángulo anterior.—672, ángulo posterior.—673, ángulo inferior.—674, ángulo superior.—675, ángulo anterior.—676, ángulo posterior.—677, ángulo inferior.—678, ángulo superior.—679, ángulo anterior.—680, ángulo posterior.—681, ángulo inferior.—682, ángulo superior.—683, ángulo anterior.—684, ángulo posterior.—685, ángulo inferior.—686, ángulo superior.—687, ángulo anterior.—688, ángulo posterior.—689, ángulo inferior.—690, ángulo superior.—691, ángulo anterior.—692, ángulo posterior.—693, ángulo inferior.—694, ángulo superior.—695, ángulo anterior.—696, ángulo posterior.—697, ángulo inferior.—698, ángulo superior.—699, ángulo anterior.—700, ángulo posterior.—701, ángulo inferior.—702, ángulo superior.—703, ángulo anterior.—704, ángulo posterior.—705, ángulo inferior.—706, ángulo superior.—707, ángulo anterior.—708, ángulo posterior.—709, ángulo inferior.—710, ángulo superior.—711, ángulo anterior.—712, ángulo posterior.—713, ángulo inferior.—714, ángulo superior.—715, ángulo anterior.—716, ángulo posterior.—717, ángulo inferior.—718, ángulo superior.—719, ángulo anterior.—720, ángulo posterior.—721, ángulo inferior.—722, ángulo superior.—723, ángulo anterior.—724, ángulo posterior.—725, ángulo inferior.—726, ángulo superior.—727, ángulo anterior.—728, ángulo posterior.—729, ángulo inferior.—730, ángulo superior.—731, ángulo anterior.—732, ángulo posterior.—733, ángulo inferior.—734, ángulo superior.—735, ángulo anterior.—736, ángulo posterior.—737, ángulo inferior.—738, ángulo superior.—739, ángulo anterior.—740, ángulo posterior.—741, ángulo inferior.—742, ángulo superior.—743, ángulo anterior.—744, ángulo posterior.—745, ángulo inferior.—746, ángulo superior.—747, ángulo anterior.—748, ángulo posterior.—749, ángulo inferior.—750, ángulo superior.—751, ángulo anterior.—752, ángulo posterior.—753, ángulo inferior.—754, ángulo superior.—755, ángulo anterior.—756, ángulo posterior.—757, ángulo inferior.—758, ángulo superior.—759, ángulo anterior.—760, ángulo posterior.—761, ángulo inferior.—762, ángulo superior.—763, ángulo anterior.—764, ángulo posterior.—765, ángulo inferior.—766, ángulo superior.—767, ángulo anterior.—768, ángulo posterior.—769, ángulo inferior.—770, ángulo superior.—771, ángulo anterior.—772, ángulo posterior.—773, ángulo inferior.—774, ángulo superior.—775, ángulo anterior.—776, ángulo posterior.—777, ángulo inferior.—778, ángulo superior.—779, ángulo anterior.—780, ángulo posterior.—781, ángulo inferior.—782, ángulo superior.—783, ángulo anterior.—784, ángulo posterior.—785, ángulo inferior.—786, ángulo superior.—787, ángulo anterior.—788, ángulo posterior.—789, ángulo inferior.—790, ángulo superior.—791, ángulo anterior.—792, ángulo posterior.—793, ángulo inferior.—794, ángulo superior.—795, ángulo anterior.—796, ángulo posterior.—797, ángulo inferior.—798, ángulo superior.—799, ángulo anterior.—800, ángulo posterior.—801, ángulo inferior.—802, ángulo superior.—803, ángulo anterior.—804, ángulo posterior.—805, ángulo inferior.—806, ángulo superior.—807, ángulo anterior.—808, ángulo posterior.—809, ángulo inferior.—810, ángulo superior.—811, ángulo anterior.—812, ángulo posterior.—813, ángulo inferior.—814, ángulo superior.—815, ángulo anterior.—816, ángulo posterior.—817, ángulo inferior.—818, ángulo superior.—819, ángulo anterior.—820, ángulo posterior.—821, ángulo inferior.—822, ángulo superior.—823, ángulo anterior.—824, ángulo posterior.—825, ángulo inferior.—826, ángulo superior.—827, ángulo anterior.—828, ángulo posterior.—829, ángulo inferior.—830, ángulo superior.—831, ángulo anterior.—832, ángulo posterior.—833, ángulo inferior.—834, ángulo superior.—835, ángulo anterior.—836, ángulo posterior.—837, ángulo inferior.—838, ángulo superior.—839, ángulo anterior.—840, ángulo posterior.—841, ángulo inferior.—842, ángulo superior.—843, ángulo anterior.—844, ángulo posterior.—845, ángulo inferior.—846, ángulo superior.—847, ángulo anterior.—848, ángulo posterior.—849, ángulo inferior.—850, ángulo superior.—851, ángulo anterior.—852, ángulo posterior.—853, ángulo inferior.—854, ángulo superior.—855, ángulo anterior.—856, ángulo posterior.—857, ángulo inferior.—858, ángulo superior.—859, ángulo anterior.—860, ángulo posterior.—861, ángulo inferior.—862, ángulo superior.—863, ángulo anterior.—864, ángulo posterior.—865, ángulo inferior.—866, ángulo superior.—867, ángulo anterior.—868, ángulo posterior.—869, ángulo inferior.—870, ángulo superior.—871, ángulo anterior.—872, ángulo posterior.—873, ángulo inferior.—874, ángulo superior.—875, ángulo anterior.—876, ángulo posterior.—877, ángulo inferior.—878, ángulo superior.—879, ángulo anterior.—880, ángulo posterior.—881, ángulo inferior.—882, ángulo superior.—883, ángulo anterior.—884, ángulo posterior.—885, ángulo inferior.—886, ángulo superior.—887, ángulo anterior.—888, ángulo posterior.—889, ángulo inferior.—890, ángulo superior.—891, ángulo anterior.—892, ángulo posterior.—893, ángulo inferior.—894, ángulo superior.—895, ángulo anterior.—896, ángulo posterior.—897, ángulo inferior.—898, ángulo superior.—899, ángulo anterior.—900, ángulo posterior.—901, ángulo inferior.—902, ángulo superior.—903, ángulo anterior.—904, ángulo posterior.—905, ángulo inferior.—906, ángulo superior.—907, ángulo anterior.—908, ángulo posterior.—909, ángulo inferior.—910, ángulo superior.—911, ángulo anterior.—912, ángulo posterior.—913, ángulo inferior.—914, ángulo superior.—915, ángulo anterior.—916, ángulo posterior.—917, ángulo inferior.—918, ángulo superior.—919, ángulo anterior.—920, ángulo posterior.—921, ángulo inferior.—922, ángulo superior.—923, ángulo anterior.—924, ángulo posterior.—925, ángulo inferior.—926, ángulo superior.—927, ángulo anterior.—928, ángulo posterior.—929, ángulo inferior.—930, ángulo superior.—931, ángulo anterior.—932, ángulo posterior.—933, ángulo inferior.—934, ángulo superior.—935, ángulo anterior.—936, ángulo posterior.—937, ángulo inferior.—938, ángulo superior.—939, ángulo anterior.—940, ángulo posterior.—941, ángulo inferior.—942, ángulo superior.—943, ángulo anterior.—944, ángulo posterior.—945, ángulo inferior.—946, ángulo superior.—947, ángulo anterior.—948, ángulo posterior.—949, ángulo inferior.—950, ángulo superior.—951, ángulo anterior.—952, ángulo posterior.—953, ángulo inferior.—954, ángulo superior.—955, ángulo anterior.—956, ángulo posterior.—957, ángulo inferior.—958, ángulo superior.—959, ángulo anterior.—960, ángulo posterior.—961, ángulo inferior.—962, ángulo superior.—963, ángulo anterior.—964, ángulo posterior.—965, ángulo inferior.—966, ángulo superior.—967, ángulo anterior.—968, ángulo posterior.—969, ángulo inferior.—970, ángulo superior.—971, ángulo anterior.—972, ángulo posterior.—973, ángulo inferior.—974, ángulo superior.—975, ángulo anterior.—976, ángulo posterior.—977, ángulo inferior.—978, ángulo superior.—979, ángulo anterior.—980, ángulo posterior.—981, ángulo inferior.—982, ángulo superior.—983, ángulo anterior.—984, ángulo posterior.—985, ángulo inferior.—986, ángulo superior.—987, ángulo anterior.—988, ángulo posterior.—989, ángulo inferior.—990, ángulo superior.—991, ángulo anterior.—992, ángulo posterior.—993, ángulo inferior.—994, ángulo superior.—995, ángulo anterior.—996, ángulo posterior.—997, ángulo inferior.—998, ángulo superior.—999, ángulo anterior.—1000, ángulo posterior.

porción no articular, que se designa con el nombre de *trasfondo de la cavidad cotiloidea (fossa acetábuli)*, tiene la forma de un cuadrado cuyo lado mide aproximadamente 35 milímetros; uno de sus bordes, el borde inferior, se corresponde con la escotadura isquio-pubiana más arriba descrita.—La *porción articular* rodea la precedente á manera de cuadrante, cuyas dos extremidades ó *astas* vienen á terminar en la escotadura isquio-pubiana. Estas dos astas son en su desarrollo muy desiguales: el *asta anterior* se atenúa progresivamente y termina muriendo en la parte más elevada de la escotadura; el *asta posterior*, por el contrario, por el lado de esta escotadura, termina en una fuerte eminencia por debajo de la cual existe un verdadero canal.

b. *Fosa ilíaca externa*.—Destinada á la inserción superior de los músculos glúteos, la fosa ilíaca externa en realidad no merece este nombre más que en su parte media. En efecto, examinándola de delante atrás, encontramos primero una extensa superficie casi enteramente plana, después una superficie excavada, y por último, una nueva superficie plana.

Recorren la fosa ilíaca externa dos líneas rugosas llamadas *líneas semicirculares*.—La primera, que está por delante, *línea semicircular anterior*, empieza á nivel de la escotadura ciática mayor, y desde este punto se dirige hacia arriba y adelante para ir á terminar en el ángulo ántero-superior del hueso coxal.—La segunda, situada más atrás, se llama *línea semicircular posterior*, y se desprende igualmente de la escotadura ciática mayor á uno ó dos centímetros por detrás de la precedente; á partir de este punto, sigue un trayecto casi vertical y termina en el borde superior del hueso.—Estas dos líneas semicirculares dividen la fosa ilíaca externa en tres zonas distintas: *zona posterior*, relativamente poco extensa, y en cuya parte superior se inserta el glúteo mayor; *zona media*, más extensa, correspondiéndose con el glúteo medio, y por último, *zona anterior*, mucho más extensa aún, destinada al glúteo menor.—En la parte media de la fosa ilíaca externa, á nivel ó un poco por delante de la línea semicircular anterior, se encuentra el *agujero nutricio* principal del hueso, el cual se dirige oblicuamente hacia abajo y atrás.

La fosa ilíaca externa, por delante, está separada de la caja cotiloidea por una depresión rugosa y más ó menos excavada en forma de canal; llámase *canal supracotiloideo*, y corresponde á la inserción del tendón reflejo del músculo recto anterior del muslo. Este canal presenta ordinariamente gran número de agujeros vasculares para el paso de los vasos nutricios del hueso.

c. *Agujero obturador ó isquio-pubiano*.—El agujero obturador, llamado también isquio-pubiano por razón de su constitución anatómica, está situado por debajo de la cavidad cotiloidea. Por arriba, está en relación con la grande escotadura isquio-pubiana descrita anteriormente. En el resto de su perímetro, está formado, procediendo de arriba abajo, por la rama horizontal del pubis, por el cuerpo del pubis, por la rama descendente del pubis, por la rama ascendente del isquion y por el cuerpo del isquion. Examinado bajo el punto de vista de su forma, el agujero obturador es triangular en los dos sexos, con un ángulo superior, un ángulo interno y un ángulo posterior; siendo en el hombre su ángulo interno mucho más abierto que en la mujer, este agujero,

en la pelvis masculina, frecuentemente se aproxima á la forma de un óvalo, con el eje mayor dirigido oblicuamente de arriba abajo y de delante atrás.

Considerado así, el agujero obturador presenta dos bordes, ó más bien dos semicircunferencias, una interna y otra externa, que se encuentran en la parte inferior del agujero y allí se continúan recíprocamente. En la parte inferior del agujero, se separan una de otra; la semicircunferencia interna se dirige hacia atrás y la externa hacia adelante, dejando un intervalo comprendido entre las mismas, que tiene la forma de un canal dirigido de arriba abajo, de fuera á dentro y de atrás á delante: llámase *canal obturador ó sub-pubiano*, ocupado en estado fresco por el nervio y los vasos obturadores. Este canal está naturalmente limitado por dos labios: un *labio posterior*, que se une á la semicircunferencia interna del agujero obturador, y un *labio anterior*, que no es más que la parte más superior de la semicircunferencia externa. La distancia que separa los dos labios es de 5 á 6 milímetros aproximadamente.

En la semicircunferencia externa del agujero obturador y por debajo de la escotadura isquio-pubiana de la cavidad cotiloidea, se ve un pequeño tubérculo más ó menos saliente (figs. 312, 28, y 313, 23) llamado *tubérculo cotiloideo ó isquio-pubiano externo*. Por delante de este tubérculo, en la semicircunferencia interna, se halla situada otra eminencia (figs. 312, 29, y 313, 24), más ó menos pronunciada según los sujetos, que ha recibido el nombre de *tubérculo isquio-pubiano interno*. Estos dos tubérculos prestan inserción á manojos fibrosos de la membrana obturatriz, membrana que, en el sujeto revestido de sus partes blandas, cierra más ó menos el agujero isquio-pubiano (véase ARTOLOGÍA).

2.º *Cara interna*.—En esta cara interna, distinguimos ante todo una línea oblicua dirigida de arriba abajo y de atrás á delante; llámase *línea inno-*

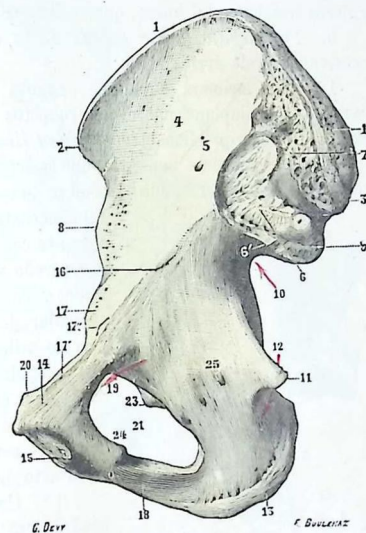


Fig. 313.

Hueso coxal, visto por su cara interna.

1, borde superior ó cresta ilíaca.—2, espina ilíaca ántero-superior.—3, espina ilíaca pósterio-superior.—4, fosa ilíaca interna.—5, agujero nutricio.—6, carilla articular para la articulación sacro-ilíaca.—7, tubérculo que sirve de ojo en los movimientos de nuta-ilíaca.—8, tubérculo que sirve de ojo en los movimientos de nuta-ilíaca.—9, espina ilíaca pósterio-inferior.—10, escotadura ciática forior.—11, espina ciática.—12, escotadura ciática menor.—13, espina mayor.—14, pubis, con 15, su carilla articular para con el pubis del quion.—16, línea inominada.—17, eminencia ilio-pectinea.—18, rama isquio-pubiana.—19, canal subpubiano.—20, espina del pubis.—21, agujero isquio-pubiano.—22, ángulo del pubis.—23, tubérculo isquio-pubiano externo ó subcotiloideo.—24, tubérculo isquio-pubiano interno.—25, cresta obtusa del estrecho medio.

minada, redondeada y obtusa en su parte media, pero en general prominente en sus dos extremidades. Divide la cara ilíaca interna en dos partes, superior é inferior.

a. *Por encima y por fuera de la línea innominada*, se encuentra una extensa, pero poco profunda excavación, conocida con el nombre de *fosa ilíaca interna*. La fosa ilíaca interna, de forma triangular, en toda su extensión lisa y uniforme, mira hacia arriba, adelante y adentro. Está ocupada por el músculo ilíaco, el cual toma en ella la mayor parte de sus inserciones. En su parte posterior, pero á una altura siempre muy variable, se ve uno de los agujeros nutricios del hueso, que se dirige oblicuamente hacia afuera y abajo.

b. *Por debajo y por detrás de la línea innominada*, encontramos sucesivamente de arriba abajo:

1.º Una primera superficie, rugosa é irregularmente cuadrilátera, destinada á la implantación de los robustos ligamentos que unen el hueso coxal con el sacro; llámase *tuberosidad ilíaca*.

2.º Una segunda superficie, que es articular, ha sido comparada con una oreja y por esto ha recibido el nombre de *carilla auricular del hueso coxal*; está incrustada de cartilago y se aplica exactamente contra una cara similar que hemos encontrado ya á los lados del sacro (véase *Sacro*); en su parte inferior, esta carilla auricular del hueso coxal presenta un tubérculo saliente (fig. 313, 6'), que encaja en una escotadura correspondiente situada en el borde de la carilla auricular del sacro y sirve de punto eje de los movimientos de nutación que sufre este último segmento de la pelvis en el acto del parto (véase *ARTROLOGÍA*).

3.º Una tercera superficie, plana y cuadrilátera, en relación con la cavidad cotiloidea y prestando inserción, en su parte superior, al músculo obturador interno.

4.º Debajo de ella, y remontándose sobre el ángulo inferior del hueso, una cuarta superficie, mucho menos extensa, que mira hacia adentro y un poco hacia abajo; como la precedente superficie mira hacia adentro y un poco hacia arriba, las dos superficies, al unirse entre sí, forman una especie de albardilla (fig. 314, 4), ordinariamente poco pronunciada; más adelante, al hablar de la pelvis (pág. 361), veremos que esta

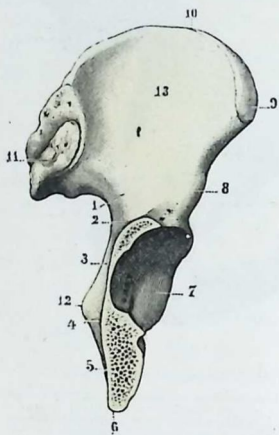


Fig. 314.

Hueso coxal, corte vértico-transversal pasando por el isquion (según Budin y Crouzet).

1, 2, línea innominada.—3, plano superior de la albardilla.—4, cresta de la albardilla.—5, plano inferior de la albardilla.—6, tuberosidad de I isquion.—7, cavidad cotiloidea.—8, espina ilíaca anterior é inferior.—9, espina ilíaca anterior y superior.—10, cresta ilíaca.—11, superficie articular.—12, espina ciliática.—13, fosa ilíaca interna.

albardilla corresponde á lo que los comadrones llaman el *estrecho medio de la pelvis*.

5.º Por último, por delante y abajo de las dos superficies que acaba-

mos de indicar, encontramos el agujero obturador y los diferentes elementos óseos, conocidos ya, que constituyen su contorno.

3.º *Borde anterior*.—El borde anterior del hueso coxal (fig. 315) se dirige previamente hacia abajo; después, cambiando bruscamente de dirección, se dirige hacia adelante y adentro. Su primera porción ó *porción vertical* forma, con su segunda porción ó *porción horizontal*, un ángulo obtuso anchamente abierto, midiendo aproximadamente 140º.

Examinado de arriba abajo el borde anterior del hueso coxal, muy accidentado y también muy importante, encontramos:

1.º Una eminencia mamelonada, la *espina ilíaca anterior y superior*, que presta inserción al arco femoral y además á los dos músculos sartorio y tensor de la fascia lata.

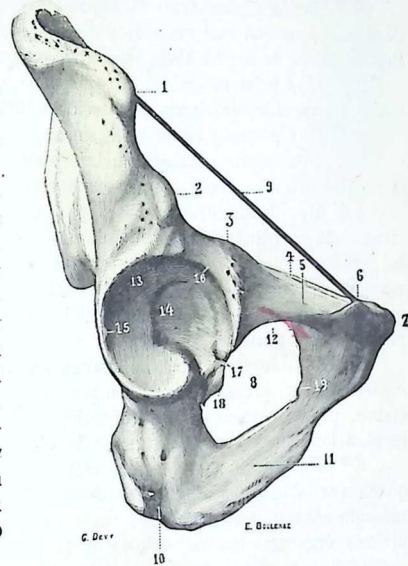
2.º Una escotadura sin nombre, á través de la cual sale el nervio fémoro-cutáneo.

3.º Una segunda eminencia mamelonada, la *espina ilíaca anterior é inferior*, en la cual se inserta el tendón directo del músculo recto anterior.

4.º Una nueva escotadura en forma de canal, de 25 á 30 milímetros de diámetro, por la cual se desliza el músculo psoas-ilíaco.

5.º Una ancha eminencia redondeada y obtusa, la *eminencia ilio-pectínea*, en la cual se inserta la tirilla del mismo nombre.

6.º Una superficie triangular y lisa, correspondiéndole con el músculo pectíneo, y llamada por este motivo *superficie pectínea*; esta superficie está limitada por atrás por una cresta casi cortante, la *cresta pectínea*, que no es más que la continuación de la línea innominada que hemos descrito en la cara interna; en esta cresta, y en un punto inmediato á su extremidad externa, no es raro encontrar un pequeño tubérculo aplanado de delante atrás, de vértice dirigido hacia arriba, que presta inserción al músculo psoas menor; llámase *tubérculo del psoas menor*.

Fig. 315.
Hueso coxal, borde anterior.

1, espina ilíaca antero-superior.—2, espina ilíaca antero-inferior.—3, eminencia ilio-pectínea.—4, cresta pectínea.—5, superficie pectínea.—6, espina del pubis.—7, ángulo del pubis.—8, agujero obturador.—9, línea indicando la dirección del arco femoral.—10, isquion.—11, rama isquio-pubiana.—12, canal subpubiano é ilio-pectíneo.—13, cavidad cotiloidea.—14, su trasfondo.—15, escotadura ilio-pubiana ó subcotiloidea.—16, escotadura isquio-pubiana ó subcotiloidea.—17, tubérculo subcotiloideo.—18, tubérculo isquio-pubiano interno.—19, tubérculo isquio-pubiano interno.

7.º Otro tubérculo redondeado, llamado *espina del pubis*, que ocupa exactamente el vértice del triángulo pectíneo y da inserción al arco femoral.

8.º Una pequeña superficie rugosa de 1 á 2 centímetros de extensión, en la cual vienen á insertarse los dos músculos piramidal y recto mayor del abdomen. Esta última superficie nos conduce al ángulo anterior del hueso coxal ó *ángulo del pubis*.

4.º **Borde posterior.**—El borde posterior del hueso coxal (fig. 313) lleva una dirección casi vertical y es tan accidentado como el precedente. Recorriéndolo de arriba abajo, encontramos en él sucesivamente:

1.º Una primera eminencia redondeada y obtusa, la *espina ilíaca posterior y superior*, destinada á inserciones ligamentosas y musculares.

2.º Una pequeña escotadura, sin importancia y sin nombre.

3.º Una segunda eminencia, la *espina ilíaca posterior é inferior*, en la cual se insertan también ligamentos y músculos.

4.º Una escotadura extensa y profunda, la *escotadura ciática mayor*, atravesada en estado fresco por toda una serie de órganos (músculo piramidal, vasos y nervios glúteos superiores, nervios ciáticos mayor y menor, vasos isquiáticos, vasos y nervios pudendos internos), que salen de la pelvis para esparcirse en seguida, unos por el muslo, otros por el periné y otros por la región glútea.

5.º Una fuerte eminencia triangular, aplanada transversalmente, la *espina ciática*, prestando inserción por su vértice al ligamento sacro-ciático menor, por su cara externa al músculo gemelo superior, y por su cara interna á los manojos más posteriores del elevador del ano.

6.º Por debajo de la espina ciática, una nueva escotadura, más pequeña que la precedente, la *escotadura ciática menor*, por la cual pasan el músculo obturador interno y los vasos y el nervio pudendos internos. Estos últimos órganos, una vez salidos de la pelvis á través de la escotadura ciática mayor, cruzan la espina ciática, la rodean y entran de nuevo en la pelvis por la escotadura ciática menor.

7.º Por debajo de esta escotadura encontramos una eminencia voluminosa: es el *cuerpo del isquion*, que forma el ángulo inferior del hueso y del cual nos ocuparemos en breve.

5.º **Borde superior.**—El borde superior del hueso coxal (fig. 316), llamado también *cresta ilíaca*, se tuerce en *S* itálica, presentando, por consiguiente, dos curvas de dirección opuesta: cóncavo hacia afuera en su mitad posterior, este borde es cóncavo hacia adentro en su mitad anterior.

Su tercio anterior y su tercio posterior son muy gruesos, y por el contrario, su tercio medio es relativamente muy delgado.

El borde superior presenta generalmente su máximo de espesor á 5 ó 6 centímetros por detrás de la espina ilíaca antero-superior. De ordinario existe en este punto una eminencia (1'), muy variable según los sujetos, que se proyecta por fuera hacia la fosa ilíaca externa, la cual, por razón de su destino, se llama *tubérculo del glúteo mediano*.

En la cresta ilíaca se insertan siete músculos, siendo los principales los músculos anchos del abdomen: oblicuo mayor, oblicuo menor y transverso. El primero de estos músculos se inserta en el labio externo de la cresta, el segundo en el intersticio y el tercero en el labio interno.

6.º **Borde inferior.**—El borde inferior (figura 315), que va del ángulo del pubis al cuerpo del isquion, está formado por la rama ascendente del pubis.

Se inclina primero hacia adentro y atrás, conservando siempre sus relaciones con el plano medio; pero, cambiando luego bruscamente de dirección, se dirige hacia afuera, separándose cada vez más de la línea media.

De modo que, por su dirección, resulta dividido en dos porciones, superior é inferior. Su primera porción presenta una carilla oval, la *carilla pubiana*, cuyo eje mayor es paralelo al borde mismo y se articula con una carilla análoga del hueso coxal del lado opuesto, para constituir la sínfisis del pubis. Por debajo de esta carilla articular, en su segunda porción ó porción inferior, el borde inferior se pone rugoso y presta inserción á la aponeurosis perineal media, á los cuerpos cavernosos del pene, como también á dos músculos del muslo, el recto interno y el adductor mayor.

7.º **Ángulos.**—Los cuatro ángulos del hueso coxal se distinguen en antero-superior, antero-inferior, póstero-superior y póstero inferior. El *ángulo antero-superior* está constituido por la espina ilíaca anterior y superior; el *ángulo póstero-superior* lo forma la espina ilíaca posterior y superior; el *ángulo antero-superior ó interno*, está formado por el ángulo del pubis; y el *ángulo póstero-inferior ó inferior*, por el cuerpo del isquion, masa voluminosa que se designa ordinariamente con el nombre de *tuberosidad isquiática*. Todos estos ángulos no son ya conocidos, y únicamente deberemos detenernos un instante en el último.

La tuberosidad isquiática representa la parte más gruesa del hueso coxal; sobre ella descansa el cuerpo cuando se halla sentado.—De su *parte interna* nacen los músculos isquio-cavernoso y transverso del periné.—En su *parte externa* se inserta el músculo adductor mayor.—Su *parte anterior* se confunde con la rama ascendente del isquion, ó, lo cual viene á ser lo mismo, con el borde inferior del hueso.—Su *parte posterior*, por último, es

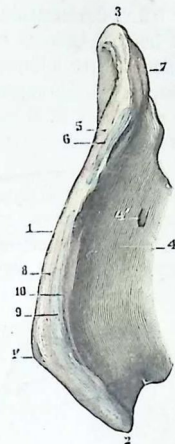


Fig. 316.

Borde superior del hueso coxal con las inserciones musculares.

1, labio externo.—1', tubérculo del glúteo mediano.—2, espina ilíaca antero-superior.—3, espina ilíaca póstero-superior.—4, fosa ilíaca interna, con 4', agujero nutricio.—5, inserción del dorsal ancho.—6, inserción del cuadrado lumbar.—7, tuberosidad ilíaca con la inserción del sacro lumbar.—8, inserción del oblicuo mayor.—9, intersticio de la cresta con la inserción del oblicuo menor.—10, labio interno de la cresta con la inserción del transverso del abdomen.

Los otros dos puntos complementarios de la cavidad cotiloidea no aparecen hasta los trece ó catorce años.

c. *Soldadura de las diferentes piezas óseas.* — El pubis y el isquion no se unen entre sí hasta los diez á doce años; el isquion se suelda al ilion de los doce á trece años, y por último, el pubis y el ilion se unen entre sí de los quince á diez y seis años. Cuanto á los puntos complementarios, están todos unidos á los diversos centros primitivos de los quince á los veinte años, á excepción de la cresta ilíaca, que no pierde en absoluto su independencia hasta los veinticuatro ó veinticinco años. El hueso cotiloideo se suelda ordinariamente á las dos piezas óseas subyacentes de quince á diez y ocho años. Algunas veces persiste en el adulto. — (Véase sobre este particular del hueso cotiloideo, W. LECHE, *Journ. internat. d'Anatomie et d'Histologie*, t. I, 1884, y W. KRAUSE, *ibid.*, t. II, 1885).

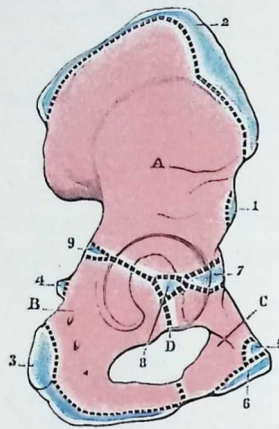


Fig. 320.

Esquema de los puntos primitivos y secundarios.

A, B, C, partes formadas por los puntos primitivos.—D, estrella cartilaginosa.—1, punto para la espina ilíaca antero-inferior.—2, punto para la cresta ilíaca.—3, punto para la tuberosidad isquiática.—4, punto para la espina ilíaca.—5, punto para la espina del pubis.—6, punto para el ángulo del pubis.—7, hueso cotiloideo ó acetabular.—8, punto central.—9, punto posterior.

nal subcotiloideo, para el paso del obturador externo: la existencia de este canal es casi constante; lo único que constituye una anomalía es su exagerada profundidad. La espina ciática, en vez de terminar en punta, puede ser truncada y presentar entonces tres caras: superior, inferior y posterior; esta disposición nos parece frecuente. — En la fosa ilíaca externa existe á veces una tercera línea curva, colocada en la parte más anterior y hacia abajo y destacando de cerca de la espina ilíaca anterior é inferior, para venir á terminar en el rodete de la ceja cotiloidea: llámase *línea espino-cotiloidea*. — La rama descendente del pubis puede suceder que no se suelde con la rama ascendente del isquion (HYRTL). Por el contrario, puede suceder también que la soldadura de estas dos ramas se traduzca al exterior por una serie más ó menos irregular de rugosidades, que constituyen la *cresta peniana ó clitoridea*. — HYRTL (*Lehrb. d. Anat. d. Menschen*) ha visto destacar de la porción anterior de la cavidad cotiloidea una lengüeta ósea dirigiéndose hacia el agujero obturador. — El mismo anatómico habla de una pelvis existente en el museo de Praga, cuyo rodete cotiloideo no presenta ninguna escotadura.

Surco preauricular del hueso coxal. — El borde inferior de la cara articular del hueso coxal está rodeado de un surco paralelo á este borde, el cual por su parte posterior termina por debajo de la espina ilíaca posterior é inferior. El profesor ZAALJER (*Arch. neerl. des Sc. exactes*, Harlem, 1866), que ha sido el primero que ha llamado la atención sobre este surco, le ha dado el nombre de *surco preauricular*, y considera que sirve para la inserción del ligamento sacro ilíaco anterior. — En cuarenta ilíacos europeos que ha examinado sobre este particular, únicamente ha encontrado este surco en diez, al paso que únicamente faltaba en tres de veintiséis pelvis javanasas que ha tenido ocasión de estudiar. VERNEAU, estudiando de

Varietades. — M. VERNEAU ha indicado (*Le bassin dans les sexes et dans les races*, tesis de París, 1875, pág. 43), por delante de la sínfisis sacro-ilíaca, la existencia de prolongaciones apofisarias, constituyendo entre el sacro y el hueso coxal otras tantas pequeñas articulaciones distintas. A veces se encuentra también una verdadera escollera ó espón de hueso, soldado por una parte al sacro y por otra al hueso coxal, resultante probablemente (VERNEAU) de la osificación de los ligamentos sacro-ilíacos anteriores. — Por dentro de la espina ilíaca anterior y superior, y partiendo del labio interno del borde superior, existe á veces (VERNEAU) una pequeña eminencia especialmente destinada á la inserción del arco femoral. — Por encima de la cavidad cotiloidea se encuentra á veces, en vez de un canal rugoso, una verdadera eminencia, el *tubérculo supracotiloideo*, para la inserción del tendón reflejo del músculo recto anterior del muslo. — Por debajo de esta misma cavidad existe con alguna frecuencia un ancho canal, el *ca-*

nuevo en 1875 (*loc. cit.*) el surco preauricular, lo encontró en todas las razas, y hasta presentaba dimensiones considerables en sujetos peruanos ó indios. Según este autor, este surco correspondería al trayecto de la arteria hipogástrica y no sería debido exclusivamente, como cree ZAALJER, á inserciones ligamentosas. Cinco años más tarde, HENNIG (*Die kindliche Becken*, in *Arch. f. Anat. u. physiol.*, 1880) considera el surco auricular destinado á la inserción de músculos. En un trabajo muy reciente (*Sur le sillon préauriculaire de l'iléon*, in *Arch. néerl.*, t. XXVII), ZAALJER, después de nuevas investigaciones, reconoce que el surco en cuestión no tiene valor ninguno como carácter de raza; pero afirma de nuevo, contra VERNEAU y HENNIG, que únicamente está destinado á servir de superficie de inserción al ligamento sacro-ilíaco anterior. A esta misma conclusión ha llegado también LÖHR (*Anat. Anzeiger*, I, IX, 1894).

B. — PELVIS EN GENERAL

Hase dado el nombre de *basinete ó pelvis* á la porción del esqueleto, particularmente interesante para el comadrón, formada por los huesos coxales y las dos últimas piezas de la columna vertebral, sacro y coxis. Estos huesos los hemos estudiado ya cada uno de por sí, y, por consiguiente, podremos ahorrarnos muchos detalles en la descripción que vamos á hacer del conjunto que contribuyen á formar.

Con respecto á su situación en el esqueleto, la pelvis constituye la parte más inferior del tronco, y en un adulto de talla ordinaria corresponde á la parte media del cuerpo; sin embargo, en el hombre está situada relativamente un poco más arriba que en la mujer. Por detrás, sostiene los tres primeros segmentos de la columna vertebral y á su vez descansa sobre los dos fémures, cuya cabeza, como se sabe, se articula con las cavidades cotiloideas.

En el estudio de la pelvis, examinaremos sucesivamente: 1.º, su *conformación general*; 2.º, su *inclinación* y la *dirección de sus diferentes ejes*; 3.º, sus *dos índices*; 4.º, las *diferencias que presenta según los sexos*; 5.º, su *desarrollo*.

1.º *Conformación general.* — Considerada en su conjunto, la pelvis tiene la forma de un cono truncado, cuya *base*, extensamente escotada en su parte anterior, corresponde hacia arriba y el *vértice* hacia abajo. Lo mismo que el tórax ya descrito, hemos de considerar en ella: una *superficie exterior*, una *interior* y dos *aberturas ó circunferencias*, superior é inferior.

A. *SUPERFICIE EXTERIOR Ó EXOPELVIANA.* — La superficie exterior ó exopelviana se divide en cuatro regiones, que se distinguen en *anterior*, *posterior* y *laterales*.

a. *Región anterior.* — La región anterior (fig. 321), en una pelvis bien colocada, más bien mira hacia abajo que hacia adelante, por lo cual sería más propio llamarle *ántero-inferior*. Ante todo distinguimos en ella la sínfisis pubiana, que ocupa el plano sagital ó medio y cuya altura varía, según los sujetos y el sexo, de 35 á 50 milímetros, y luego á cada lado de este plano medio encontramos el cuerpo del pubis con sus dos ramas horizontal y descendente, la rama ascendente del isquion y el agujero obturador ó isquio-pubiano, que hemos descrito más arriba (pág. 361).

b. *Región posterior.* — La región posterior ó mejor *pósterio-superior*,

fuertemente convexa (fig. 322), está formada en gran parte por la cara

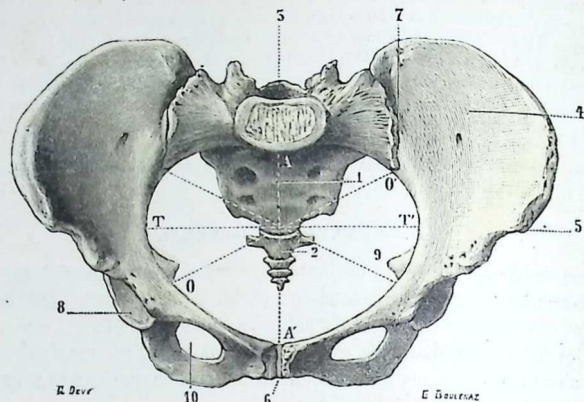


Fig. 321.

Pelvis femenina, vista por su parte antero-superior.

1, sacro.—2, coxis.—3, conducto sacro.—4, fosa iliaca interna.—5, espina iliaca antero-superior.—6, sínfisis pubiana.—7, sínfisis sacro iliaca.—8, cavidad cotiloidea.—9, espina ciática.—10, agujero isquio-pubiano. Las líneas de puntos indican los ejes del recto superior: AA', diámetro antero-posterior; TT', diámetro transverso; OO', diámetro oblicuo.

pósterio-superior del sacro, cuyos numerosos detalles nos son ya conocidos, (véase *sacro y coxis*).

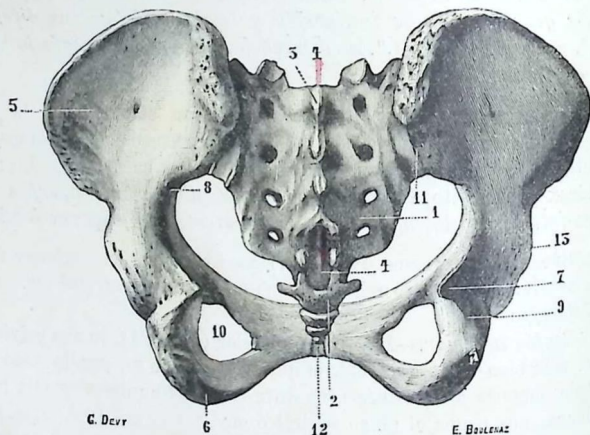


Fig. 322.

Pelvis femenina, vista por detrás.

1, sacro.—2, coxis.—3, cresta del sacro.—4, conducto sacro.—5, fosa iliaca externa.—6, isquion.—7, espina ciática.—8, escotadura ciática mayor.—9, escotadura ciática menor.—10, agujero obturador ó isquio-pubiano.—11, sínfisis sacro iliaca.—12, sínfisis del pubis.

Por fuera del sacro, encontramos la sínfisis sacro-iliaca y el borde pos-

terior del hueso coxal, en el cual se distinguen sucesivamente, procediendo de arriba abajo: las dos espinas ilíacas posteriores, la escotadura ciática mayor, la espina ciática, la escotadura ciática menor y, por último, el isquion, eminencia gruesa y fuertemente rugosa en la cual se insertan numerosos y robustos músculos.

Entre el sacro y el borde posterior del hueso coxal de una parte, y el borde posterior del hueso coxal de otra parte, existe una extensa escotadura (fig. 289) más ancha por arriba que por abajo, llamada *escotadura sacro-ciática*. Ya veremos más adelante cómo se llena esta escotadura.

c. *Regiones laterales*.—Las regiones laterales (fig. 323), comprendidas entre las dos regiones precedentes, son muy extensas, irregulares y oblicuas; miran hacia atrás, afuera y un poco abajo en su mitad superior; y hacia adelante, afuera y abajo, en su mitad inferior. Procediendo de arriba abajo, encontramos en ellas: la fosa iliaca externa, con sus dos líneas semi-circulares; la cavidad cotiloidea, con su ceja cotiloidea y su escotadura isquio-pubiana, y por último, la tuberosidad del isquion. Pasando á la parte posterior é inferior de esta región lateral, encontramos la extensa escotadura sacro-ciática de que hemos hecho mención, la que, en realidad, corresponde á la vez á la región posterior y á la lateral de la pelvis.

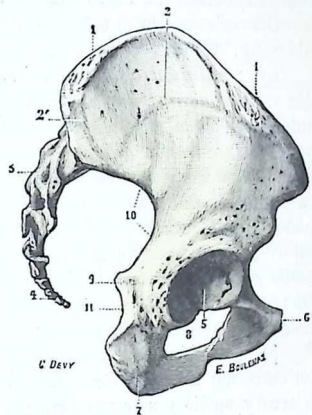


Fig. 323.

Pelvis femenina, vista de lado.

1, 1, cresta iliaca.—2, fosa iliaca externa y línea semi-circular anterior.—2', línea semi-circular posterior.—3, sacro.—4, coxis.—5, cavidad cotiloidea.—6, ángulo del pubis.—7, tuberosidad del isquion.—8, agujero obturador ó isquio-pubiano.—9, espina ciática.—10, escotadura ciática mayor.—11, escotadura ciática menor.

B. *SUPERFICIE INTERIOR Ó ENDO-PELVIANA*.—Al primer golpe de vista sobre la superficie interior de la pelvis, llama desde luego la atención la presencia de una línea, ó aun mejor, de una estrangulación anular que, partiendo de la base del sacro, va á terminar en la sínfisis del pubis. Esta estrangulación, llamada *estrecho superior de la pelvis*, divide la cavidad pelviana en dos cavidades secundarias: una más grande y situada por encima del estrecho, llamada *pelvis mayor*, y la otra más pequeña y situada más abajo, llamada *pelvis menor*. Describiremos sucesivamente cada una de estas tres regiones, empezando por el estrecho superior.

a. *Estrecho superior*.—El estrecho superior, muy irregularmente circular, ha sido comparado unas veces á un óvalo y otras á una elipse, á un corazón de naipes franceses, ó á un triángulo curvilíneo, cuyos ángulos hayan sido fuertemente redondeados. Ninguna de estas comparaciones, hechas de reconocerlo, nos da una idea perfectamente exacta de su configura-

ción. Por lo demás, es de advertir que esta configuración varía mucho según el sexo y en los distintos individuos, y además, que la disposición en forma de corazón pertenece más especialmente al sexo femenino.

Sea lo que fuere con respecto á su forma, el estrecho superior está constituido: 1.º, *por detrás*, por el ángulo sacro-vertebral ó *promontorio de los comadrones* (fig. 324, 18), y á cada lado del promontorio, por el borde anterior de las alas del sacro; hagamos notar, como de paso, que el promontorio forma una prominencia más ó menos pronunciada dentro del área del estrecho, y por otra parte, que las alas del sacro resultan sensiblemente retiradas hacia atrás respecto del promontorio; 2.º, *por delante*, por la espina del pubis y el borde superior de la sínfisis; 3.º, *por los lados*, por la línea innominada del hueso coxal y la cresta pectínea.

Considéranse en el estrecho superior de la pelvis cuatro diámetros, á saber (fig. 321):

α) *Un diámetro ántero-posterior ó sacro-suprapúbico*, llamado también *conjugado anatómico*, que se extiende desde la parte superior de la sínfisis del pubis al ángulo sacro-vertebral y mide 11 centímetros: los comadrones lo llaman *diámetro promonto-suprapúbico*. Es de notar que, siendo la sínfisis del pubis convexa hacia atrás, existe en su cara posterior un punto (*punto post-púbico* de CROUZAT) que se encuentra más aproximado al promontorio que el borde superior de la sínfisis; el nuevo diámetro ántero-posterior que viene á parar á este punto constituye el diámetro *promonto-púbico mínimo ó verdadero conjugado obstétrico* (*diámetro útil* de PINARD). Representa la más corta distancia que separa la sínfisis del promontorio: es de 10 centímetros y medio.

β) *Un diámetro transverso*, que mide la mayor distancia transversal del estrecho; este diámetro, llamado *transverso máximo*, alcanza 13 centímetros y medio y se cruza perpendicularmente con el anterior en el punto de unión de sus dos tercios anteriores con su tercio posterior. Conviene no confundirlo con el *diámetro transverso medio*, colocado un poco por delante de éste, y puede definirse: el que corta perpendicularmente en su punto medio al diámetro promonto-púbico mínimo. Corresponde, pues, á igual distancia tanto del promontorio como del pubis. El transverso medio ha recibido también el nombre de *transverso útil* de los comadrones; su longitud es escasamente de 128 milímetros (BALANDIN).

γ) *Dos diámetros oblicuos*, que se extienden desde la sínfisis sacro-iliaca de un lado hasta la eminencia ilio-pectínea del lado opuesto; cada uno de ellos mide 13 centímetros (VERNEAU).

Es de advertir que todas las precitadas cifras se refieren á la pelvis femenina, y son las únicas interesantes, por sus aplicaciones obstétricas. Más adelante indicaremos nuevamente las diferencias que ofrecen con los diámetros de la pelvis masculina.

Por lo que respecta á la dirección del estrecho superior, hemos de añadir que la línea que circunscribe este estrecho no cabe toda ella en un mismo plano. En efecto, el nivel del promontorio y del ángulo del pubis es superior

al de las líneas innominadas, de modo que un corte que pase á la vez por el ángulo sacro-vertebral y por el punto más elevado de la sínfisis pelviana, deja estas líneas por debajo de él é interesa la parte inferior de las fosas ilíacas internas y las espinas ilíacas ántero-inferiores (BALANDIN).

En obstetricia, se da el nombre de *arco anterior de la pelvis*, á la porción del estrecho superior que está situada por delante del diámetro transverso medio. Este arco, de concavidad posterior, presenta variaciones individuales muy extensas. El interés de este punto consiste en la proporcionalidad que existe, como lo han demostrado las investigaciones de YZAAC, entre la curvatura del arco anterior y el valor del diámetro transverso medio. Veamos algunas cifras: en la pelvis normal, el arco anterior mide 6^{cm},5, es decir, corresponde á un círculo cuyo radio es de 6^{cm},5; el transverso medio mide 12^{cm},8. En la pelvis aplanada de delante atrás, la curvatura descendiendo á 5 centímetros; el transverso medio disminuye también y no pasa de 10 centímetros. Así, pues, el diámetro transverso medio aumenta con el radio de curvatura del arco anterior, y disminuye con el mismo hasta el punto de ser posible, siendo conocido el modo de conformación del arco anterior, deducir, al menos de un modo aproximado, la longitud del transverso medio ó transverso útil. Con esto se comprende bien toda la importancia que ha de tener para el comadrón la exploración metódica del arco anterior en la mujer embarazada. El arco anterior, dice FOUCHER, es la región de la pelvis que proporciona mayor número de nociones para el diagnóstico y la forma del estrecho superior y para el pronóstico del parto en los casos de estrechez pélvica (sobre este particular, véase YZAAC, *Etude obstétricale de l'arc antérieur du bassin*, tesis de Lyon, 1901).

b. *Pelvis mayor*. — La pelvis mayor está esencialmente formada por las fosas ilíacas internas del hueso coxal y por las alas del sacro. Presenta dos escotaduras, una ántero-inferior y la otra pósterio-superior: la *escotadura ántero-inferior*, notable por sus dimensiones, está formada, existiendo las partes blandas, por la parte inferior de la pared abdominal; la *escotadura pósterio-superior*, mucho más pequeña, recibe la columna lumbar, que la ocupa en gran parte.

c. *Pelvis menor*. — La pequeña pelvis, llamada también *excavación pelviana*, está situada debajo del estrecho superior. Sus límites, superior é inferior, son muy claros: por arriba está naturalmente limitada por el estrecho superior que la separa de la pelvis mayor; su límite inferior se confunde con la circunferencia inferior de la pelvis mayor que toma el nombre de *estrecho inferior*, y que luego describiremos. En la pelvis menor debemos considerar *cuatro paredes* que distinguiremos en *ántero-inferior*, *pósterio-superior* y *laterales*:

α) *La pared ántero-inferior*, inclinada hacia abajo y atrás, forma con la vertical un ángulo de unos 60° (CHARPY). Su altura es muy diferente, según que se examine en la línea media ó en los lados, en el punto en que se confunde con la pared lateral. En el primer punto, esta altura es por término medio de 45 milímetros en la mujer, y de 50 milímetros en el hombre; en el segundo, mide 9 centímetros en la mujer y 10 centímetros y medio en el hombre. Bajo el punto de vista de su constitución anatómica, esta pared está formada: en la línea media, por la sínfisis del pubis; á los lados, por los cuerpos del pubis, la rama horizontal de este hueso y, finalmente, por una porción del agujero isquio-púbico, cerrado en estado fresco por la membrana obturatriz y los músculos obturadores interno y externo.

β) *La pared pósterio-superior* es mucho más extensa, y mide de 12 á

15 centímetros según los sujetos; está formada por la columna sacro-coxígea y afecta la forma de una bóveda triangular, cuya concavidad mira hacia abajo y adelante.

γ) Las *paredes laterales*, por último, corresponden (fig. 324), á derecha é izquierda, á una superficie cuadrilátera, más alta que ancha, situada por dentro de la cavidad cotiloidea, y que se extiende desde el borde posterior del hueso coxal hasta la parte media del agujero obturador. Su altura varía de 9 á 10 centímetros. Es de notar que las dos paredes laterales de la excavación pélvica no son exactamente verticales, sino que llevan una inclinación oblicua de arriba abajo y un poco de fuera á dentro, ó dicho de otro modo, son ligeramente convergentes hacia abajo, resultando de semejante oblicuidad que la excavación pélvica es un poco menos ancha en su parte inferior que en su parte superior.

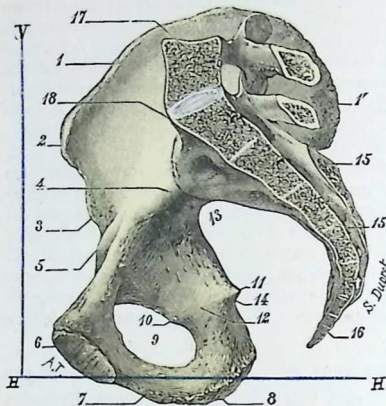


Fig. 324.

Corte sagital de la pelvis femenina, vista lateral derecha.

1, 1', cresta ilíaca y tuberosidad ilíaca.—2, espina ilíaca ántero-superior.—3, espina ilíaca ántero-inferior.—4, estrecho superior.—5, eminencia ilio-pectínea.—6, pubis.—7, rama isquio-pubiana.—8, isquion.—9, agujero obturador.—10, tubérculo isquio-pubiano externo.—11, espina ciática.—12, estrecho medio.—13, escotadura ciática mayor.—14, escotadura ciática menor.—15, sacro, con, 15', canal sacro.—16, coxis.—17, quinta lumbar.—18, ángulo sacro-vertebral ó promontorio.

línea ligeramente saliente, que los comadrones describen con el nombre de *estrecho medio*. En el esqueleto, este estrecho medio está constituido por los ángulos ó tubérculos inferiores del sacro y por una especie de cresta muy obtusa « que partiendo de la espina ciática va á terminar por delante en el tubérculo isquio-pubiano externo ó subcotiloideo: resulta de ello, á nivel de esta cresta ósea, un estrechamiento de la excavación, que por detrás está muy acentuado por las eminencias que las dos espinas ciáticas forman en el interior de la pelvis » (Budin). El estrecho medio sólo es óseo en parte, pues el intervalo que separa la espina ciática del ángulo del sacro está ocupado por el pequeño ligamento sacro-ciático que une entre sí las dos referidas apófisis. Por delante, el estrecho medio se continúa hasta el borde inferior de la sínfisis del pubis, pasando sobre el agujero obturador, ó más exactamente (en una pelvis que conserva todavía sus partes blandas) sobre el músculo obturador interno. Como se ve, sigue bastante bien las inserciones superiores del músculo elevador del ano.

La distancia en línea recta que separa transversalmente las dos espinas ciáticas, ó *diámetro bi-ciático*, es igualmente, por término medio, de 11 centímetros. Con esto se ve cuán inexacta es la aserción de aquellos autores que señalan á todos los diámetros de la excavación una longitud idéntica de 12 centímetros.

También ha de ser útil conocer otros dos diámetros de la excavación, ambos ántero-posteriores.—El primero, *diámetro sacro-subpúbico superior* ó *promontorio-subpúbico*, se extiende, como indica su nombre, desde el promontorio á la parte inferior de la sínfisis del pubis (*punto subpúbico*). Mide 11 centímetros 9 milímetros en la mujer (G. Devr), 12 centímetros en números redondos. En el vivo es posible valorarlo por medio del tacto vaginal, y su medición permite á los comadrones deducir muy aproximadamente la longitud del promontorio-suprapúbico y del promontorio-púbico mínimo.—El segundo, *diámetro sacro-subpúbico infe-*

rior, se extiende desde la articulación sacro-coxígea al punto subpúbico: mide 11 centímetros. El ángulo que forma con el horizonte tiene aproximadamente 25° de abertura.

C. CIRCUNFERENCIA SUPERIOR ó BASE.—A causa de la inclinación que lleva la pelvis sobre el plano horizontal, esta circunferencia mira oblicuamente hacia arriba y adelante. Está formada: 1.º, por detrás, por la articulación sacro-vertebral y el borde posterior de las alas del sacro; 2.º, por los lados, por la cresta ilíaca, más ó menos contorneada en *S* itálica; 3.º, por delante, por el borde anterior del hueso coxal, en el cual encontramos sucesivamente, procediendo de fuera á dentro: la espina ilíaca ántero-superior, una escotadura sin nombre, la espina ilíaca ántero-inferior, la eminencia ilio-pectínea, la superficie pectínea, la espina del pubis y la sínfisis púbica.

Los diferentes diámetros transversales de la circunferencia superior de la pelvis, medidos en una mujer adulta bien constituida, nos dan las cifras siguientes:

- α) La distancia rectilínea que existe entre la espina ilíaca ántero-superior de un lado y la espina homóloga del opuesto, es de 25 centímetros;
- β) La que separa las dos espinas ilíacas ántero-inferiores entre sí es de 20 centímetros;
- γ) El diámetro transversal máximo entre una cresta ilíaca y la otra es de 29 centímetros.

D. CIRCUNFERENCIA INFERIOR ó ESTRECHO INFERIOR.—La circunferencia inferior de la pelvis, generalmente conocida con el nombre de *estrecho inferior*, *estrecho perineal* ó *estrecho menor*, está formada: 1.º, por delante, por la parte más inferior de la sínfisis del pubis; 2.º, por detrás, por el vértice del coxis; 3.º, por los lados, por los isquiones, unidos á las sínfisis por las ramas isquio-púbicas y al coxis por los ligamentos sacro-ciáticos. El estrecho inferior se distingue, pues, del estrecho superior por la circunstancia de que su perímetro, en vez de ser óseo en toda su extensión, está constituido en su porción póstero-lateral por un simple ligamento.

Existiendo las partes blandas, el estrecho inferior está cerrado por muchos planos músculo-membranosos, cuyo conjunto constituye la importante región del *periné* ó *suelo de la pelvis* (véanse los *Tratados de Anatomía topográfica*).

En el estrecho inferior se distinguen cuatro diámetros, cuyos nombres y orientación son exactamente los mismos que los del estrecho superior. Así tenemos (fig. 325):

- α) El *diámetro ántero-posterior* ó *coxi-subpúbico*, que se extiende desde la punta del coxis hasta la parte más inferior de la sínfisis del pubis, y cuya longitud, en estado estático, mide por término medio 9 centímetros (Budin, Foster, Verneau). En el acto de pasar por este estrecho la cabeza del feto, este diámetro se extiende considerablemente, en primer lugar; por el movimiento de *nutación del sacro* (véase *Artrología*), y luego y principalmente por la *retropulsión del coxis*, en cuyo caso puede llegar á medir 125 milímetros. Ya se comprenderá que, en los casos de anquilosis de las

articulaciones sacro-coxígea é intercoxígea, este diámetro permanecerá casi invariable.

β) El *diámetro transversal* ó *bi-isquiático*, que va desde la cara interna de una de las tuberosidades isquiáticas á la cara interna de la misma tuberosidad del lado opuesto. Es difícil determinar la situación exacta de este diámetro; DEMELIN propone adoptar por extremidades los puntos de

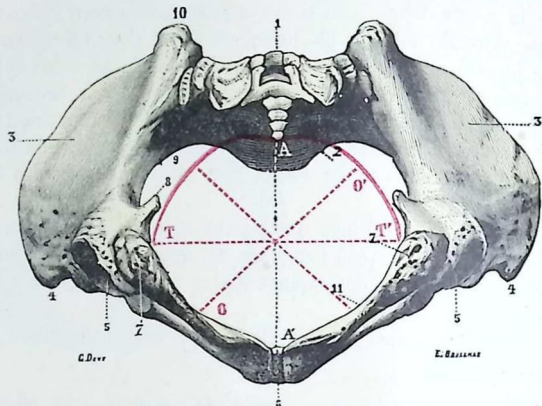


Fig. 325.

Pelvis femenina, vista por su estrecho inferior.

1, sacro.—2, coxis.—3, 3, fosas ilíacas externas.—4, 4, espinas ilíacas antero-superiores.—5, 5, cavidades cotiloides.—6, sínfisis del pubis.—7, tuberosidades del isquion.—8, espinas ciáticas.—9, escotadura ciática mayor.—10, tuberosidad ilíaca.—11, ramas isquio-púbicas.

Las líneas de puntos representan los diámetros del estrecho inferior: AA', diámetro antero-posterior ó costipúbico; TT', diámetro transversal ó bi-isquiático; OO', diámetro oblicuo.

inserción extremos del ligamento sacro-ciático mayor sobre el labio interno de cada isquion. La longitud del diámetro transversal es aproximadamente de 12 centímetros y medio.

γ) Dos *diámetros oblicuos*, que se extienden desde el centro de un ligamento sacro-ciático al centro de la rama isquio-púbica del lado opuesto. Cada uno de ellos mide 12 centímetros.

Como se ve, estos diferentes diámetros del estrecho inferior distan mucho de ser iguales, como frecuentemente se lee en los libros. El mayor de ellos es el diámetro transversal; vienen luego, por orden de longitud decreciente, los diámetros oblicuos y el antero-posterior. Además, haremos notar que, si el diámetro bi-isquiático es enteramente fijo por razón de la misma firmeza de las eminencias óseas que le sirven de límites, no sucede lo mismo con los otros tres: en efecto, el diámetro antero posterior y los dos diámetros oblicuos pueden adquirir cierto aumento, el primero, como hemos dicho ya, debido á la movilidad del coxis, y los segundos por ser posible que cedan algo al empuje de los ligamentos sacro-ciáticos.

2.º *Inclinación y ejes de la pelvis*.—Hasta ahora hemos considerado la pelvis únicamente como un órgano aislado. Fáltanos ahora considerarla

en su sitio natural, ó sea determinar su posición exacta con relación al resto del esqueleto.

Esta posición viene claramente señalada por la dirección de dos planos, que serían tangentes, el uno al borde superior de la sínfisis del pubis y al promontorio, y el otro á la punta del coxis y al vértice del arco púbico (figuras 326 y 327). El primero de estos planos, *plano del estrecho superior*, inclinado de arriba abajo y de atrás á delante, forma con la línea horizontal un ángulo que es por término medio de 60° (NÆGELE). El segundo, *plano del estrecho inferior*, es oblicuo en el mismo sentido, aunque en menor grado: el ángulo que forma con la horizontal mide únicamente 10° en estado estático. Estos dos planos, prolongados hacia adelante, se cruzan por delante del pubis formando un ángulo de 50°.

Resulta, pues, que la pelvis está fuertemente inclinada sobre la columna vertebral. Esta inclinación es tal, que la primera pieza del sacro forma con la columna lumbar, en la mujer adulta, un ángulo de unos 110° (CHARPY). Podemos expresar esta inclinación de otro modo, señalando cuál

es la altura del promontorio y de la punta del coxis por encima de las dos horizontales supra y subpúbicas. En presencia de las contradicciones que sobre este particular se observan entre los diversos autores, G. DEVY (*Bull. de la Soc. obst. et gynecol. de Paris*, 1894), ha repetido estos cálculos, según el tipo ideal de la pelvis normal femenina. Los resultados que ha obtenido apoyándose en los datos generalmente admitidos, son muy aproximados á los de NÆGELE y de TARNIER y CHANTREUIL, y concuerdan exactamente con los de SPIEGELBERG. Estas cifras son las siguientes: 1.ª, para el *ángulo sacro-vertebral*, 9°,5 por encima de la horizontal suprapúbica; 11°,75 por encima de la horizontal subpúbica; 2.ª, para la *punta del coxis*, en estado estático, 1°,56 por encima de la horizontal subpúbica. En el acto del parto, al ser repellido el coxis, esta última altura disminuye considerablemente: no excede de 12 milímetros.

Si por el centro de los dos planos precitados, el plano del estrecho superior y el plano del estrecho inferior, tiramos dos perpendiculares, tendremos lo que hemos convenido en llamar *ejes* de los estrechos superior é infe-

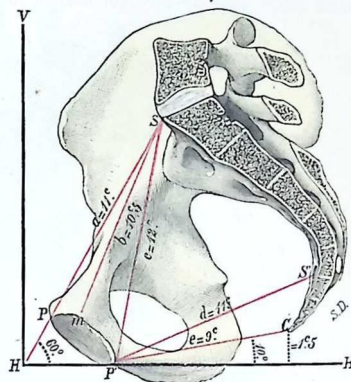


Fig. 326.

Los diámetros antero-posteriores de la pelvis, vistos en un corte sagital.

S, ángulo sacro-vertebral ó promontorio.—S', vértice del sacro.—P, punto suprapúbico.—P', punto infrapúbico.—m, punto post-púbico.—HH', horizontal pasando por el punto infrapúbico.—V, vertical en el punto en que la horizontal HH' se encuentra con el plano del estrecho superior.

a, diámetro promontorio-suprapúbico ó sacro-suprapúbico (SP).—b, diámetro promontorio-púbico mínimo ó diámetro útil de Pinard (Sm).—c, diámetro sacro-infrapúbico superior (SP').—d, diámetro sacro-infrapúbico inferior (SP'').—e, diámetro coxi-infrapúbico (CP').

rior. La experiencia demuestra: 1.º, que el *eje del estrecho superior* es fuertemente oblicuo de arriba abajo y de delante atrás; 2.º, que el *eje del estrecho inferior* es, por el contrario, muy poco oblicuo y se aproxima mucho á la vertical (figs. 326 y 327).—El *primero*, prolongado hacia arriba, pasaría á través de la pared abdominal cerca del ombligo, y continuando hacia abajo, pasa un poco por delante del coxis. El

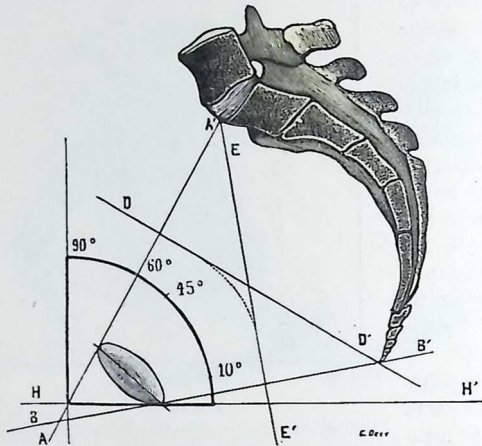


Fig. 327.

Inclinación y ejes de la pelvis.

AA', plano del estrecho superior.—BB', plano del estrecho inferior.—DD', eje del estrecho superior.—EE', eje del estrecho inferior (una curva de enlace une entre sí los dos ejes DD' y EE'); esta curva, con las partes cóncavas de los dos ejes proclivados, representa con bastante exactitud el *eje de la excavación*.—HH', plano horizontal con el cual el plano del estrecho superior (AA') forma un ángulo de 55 á 60°.

y siempre á igual distancia de las paredes de la cavidad. Esta línea pasa necesariamente por el centro de los dos estrechos. Para determinar este eje, hanse propuesto diversos procedimientos mecánicos, que sería muy largo explicar aquí (véanse para más detalles los *Tratados de Obstetricia*). Nos limitaremos á indicar que el eje de la pelvis menor es una línea curva, *muy curva*, como decía Pajor, cuya concavidad rodea al pubis, y la convexidad, mirando hacia atrás y arriba, es sensiblemente paralela á la corvadura del sacro. Esta línea representa el camino que sigue el feto para llegar hasta el suelo del periné y desprenderse del seno materno.

3.º **Diferencias sexuales.**—La pelvis está en los dos sexos formada según un mismo tipo fundamental; sin embargo, en la mujer, por razón de la función especial que desempeña durante el embarazo y en el acto del parto, tiene la pelvis *caracteres especiales*, que permitirán, en la mayoría de los casos, á un ojo ejercitado, distinguir entre un grupo de distintas pelvis las que pertenecieron á la mujer ó al hombre (figs. 328 y 329). A ejemplo de

el eje que baja del punto medio del diámetro promontorio-púbico mínimo, alcanza al coxis en el punto de unión de su tercio medio con su tercio inferior.—El *segundo*, prolongado igualmente en los dos sentidos, por arriba iría á parar á la primera vértebra sacra, un poco por debajo del promontorio, y por abajo atravesaría las partes blandas del periné á pocos milímetros por delante del ano.

Por último, se designa con el nombre de *eje de la excavación* una línea ficticia (fig. 327) que atraviesa de arriba abajo la pelvis menor, siguiendo el plano medio

SAPPEY, podemos reunir estos caracteres diferenciales en los cuatro puntos de mira siguientes: 1.º, el *espesor de las paredes de la pelvis*; 2.º, sus *dimensiones*; 3.º, su *inclinación*; 4.º, su *configuración*.

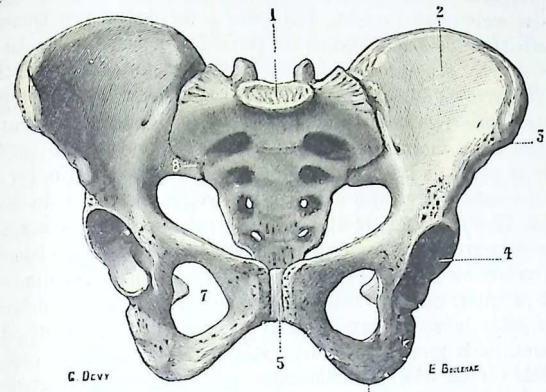


Fig. 328.

Pelvis de mujer, vista de frente.

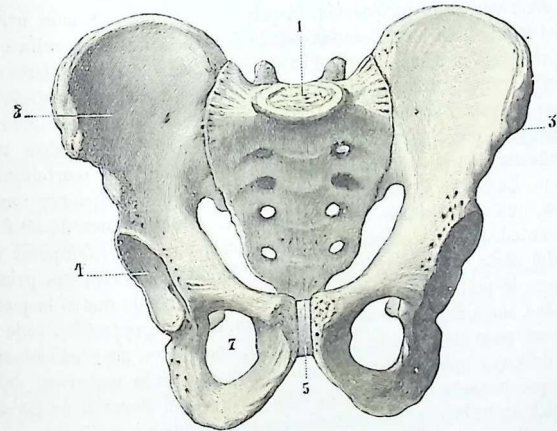


Fig. 329.

Pelvis de hombre, vista de frente.

1, sacro.—2, fosa ilíaca interna.—3, espina ilíaca antero-superior.—4, cavidad cotiloidea.—5, sínfisis del pubis.—6, isquion.—7, agujero isquio-púbico.—8, tubérculo del hueso coxal, eje de los movimientos de rotación del sacro.

α) *Tocante á su espesor*, la pelvis del hombre generalmente aventaja y con mucho á la de la mujer. Cuanto la pelvis del hombre tiene de muy

bien constituida, robusta y sólida, tiene la de la mujer de apariencia débil, delicada y frágil: en esta última, los huesos coxales son tan delgados en el centro de las fosas ilíacas, que llegan á ser transparentes; á veces llegan á tener en este sitio un agujero (TARNIER y CHANTREUIL). En las pelvis masculinas, las eminencias rugosas, destinadas á las inserciones musculares, están fuertemente desarrolladas; en las pelvis femeninas son mucho menos marcadas, á veces son apenas visibles y hasta pueden dejar de existir.

β) *Respecto de sus dimensiones*, podemos resumir los caracteres distintivos de la pelvis en uno y otro sexo en las dos fórmulas siguientes: en la del hombre, las dimensiones verticales son mayores que las correspondientes de la pelvis de la mujer, y en la de ésta, por el contrario, las dimensiones transversales aventajan á las mismas correspondientes de la pelvis del hombre. Según SAPPEY, la diferencia que existe en los dos sexos entre las dimensiones transversales, ó sea entre los diámetros bi-ilíacos homólogos, es aproximadamente de 5 milímetros, y la diferencia entre las dimensiones verticales es triple. Se comprende que han de ser grandes las dificultades cuando en estas investigaciones se trate de expresar con exactitud tales proporciones. Sería para ello necesario, y esto puede declararse casi imposible, establecer un término medio entre pelvis que hayan pertenecido á sujetos de la misma talla. De todos modos, de las mediciones por nosotros verificadas resulta que las cifras dadas por SAPPEY son demasiado bajas, sobre todo por lo que respecta á las dimensiones verticales.

γ) *Respecto de la inclinación*, la pelvis de la mujer es más inclinada que la del hombre, en efecto, de las estadísticas de SAPPEY resulta que el ángulo que forma el plano del estrecho superior sobre la línea horizontal es de 50° en la mujer y tan sólo de 54 en el hombre. Ulteriores investigaciones hechas por MAYER, PROCHOWNICK y CHARPY, confirman plenamente los resultados obtenidos por SAPPEY. Es de creer que el embarazo habrá tenido mucha influencia en la producción y fijación de este carácter morfológico en esta pelvis. En efecto, PROCHOWNICK ha demostrado, por mediciones tomadas en el vivo, que el embarazo aumenta la inclinación pelviana de 8° á 10°. Bien es verdad que esto constituye una variación puramente temporal y que después del parto, cuando el globo uterino habrá recobrado sus primeras dimensiones, la pelvis se enderezará tendiendo á tomar de nuevo la posición que ocupaba antes del embarazo; sin embargo, no lo alcanzará del todo y se detendrá un poco más abajo; por lo tanto, como dice muy atinadamente CHARPY, de cuya opinión participo en este punto, cada embarazo deja su huella, y por pequeña que ésta sea, acumulada en el decurso de las generaciones, ha acabado por influir en el plan del organismo femenino.

Otra diferencia sexual de la pelvis consiste en que el ángulo sacro-vertebral es más abierto en el hombre (110°) que en la mujer (107), cuya combadura lumbo-sacra es, por consiguiente, más pronunciada. Esta misma diferencia se encuentra en los recién nacidos (CHARPY), lo cual demuestra que se trata aquí también de una disposición congénita transmitida por herencia.

La inclinación de la sínfisis sobre la vertical es un punto menos pronun-

ciada en la mujer que en el hombre: es de 60° en la primera, y únicamente de 55° en el segundo.

δ) *Tocante á la configuración*, la pelvis del hombre y la de la mujer presentan notables diferencias, que vamos á resumir en el cuadro siguiente:

PUNTOS ANATÓMICOS	EN LA MUJER	EN EL HOMBRE
1.º Fosas ilíacas internas.	Más anchas, más extensas y más inclinadas hacia afuera	Menos anchas, más excavadas y más verticales.
2.º Crestas ilíacas.	Menos sinucas.	La S itálica más pronunciada.
3.º Ángulo sacro-vertebral.	Más pronunciado y más saliente hacia adelante.	Menos pronunciada y menos saliente
4.º Sacro.	Más bajo y más ancho.	Más alto y más estrecho.
5.º Curva del sacro.	Menos pronunciada.	Más pronunciada.
6.º Pelvis menor.	Más espaciosa, principalmente en sentido de su anchura.	Menos espaciosa.
7.º Sínfisis del pubis.	Más baja (45 milim.).	Más alta (50 milim.).
8.º Pared anterior de la pelvis menor.	Más extensa transversalmente.	Más extensa verticalmente
9.º Cuerpo del pubis.	Más ancho; espinas más separadas.	Más alto; espinas más aproximadas.
10.º Arco del pubis.	Ángulo más abierto (110° en su parte superior).	Ángulo menos abierto (70° en su parte superior).
11.º Ramas isquio-púbicas.	Labio interno notablemente vuelto hacia afuera.	Labio interno menos vuelto hacia afuera
12.º Agujeros isquio-púbicos.	Forma más bien triangular (?), ángulo interno menos abierto (70°)	Forma más bien oval (?), ángulo interno más abierto (110°).
13.º Cavidades cotiloides.	Separadas la una de la otra por una distancia más considerable, de donde la mayor oblicuidad de los fémures.	Más aproximadas la una de la otra, de donde la oblicuidad menos pronunciada de los fémures.
14.º Escotaduras ciáticas mayores.	Diámetro horizontal más largo (72 milim.).	Diámetro horizontal más corto (60 milim.).
15.º Estrecho inferior	La punta del coxis queda por detrás del plano frontal biciático.	La punta del coxis traspasa por delante el plano frontal biciático.
16.º Estrecho superior.	La relación centesimal del diámetro sacro-supra-púbico (11°) con el diámetro transversal (13,5) más altos = 81,4. El diámetro transversal máximo pasa por delante del punto donde se cruzan los diámetros oblicuos.	La relación centesimal del diámetro sacro-supra-púbico (10°,4, VERNEAU) con el diámetro transversal (13°, VERNEAU). El diámetro transversal máximo pasa por detrás del punto donde se cruzan los diámetros oblicuos.

4.º Desarrollo general de la pelvis, pelvis infantil, mecanismo de su evolución morfológica.—De las tres grandes cavidades óseas que encontramos en el esqueleto, la cavidad pelviana es, indudablemente, la más tardía en su evolución. La pelvis participa naturalmente de la inferioridad de desarro-

llo de los miembros inferiores, cuyos dos huesos coxales son de ellos los dos primeros segmentos. Tal vez por el mismo motivo la porción superior ó abdominal de la pelvis se desarrolla más pronto que la porción inferior cotiloidea, toda vez que esta última está más directamente en relación con los miembros.

a. *Pelvis del feto del recién nacido.*—En el feto y en el niño de nacimiento, las dimensiones de la pelvis son todavía tan reducidas que las vísceras que más tarde habrá de contener no pueden alojarse en ella, quedando dentro de la cavidad abdominal, cuyas paredes repelen en todos sentidos. Morfológicamente, la pelvis del recién nacido difiere mucho de la pelvis del adulto. Sus principales caracteres son los siguientes:

1.º La *ausencia del promontorio*, disposición que se encuentra en los antropoides; dependiendo de que, por una parte, el sacro es convexo en sentido vertical (excepto en su cuarta parte inferior), y por la otra, la curvatura lumbar no está todavía delineada, de lo cual resulta que el ángulo sacro-vertebral es nulo, ó si existe, su prominencia es insignificante;

2.º La *gran elevación de la articulación sacro-lumbar por encima del plano horizontal suprapúbico*: el plano del estrecho superior está, en

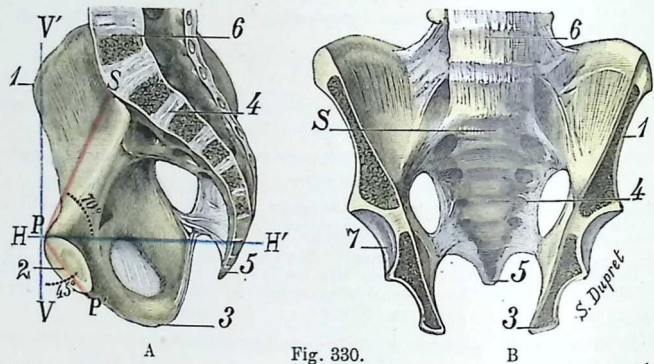


Fig. 330.

Pelvis de un recién nacido: A, vista en un corte sagital; B, vista en un corte frontal ($\frac{1}{1}$).

1, ilion.—2, pubis.—3, isquion.—4, sacro.—5, coxis.—6, última vértebra lumbar.—7, cavidad cotiloidea.
S, promontorio.—P, punto suprapúbico.—HH, horizontal suprapúbica.—VV, vertical.—PP, eje de la sínfisis.—SP, diámetro sacro-púbico.—VPP, ángulo que mide la inclinación de la sínfisis sobre la vertical = 45°.—SPH, ángulo que mide la inclinación del estrecho superior sobre la vertical = 70 á 80°.

efecto, muy aproximado á la vertical y forma con la horizontal suprapúbica un ángulo de unos 80°;

3.º La *inclinación menor de la sínfisis del pubis*: la abertura del ángulo vértico-sinfisario mide, por término medio, 45°;

4.º La *escasa profundidad de la excavación*, resultante á la vez de la forma convexa y de la dirección casi vertical del sacro, del escaso desarrollo de los arcos pubianos y de la aproximación de las cavidades cotiloideas, las cuales en este período corresponden más bien á la pared anterior de la pelvis que no á su pared externa;

5.º La *igualdad de las dimensiones transversales y de las antero-*

posteriores; lo que se ve muy claramente echando una ojeada sobre la figura 331 que representa el estrecho superior y sus principales diámetros;

6.º La *exigüedad del estrecho inferior*, resultante en gran parte de que sus paredes laterales son fuertemente oblicuas hacia abajo y adentro (véase el corte frontal representado fig. 330, B).

7.º El *aspecto infundibuliforme* muy regular de la cavidad pelviana considerada en su conjunto (fig. 330, A); el estrecho que separa la pelvis mayor y la menor (estrecho superior) está todavía poco marcado; en efecto, el plano de las fosas ilíacas internas se continúa casi sin resalto con el de la cara interna de los isquiones, que es oblicua hacia abajo y adentro.

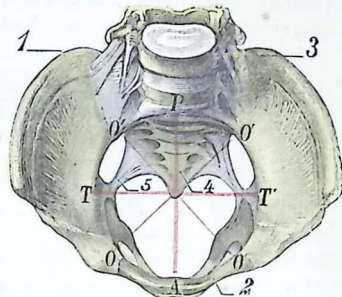


Fig. 331.

Pelvis de un recién nacido, vista por arriba ($\frac{1}{1}$).

1, cresta ilíaca.—2, pubis.—3, últimas vértebras lumbares.—4, sacro-coxis.—5, ligamento sacro-sciático.
AP, diámetro antero-posterior.—TT, diámetro transversal.—OO, diámetros oblicuos.

Como se ve, en el recién nacido la pelvis es normalmente *cifótica* (viciación especial de la pelvis que se encuentra en la cifosis ó incurvación anormal de *convexidad posterior* de la columna vertebral). De modo que, por su configuración general, recuerda un estado que se encuentra á veces en el adulto; pero, en este último caso, depende de causas patológicas, ó de otro modo, la pelvis cifótica del adulto constituye una especie de reproducción del estado infantil.

b. *Modificaciones evolutivas que sobrevienen del nacimiento á la pubertad.*—Después del nacimiento, la configuración originaria de la pelvis se modifica progresivamente. Para llegar á esta modificación, para moderarla é imprimirla las formas típicas que antes hemos estudiado, intervienen muchos factores. En primer lugar, el desarrollo de los diversos segmentos esqueléticos, y luego toda una serie de acciones mecánicas que podemos reunir en dos grupos: el primero comprende las *presiones de arriba abajo*, que la masa del tronco ejerce sobre el sacro é inmediatamente sobre las demás piezas de la pelvis; en el segundo, corresponden las *presiones en sentido contrario*, que ejercen las cabezas femorales sobre las partes laterales de los huesos coxales (LITZMANN, SCHRÖDER, HENNIG, CHARPY).

Por último, hemos de mencionar las diferentes actitudes en que se coloca el niño ó toma él naturalmente, actitudes que no dejan de obrar sobre órganos tan maleables como son los que constituyen el esqueleto osteo-cartilaginoso.

Durante los dos primeros años de la vida extrauterina, las modificaciones evolutivas distan mucho de tener la importancia que más adelante les imprimirán la marcha y la estación de pie.—Bajo la influencia del peso de la columna lumbar, el sacro desciende y se hunde á manera de cuña entre los

dos huesos ilíacos. El cuerpo de la primera pieza del sacro, que está unido á las aletas del mismo únicamente por un cartilago, sobresale y forma una prominencia dentro de la excavación. Las aletas, firmemente unidas á los huesos ilíacos por ligamentos, no siguen al cuerpo en su movimiento de descenso; se quedan un poco por encima del promontorio, que empieza á dibujarse, y continúan el circuito de las líneas innominadas. — Otra consecuencia del descenso

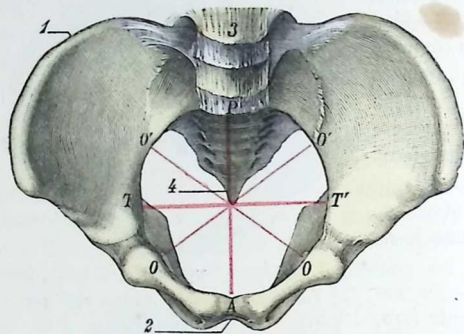


Fig. 332.

Pelvis de una niña de seis años, vista por arriba ($\frac{3}{5}$).

1, cresta ilíaca.—2, pubis.—3, últimas vértebras lumbares.—4, sacro-coxis. AP, diámetro antero-posterior.—TT', diámetro transverso.—OO', diámetros oblicuos.

sufre la base del sacro-coxis. Este movimiento implica necesariamente otro movimiento de traslación hacia arriba y atrás por parte del vértice de este sacro-coxis. Pero contrariado por los ligamentos sacro-ciáticos que atraen el coxis hacia adelante, hacia los isquiones, este movimiento de traslación hacia arriba y atrás queda forzosamente muy limitado. El antagonismo de las dos fuerzas que obran en este caso, tiende, pues, á aproximar entre sí las dos extremidades opuestas de la pared posterior de la pelvis (el promontorio y el vértice del coxis) encorvando la pared. Esta corvadura tiene lugar particularmente á nivel de las vértebras coxígeas y de las tres últimas sacras, no enclavadas ni sujetas por el hueso coxal.

Al propio tiempo, se delinea la corvadura lumbar, hecho que es la consecuencia de la actitud bípeda que va tomando poco á poco el niño; éste, para evitar las caídas y contrabalancear las múltiples fuerzas que solicitan su cuerpo á caer hacia adelante (peso de los miembros y de las vísceras torácicas, peso de las vísceras abdominales, etc.), endereza el dorso hacia atrás y de este modo se va afirmando la eminencia del promontorio: ésta se afirma tanto mejor cuanto á esta convexidad anterior del raquis se opone la concavidad anterior del sacro, la cual se forma de arriba abajo.

Por parte del pubis, á medida que las ramas horizontales y el arco se desarrollan, vese aumentar la escasa separación que en la época del nacimiento existía entre las cavidades cotiloideas. El peso de las vísceras sobre

del sacro es el descenso del plano del estrecho superior; el ángulo de 80°, que este plano formaba con el horizontal, disminuye. — Además, la presión de arriba abajo tiende á aplanar la pelvis, y por esto las dimensiones transversales poco á poco van ganando sobre las dimensiones antero-posteriores.

La incurvación en sentido vertical de la pared posterior depende del movimiento de báscula hacia adelante que

la sínfisis y el cuerpo del pubis contribuye á inclinar estas partes hacia adelante, al mismo tiempo que tiende á desunir las superficies articulares púbeo-públicas. Su contacto está asegurado por la contrapresión del fémur, la cual además limita la inclinación de la sínfisis.

De este modo van desapareciendo progresivamente todos los caracteres de la cifosis infantil de la pelvis. El estrecho inferior se agranda. La traslación hacia arriba y atrás de la parte inferior del sacro-coxis aumenta la longitud del diámetro coxi-subpúbico. La ampliación de los demás diámetros resulta principalmente de la separación de los dos isquiones: por efecto de las tracciones directas ó mediatas que los músculos pelvi-trocantéreos ejercen sobre estas tuberosidades, son atraídas hacia afuera, y el plano de su cara interna, primitivamente oblicuo hacia abajo y adentro, se aproxima poco á poco á la vertical.

c. Aparición de las diferencias sexuales.—Respecto de las diferencias sexuales, si bien existen ya en el recién nacido, son muy poco acentuadas.

Hay que notar también que el diámetro antero-posterior del estrecho superior, hasta la edad de ocho años, es igual al diámetro transverso ó hasta le sobrepuja. En efecto, sólo al llegar á los nueve años es cuando este diámetro transversal, extendiéndose bruscamente, excede cada vez más del diámetro antero-posterior, como lo demuestran las cifras siguientes obtenidas por BURNS y que nos ilustran claramente sobre la marcha del crecimiento de la pelvis de nueve á diez años:

EDADES	DIÁMETRO ANTERO-POSTERIOR	DIÁMETRO TRANSVERSO
9 años	7 centímetros	7 centímetros
10 —	8 —	8,5 —
13 —	8 —	9,5 —
14 —	9,5 —	10 —
18 —	9,75 —	11,5 —

En la edad de la pubertad, los órganos genitales, hasta entonces rudimentarios, se desarrollan para alcanzar en pocos años su estado perfecto, la pelvis sigue un desarrollo paralelo, disponiéndose maravillosamente para su nuevo papel, que es el de alojar estos órganos y protegerlos. En pocos años crece, se transforma gradualmente y toma su definitiva configuración.

Índices de la pelvis.—La pelvis, como el tórax y el cráneo, se presta á numerosas mediciones, que tienen por objeto y dan por resultado representar por cifras, fácilmente comparables entre sí, sus diferentes modalidades anatómicas. De todas estas mediciones, que GABSON ha elevado á 14 y VERNEAU á 53, consignaremos aquí únicamente dos: el índice general y el índice antero-posterior del estrecho superior.

a. Índice general de la pelvis.—El índice general de la pelvis puede ser definido: la relación centesimal de la amplitud máxima de la pelvis (anchura), tomada á nivel de las crestas ilíacas, en su altura máxima (h), medida desde el isquion al punto culminante de la cresta ilíaca.

$$\text{Índice} = \frac{\text{anchura} \times 100}{h}$$

De TOPINARD tomamos las siguientes cifras:

	HOMBRES	MUJERES
Europeos.	126,3	136,9
Negros de Africa.	121,3	134,2
Negros de Oceanía.	122,7	129

De la inspección de este cuadro resulta: 1.º, que la pelvis se ensancha al pasar de las razas negras á las europeas; 2.º, que, en todas las razas, la pelvis de la mujer es más ancha que la del hombre.

b. *Índice ántero-posterior del estrecho superior.*—El segundo índice, el índice ántero-posterior del estrecho superior, es también la relación centesimal del diámetro sacro-suprapúbico (*d. s. s. p.*) con la amplitud máxima (*anchura*) de la circunferencia superior de la pelvis.

$$\text{Índice} = \frac{d. s. s. p. = 100}{anchura}$$

El siguiente cuadro nos pone de manifiesto algunos de estos índices en los europeos, en los negros de África y en los de Nueva-Caledonia:

	HOMBRES	MUJERES
Europeos	80	79
Negros de África	89	81
Neocaledonios	91	88

De este cuadro se desprenden las dos fórmulas siguientes: 1.º, el diámetro ántero-posterior ó coxi-púbico es, relativamente á las dimensiones transversales de la pelvis, más corto en la mujer que en el hombre; 2.º, además, es más desarrollado en las razas negras que en las europeas, siempre en relación con el diámetro transversal. Estas conclusiones confirman plenamente las del precedente cuadro.

Respecto de la pelvis, podrán consultarse: BALANDIN, *Mensurations du bassin*, San Petersburgo, 1883;—TURQUET, *Le bassin infantile, considéré au point de vue de la forme du détroit supérieur*, etc., tesis de París, 1884;—BONNAIRE, *Les bassins vicieux*, in *Traité d'accouchements* de TARNIER y BUDIN;—SCHAUTA, *Die Beckenanomalien*, in *Muller's Handbuch*;—VEIT (J.), *Die Entstehung der Form des Beckens*, *Zeitschr. f. Geb. u. Gyn.*, Bd. IX;—FEHLING, *Die Form des Beckens beim Fötus u. Neugeborenen*, ib., Bd. X;—CHARPÉ, *De la courbure lombaire et de l'inclinaison du bassin*, in *Etudes d'Anatomie appliquée*, París, 1892;—PROCHOWNICK, *Ueber Beckenneigung*, *Arch. f. Gynäk.*, Bd. XIX;—HEMSEN, *Das kindliche Becken*, *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, 1880;—LESSHAFT, *Die Architectur des Beckens*, in *Anatom. Heften von MERKEL y BONNET*, 1893;—DEMELIN, *Anat. obstetricale*, 1892;—ROMITZ, *Sui caratteri sessuali nel bacino del neonato*, Pisa, 1892;—KONKROW, *Zur Lehre von der Entwick. des Beckens u. seiner geschlechtlichen Differenzierung*, tesis de Berlín, 1893;—KEHRER, *Zur Phylogenie des Beckens*, Heidelberg, 1893;—JURGENS, *Beitrag zur norm. u. pathol. Anat. d. menschl. Beckens*, Berlín, 1899;—THOMSON, *The sexual differences of the fetal pelvis*, *Journ. of Anat. and Physiol.*, 1900;—TZAAC, *Etude obstetricale de l'arc antérieur du bassin*, tesis de Lyon, 1901;—MECKEL, *Bemerk. zum Beckenwachstum*, *Anat. Hefte*, 1902.

§ II. — HUESO DEL MUSLO Ó FÉMUR

El fémur (figs. 333, 334 y 335) es un hueso largo, par y no simétrico, constituyendo por sí solo el esqueleto del segundo segmento del miembro pelviano. En esto se parece al húmero, del cual es el homotipo y con el cual presenta, tanto en sus detalles como en su conjunto, analogías fáciles de establecer.

Considerado en un esqueleto en posición vertical, el fémur se dirige oblicuamente de arriba abajo y de fuera á dentro, de modo que los dos fémures, muy aproximados entre sí en su extremidad inferior, en la superior están separados por toda la distancia que existe entre las dos cavidades cotiloidneas. Si llamamos *eje anatómico* del fémur á la línea recta que se extiende desde el punto medio de la escotadura intercondílea hasta el borde superior del trocánter mayor, y *eje mecánico* á la vertical que pasa por el centro de rotación de la cabeza femoral, vemos que estos dos ejes no son paralelos, sino que,

aproximándose entre sí, forman un ángulo de 8 ó 9º. La oblicuidad del fémur es siempre más acentuada en la mujer que en el hombre, y esto depende de la conformación de su pelvis: en efecto, en el párrafo precedente hemos visto que las dimensiones transversales de la pelvis (y por consiguiente la separación de las dos cavidades cotiloidneas) eran más considerables en el sexo femenino.—Por otra parte, el cuerpo del hueso está encorvado sobre sí mismo, afectando así la forma de un arco cuya concavidad mira hacia atrás (fig. 335).—Por último, el fémur presenta una ligera torsión sobre su eje vertical, que hace que el plano transversal de su extremidad superior no sea enteramente paralelo al plano transversal de su extremidad inferior, sino que forma con este último un ángulo agudo abierto hacia adentro.

Como en todos los huesos largos, hemos de considerar en el fémur el cuerpo y las dos extremidades, superior é inferior.

1.º *Cuerpo.*—El cuerpo del fémur es prismático triangular, y, por consiguiente, hemos de considerar en él *tres caras y tres bordes*:

A. *CARAS.*—De las tres caras, una es *anterior* y las otras dos son *laterales*:

a. *Cara anterior.*—La cara anterior, lisa y más bien plana que convexa, está cubierta, en sus tres cuartos superiores, por el músculo crural, ó parte profunda del cuadriceps, al cual presta inserción. Más abajo del músculo crural, esta cara presta también inserción al músculo subcrural ó tensor de la sinovial de la rodilla (fig. 345, 11).

b. *Cara externa y cara interna.*—La cara externa y la cara interna son una y otra convexas y lisas; bastantes anchas en sus dos tercios superiores, se estrechan y terminan en punta en su extremidad inferior, á consecuencia de la bifurcación del borde posterior del hueso y de la formación del *triángulo poplíteo*. Cada una de las dos caras interna y externa está en relación con una de las porciones laterales del cuadriceps, la cara externa con el vasto externo y la cara

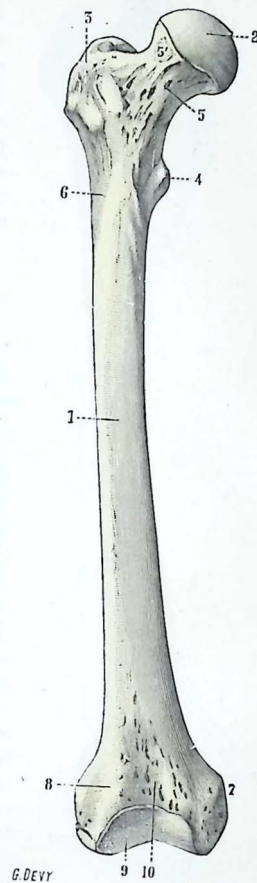


Fig. 333.
Fémur, visto por delante.

1, cuerpo.—2, cabeza.—3, trocánter mayor.—4, trocánter menor.—5, cuello anatómico, con 6, impresión rugosa situada en su cara anterior.—6, cuello quirúrgico.—7, cóndilo interno.—8, cóndilo externo.—9, polea.—10, hueco supracondílea.

interna con el vasto interno; pero, en toda su extensión, las fibras musculares se limitan á cubrir el hueso sin tomar inserción en él. El músculo crural, por el contrario, cubre ligeramente las dos precitadas caras y se inserta en ellos, principalmente en la externa (figura 345, 9'). Frecuentemente en el tercio medio de esta cara externa, y cerca de la línea áspera, se ve una depresión longitudinal, poco profunda, pero bastante extensa, que corresponde justamente á las inserciones que los manojos más externos del músculo toman en esta región del cuerpo del hueso.

B. BORDES.—Los tres bordes del fémur se distinguen en *posterior*, *interno* y *externo*.

a. *Bordes interno y externo.*—De estos tres bordes, el *interno* y el *externo* están muy poco marcados: resulta de ello, que las tres caras arriba descritas no tienen por los lados límites bien circunscritos.

b. *Borde posterior.*—No sucede lo mismo por atrás, en donde el *borde posterior*, grueso, saliente y rugoso, separa perfectamente la cara externa de la cara interna. Este borde lleva el nombre de *línea áspera del fémur*. Su labio externo presta inserción al vasto externo, y su labio interno presta inserción al vasto interno. En su intersticio se insertan sucesivamente, de arriba abajo, los tres músculos abductores del muslo y la porción corta del biceps.

Simple en su parte media, la línea áspera se divide en sus dos extremidades en múltiples ramas.—*Por abajo*, se bifurca y las dos ramas resultantes siguen un trayecto fuertemente divergente, para ir á parar cada una de ellas á las dos eminencias ó *cóndilos* de la extremidad inferior del hueso. En su separación, interceptan una extensa superficie triangular de base inferior, conocida con el nombre de *espacio poplíteo* ó *triángulo poplíteo* (fig. 334, 13). De las dos ramas de bifurcación de la línea áspera, la externa es siempre más marcada que la interna; esta última está generalmente interrumpida en su parte media por el paso de la arteria femoral al convertirse en arteria poplítea.—*Por arriba*,

la línea áspera se divide en tres ramas (trifurcación) igualmente divergentes: la rama externa, que es siempre la más marcada, se dirige hacia arriba, hacia el trocánter mayor, y presta inserción al glúteo mayor (*rama glútea* ó *cresta del glúteo mayor*, figura 334, 4); la rama media, situada por dentro de la precedente, se dirige hacia el trocánter menor y presta inserción al músculo pectíneo (*rama pectínea* ó *cresta del pectíneo*, fig. 334, 4'); la rama interna, inclinándose todavía más hacia adentro, viene á terminar en la parte anterior é inferior del cuello, y en ella se inserta en parte el vasto interno del cuádriceps crural (*cresta del vasto interno*, fig. 334, 4'').

En la línea áspera y en un punto próximo á su división superior, se encuentra el *agujero nutricio del fémur* (fig. 334, 5). Se dirige oblicuamente de abajo arriba, y, por consiguiente, hacia la extremidad superior del hueso.

2.º **Extremidad superior.**—Como extremidad similar del húmero, encontramos en esta extremidad del fémur: 1.º, la *cabeza articular*; 2.º, el *cuello anatómico*; 3.º, el *cuello quirúrgico*; 4.º, entre los dos cuellos, dos tuberosidades voluminosas que se designan con los nombres de *trocánter mayor* y *trocánter menor*:

A. CABEZA.—La cabeza del fémur, regularmente redondeada, representa aproximadamente los dos tercios de una esfera. Mira hacia arriba, adentro y un poco adelante. Su superficie libre, incrustada de cartilago articular, está circunscrita por fuera por dos ó tres líneas curvas de circunferencias diferentes. Un poco por debajo y detrás de su centro, esta cabeza tiene una depresión rugosa, llamada *fosilla del ligamento redondo*, destinada, como su nombre indica, á la inserción del ligamento redondo de la articulación coxo-femoral. En esta fosita se ven ordinariamente cinco ó seis orificios vasculares, siempre muy variables por su situación y dimensiones.

B. CUELLO ANATÓMICO.—El cuello anatómico, ó más simplemente el *cuello del fémur*, sostiene la cabeza y la une á los trocánteres.

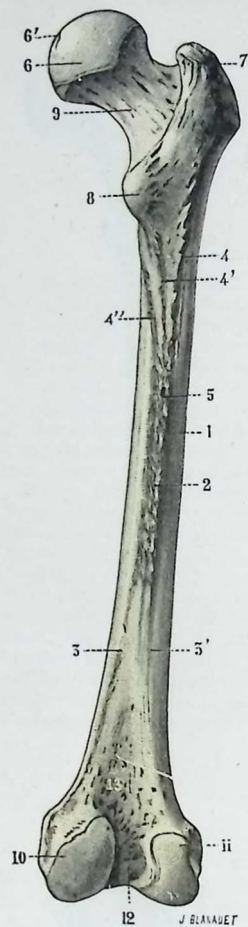


Fig. 334.

Fémur, visto por detrás.

1, cuerpo.—2, borde posterior ó línea áspera.—3, 3', sus ramas de bifurcación inferiores.—4, su rama de trifurcación superior externa ó glútea.—4', su rama de trifurcación media ó pectínea.—4'', su rama de trifurcación interna ó cresta del vasto interno.—5, agujero nutricio.—6, cabeza del fémur, con 6', la fosilla de inserción del ligamento redondo.—7, trocánter mayor.—8, trocánter menor.—9, cuello anatómico.—10, cóndilo interno.—11, cóndilo externo.—12, escotadura intercondílea.—13, espacio poplíteo.

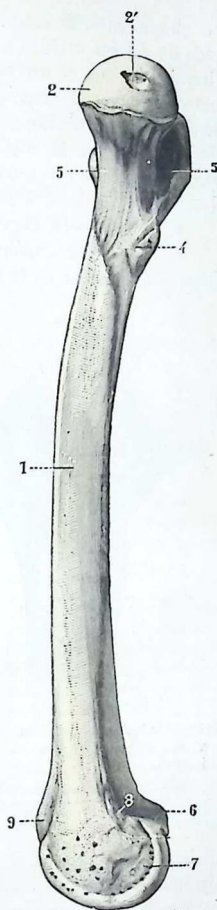


Fig. 335.

Fémur, visto por su cara interna para evidenciar su incurvación antero-posterior.

1, cuerpo.—2, cabeza, con 2', fosilla de inserción del ligamento redondo.—3, trocánter mayor.—4, trocánter menor.—5, cuello anatómico.—6, cóndilo externo.—7, cóndilo interno, con 8, tubérculo del aductor mayor.—9, hueso supra-trocálear.

Mientras que en el húmero el cuello está muy poco desarrollado, y hasta puede decirse que es puramente teórico, en el fémur tiene un desarrollo considerable. Por su configuración exterior, tiene la forma de un cilindro fuertemente aplastado de delante atrás. Su eje mayor, que representa su *longitud*, lleva una dirección oblicua de arriba abajo y de dentro á fuera: mide de 35 á 40 milímetros de longitud y forma con el eje del cuerpo del hueso un ángulo de 130°. Su diámetro vertical, que representa su *altura*, es ligeramente oblicuo hacia abajo y atrás, de lo cual resulta que la cara anterior del cuello mira un poco hacia abajo y su cara posterior un poco hacia arriba. Consideráanse en el hueso anatómico *dos caras, dos bordes y dos extremidades*:

a. *Caras*.—De las dos caras, una es *anterior* y la otra *posterior*.

α) La *cara anterior*, casi plana, corresponde en toda su extensión al ligamento capsular de la articulación de la cadera. A

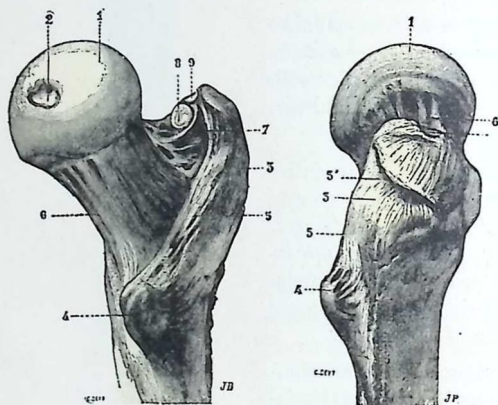


Fig. 336.

Extremidad superior del fémur, vista por su parte pósterointerna.

Fig. 337.

Extremidad superior del fémur, vista por su parte externa.

1, cabeza.—2, fosita de inserción del ligamento redondo.—3, trocánter mayor, con 3, cresta del glúteo mediano.—4, trocánter menor.—5, cresta intertrocánterica posterior.—6, cuello anatómico.—7, cavidad digital.—8, fosita de inserción del obturador interno.—9, fosita de inserción del piramidal.

timiento cartilaginoso, y otras veces, por el contrario, se continúa con ella sin línea de demarcación. Respecto de su significación morfológica, no me parece todavía bien dilucidada.

β) La *cara posterior* del cuello, convexa en sentido vertical, únicamente está cubierta por la cápsula articular en sus dos tercios internos.

b. *Bordes*.—De los dos bordes, uno es *superior* y el otro *inferior*.

α) El *borde superior*, relativamente muy corto, se extiende casi horizontalmente de la cabeza al trocánter mayor.

β) El *borde inferior*, mucho más largo, se dirige oblicuamente de

en su parte superior é interna, en un punto siempre próximo á la circunferencia de la cabeza, una pequeña superficie oval, rugosa y de contornos no bien circunscritos. Esta carilla, sobre la cual BERTEAUX llamó la atención en su tesis inaugural, en estado fresco, está cubierta de una capa de cartilago. Sus relaciones con la cabeza femoral son variables: unas veces está separada de ella por una zona estrecha, desprovista de reves-

arriba abajo y de dentro á fuera y se continúa con la diáfisis, formando, al converger con ésta, un ángulo muy variable.

Estos dos bordes son fuertemente convexos de delante atrás y, por el contrario, cóncavos en el sentido de su dirección.

c. *Extremidades*.—Las dos extremidades del cuello se distinguen en *interna y externa*:

α) La *extremidad interna* se ensancha para sostener la cabeza; su contorno está sembrado de gruesos orificios vasculares, muy numerosos sobre todo en su parte superior.

β) La *extremidad externa*, mucho más voluminosa, se confunde en parte con la masa de los trocánteres y en parte con el cuerpo del hueso. Su contorno está limitado: 1.º, *por arriba*, por el borde superior del trocánter mayor y por la cara interna de esta eminencia ósea; 2.º, *por delante*, por una línea rugosa, la *línea oblicua del fémur* (*línea intertrocánterica anterior* de algunos autores), la cual, partiendo del ángulo superior y anterior del trocánter mayor, se dirige oblicuamente hacia abajo y adentro en sentido del trocánter menor, viniendo á confundirse, por delante y debajo de esta última eminencia ósea, con la rama interna de la línea áspera; en esta línea rugosa se fija la parte anterior de la cápsula articular de la cadera (véase ARTROLOGÍA); 3.º, *por atrás*, por una cresta saliente, la *cresta intertrocánterica posterior*, la cual, como indica su nombre, une entre sí los dos trocánteres y presta inserción por su parte media á los manojos más elevados del músculo cuadrado crural; 4.º, *por abajo*, los límites del cuello son puramente ficticios; pues se confunde, sin ninguna línea de demarcación, con la cara interna del cuerpo del hueso.

El ángulo que forma el cuello del fémur con el cuerpo del hueso, minuciosamente estudiado por RODET (*tesis de París*, 1844) y por CHARPY (*Bull. de la Soc. d'Anthropologie de Lyon*, 1884), es, por término medio, de 138° (RODET), de 127° (CHARPY). Generalmente se admite que este ángulo es más pequeño en la mujer que en el hombre, y también más pequeño en el viejo que en el adulto. Las medidas tomadas por CHARPY parecen demostrar lo contrario en el hombre, y en el viejo igual que en el adulto. Por el contrario, las diferencias individuales son enormes: RODET ha visto el ángulo en cuestión descender á 121° y elevarse á 144°; por su parte, CHARPY ha encontrado 115° y 140°. Así, pues, independientemente de toda influencia patológica, puede existir una diferencia de 23° y hasta de 25°. Por último, hemos de dejar consignado que en el niño este ángulo parece 2º más grande que en el adulto.

C. TROCÁNTER MAYOR.—El trocánter mayor es una eminencia cuadrilátera situada por fuera del cuello, en la dirección del cuerpo del hueso; se le consideran *dos caras y cuatro bordes*:

a. *Caras*.—De las dos caras, una mira hacia afuera y la otra hacia adentro.

α) La *cara externa* (fig. 337), convexa, está atravesada diagonalmente por una línea rugosa que se dirige oblicuamente hacia abajo y delante; esta línea presta inserción al glúteo mediano, y por esto la llamaremos *cresta del glúteo mediano*. Por encima de ella se encuentra una pequeña superficie plana, ocupada en estado fresco por una bolsa serosa, destinada á favorecer el

deslizamiento del tendón del glúteo mediano. Por debajo de ella existe otra superficie mucho más grande, en la que se aloja la bolsa serosa del glúteo mayor.

β) La *cara interna* del trocánter mayor (fig. 335) se confunde casi en su totalidad con la extremidad externa del cuello. Sin embargo, se desprende de ésta en su parte posterior, y en este sitio presenta una depresión profunda, conocida con el nombre de *cavidad digital del trocánter mayor*; en esta cavidad se insertan: el obturador externo, el obturador interno y los dos gemelos.

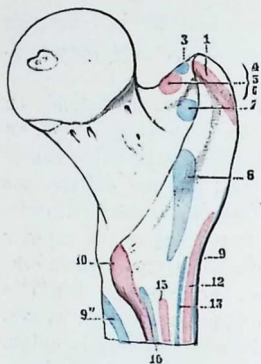


Fig. 338.

Extremidad superior del fémur, parte pósterointerna, con las inserciones musculares.

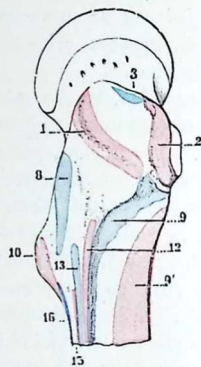


Fig. 339.

Extremidad superior del fémur, parte externa, con las inserciones musculares.

a, b, espacios de la cara externa en relación con bolsas serosas y separados por la cresta de inserción del glúteo mediano. (Para la significación de las cifras, véase la explicación de las figs. 345, 346 y 347, y el cuadro de las inserciones musculares del fémur, pág. 387).

parte media una pequeña carilla redonda ú oval (fig. 337, 8), para la inserción del piramidal.—El *borde inferior* se continúa con el cuerpo del hueso; está marcado exteriormente por una cresta rugosa, de dirección ligeramente oblicua, en la cual vienen á fijarse algunos de los manojos del vasto externo (*cresta del vasto externo*).—El *borde posterior*, perfectamente marcado por arriba, en donde constituye el límite posterior de la cavidad digital, se presenta menos limpio en su parte inferior, en donde presta inserción á los manojos superiores del músculo cuadrado crural.—El *borde anterior*, muy grueso y de forma rectangular, alcanza casi las dimensiones de una verdadera cara, ocupada por las rugosidades de inserción del glúteo menor, hueilas que, por su extremidad superior, alcanzan en parte el borde superior.

D. TROCÁNTER MENOR.—El trocánter menor es un grueso tubérculo ó mamelón, situado en la parte posterior é inferior del cuello, y presta inserción al músculo psoas-íliaco. De la base del trocánter menor parten, en forma de radios, tres líneas divergentes, conocidas ya, que las podemos considerar como sus *raíces*, y son: por arriba y adentro, el borde inferior del cuello; por arriba y atrás, la cresta intertrocanterea posterior; por abajo, la rama de división media de la línea áspera ó cresta femoral del pectíneo. Por

delante, el trocánter menor está separado de la línea intertrocanterea anterior por una depresión poco profunda y más ó menos rugosa, en la cual viene á insertarse el manajo anterior del ligamento ilio-femoral (véase ARTRROLOGÍA).

E. CUELLO QUIRÚRGICO.—Aquí, como en el húmero, se llama *cuello quirúrgico* á la porción del fémur que une el cuerpo del hueso á su extremidad superior, y corresponde inmediatamente debajo de los trocánteres.

3.º Extremidad inferior.—El fémur, en su extremidad inferior, se ensancha simultáneamente en sentido transversal y en sentido ántero-posterior, formando así una masa voluminosa, de forma irregularmente cúbica, que mide por término medio de 60 á 65 milímetros de anchura por 50 á 55 milímetros de espesor. Además, se encorva ligeramente de delante atrás, de modo que el eje longitudinal del cuerpo del hueso, prolongado hacia abajo, dividiría la extremidad inferior en dos porciones muy desiguales, siendo siempre la porción posterior mucho más grande que la anterior.

Vista por delante, la extremidad inferior del fémur presenta ante todo una superficie articular en forma de polea, llamada *tróclea femoral*: está formada, como todas las trócleas, por dos carillas laterales, que se inclinan la una hacia la otra, convergiendo en un surco ántero posterior ó *garganta de la tróclea*. De estas dos carillas, la externa es mucho más extensa que la interna. En la parte inferior del hueso, las dos carillas, hasta entonces contiguas, se separan una de otra, y la garganta de la polea, dejando entonces de existir, es reemplazada por una ancha escotadura (fig. 340, 4). Esta escotadura, junto con la garganta de la polea de que es continuación, divide la extremidad inferior del fémur en dos porciones laterales llamadas *cóndilos*; por esto lleva también el nombre de *escotadura ó fosa intercondílea*.

Los dos cóndilos se distinguen en *interno* y *externo*. El cóndilo interno es menos grueso que el cóndilo externo, pero sobresale mucho más hacia adentro que el cóndilo externo hacia afuera; en efecto, este último apenas se separa de la dirección del cuerpo del hueso (fig. 333). Por otra parte, el cóndilo externo, considerado en un fémur en posición vertical, desciende menos que el interno, resultando de ello que, si se colocan los dos cóndilos sobre un mismo plano horizontal, el fémur toma una dirección oblicua hacia arriba y afuera. Por lo demás, esto es lo que sucede en el esqueleto armado, en el cual los dos cóndilos descansan sobre la extremidad superior de la tibia, la cual tiene una dirección casi horizontal.

Considéranse en cada cóndilo seis caras: 1.º, *cara superior*, que forma cuerpo con el hueso; 2.º, *cara inferior*, *cara anterior* y *cara posterior*;

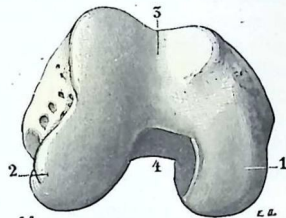


Fig. 340.

Cóndilos del fémur, vistos por su cara inferior.

1, cóndilo interno.—2, cóndilo externo.—3, garganta de la polea femoral.—4, escotadura intercondílea.

estas tres últimas son articulares y dispuestas en semicírculo, para rodar sobre la tibia; 3.º, *cara media* (con relación al eje del fémur), que forma parte del espacio intercondíleo y presta inserción á los ligamentos cruzados; estos dos ligamentos producen impresiones, ordinariamente muy marcadas, que se ven, la del ligamento posterior en la parte anterior de la cara media del cóndilo interno, y la del ligamento anterior en la parte posterior de la cara media del cóndilo externo; 4.º y último, *cara lateral ó cutánea*, que es relativamente superficial y se nota muy distintamente debajo de los tegumentos.

Esta última cara, la cara lateral, es muy diferente según se la considere en el cóndilo interno ó en el cóndilo externo.—En la *cara lateral del cóndilo interno*, encontramos, desde luego, en la parte media de esta cara lateral, una gruesa eminencia mal circunscrita llamada *tuberosidad interna*, que presta inserción al ligamento lateral interno de la articulación de la rodilla. Por encima y un poco por detrás de esta tuberosidad, se levanta un tubérculo de forma piramidal, llamado *tubérculo del adductor mayor*: hállase éste situado (fig. 335, 8) en la terminación de la rama de bifurcación interna de la línea áspera y presta inserción, como indica su nombre, al manajo inferior del músculo adductor mayor. Por detrás y debajo del tubérculo del adductor mayor, se encuentra una pequeña excavación para la inserción del músculo gemelo interno.—La *cara lateral del cóndilo externo* presenta también (fig. 341), en un punto más próximo de su extremidad posterior que de su extremidad anterior, una fuerte eminencia, llamada *tuberosidad externa* (1), para la inserción del ligamento lateral externo de la articulación de la rodilla. Inmediatamente por detrás de esta tuberosidad, se encuentran dos excavaciones muy distintas y superpuestas: la superior (3) presta inserción al músculo gemelo externo, y la inferior (4), mucho más grande, casi siempre tiene la forma de un profundo canal, oblicuo hacia abajo y adelante, y presta inserción al músculo poplíteo.

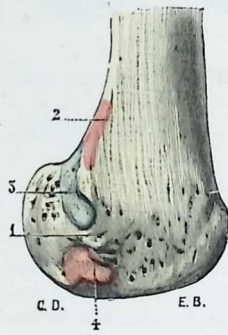


Fig. 341.

Códilo externo del fémur, visto por fuera.

1, tuberosidad externa para el ligamento lateral externo.—2, superficie de inserción del ligamento delgado.—3, fosisa para el gemelo externo.—4, fosisa para el poplíteo.

huevo supratroclear (fig. 335, 9), en el cual viene á alojarse la rótula en los movimientos de extensión de la pierna sobre el muslo.—2.º *Por detrás* y por encima de la escotadura intercondílea, se extiende la porción más ancha del *espacio poplíteo* (fig. 334, 13), el cual está formado, como ya hemos dicho más arriba, por la separación de las dos ramas de bifurcación de la línea áspera. En la parte infero-interna de este triángulo poplíteo, á unos 15 milímetros por encima del borde externo del cóndilo interno, se ve con bastante frecuencia, pero no siempre, una pequeña eminencia rugosa y prolongada en sen-

tido vertical; llámase *tubérculo supracondíleo interno* de GRUBER, en el cual se insertan los haces medios del músculo gemelo interno. Enfrente de éste, y un poco por encima del cóndilo externo, se encuentra á veces una eminencia análoga, el *tubérculo supracondíleo externo*, que, como el precedente, presta inserción á algunos manojos del músculo gemelo externo. Pero este tubérculo externo es relativamente mucho menos marcado y mucho menos frecuente que el interno, tanto que en 60 fémures que he examinado respecto de este punto, sólo lo he encontrado 3 veces, mientras que el tubérculo interno existía, en diversos grados de desarrollo, 45 veces, ó sea en la proporción de 75 por 100.

El hueco supratroclear, la porción inferior del triángulo poplíteo, la escotadura intercondílea y las caras laterales de los cóndilos están sembrados de orificios vasculares, algunos de ellos de considerables dimensiones.

4.º **Conformación interior.**—La estructura general del fémur es la de todos los huesos largos.

A. CUERPO ó DIÁFISIS.

—Su *cuerpo ó diáfisis*, exclusivamente formado de tejido compacto, tiene en su parte central un conducto medular, que se extiende desde el cuarto inferior del hueso al trocánter menor.

B. EXTREMIDADES ó EPÍFISIS.

—Las extremidades ó epífisis están formadas por masas de tejido esponjoso, cubiertas de una capa más ó menos gruesa de tejido compacto. Por lo demás, en las epífisis femorales, como en todas las demás epífisis, la dirección de las trabéculas óseas no está abandonada al azar, sino que, por el contrario, está siempre admirablemente dispuesta para luchar contra las presiones ó las tracciones exteriores. Aquí sobre todo es donde puede repetirse con JULIUS WOLFF que el *hueso normal tiene una estructura determinada por su función*. Veamos, ante todo, la epífisis superior.

a. *Epífisis superior.*—Si la examinamos en un corte frontal (fig. 342), observamos en primer lugar la existencia, hacia adentro y hacia afuera, de dos láminas de tejido compacto, que no son más que las prolongaciones de la

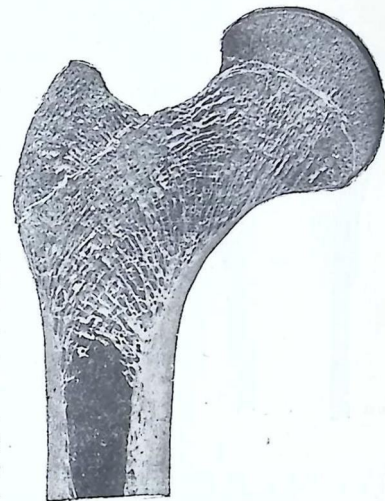


Fig. 342.

Sección longitudinal y frontal de la extremidad superior del fémur derecho de un hombre de 31 años (según WOLFF).

(La sección pasa por la unión del tercio posterior y del tercio medio. En su parte inferior, corta la parte posterior de la extremidad superior del conducto medular.)

diáfisis y que, por esta razón, las denominaremos *lámina diafisaria interna*, y *lámina diafisaria externa*. Relativamente gruesas por abajo á nivel del cuello quirúrgico, estas dos láminas se adelgazan gradualmente elevándose, la primera hacia la cabeza femoral, la segunda hacia el trocánter mayor. Según lo demuestra la figura 342, en la parte superior del cuello y alrededor de la cabeza, se hallan reducidas á una laminilla muy delgada.

De la cara axial de estas dos láminas diafisarias salen las trabéculas constitutivas del tejido esponjoso de la epífisis, para tomar luego direcciones variables. Estudiaremos sucesivamente las de la lámina interna y las de la lámina externa:

Las trabéculas óseas que *nacen de la lámina diafisaria interna* se dividen en dos grupos, las inferiores y las superiores. — Las *trabéculas inferiores* nacen del punto en que la lámina diafisaria se incurva hacia adentro para convertirse en el borde inferior del cuello. Desde allí, se dirigen oblicuamente hacia arriba y afuera, describiendo una ligera curva de concavidad infero-externa, llegan al trocánter mayor y terminan en éste. Son las trabéculas trocántereas, cuyo conjunto constituye el *fascículo trocántereo*. — Las *trabéculas superiores* nacen también del borde inferior del cuello, pero encima de las precedentes. Luego, dirigiéndose hacia arriba y un poco hacia adentro, van á terminar en la parte media de la superficie articular de la cabeza. Son las fibras cefálicas, y designaremos con el nombre

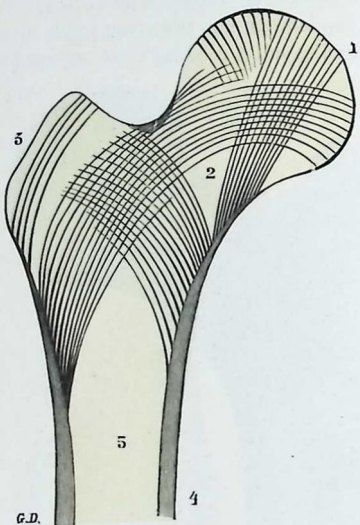


Fig. 343.

Figura esquemática para demostrar la arquitectura de la extremidad superior del fémur (según MEYER).

1, cabeza del fémur.—2, cuello.—3, trocánter mayor.—4, diáfisis.—5, conducto medular.

de *fascículo cefálico* el que forman en su conjunto.

Las trabéculas óseas que *nacen de la lámina diafisaria externa* (abstracción hecha de algunas dirigidas verticalmente que ocupan el lado izquierdo del trocánter mayor y que tienen poca importancia) nacen por debajo del trocánter para dirigirse oblicuamente hacia arriba y adentro y terminar en la superficie articular de la cabeza un poco por debajo de la fosita del ligamento redondo. Cada una de ellas describe una larga curva de concavidad infero-interna, cuyo conjunto constituye un ancho y voluminoso fascículo dispuesto en arco, el *fascículo arciforme* de GALLOIS y BOSQUETTE. Estas fibras arciformes, durante su trayecto, cruzan sucesivamente, bajo un ángulo medio de 45°, las trabéculas que proceden de la lámina diafisaria interna (primero el

fascículo trocántereo, luego el *fascículo cefálico*), formando con estos últimos una especie de ojivas, notables á veces por su regularidad. Digamos, de paso, que las primeras ojivas, ó sean las más inferiores, forman la extremidad superior del conducto medular.

CULMANN, de un modo muy ingenioso, ha comparado la extremidad superior del fémur á una *grúa* de igual dirección que la que tendría que soportar en su extremidad encorvada una carga vertical igual al peso del tronco. En esta grúa así cargada, se distinguen dos sistemas de líneas de fuerza (figura 344): 1.º, un primer sistema ó *sistema interno*, que, naciendo de la parte interna, se dirigen oblicuamente hacia arriba y afuera, cruzan el eje de la grúa bajo un ángulo de 45°, para ir á terminar, por arriba, en su parte convexa: 2.º, un segundo sistema ó *sistema externo*, que, naciendo de la parte externa, se dirigen oblicuamente hacia arriba y adentro, cruzan también el eje de la grúa bajo un ángulo de 45° y van á terminar en su extremidad superior.

Estos dos sistemas, siempre según CULMANN, responden á fuerzas de orden diferente; mientras que el primer sistema (en la hipótesis precisada de una carga que se ejerce verticalmente) tiene que soportar *esfuerzos de presión*, el segundo se halla sometido á *esfuerzos de tracción*. De ésta resulta que los elementos moleculares que componen estas líneas de fuerza: 1.º, tienden á aproximarse los unos á los otros en el sistema interno; 2.º, tienden, por el contrario, á separarse en el sistema externo. Es la *caña incurvada en forma de cayado*, ó mejor dicho, de *semicayado*: cuando se ejerce una presión vertical sobre su extremidad, las fibras de su parte convexa se hallan sometidas á fuerzas de tracción, mientras que las fibras de su parte cóncava tienen que soportar fuerzas de presión. Esto es tan cierto que, cuando la presión ejercida sobre la extremidad del cayado es bastante vigorosa para sobrepasar el límite de elasticidad de las fibras leñosas, éstas se rompen longitudinalmente en la cara convexa, al paso que se arrugan y se acomban en la cara cóncava (GALLOIS y BOSQUETTE).

Apenas es necesario hacer notar la notable concordancia que existe entre la dirección de las líneas de fuerza de la grúa de CULMANN y la orientación de las trabéculas óseas en la epífisis superior del fémur humano.

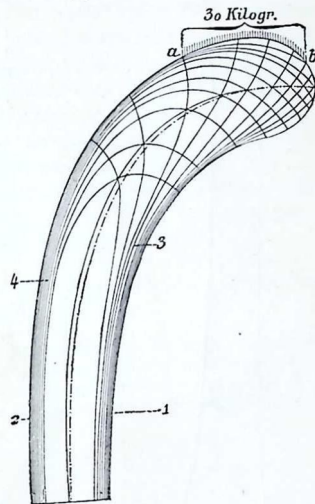


Fig. 344.

La grúa de CULMANN: construcción de las líneas de fuerza de tracciones y de presiones.

1, lado interno.—2, lado externo.—3, sistema interno de las líneas de fuerza (fuerzas de presión).—4, sistema externo de las líneas de fuerza (fuerzas de tracciones).
a, b, parte superior de la grúa á nivel de la cual se ejerce una presión vertical de 30 kilogramos.

Basta comparar las dos figuras 343 y 344 para ver: 1.º, que los dos fascículos trocántero y cefálico, procedentes de la lámina diafisaria interna,

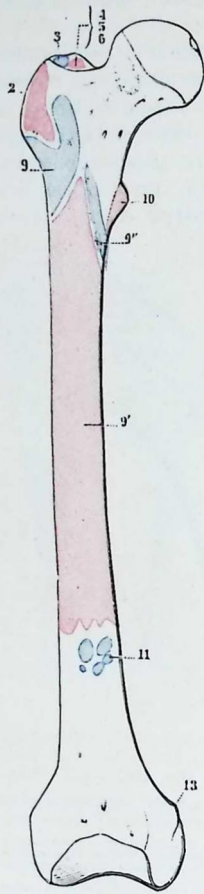


Fig. 345.

Fémur, visto por delante, con las inserciones musculares.

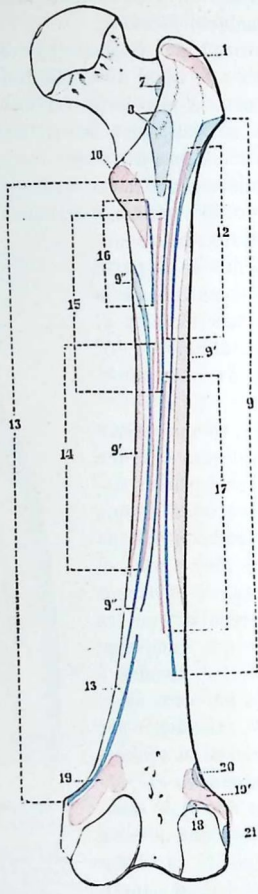


Fig. 346.

Fémur, visto por detrás, con las inserciones musculares.

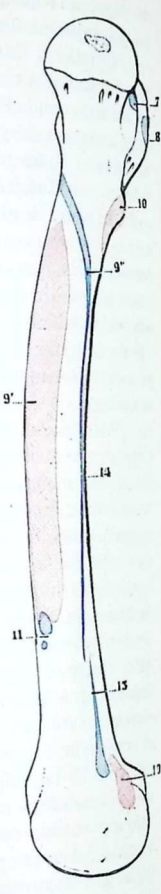


Fig. 347.

Fémur, visto por la parte interna, con las inserciones musculares.

1, glúteo mediano.—2, glúteo menor.—3, piramidal de la pelvis.—4, 5, 6, gemelo superior, obturador interno y gemelo inferior.—7, obturador externo.—8, cuadrado crural.—9, vasto externo.—9', crural.—9'', vasto interno.—10, psoas ilíaco.—11, tensor de la sinovial de la rodilla.—12, glúteo mayor.—13, adductor mayor ó tercer adductor.—14, segundo adductor.—15, primer adductor.—16, pectíneo.—17, porción corta del bíceps.—18, semimembranosos.—19, gemelo interno.—19', gemelo externo.—20, plantar delgado.—21, poplíteo.

corresponden al sistema interno de la grúa de CULMANN; 2.º, que el sistema externo de la grúa de CULMANN está representado, en el fémur humano, por el fascículo arciforme procedente de la lámina diafisaria externa.

b. *Epífisis inferior*.—La epífisis inferior del fémur, lo mismo que la superior, se halla constituida por una delgada cáscara de tejido compacto que envuelve una masa central del tejido esponjoso. Casi todas las trabéculas que la constituyen siguen una dirección vertical, como las fuerzas que han de soportar; son, naturalmente, tanto más cortas cuanto más periféricas; son tanto más largas cuanto más cercanas al eje del hueso. A estas trabéculas verticales se añaden, á nivel de la superficie articular, trabéculas horizontales.

c. *Rarefacción del tejido óseo en las epífisis femorales en los viejos*.—A partir de los cincuenta años, el tejido esponjoso de las epífisis femorales empieza á sufrir una reabsorción lenta, pero siempre progresiva, que empieza por agrandar las células, adelgazando y desgastando sus paredes, y termina, finalmente, por formar una cavidad central que se llena de médula ósea. En la epífisis superior es donde puede seguirse más claramente esta desaparición progresiva del tejido esponjoso, teniendo por consecuencia la mayor extensión del conducto medular. Hanse visto fémures de viejos en los que el cuello estaba de tal manera invadido por el conducto de la epífisis, que ya no resultaba constituido sino por un cilindro muy delgado de tejido compacto, incapaz de resistir un choque, por poco violento que fuese, ni tan siquiera una fuerte contracción muscular. Esta *rarefacción del tejido óseo* dentro de la diáfisis superior, explica claramente la frecuencia relativamente considerable de las fracturas del cuello en los viejos.

Conexiones.—El fémur se articula con tres huesos: 1.º, por arriba, con el ilíaco; 2.º, por abajo, con la tibia; 3.º, por abajo y delante, con la rótula.

Inserciones musculares.—Se insertan en el fémur 21 músculos. Estas diferentes inserciones vienen resumidas en el cuadro sinóptico siguiente. Para la significación de las cifras colocadas á la derecha de cada músculo, el lector deberá fijarse en las tres figuras 345, 346 y 347 (pág. 386). Asimismo, para las inserciones en la extremidad superior del hueso, habrá de consultar las dos figuras 338 y 339 (pág. 380).

		Glúteo mediano (1).
		Glúteo menor (2).
		Piramidal de la pelvis (3).
		Gemelo superior (4).
		Obturador interno (5).
		Gemelo inferior (6).
		Obturador externo (7).
		Cuadrado crural (8).
		Vasto externo (9).
		Psoas ilíaco (10).
		Crural (9').
		Subcruval ó tensor de la sinovial de la rodilla (11).
		Cuadriceps (vasto interno) (9'').
		Cuadriceps (vasto externo) (9).
		Crural (9').
		Glúteo mayor (12).
		Vasto interno (9'').
		Vasto externo (9).
		Tercer adductor (13).
		Primer adductor (14).
		Segundo adductor (15).
		Pectíneo (16).
		Porción corta del bíceps (17).
		Semimembranosos (18).
		Gemelo interno (19).
		Gemelo externo (19').
		Plantar delgado (20).
		Gemelo interno (19).
		Adductor mayor (13).
		Gemelo externo (19').
		Poplíteo (21).

I. EXTREMIDAD SUPERIOR.	a. Trocánter mayor.	b. Trocánter menor.
	a. Cara anterior.	b. Cara interna.
	c. Cara externa.	
II. CUERPO DEL HUESO.	a. Línea áspera y sus ramas.	

III. EXTREMIDAD INFERIOR.	a. Cóndilo interno.	b. Cóndilo externo.
-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

entre sí en sentido de la longitud del miembro: uno de ellos está en la parte interna y es muy voluminoso, la *tibia*; y el otro está en la parte externa y es mucho más delgado, el *peroné*.

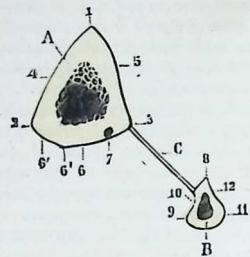


Fig. 349.

Sección horizontal de los huesos de la pierna, en el punto de unión del tercio superior con los dos tercios inferiores.

A. TIBIA, con: 1, cresta de la tibia.—2, borde interno.—3, borde externo.—4, cara interna.—5, cara externa.—6, cara posterior, con 6', línea áspera; 6'', superficie de inserción del popliteo.—7, agujero nutricional.

B. PERONÉ, con: 8, borde anterior.—9, borde interno.—10, canal del tibial posterior.—11, borde externo.—12, canal del peroné largo.

C. MEMBRANA INTERÓSEA.

Generalmente se atribuye al esqueleto de la pierna una tercera pieza ósea, la *rótula*, que se encuentra en la parte anterior de la articulación de la rodilla. Así, pues, hemos de describir separadamente: 1.º, la *rótula*; 2.º, la *tibia*; 3.º, el *peroné*.

A. — RÓTULA

La *rótula* (figs. 350 y 351), es un hueso corto, situado en la parte anterior de la rodilla. Aplanado de delante atrás y más ancho por arriba que por abajo, este hueso, cuando se le mira de frente, tiene la forma de un triángulo curvilíneo de base superior. Pueden considerarse en él una *cara anterior*, una *cara posterior*, la *base*, el *vértice* y dos *bordes laterales*:

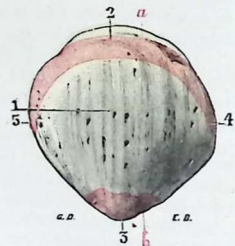


Fig. 350.

Rótula derecha, cara anterior.

1, cara anterior.—2, borde superior ó base.—3, vértice.—4, borde interno.—5, borde externo.

(En la fig. 351 la línea correspondiente al 6 corresponde sobre la cresta obtusa que separa en dos porciones la carilla interna).

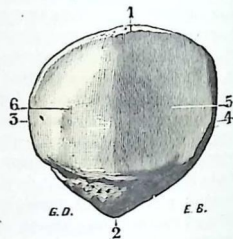


Fig. 351.

Rótula derecha, cara posterior.

1, base.—2, vértice.—3, borde interno.—4, borde externo.—5, carilla externa, más grande que 6, carilla interna.

1.º **Cara anterior.**—La cara anterior ó *cutánea* es convexa de arriba abajo y también en sentido transversal. Presenta en su parte media una serie

de estrías verticales y paralelas, que dan al hueso un aspecto fibroide. Véanse además en ella un número variable de orificios de forma oval, prolongados en sentido vertical, que dan paso á otros tantos vasos.

En estado fresco, esta cara está cubierta por manojos fibrosos, procedentes á la vez del tendón del cuadriceps, del ligamento rotuliano y de la aponeurosis femoral. La separa de la piel una bolsa serosa, más ó menos tabicada, llamada *bolsa prerrotuliana*.

2.º **Cara posterior.**—La cara posterior ó *articular* está en relación, como su nombre indica, con la articulación de la rodilla.—Una línea transversal, que aproximadamente corresponde á nivel de la unión de los tres cuartos superiores con el cuarto inferior, divide esta cara en dos partes: una *parte inferior* y rugosa, que está en relación con un paquete célula-adiposo, que describiremos en artrología al tratar de la articulación de la rodilla, y el cual la separa de la sinovial articular, y una *parte superior* lisa, en relación con los cóndilos del fémur. Destinada á articularse con la polea femoral, vemos en esta última una cresta vertical y obtusa, que se adapta exactamente sobre la garganta de la polea; y á cada lado de esta cresta, dos carillas ligeramente cóncavas, en relación con las caras articulares de los cóndilos.

Estas dos carillas articulares se distinguen en interna y externa.—La *carilla externa* es á la vez más grande y está más fuertemente excavada que la interna. Está en relación con la vertiente externa de la polea femoral, y, por consiguiente, con el cóndilo externo.—La *carilla interna*, ligeramente cóncava, casi plana, está en relación, en el esqueleto armado, con la vertiente interna de la polea. Una línea oblicua hacia abajo y adentro la subdivide en dos carillas secundarias: una infero-externa, más grande (*carilla media* de algunos autores), y la otra supero-interna, de dimensiones mucho menores. Esta última carilla es la impresión que en este punto de la superficie articular deja el reborde anterior del cóndilo interno, el cual se desliza sobre esta depresión en canal (fig. 352, 5) cada vez que la pierna se dobla fuertemente sobre el muslo.

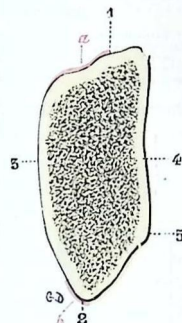


Fig. 352.

Rótula, corte vertical y antero-posterior.

1, borde superior ó base.—2, borde inferior ó vértice, prestando inserción al tendón rotuliano.—3, cara anterior.—4, cara posterior.—5, línea de separación de las porciones articular y no articular.
a, inserción del cuadriceps.—b, inserción del tendón rotuliano.

3.º **Base.**—La base de la rótula tiene la forma de una pequeña superficie triangular de vértice posterior, ligeramente inclinada de arriba abajo y de atrás adelante, como se ve en la figura 352. Presta inserción, en sus y de atrás anteriores ó en su mitad anterior, al tendón del cuadriceps crural. Su parte posterior, cubierta de cartilago hialino, está en relación con la cavidad articular.

4.º **Vértice.**—El vértice, dirigido hacia abajo, está en algunos suje-

tos más ó menos encorvado hacia atrás y presta inserción al ligamento rotuliano (véase ARTOLOGÍA).

5.º Bordes.—Los dos bordes se distinguen en interno y externo. Al separarse de la base, se dirigen primero hacia afuera (con relación al eje de la rótula); continúan un pequeño trayecto verticales hacia abajo, y luego se dirigen hacia adentro, convergiendo hacia el vértice. De este modo, desde la base al vértice del hueso, describen una especie de semicircunferencia. En ellos se insertan los manojos inferiores de los músculos vastos, como también los ligamentos laterales ó *aletas* de la rótula.

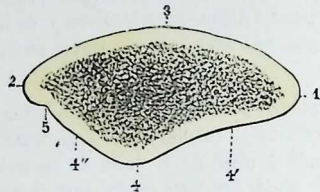


Fig. 353.

Rótula, corte horizontal, practicado en su parte media.

1, borde externo.—2, borde interno.—3, cara anterior.—4, cara posterior, dividida en dos carillas: 4', para el cóndilo externo, y 4'', para el cóndilo interno.—5, depresión correspondiente al reborde del cóndilo interno.

sos cortos, y como tal, está formada por una masa central de tejido esponjoso, cubierta por todos lados por una lámina de tejido compacto (figs. 352 y 353). Esta lámina es más gruesa en la cara anterior del hueso que en la cara posterior, y en esta última, lo es un poco más en la carilla externa que en la interna.

La rótula es, generalmente considerada, como un hueso sesamoideo desarrollado en el espesor del tendón del cuádriceps crural: su aparición en este punto resultaría, según ciertos autores, de los roces de dicho tendón contra la extremidad inferior del fémur.

Hay que convenir en que esta interpretación armoniza poco con el hecho, bien dilucidado por las investigaciones de anatomía comparada de M^{te} de VRIESE (*Bull. Acad. de Méd. de Belgique*, 1909), de que la rótula, considerada en la serie, ofrece un desarrollo muy variable y que no existe ninguna relación entre este desarrollo y la fisiología de la locomoción.

Por otra parte, los trabajos de BERNAYS (1878) y de KAZZANBER (1894) sobre el desarrollo de la rodilla, nos enseñan que la rótula no nace en el tendón del cuádriceps, sino muy fuera de éste, de un esbozo esquelético preformado é independiente.

La rótula, por su génesis y por su estructura, tiene, pues, la significación de un hueso corto ordinario, que forma parte, á igual título que la tibia y el peroné, del esqueleto típico de la pierna.

Este esqueleto de la pierna se compondría primitivamente de tres radios: un radio interno ó tibial, un radio externo ó fibular (de *fibula*, peroné), y un radio intermedio ó intermedium crural. Pues bien, mientras que los dos primeros evolucionan progresivamente para convertirse en tibia y peroné, el tercer rayo sigue una evolución regresiva (fig. 354). Su parte media desaparece enteramente como formación esquelética. Persisten solamente sus dos extremidades: su extremidad inferior ó distal sería el *os trigonum* de BARDELEBEN que, en el hombre, se suelda con la parte posterior del astrálgalo; en cuanto á su extremidad superior ó proximal, no sería otra cosa que la rótula.

La rótula representa, pues, morfológicamente, la *extremidad proximal del intermedium*

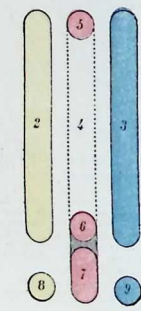


Fig. 354.

Constitución primitiva del esqueleto de la pierna (lado derecho).

1, fémur.—2, radio externo de la pierna ó peroné (*ant.*).—3, radio interno ó tibia (*amarillo*).—4, radio intermedio (*rosa*), constituyendo el intermedium crural: su parte media desaparece; su extremidad superior, 5, se convierte en la rótula; su extremidad inferior, 6, se convierte en el *os trigonum* de BARDELEBEN.—7, astrálgalo.—8, 9, dos huesos del tarso: tibial externo (que se suelda al escafoide) y calcáneo.

crural. Es un hueso antiguo, un hueso en vías de regresión, y he ahí por qué, en una clase ó en un orden dado (DE VRIESE), las mayores rótulas pertenecen á los representantes más antiguos de esta clase ó de este orden; por qué ellas también están más desarrolladas en las especies extinguidas que en las actuales; por qué, por último, en una especie dada, son proporcionalmente mayores en el embrión que en el adulto.

Conexiones.—La rótula se articula con un solo hueso, el fémur.

Inserciones musculares.—Presta inserción á un solo músculo, el cuádriceps crural.

Desarrollo.—La rótula, el más voluminoso de los huesos sesamoideos, consiste en un simple núcleo cartilaginoso hasta la edad de dos años. En esta época, algunas veces más pronto (un año), y otras más tarde (tres y hasta cinco años), vese aparecer en su espesor un punto óseo que se extiende en todas direcciones, pero más rápidamente hacia la cara profunda que hacia la cara superficial. La osificación de la rótula no es completa sino hacia los 15 ó 20 años.

Cuando la rótula está completamente desarrollada, divide el tendón del cuádriceps crural en dos partes: una superior, que es el tendón propiamente dicho del músculo, y otra inferior, que toma el nombre de *ligamento rotuliano* (véase ARTOLOGÍA).

B. — TIBIA

La tibia (figs. 355, 357 y 358) es un hueso largo, par y no simétrico, situado en la parte anterior é interna de la pierna, por dentro del peroné, con el cual se articula por sus dos extremidades, por debajo del fémur, que descansa sobre ella, y por encima del conglomerado óseo del tarso, al cual, en la estación vertical, transmite el peso del cuerpo. De los dos huesos de la pierna es con mucho el más voluminoso y el más importante.

Colocada la tibia en su correspondiente sitio del esqueleto armado, es vertical; forma, pues, con el fémur, que es oblicuo de arriba abajo y de fuera á dentro, un ángulo fuertemente obtuso de seno dirigido hacia afuera. Considerada aisladamente y en sí misma, no es exactamente rectilínea, sino que presenta dos corvaduras de sentido contrario: una de ellas corresponde á la mitad superior del hueso y es cóncava hacia fuera; la otra corresponde á su mitad inferior y es cóncava hacia dentro. De esta doble incurvación resulta que la tibia tiene la *forma de S itálica*. Además, está, como le fémur, ligeramente *retorcida* sobre su eje.

En la tibia, como en todos los huesos largos, hemos de estudiar tres porciones: el *cuerpo* y dos *extremidades*, que se distinguen en superior ó femoral é inferior ó tarsiana.

1.º **Cuerpo.**—El cuerpo es con bastante regularidad prismático triangular, como nos lo demuestra la figura 355; por consiguiente, podemos considerar en él *tres caras y tres bordes*.

A. **CARAS.**—De las tres caras, una mira hacia dentro (*cara interna*), otra hacia fuera (*cara externa*) y la tercera hacia atrás (*cara posterior*).

a. **Cara interna.**—La cara interna (fig. 355), casi plana en sus dos extremidades, es convexa en su parte media, y está en relación directa con

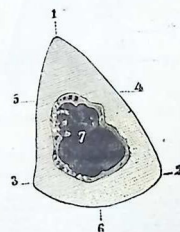


Fig. 355.

Corte transversal de la tibia en su parte media.

1, borde anterior.—2, borde interno.—3, borde externo.—4, cara interna.—5, cara externa.—6, cara posterior.—7, conducto medular.

los tegumentos. Por arriba, presta inserción á las expansiones tendinosas de los tres músculos semitendinoso, sartorio y recto interno, cuyo conjunto constituye la llamada *pata de ganso*.

b. *Cara externa*.—La cara externa (figuras 355 y 358) está muy ligeramente excavada en canal en sus dos tercios superiores, para prestar inserción al músculo tibial anterior. Por abajo, se hace convexa, y además, rodea al hueso de fuera adentro y de atrás adelante para hacerse anterior, siguiendo en este punto la dirección de los tendones extensores de los dedos del pie, que sobre ella se deslizan.

c. *Cara posterior*.—La cara posterior (figura 357) presenta ante todo, en su parte superior, una cresta fuertemente rugosa, oblicuamente dirigida de arriba abajo y de fuera á dentro; llámase *línea oblicua de la tibia*. En su intersticio se inserta el músculo sóleo; su labio superior presta inserción al músculo poplíteo; su labio inferior, á los dos músculos tibial posterior y flexor común de los dedos.

La línea oblicua de la tibia divide la cara posterior del hueso en dos partes muy desiguales. La parte superior afecta la forma de un triángulo y está en relación con el músculo poplíteo; la parte inferior está subdividida á su vez en dos porciones por una cresta de dirección vertical (fig. 357, 3): por dentro de esta cresta se inserta el flexor común de los dedos, y por fuera se inserta el tibial posterior.

El *agujero nutricio* de la tibia se encuentra en la cara posterior, un poco por debajo de la línea oblicua (fig. 357, 1); es notable por sus grandes dimensiones y se dirige oblicuamente de arriba abajo y de atrás adelante.

B. BORDES.—Según su situación, los bordes de la tibia se distinguen en anterior, interno y externo:

a. *Borde anterior*.—El borde anterior sigue las diferentes incurvaciones del hueso, y, por consiguiente, está torcido en *S* itálica.

Obtuso y redondeado en sus dos extremidades, es cortante en su parte media, de donde el nombre

de *cresta de la tibia*, con que se le designa generalmente:

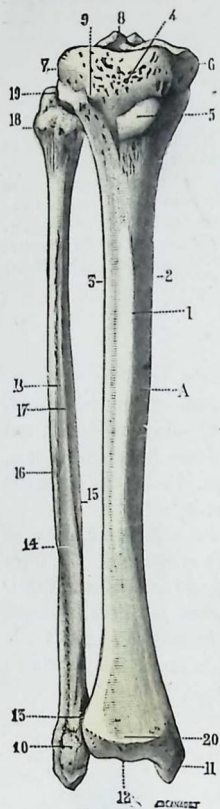


Fig. 356.

Los dos huesos de la pierna vistos por delante.

A. TIBIA.—1, borde anterior ó cresta de la tibia.—2, borde interno.—3, borde externo.—4, extremidad superior, con 5, tuberosidad anterior; 6, tuberosidad interna; 7, tuberosidad externa.—8, espina de la tibia.—9, tubérculo del tibial anterior.—11, maléolo interno.—12, carilla articular para el astrágalo.—13, carilla articular peroneal inferior.—20, extremidad inferior.

B. PERONÉ.—10, extremidad inferior ó maléolo externo.—14, cara interna.—15, borde interno.—16, borde externo.—17, cresta para el ligamento interóseo.—18, extremidad superior, con 19, apófisis estiloides.

En su parte superior, se coloca al lado externo de una voluminosa eminencia, que se designa con el nombre de *tubérculo anterior de la tibia*; pronto lo encontraremos de nuevo al hablar de la extremidad superior del hueso.

Por abajo, á consecuencia del cambio de dirección de la cara externa, se dirige oblicuamente hacia adentro para morir en el maléolo interno.

b. *Borde interno*.—El borde interno, muy poco marcado por arriba, se hace muy prominente en su mitad inferior. Presta inserción á la aponeurosis tibial y á algunos manojos del flexor común de los dedos.

c. *Borde externo*.—El borde externo, situado frente á frente del peroné, presta inserción á la aponeurosis interósea. En su parte inferior, se bifurca, y entre sus dos ramas de bifurcación circunscribe un espacio triangular rugoso para la inserción de los fuertes ligamentos que á este nivel unen la tibia y el peroné. Este espacio triangular en su parte inferior termina por una pequeña carilla lisa y articular (fig. 358, 11), que encontraremos al describir la extremidad inferior, cara que está destinada á articularse con el maléolo peroneo.

2.º Extremidad superior.—La extremidad superior de la tibia es muy voluminosa, cuadrangular y prolongada en sentido transversal. Destinada á articularse con los cóndilos del fémur, á este fin tiene en su cara superior dos superficies articulares horizontales, ligeramente excavadas en su centro y conocidas con el nombre de *cavidades glenoideas de la tibia*.

Estas dos cavidades glenoideas (fig. 359) se distinguen, como los cóndilos femorales, en *interna* y *externa*: la interna es á su vez más larga y más excavada que la externa; en cambio, está última está un poco más extendida en sentido transversal.

Por lo demás, cada una de ellas presenta un borde periférico semicircular y otro borde medio (con relación al eje del

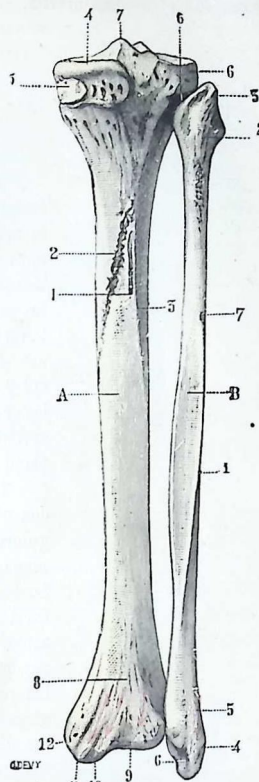


Fig. 357.

Los dos huesos de la pierna, vistos por detrás.

A. TIBIA.—1, agujero nutricio.—2, línea oblicua.—3, cresta vertical para la inserción del tibial posterior y del flexor común de los dedos.—4, extremidad superior.—5, tuberosidad interna.—6, tuberosidad externa.—7, carilla peroneal superior.—8, espina.—9, extremidad inferior, con 9, canal para el flexor propio del dedo grueso.—10, canal para el flexor común.—11, canal para el tibial posterior.—12, maléolo interno.

B. PERONÉ.—1, borde externo.—2, extremidad superior, con 3, su apófisis estiloides.—4, maléolo, con 5, canal para los perones laterales.—6, fosita de inserción para los ligamentos laterales externos de la garganta del pie.—7, agujero nutricio.

hueso), que es convexo en la cavidad glenoidea externa, y casi rectilíneo en la cavidad glenoidea interna. Este último borde, á nivel de su parte media, se eleva á lo largo de las dos eminencias óseas en forma de tubérculos, agrandando en proporción el diámetro transversal de las cavidades glenoideas. Esta parte, así elevada, de las dos cavidades glenoideas lleva una inclinación de 45° en la cavidad externa, y es casi vertical en la cavidad interna.

Los dos tubérculos interno y externo que acabamos de describir, la escotadura que los separa y la masa ósea cuadrilátera que les sirve de base común, constituyen en su conjunto lo que impropia-mente se llama *espina de la tibia*, puesto que la eminencia en cuestión nunca tiene en realidad la forma de una espina.

De todos modos, la espina tibial se levanta entre las dos cavidades glenoideas, y hemos de hacer notar que siempre se halla un poco más aproximada al plano posterior del hueso que al plano anterior.

Por delante y por detrás de la espina, se ven dos superficies triangulares, rugosas y muy irregulares. De estas dos superficies, la *anterior*, ó *preespinal*, es muy horizontal; la *posterior*, ó *retroespinal*, es muy extensa que la precedente, está fuertemente inclinada de arriba abajo y de delante atrás. Lo mismo que la espina de la tibia, las dos superficies pre y retroespinal separan una de otra las partes correspondientes de las dos cavidades glenoideas: prestan inserción á los ligamentos de los fibro-cartílagos semilunares y á los ligamentos cruzados de la articulación de la rodilla (véase ARTROLOGÍA).

Las dos cavidades glenoideas de la tibia están colocadas sobre dos masas voluminosas que se ha convenido en llamar *tuberosidades ó cóndilos de la tibia*. Se distinguen naturalmente, como las cavidades mismas, en interna y externa.—La *tuberosidad interna*, un poco más desarrollada que la externa, presenta en su parte posterior una impresión rugosa para la inserción del tendón directo del músculo semimembranoso, y por delante de ella, un canal horizontal, paralelo al reborde glenoideo, en el cual se aloja el tendón horizontal de este mismo músculo. Debajo de este canal se ve una superficie rugosa para la inserción inferior del ligamento late-

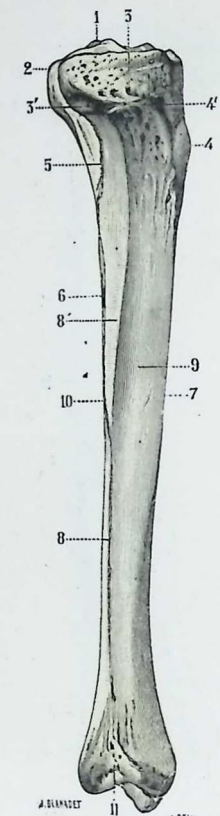


Fig. 358.

Tibia, vista por su cara externa.

1, espina.—2, tuberosidad interna.—3, tuberosidad externa, con 3', carilla articular superior para el peroné.—4, tuberosidad anterior.—4', tubérculo del tibial anterior ó de Gerdy.—5, línea oblicua.—6, agujero aurículo.—7, borde anterior.—8, borde externo.—8', superficie de inserción para el tibial posterior.—9, cara externa.—10, cara posterior.—11, carilla triangular para el peroné.

ral interno de la articulación de la rodilla.—La *tuberosidad externa* presenta, á su vez, en su parte pósterio-externa, una carilla articular, de perímetro redondeado ú oval (fig. 358, 3'), que mira hacia abajo, atrás y un poco afuera: es la *carilla peronea* del hueso, destinada, como su nombre indica, á articularse con una carilla análoga de la extremidad superior del peroné.

Consideradas ahora en sus relaciones recíprocas, las dos tuberosidades tibiales están enteramente confundidas por sus caras adyacentes, siguiendo el plano medio del hueso.—*Por detrás*, están perfectamente separadas una de otra por una escotadura profunda, que no es otra que la superficie retroespinal poco ha descrita.—*Por delante*, están enteramente confundidas. Delante de ellas se extiende una superficie triangular de base superior, muy rugosa y sembrada de agujeros vasculares, de los cuales algunos alcanzan considerables dimensiones. En el vértice de esta superficie, en el punto en que termina el borde anterior del cuerpo del hueso, se encuentra una eminencia de forma oval, de la que nos hemos ocupado ya anteriormente: llámase *tubérculo anterior de la tibia* (*tuberosidad anterior* de algunos autores), en cuya parte inferior se inserta al ligamento rotuliano.

—De la *parte externa* del tubérculo anterior parte una cresta rugosa, que se dirige oblicuamente hacia arriba y afuera, para ir á terminar en una eminencia, más ó menos desarrollada según los sujetos, que se designa con el nombre de *tubérculo del tibial anterior* ó también *tubérculo de Gerdy* (fig. 355, 9); en este tubérculo vienen á insertarse el tibial anterior y el tensor de la fascia lata. Está situado generalmente á 18 milímetros por debajo del reborde glenoideo, á igual distancia del tubérculo anterior de la tibia y de la carilla articular destinada al peroné.

3.º **Extremidad inferior.**—La extremidad inferior de la tibia está mucho menos desarrollada que la extremidad superior; pero, como esta última, afecta

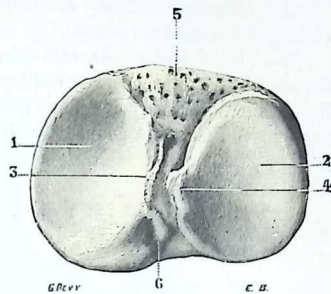


Fig. 359.

Extremidad superior de la tibia, vista por su cara superior.

1, cavidad glenoidea interna para el cóndilo interno del fémur.—2, cavidad glenoidea externa, para el cóndilo externo.—3, tubérculo interno de la espina de la tibia.—4, tubérculo externo de esta misma espina.—5, superficie rugosa, situada por delante de la espina (superficie pre-espinal).—6, superficie rugosa situada por detrás de la espina (superficie retroespinal).

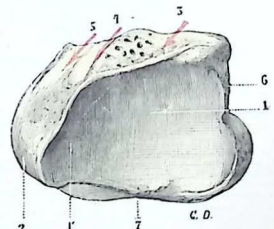


Fig. 360.

Extremidad inferior de la tibia, vista por su cara inferior.

1, superficie articular de la pelea astragalina, con 1', carilla para la cara interna del astrágalo.—2, malleolo externo.—3, canal del flexor propio del dedo grueso.—4, canal del flexor común de los dedos.—5, canal del tibial posterior.—6, borde externo de la superficie articular.—7, borde anterior de esta misma superficie articular.

también una forma cuboidal y hemos de considerar en ella seis caras (superior, inferior, anterior, posterior, externa é interna):

a. *Cara superior*.—La cara superior se confunde sin línea de demarcación con el cuerpo del hueso.

b. *Cara inferior*.—La cara inferior (fig. 360) se articula con la polea del astrágulo, y á este fin la constituye una extensa superficie cuadrilátera, lisa y uniforme, cóncava de delante atrás y un poco más ancha por fuera que por dentro. Una cresta ántero-posterior, extremadamente obtusa y por consiguiente poco marcada, la divide en dos porciones laterales que, en el esqueleto armado, se apoyan sobre las vertientes de la polea astragalina. La cresta se corresponde, naturalmente, con la garganta de la polea.

c. *Cara anterior*.—La cara anterior, convexa y lisa, es continuación de la cara externa del cuerpo del hueso, y está en relación con los tendones de los músculos de los dedos del pie.

d. *Cara posterior*.—La cara posterior (fig. 361), igualmente convexa, presenta por fuera un canal oblicuo, á menudo poco marcado, para el paso del tendón del flexor propio del dedo grueso.

e. *Cara externa*.—La cara externa la cruza una excavación de forma triangular, cuyo vértice se continúa con el borde externo del hueso. Esta excavación está destinada á recibir la extremidad inferior del peroné; rugosa en su parte superior para inserciones ligamentosas, en su parte inferior es lisa y uniforme para articularse con el maléolo del peroné. Está limitada, tanto por delante como por detrás, por dos tubérculos que se insertan los ligamentos de

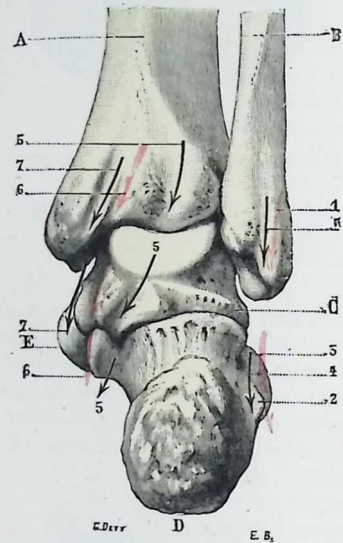


Fig. 361.

Canales posteriores de la extremidad inferior del miembro pelviano.

A, tibia.—B, peroné.—C, astrágalo.—D, calcáneo.—E, escafoides.—1, canal de los peroneos laterales.—2, tubérculo externo del calcáneo, con: 3, canal del peroneo lateral corto colocado por encima, y 4, canal del peroneo lateral largo colocado por debajo.—5, 5, canal del flexor propio del dedo grueso.—6, 6, canal del flexor común de los dedos del pie.—7, 7, canal del tibial posterior.

bérculos siempre muy marcados, en los cuales se insertan los ligamentos de la articulación tibio-peronea inferior.

f. *Cara interna*.—Por último, la cara interna se prolonga hacia abajo en una apófisis voluminosa, llamada *maléolo interno*.—La *cara interna* de esta apófisis es convexa y lisa, y está en relación directa con la piel.—Su *cara externa*, plana é incrustada de cartilago en estado fresco, es continuación de la superficie articular de la extremidad inferior y se articula con la cara interna del astrágulo.—Su *borde anterior* es rugoso y presta inserción

á ligamentos.—Su *borde posterior* presenta un canal oblicuo hacia abajo y adentro, á menudo doble (fig. 361, 7), para el paso de los tendones del tibial posterior y del flexor común de los dedos.—La *base* del maléolo interno se confunde con la extremidad inferior del hueso.—Respecto de su *vértice*,

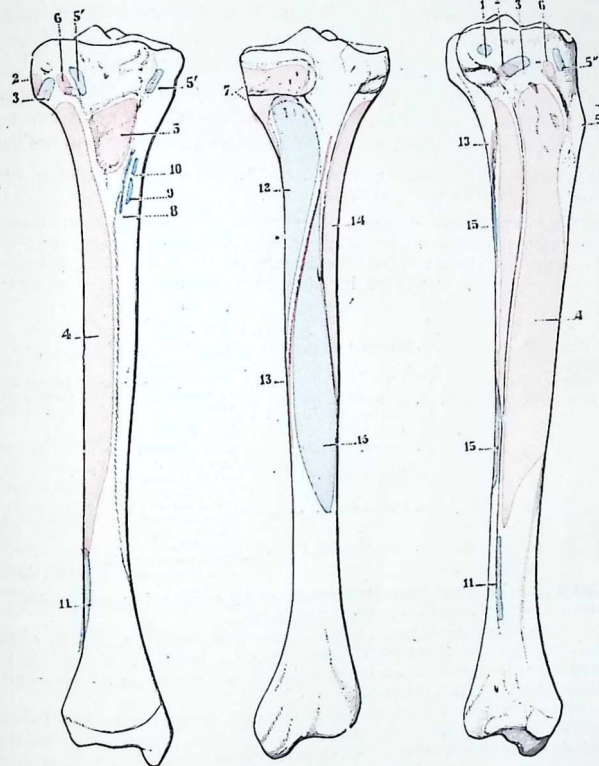


Fig. 362.

Tibia, vista por delante, con las inserciones musculares.

Fig. 363.

Tibia, vista por detrás, con las inserciones musculares.

Fig. 364.

Tibia vista por la parte externa, con las inserciones musculares.

(Para la significación de las cifras, véase el cuadro precedente.)

se divide en dos eminencias desiguales por una escotadura profunda, en la que se inserta el ligamento lateral interno de la articulación de la garganta del pie: de estas dos eminencias, la anterior desciende sensiblemente más abajo que la posterior.

4.º *Conformación interior*.—El cuerpo del hueso (fig. 1), formado de

tejido compacto, tiene en su centro un ancho conducto medular, más estrecho en su parte media que en sus dos extremidades.

Las epífisis de la tibia están formadas de tejido esponjoso, rodeado en ciertos puntos de una simple película de tejido compacto. — En la *epífisis superior*, las láminas óseas principales se distribuyen en dos sistemas: unas son periféricas y se elevan verticalmente hacia las cavidades glenoideas; las otras son centrales y representan arcos de grandes radios, de manera que, entrecruzándose con las del lado opuesto, forman una especie de ojivas, cuyo vértice se corresponde con el eje del hueso. — En la *epífisis inferior* encontramos una disposición análoga: las láminas más externas son verticales y las que más se aproximan al centro se inclinan hacia el eje del hueso.

Conexiones. — La tibia se articula en tres huesos: 1.º, por arriba, con el fémur; 2.º, por abajo, con el astrágalo; 3.º, por fuera, con el peroné.

Inserciones musculares. — La tibia presta inserción á quince músculos. Estas inserciones musculares están representadas en las figuras 362, 363 y 364 y vienen resumidas en el cuadro sinóptico siguiente, en el cual las cifras colocadas entre paréntesis á la derecha de los músculos, se corresponden exactamente con las cifras del mismo valor de las tres precitadas figuras.

	a. <i>Tuberosidad externa</i> . . .	{ Biceps crural (1). Peroné lateral largo (2). Extensor común de los dedos (3). Tibial anterior (4). Tendón rotuliano del cuádriceps (5). Algunos haces del vasto externo (5'). Algunos haces del vasto interno (5'').
I. EXTREMIDAD SUPERIOR . . .	b. <i>Tuberosidad anterior y tubérculo de Gerdy</i> . . .	{ Tibial anterior (4). Tensor de la fascia lata (6). Semimembranoso (7). Sartorio (8).
	c. <i>Tuberosidad interna</i> . . .	{ Semitendinoso (9). Recto interno (10). Tibial anterior (4).
II. CUERPO DEL HUESO . . .	b. <i>Cara externa</i> . . .	{ Extensor propio del dedo grueso (11). Poplíteo (12). Sóleo (13).
	c. <i>Cara posterior</i> . . .	{ Tibial posterior (14). Flexor largo de los dedos del pie (15).

Desarrollo.—La tibia se desarrolla por cuatro puntos de osificación: uno *primitivo* para el cuerpo y tres *complementarios* para las extremidades.

a. **Punto primitivo.**—El punto primitivo aparece en la diáfisis entre los 35 y 40 días de la vida intrauterina. Se prolonga muy rápidamente y forma, no sólo todo el cuerpo del hueso, sino también una buena parte de sus extremidades. Produce por sí solo á lo menos las once duodécimas partes de la tibia (SAPPEY).

b. **Puntos complementarios.**—De los tres puntos complementarios, uno está destinado á la epífisis superior, el segundo á la epífisis inferior y el tercero á la tuberosidad anterior. — El *punto de la epífisis superior ó femoral (punto epifisario superior)* es el primero que aparece en el momento del nacimiento, formando, por encima de la diáfisis, una lámina horizontal bastante delgada, de 1 á 1 centímetro y medio de espesor. — El *punto de la epífisis inferior ó tarsiana (punto epifisario inferior)* aparece en la mitad del segundo año, formando asimismo una lámina horizontal de cosa de 1 centímetro de espesor, de la cual depende el maléolo tibial. — Respecto del *punto destinado á la tuberosidad anterior*, aparece entre el segundo y el cuarto año. Algunos meses más tarde, se suelda por su borde superior á la epífisis superior de la tibia, y entonces figura (SAPPEY) una especie de medallón suspendido de la parte anterior de esta epífisis (fig. 365, 4).

La epífisis inferior se suelda al cuerpo del hueso de los diez y seis á los diez y ocho años, y la epífisis superior de los diez y ocho á los veinte y á veces más tarde, hasta los veintidós ó veinticuatro años.

Variedades, platicnemia y retroversión. — La tibia, seccionada transversalmente á la altura del agujero nutricio, presenta como superficie de sección un verdadero triángulo de

base posterior y casi plano. En algunos sujetos, por el contrario, la parte posterior se abomba hacia atrás, al tiempo que el diámetro transversal disminuye, de modo que, en vez del triángulo, la superficie de sección forma una especie de óvalo muy prolongado en sentido ántero-posterior. Resulta de ello que la tibia, en vez de ser prismática y triangular, está fuertemente aplanada en sentido transversal, de donde los nombres de *tibia aplanada*, *tibia platicnémica* (de *πλατός*, ancho, y *πῆλη*, pierna), *tibia en hoja de sable*, que se dan en antropología á este hueso así modificado en su forma. Este carácter, bastante raro en las razas actuales, es propio de las poblaciones de la llamada edad de piedra, como lo demuestran las cifras más abajo expuestas, tomadas de un trabajo de KUNFF (*Revue d'Anthropologie*, 1881, pág. 255). Si llamamos *índice de platicnemia* á la relación centesimal que existe entre el diámetro transversal y el diámetro ántero-posterior de la tibia ($\text{Índice} = \frac{\text{Diámetro transversal} + 100}{\text{Diámetro ántero-posterior}}$), vemos que este índice mide de 70 á 80 en los parisienses modernos, 64 en los esqueletos neolíticos de la caverna del Hombre muerto y de las grutas del Marne, 63 en los esqueletos de Cro-Magnon y 48 únicamente en una tibia de los Mounds de los Estados Unidos.

MANOUVRIER (*Mém. sur la platicnemie, Soc. d'Anthropol.*, París, 1888) ha demostrado que la platicnemia, mucho más frecuente en la especie humana de lo que se creía, es más acentuada en ciertos hombres que en ninguna clase de monos y que está en relación con un aumento de extensión á veces muy considerable de la superficie de inserción tibial del músculo tibial posterior. De ahí parte este anatómico para explicar el mecanismo del aplanamiento de la tibia y para establecer que este carácter no debe considerarse en el hombre como continuación del mismo en el mono. Los antropoides, en el acto de trepar, ejercitan la *función directa* del músculo tibial posterior (acción del pie); al paso que el hombre, andando en su posición bípeda, utiliza muy poco esta función directa, pero la *función inversa* del mismo músculo (sujeción de la pierna en la inmovilidad mientras sirve de punto de apoyo al fémur) debieron ejercitarla mucho nuestros antepasados cazadores, principalmente en los países accidentados, de modo que la platicnemia simiana se ha conservado y aun aumentado bajo la influencia de la sobreactividad de un músculo tan humano como simiano. La platicnemia ha disminuído luego y hasta ha desaparecido en ciertos pueblos humanos, puestos en condiciones de existencia mucho menos rudas que las de los hombres en la edad de piedra.

COLLIGNON y FRAPOIX han observado en esqueletos humanos prehistóricos una especie de ranversamiento de la cabeza de este hueso hacia atrás, con inclinación de los planos articulares en el mismo sentido. Yo mismo he tenido ocasión de comprobar en el hombre cuaternario de Chancelade (*Bull. Soc. d'Anthropologie de Lyon*, 1890) semejante disposición, la cual es común á la mayor parte de los monos antropoides. De esto he sacado FRAPOIX la hipótesis de que el hombre cuaternario no alcanzaba todavía por completo la actitud vertical en la estación de pie. MANOUVRIER (*Mém. de la Soc. d'Anthropologie*, París, 1890) ha estado en contra de esta opinión, que la retroversión de la cabeza de la tibia es muy frecuente, en contra de esta opinión, que la retroversión de la cabeza de la tibia es muy frecuente, y cuenta y muy pronunciada en muchos pueblos antiguos y modernos, salvajes ó civilizados, y cree que este carácter significa simplemente, en el hombre cuaternario, una escasa combadura lumbar y además una manera de andar, todavía bastante generalizada y obligada en ciertas condiciones bastante comunes, que él llama la *marela en flexión* (es decir, estando el miembro inferior un poco doblado). Lo mismo la platicnemia que la platicnemia y la fuerte eminencia de la línea áspera del fémur parecen indicar que la retroversión de la cabeza de la tibia tiende á producirse principalmente en los pueblos cazadores y en los países accidentados.

C. — PERONÉ

El peroné (de *περὼνη*, broche, hebilla, en latín *fibula*) ó hueso externo de la pierna (figs. 367 y 368) está situado por fuera y detrás de la tibia.

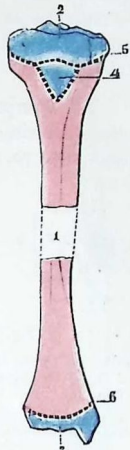


Fig. 365.
Osificación de la tibia.

1, punto primitivo para el cuerpo. — 2 punto complementario para la extremidad superior. — 3, punto epifisario inferior. — 4, punto complementario para la tuberosidad anterior. — 5, línea de soldadura para la epífisis superior. — 6, línea de soldadura para la epífisis inferior.

Menos elevado que esta última por la parte de la rodilla, desciende más que aquélla á nivel de la articulación de la garganta del pie. Es un hueso largo y relativamente muy delgado, si se le compara con el fémur ó la tibia. Se consideran en él, lo mismo que en todos los huesos largos, un *cuerpo* y dos *extremidades*, superior é inferior.

1.º **Cuerpo.**—El cuerpo del peroné sigue un trayecto casi rectilíneo y vertical, difiriendo en esto del hueso interno de la pierna, que describe, como hemos visto ya, una doble curva. Sin embargo, en algunos peronés se nota una incurvación más ó menos marcada, que se produce en sentido de la longitud del hueso y cuya concavidad mira hacia adelante. Considerado en su forma, el cuerpo del peroné es prismático y triangular, y presenta, por consiguiente, *tres caras* y *tres bordes* (fig. 366):

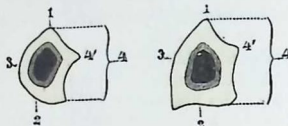


Fig. 366.

Corte transversal del peroné derecho: A, en el tercio medio; B, en el tercio inferior.

1, bordo anterior.—2, cara posterior.—3, cara externa.—4, cara interna, con 4', cresta interósea

a. **Cara externa.**—La cara externa (fig. 367), redondeada en su parte superior, presenta en su parte media, y á veces en sus dos tercios superiores, una excavación longitudinal ocupada por los músculos peroneos laterales.

Por debajo de esta excavación, la cara externa del peroné es lisa, uniforme y convexa en sentido transversal.

Más abajo todavía, en la quinta parte inferior del cuerpo del hueso, una cresta, siempre muy visible, que parte del borde anterior y sigue oblicuamente de arriba abajo y de delante atrás, divide esta cara externa en dos porciones de aspecto muy distinto: la porción posterior está más ó menos excavada en forma de canal y da paso á los tendones de los peroneos laterales, llámase *canal de los peroneos*; la porción anterior, casi plana, es de forma triangular con el vértice dirigido arriba y está en relación con la piel. Algunos autores, creemos que equivocadamente, atribuyen esta porción á la cara interna del peroné.

La cara externa del peroné presta inserción á dos músculos: por arriba, al peroneo lateral largo, y por abajo, al peroneo lateral corto (fig. 371, 3 y 4).

b. **Cara interna.**—La cara interna (fig. 368), muy estrecha en sus partes superior é inferior y mucho más ancha en su parte media, presenta ante todo, cerca del borde anterior del hueso, una cresta longitudinal, llamada *cresta interósea*, en la cual viene á insertarse el ligamento interóseo (véase ARTROLOGÍA). Esta cresta, siempre muy marcada, sigue en ciertos casos un trayecto casi paralelo al borde anterior del hueso; pero las más de las veces empieza por arriba en el borde anterior, se separa de éste formando un ángulo muy agudo, y por abajo se une al borde interno un poco por encima del maléolo. Cualesquiera que sean su punto de origen y su dirección, la citada

cresta siempre divide la cara interna del peroné en dos porciones desiguales:

1.ª, una *porción anterior*, más pequeña, más ó menos rugosa, prestando inserción al extensor común de los dedos del pie, al peroneo anterior y al extensor propio del dedo grueso (fig. 372, 5, 6 y 7); 2.ª, una *porción posterior*, mucho más extensa, lisa y uniforme en su tercio inferior y excavada en canal en sus dos tercios superiores, para la inserción del tibial posterior (fig. 372, 8).

c. **Cara posterior.**—La cara posterior (fig. 357), rugosa y convexa, presta inserción, por arriba, al músculo sóleo, y en su parte media, al flexor propio del dedo grueso. Mira directamente atrás en sus tres cuartos superiores. En su cuarto inferior, cambia de dirección y tiende á hacerse interna, al mismo tiempo que la cara externa y el borde externo se desvían hacia atrás para formar el canal de los peroneos: estos cambios en la orientación de las dos precitadas caras comunican á la parte inferior del peroné una apariencia de *torsión sobre su eje*. El *agujero nutricio* de este hueso se encuentra generalmente en la cara posterior, y en su tercio medio (fig. 357, 7), y, lo mismo que el de la tibia, lleva una dirección oblicua hacia abajo y adelante. No es tampoco raro encontrarlo en la cara interna.

B. **BORDES.**—Los tres bordes del peroné se distinguen, como los de la tibia, en *anterior*, *interno* y *externo*:

a. **Borde anterior.**—El borde anterior, delgado y cortante (*cresta del peroné*), se bifurca en su parte inferior, interceptando entre sus dos ramas de bifurcación la superficie articular de que hemos hablado anteriormente. Su rama de bifurcación interna, á veces muy atenuada, se dirige hacia el borde anterior del maléolo. Su rama de bifurcación externa forma el labio anterior del canal de los peroneos.

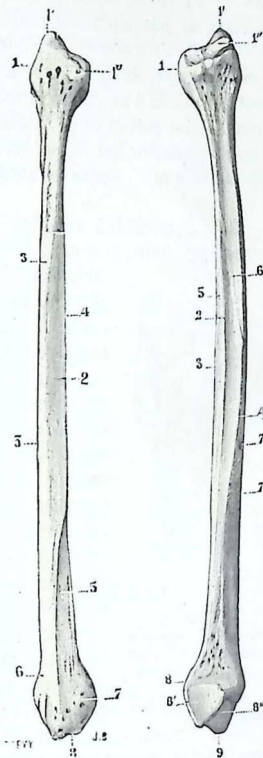


Fig. 367.

Fig. 367.—Peroné, visto por su cara externa.

Fig. 368.

Fig. 368.—Peroné, visto por su cara interna.

1, cabeza del peroné, con 1', apófisis estiloides, y 1'', tubérculo del peroneo largo.—2, cara externa.—3, bordo externo.—4, bordo anterior.—5, superficie triangular subcutánea.—6, canal de los peroneos.—7, maléolo externo.—8, escotadura que presta inserción al ligamento peroneo-calcáneo.

Fig. 368.—Peroné, visto por su cara interna.

1, extremidad superior, con 1', apófisis estiloides, y 1'', su carilla articular tibial.—2, cresta para el ligamento interóseo.—3, borde anterior.—4, cresta del peroné.—5, borde interno.—6, canal que presta inserción á los músculos extensores de los dedos del pie.—7, canal del tibial posterior.—8, cara posterior, con 8', el agujero nutricio.—9, extremidad inferior, con 8'', su carilla articular astragalina, y 8''', la carilla de inserción del ligamento peroneo-astragalino posterior.—9', vértice del maléolo externo.

b. *Borde interno*.—El borde interno, siempre muy marcado, sobre todo en su parte media (á veces se suaviza en su tercio inferior), presta inserción al músculo tibial posterior.

c. *Borde externo*.—El borde externo, redondeado y obtuso en su mitad superior, es en la inferior más delgado, más marcado, casi cortante; presta inserción á un tabique fibroso, que separa en dos grupos (superficial y profundo) los músculos de la región posterior. En su parte más inferior, en el quinto inferior del hueso, forma el labio posterior del canal arriba descrito en el que se alojan los tendones de los peroneos laterales.

2.º *Extremidad superior*.—La extremidad superior ó *cabeza del peroné* (fig. 369), presenta, ante todo, en su parte interna una carilla articular plana (1), redonda ú oval, que mira hacia arriba y adentro. En el esqueleto armado, se corresponde con la carilla similar que hemos visto ya en la tuberosidad externa de la tibia.



Fig. 369.

Extremidad superior del peroné, visto por su parte interna.

1, carilla articular para la tibia.—2, apófisis estiloides.

Por fuera y detrás de esta carilla, se eleva una fuerte eminencia de forma piramidal llamada *apófisis estiloides* del peroné. Su borde posterior, bastante delgado y oblicuamente dirigido hacia abajo y adentro, se confunde pronto con el reborde posterior de la carilla articular arriba descrita. Su borde anterior es mucho más ancho y reviste la forma de una carilla, unas veces triangular y otras semilunar, que se prolonga hacia adelante hasta la parte más anterior de la epifisis; por razón de su situación, daremos á esta cara el nombre de *cara preestiloidea del peroné*. En la apófisis estiloides y en la carilla preestiloidea se insertan el tendón inferior del bíceps y por dentro de éste el ligamento lateral externo de la articulación de la rodilla.

Por delante de la apófisis estiloides y de la carilla preestiloidea, encontramos una superficie rugosa y hasta á veces un verdadero tubérculo para la inserción del peroneo lateral largo. Por detrás existe también una superficie rugosa, destinada á la inserción del sóleo. Estas rugosidades pre y retroestiloideas prestan también inserción á los ligamentos que en este punto unen la tibia al peroné.

3.º *Extremidad inferior*.—La extremidad inferior (fig. 370) está formada por una voluminosa eminencia, que, en el lado externo de la articulación de la garganta del pie, forma simetría con el maléolo interno y se designa con el nombre de *maléolo externo*. Sin embargo, hemos de hacer notar que, en el esqueleto armado, el maléolo peroneo descende más que el maléolo tibial, y además está aquél situado en un plano más posterior que éste. Teniendo el maléolo externo la forma de una pirámide de base triangular, hemos de considerar en él *tres caras, tres bordes, una base y un vértice*:

A. *CARAS*.—Las tres caras del maléolo externo se distinguen en *interna, ántero-externa y pósterio-externa*.

α) La *cara interna*, examinada de arriba abajo, presenta sucesivamente: 1.º, una superficie rugosa, en la cual se insertan gruesos manojos fibrosos que unen el peroné con la tibia; 2.º, una carilla lisa y articular, en relación á la vez con la cara externa de la tibia y con la cara externa del astrágalo; 3.º, por debajo y detrás de esta carilla, una excavación profunda, de forma oval y cuyo eje mayor es vertical, destinada á la inserción del ligamento peroneo-astragalino posterior.

β) La *cara ántero-externa* es convexa y lisa, y está en relación directa con la piel.

γ) La *cara pósterio-externa* presenta un canal vertical, continuación del *canal de los peroneos*, que hemos encontrado ya en la cara externa del hueso.

B. *BORDES*.—Los tres bordes del maléolo externo son anterior, externo y posterior.—El *borde anterior* es rugoso y presta inserción: 1.º, en su parte más superior, al ligamento anterior de la articulación peroneo-tibial inferior; 2.º, en su parte inferior, al ligamento peroneo-astragalino anterior. El *borde externo* forma el labio anterior del canal de los peroneos.—El *borde posterior* presta inserción á los ligamentos posteriores de la articulación peroneo-tibial inferior.

C. *BASE*.—La base del maléolo peroneo se confunde con el hueso.

D. *VÉRTICE*.—El vértice se dirige hacia abajo y atrás. Lo mismo que el del maléolo interno, está dividido en dos eminencias por una especie de escotadura en la que se inserta el ligamento peroneo-calcáneo; pero aquí, al revés de lo que sucede en el maléolo tibial, la eminencia posterior descende más que la anterior.

4.º *Conformación interior*.—El cuerpo del peroné está formado de tejido compacto, con su correspondiente conducto medular muy estrecho y mucho más prolongado por la parte de la extremidad superior que de la inferior. Las dos extremidades están formadas de tejido esponjoso: las trabéculas óseas son á la vez más gruesas y más compactas en la extremidad inferior que en la superior.

Conexiones.—El peroné se articula con dos huesos: por dentro, con la tibia; por abajo, con el astrágalo.

Inserciones musculares.—Se insertan en el peroné nueve músculos, perteneciendo uno de ellos á los del muslo y los ocho restantes á los de la pierna. Resumiremos estas inserciones musculares en las figuras 371, 372 y 373, y en el cuadro sinóptico siguiente, cuyas cifras, colocadas á la derecha del nombre de los músculos, se corresponden con las mismas cifras de las tres precitadas figuras.

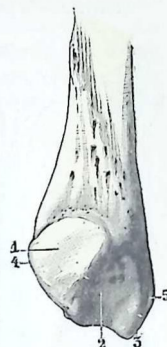


Fig. 370.

Extremidad inferior del peroné, vista por su parte interna.

1, carilla articular para el astrágalo.—2, depresión del ligamento peroneo-astragalino posterior.—3, vértice del maléolo externo.—4, borde anterior, y 5, borde posterior de este maléolo.

- I. EXTREMIDAD SUPERIOR (Biceps crural (1).
Sóleo (2).
Peroneo lateral largo (3).
Peroneo lateral corto (4).
Extensor común (5).
Peroneo anterior (6).
Extensor del dedo grueso (7).
Tibial posterior (8).
Sóleo (2).
Flexor largo del dedo grueso (9).
- a. *Cara externa*
b. *Cara interna*
c. *Cara posterior*

Desarrollo.—El peroné se desarrolla por tres puntos de osificación: uno primitivo para el cuerpo y dos complementarios para cada una de sus extremidades. (Fig. 374).

a. El punto primitivo ó diáfisario aparece de ordinario del día 35 al 40 de la vida fetal, poco después que el de la tibia ó al mismo tiempo que éste. A expensas de este punto se desarrollan, no tan sólo el cuerpo del hueso, sino también una parte de su extremidad superior.

b. El punto complementario de la extremidad inferior (punto epifisario inferior) aparece á los diez años de edad, y se une á la diáfisis de los diez y ocho á los diez y nueve años.

c. El punto complementario de la extremidad superior (punto epifisario superior) aparece á los cuatro años de edad y se suelda á la diáfisis de los diez y nueve á los veintidós años.

Variaciones.—Puede suceder que, en casos de desarrollo incompleto de los miembros inferiores, el peroné falta en totalidad ó en parte, sin embargo de existir la tibia; «notable analogía, añade MECKEL, con algunos animales é imitación de la soldadura de los dos huesos en uno solo en muchos».—Encuéntranse á veces, en las caras del peroné, verdaderas excavaciones longitudinales en forma de canales (*peronés acanalados*), destinadas á ofrecer á los músculos más extensas superficies de inserción. Esta disposición, que está en relación con un desarrollo considerable del sistema muscular, era muy fre-

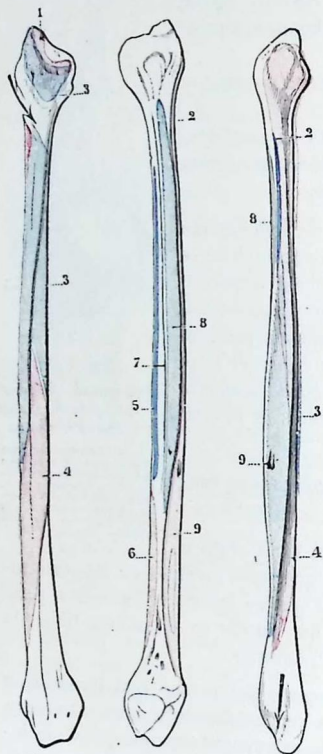


Fig. 371. Peroné, visto por su parte externa, con las inserciones musculares.
Fig. 372. Peroné, visto por su parte interna, con las inserciones musculares.
Fig. 373. Peroné, visto por su parte posterior, con las inserciones musculares.
(Para la significación de estas cifras, véase el cuadro de la página presente).

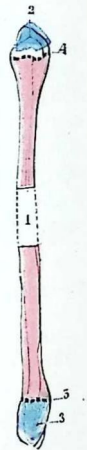


Fig. 374. Osificación del peroné.

1, punto primitivo para el cuerpo.—2, punto complementario para la epífisis superior.—3, punto complementario para la epífisis inferior.—4, línea de soldadura de la epífisis superior.—5, línea de soldadura de la epífisis inferior.

cuente en las razas que vivían en la llamada edad de piedra. En 1888, BROCA señaló este carácter en las osamentas recogidas en la célebre estación de Cro-Magnon (Dordogne), y diferentes antropólogos lo han encontrado después en sujetos procedentes de los dólmenes. Los peronés acanalados coexisten ordinariamente con las tibias platicnémicas (véase *Tibia*, pág. 400). Estas

últimas también se encuentran á veces en las razas actuales, pero estos casos son raros y las canales son siempre menos profundas que las observadas en las osamentas prehistóricas.

§ IV.—HUESOS DEL PIE

El pie, cuarto y último segmento del miembro pelviano, está constituido por veintiséis huesos, dispuestos en tres grupos distintos.—Procediendo desde la articulación de la garganta del pie hacia la extremidad libre, encontramos ante todo un conglomerado óseo, el *tarso*, compuesto de siete huesos.—De la extremidad anterior del tarso salen, á manera de radios divergentes, cinco columnitas óseas, cuyo conjunto constituye el *metatarso*.—Por último, á continuación del metatarso, siguen los *dedos del pie*, que comprenden cada uno tres falanges, á excepción del más interno, que tiene únicamente dos.

Estudiaremos sucesivamente:

- 1.º El tarso;
- 2.º El metatarso;
- 3.º Los dedos del pie.

A.—TARSO

El tarso (figs. 400 á 402) está formado por siete piezas óseas, dispuestas en dos hileras, posterior y anterior. La primera comprende únicamente dos huesos: el *astrágalo*, por arriba y el *calcáneo*, por abajo. La segunda comprende cinco huesos: hacia afuera, el *cuboideos*; y hacia adentro el *escafoides*, llevando en su cara anterior las tres *cuñas*. Estas diversas piezas óseas, al igual que las del carpo, son huesos cortos que presentan á la vez una superficie inferior ó plantar y otra

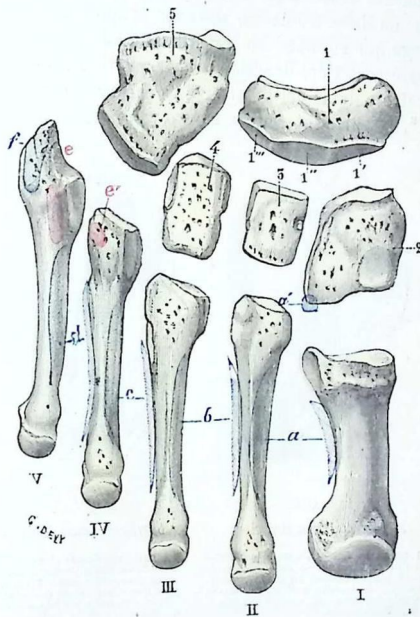


Fig. 375.

Huesos de la segunda fila del tarso y metatarsianos, vistos por su cara dorsal, con las inserciones musculares.

I, II, III, IV, V, primero, segundo, tercero, cuarto y quinto metatarsianos.—1, cuboídes, con sus tres carillas anteriores.—1', 1'', para el primer cuneiforme (2), para el segundo cuneiforme (3) y para el tercer cuneiforme (4).—5, cuboídes.
a, a, inserciones del primer interóseo dorsal, en el primero y segundo metatarsianos.—c, su inserción en la primera cuña.—b, inserciones del segundo interóseo dorsal en el segundo y tercero metatarsianos.—d, inserción del tercer interóseo dorsal, en el tercero y cuarto metatarsianos.—e, inserción del cuarto interóseo dorsal en el quinto metatarsiano.—e', e', inserción del peroneo anterior.—f, inserción del peroneo lateral corto.

superior ó dorsal, teniendo además en su perímetro diferentes *caras articulares* para los huesos inmediatos. Sin embargo, son tan irregulares y desiguales, que consideramos completamente inútil buscar entre ellos caracteres generales. Así, pues, nos limitaremos á describirlos aisladamente, poniendo principalmente de relieve, en cada uno de ellos, su forma y situación respectivas.

1.º **Astrágalo.**—El más elevado de los huesos del tarso, el astrágalo, está situado, en el esqueleto armado, por debajo de los huesos de la pierna, que descansan sobre él, y por encima del calcáneo, que lo separa del suelo y al cual transmite en gran parte el peso del cuerpo. Es un hueso corto, ligeramente aplanado de arriba abajo y prolongado de delante atrás, de tal modo que su diámetro ántero-posterior es aproximadamente una tercera parte más largo que su diámetro transversal. Se consideran en él tres porciones: 1.^a, la parte posterior, llamada *cuerno*, que representa tres cuartas partes ó quizás cuatro quintas del hueso; 2.^a, la parte anterior, redondeada, llamada *cabeza*; 3.^a, la parte intermedia, más ó menos estrechada, llamada *cuello*. Considere

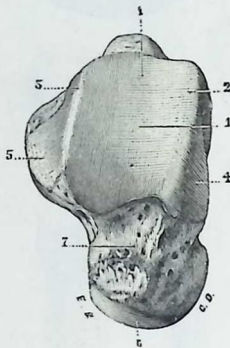


Fig. 376.

Astrágalo, cara superior.

1, polea del astrágalo para la tibia.—2, su borde interno.—3, su borde externo.—4, carilla articular para el maléolo interno.—5, carilla articular para el maléolo externo.—6, cabeza del astrágalo.—7, su cuello.

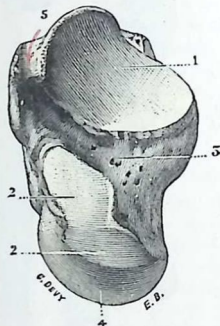


Fig. 377.

Astrágalo, cara inferior.

1, carilla articular póstero-externa, y 2, carilla articular ántero-interna para el calcáneo.—3, canal rugoso que separa estas dos carillas.—4, cabeza del astrágalo.—5, canal del flexor propio del dedo grueso.

rado en su conjunto, el astrágalo afecta una forma irregularmente cuboidea, y presenta, por consiguiente, seis caras, que se distinguen en superior, inferior, anterior, posterior, interna y externa.

a **Cara superior.**—La cara superior (fig. 376) está ocupada en la mayor parte de su extensión por una superficie articular, regularmente lisa y uniforme, destinada á la tibia.

Esta superficie,

de forma cuadrilátera, un poco más ancha en su parte anterior que en su parte posterior, convexa de delante atrás y cóncava en sentido transversal, tiene la forma de una polea; llámase *polea astragalina*. Distinguese en ella, como en toda polea: 1.º, una *garganta* ántero-posterior, extremadamente obtusa y más aproximada al borde interno que al borde externo; 2.º, *dos vertientes*, interna y externa, ligeramente inclinadas la una hacia la otra; 3.º, *dos bordes laterales*, ambos semicirculares. De estos dos bordes, el externo es un poco más elevado que el interno, siendo más cortante, y, por consiguiente, más pronunciado. Este borde externo de la polea astragalina se ensancha en su parte

posterior para formar una especie de carilla triangular de base posterior, muy visible en las figuras 376 y 379.

Por delante de la polea astragalina, la cara superior del astrágalo está formada por la parte superior del cuello: es irregular, combada hacia adentro, sembrada de agujeros vasculares, y presenta, inmediatamente por delante de la garganta de la polea, una depresión más ó menos profunda, en la cual viene á alojarse la parte anterior de la tibia en los movimientos de flexión de la pierna sobre el pie.

b. **Cara inferior.**—La cara inferior (fig. 377), destinada á articularse con el calcáneo, presenta con este objeto dos carillas articulares, una ántero-interna y la otra póstero-externa.

α) La *carilla ántero-interna* (2), prolongada de delante atrás y convexa en el mismo sentido; mira directamente abajo. Está á veces subdividida, como la carilla calcánea sobre la cual descansa, en dos carillas secundarias, anterior y posterior.

β) La *carilla póstero-externa* (1) es mucho más grande y mira oblicuamente hacia abajo y atrás. Plana transversal y fuertemente cóncava en sentido ántero-posterior, se articula, como la precedente, con una carilla similar que encontraremos á no tardar en la cara superior del calcáneo.

γ) Las dos *caras astragalinas* precitadas están separadas una de otra por un profundo y rugoso canal, que se dirige oblicuamente de atrás á delante y de dentro á fuera: llámase *ranura astragalina* (1). Estrecha en su parte posterior, se ensancha considerablemente en la anterior, en donde forma, de concierto con la parte correspondiente del calcáneo, una profunda excavación, conocida con el nombre de *hueso calcáneo-astragalino* ó *seno del tarso*.

En su extremidad anterior, la cara articular póstero-externa del astrágalo se eleva á veces, para prolongarse sobre la parte anterior y externa del cuerpo del hueso. Esta prolongación, sobre la cual MORESINI ha llamado muy recientemente la atención (*Bull. Soc. Anat.*, 1894), se desarrolla exactamente en el punto en que, en la flexión ó rotación del pie hacia afuera, el astrágalo viene á apoyarse sobre la apófisis mayor del calcáneo, cubierta en este punto de potentes inserciones ligamentosas. Esta prolongación se encuentra aproximadamente en una tercera parte de los astrágalos. Cuando existe, tiene la forma de una pequeña carilla, redondeada ó más bien prolongada transversalmente, mirando hacia adelante y abajo, y midiendo de 2 á 12 milímetros de altura. Mas, cualesquiera que sean su forma y grado de diferenciación, esta carilla se continúa siempre, en su parte inferior, con la cara póstero-externa del astrágalo, de la cual no es más que una dependencia.

c. **Cara externa.**—La cara externa (fig. 378), articulada con el maléolo peroneal, presenta para esta articulación una carilla triangular de base superior, lisa é incrustada de cartilago en estado fresco; llámase *carilla peronea del astrágalo*.—Su base, curvilínea, confina con el borde externo de

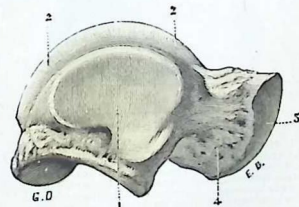


Fig. 378.

Astrágalo, cara externa.

1, carilla triangular, destinada á articularse con el maléolo externo.—2, polea astragalina, vista de perfil.—3, cabeza del astrágalo.—4, su cuello.

la polea astragalina y se continúa por encima de este borde con la polea misma. — Su vértice es ligeramente redondeado y sobresale más ó menos, como si quisiera aproximarse á la posición horizontal. Se encuentra sobre una parte del hueso fuertemente proyectada hacia afuera, que constituye una verdadera apófisis, llamada *apófisis externa del astrágalo*. — La cara articular que acabamos de describir, circunscrita por delante por una superficie rugosa en la cual se inserta el ligamento peroneo-astragalino anterior, está circunscrita por detrás por una nueva cinta rugosa que termina en canal en la parte posterior del hueso, y presta inserción al ligamento peroneo-astragalino posterior. — Por último, por delante de esta superficie articular, la cara interna del astrágalo está formada por la parte externa del cuello, tomando el aspecto de un borde obtuso que mide escasamente 10 milímetros de altura y considerablemente retirada respecto del plano de la cara peronea.

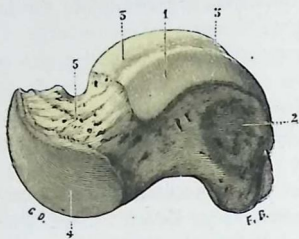


Fig. 379.

Astrágalo, cara interna.

1, carilla triangular para el maléolo interno.—
2, carilla rugosa para la hoja profunda del ligamento lateral interno.—3, polea de la cara superior.—
4, cabeza del astrágalo.—5, su cuello.

d. *Cara interna*. — La cara interna (fig. 379), un poco menos elevada que la externa, se articula con el maléolo tibial. A este fin, presenta por arriba y detrás una cara articular prolongada en sentido ántero-posterior, que mide por término medio 25 milímetros de longitud por 12 de altura. Esta cara articular, que se continúa por arriba con la polea astragalina, siendo de ella, por decirlo así, una dependencia, reviste en su conjunto la forma de una coma horizontalmente colocada (—), con la cabeza en la parte anterior y la cola en la posterior. Por delante de ella, se ve una superficie rugosa, correspondiente

á la cara interna del cuello. Por debajo, á lo largo del borde cóncavo de la coma, se extiende una nueva superficie rugosa (2), que va desde el cuello hasta la cara posterior del hueso, y en la cual viene á insertarse el haz profundo del ligamento lateral interno de la articulación de la garganta del pie.



Fig. 380.

Astrágalo, parte anterior.

1, cabeza del astrágalo.—2, cuello.—3, polea.—
4, carilla articular para el maléolo interno.—
5, 5, cara inferior del hueso, con sus dos carillas articulares. (Las dos líneas rojas, representando una la horizontal, la otra el eje mayor de la cabeza del hueso, limitan un ángulo, que es el ángulo de rotación del astrágalo).

más ancha que alta, está circunscrita por arriba y por los lados por un reborde muy limpio que la separa del cuello. En su parte inferior, por el contrario, se continúa con una segunda cara articular, que nos es ya conocida, la cara articular ántero-interna de la cara inferior del hueso. La cabeza del astrágalo

se articula con la cara anterior del escafoides, que á este fin presenta una carilla articular excavada en forma de cavidad glenoidea. Sin embargo, como la carilla escafoidea es menos grande que la superficie de la cabeza astragalina, resulta que, en un pie articulado, una parte de esta última superficie, la parte infero-externa, no tiene ninguna, relación de contacto con la escafoide. — Esta porción extraescafoides (séame permitida esta expresión) de la cabeza del astrágalo reviste la forma de un pequeño triángulo de base posterior. Más adelante, en artrología, veremos que está en relación con un ligamento, llamado calcáneo-escafoideo inferior.

f. *Cara posterior*. — La cara posterior (fig. 381) resulta muy reducida á causa de la porción tan declive de la polea astragalina; más bien parece un borde que no una verdadera cara. Encontramos en ella, en su parte más interna, un canal (2), oblicuamente dirigido de arriba abajo y de fuera á dentro, canal que da paso al tendón del músculo flexor propio del dedo grueso. De los dos labios que circunscriben este canal, el externo es ordinariamente más pronunciado y más saliente que el interno; representa el *os trigonum* de BARDELEBEN que se ha soldado con el resto del hueso (véase más abajo), en él se insertan el ligamento peroneo-astragalino posterior de la articulación de la garganta del pie y el ligamento posterior de la articulación astrágalo-calcánea (véase ARTROLOGÍA).

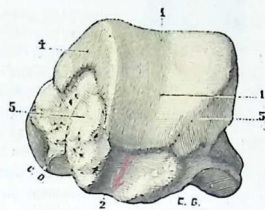


Fig. 381.

Astrágalo, cara posterior.

1, polea del astrágalo.—2, canal para el flexor propio del dedo grueso.—3, superficie triangular, formada por la bifurcación del borde externo de la polea.—4, carilla articular para el maléolo interno.—5, carilla rugosa para la hoja profunda del ligamento lateral interno.

La cabeza del astrágalo no se continúa en línea recta con el cuerpo del hueso: pero á nivel del cuello, sufre una doble desviación por efecto de la cual se dirige hacia *abajo y adentro*. Forma, pues, con el cuerpo: 1.º, un ángulo abierto por abajo, *ángulo de inclinación*; 2.º, un ángulo abierto hacia adentro, *ángulo de declinación*.

Estos dos ángulos están sujetos á numerosas variaciones individuales comprendidas entre ciertos límites, fuera de los cuales el hueso no puede ser considerado como normal. El ángulo de inclinación es de 115º, y el de declinación, 158º.

Por último, cuando se mira de frente el eje mayor de la cabeza astragalina (fig. 380), se observa que este eje mayor forma, con la horizontal, un ángulo abierto hacia afuera, que se denomina *ángulo de rotación*. Este ángulo, casi nulo en el recién nacido, aumenta á medida que empieza el desarrollo. Oscila alrededor de 45º.

Conexiones. — El astrágalo se articula con cuatro huesos: 1.º, por arriba y adentro, con la tibia; 2.º, por fuera, con el peroné; 3.º, por abajo, con el calcáneo; 4.º, por delante, con el escafoides.

Variedades, hueso trigonum. — A veces se encuentra en la parte posterior del astrágalo, y sobre el reborde externo del canal del flexor propio del dedo grueso, un huesecillo independiente, unido al resto del astrágalo por una sutura. Este huesecillo, indicado desde 1864 por diente, unido al resto del astrágalo por una sutura. Este huesecillo, indicado desde 1864 por diente, y encontrado de nuevo algunos años más tarde por STIEDA, SHEPHERD y ALBRECHT, ha GRUBER y encontrado de nuevo algunos años más tarde por STIEDA, SHEPHERD y ALBRECHT, ha sido especialmente bien estudiado, en 1883, por BARDELEBEN (*Das Intermedium tarsi beim Menschen*, Sitz. d. Jenaischen Gesellschaft f. Medizin, 1.º Marzo), quien le ha dado el nombre de *hueso trigonum* (fig. 382, 1, color rosa).

El hueso trigonum de BARDELEBEN se desarrolla á expensas del cartilago embrionario del astrágalo, y en los sujetos que presentan esta anomalía, en realidad, el cartilago en cuestión da origen á dos huesos distintos: uno anterior, relativamente voluminoso, que podría llamarse *astrágalo propiamente dicho*, y otro posterior, mucho más pequeño, que es el *trigonum*. Esta substitución de nuestro astrágalo por dos piezas óseas distintas, existe normalmente en gran número de vertebrados inferiores, principalmente en el axolote (*intermediario I é intermediario II*). También se encuentra muy frecuentemente en los marsupiales. La anomalía humana es, por tanto, una reproducción de una disposición que es típica en la serie animal, y adquiere así todo el valor de las anomalías reversivas.

Morfológicamente el hueso trigonum de BARDELEBEN representa la extremidad inferior ó distal del rayo intermedio de la pierna.

El hueso trigonum, cuando existe en estado de aislamiento, representa el piramidal del carpo. El resto del astrágalo ó astrágalo propiamente dicho, es el homólogo del semilunar (véase sobre este punto: SIEDA, *Der Talus und des Os trigonum*, Anat. Anz., 1889; BIANCHI, *Sopra un raro caso di Os trigonum*, Monit. zool., 1890).

Fig. 382.
Hueso trigonum, visto por detrás.

1, hueso trigonum, con 1°, su línea de soldadura con el astrágalo.—2, tubérculo interno del canal.—3, destinado al tendón del flexor propio del dedo grueso.—4, cara externa del astrágalo.—5, su cara superior.

2.º **Calcáneo.**—El calcáneo es el hueso más voluminoso del tarso, del cual constituye la parte pósteroinferior; está separado de los huesos de la pierna por el astrágalo y descansa directamente en el suelo. Prolongado de delante atrás, y aplanado transversalmente, tiene, como

el hueso precedente, una forma irregularmente cúbica, y por consiguiente presenta *seis caras*. Estas seis caras llevan la misma orientación y el mismo nombre que las del astrágalo:

a. **Cara superior.**—La cara superior (fig. 383) tiene un aspecto muy diferente según se la considere

en su parte anterior ó en su parte posterior.

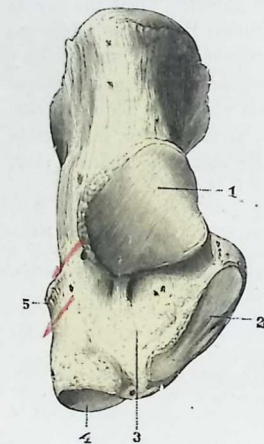


Fig. 383.

Calcáneo, cara superior.

1, carilla articular póstero-externa, para el astrágalo.—2, carilla articular ántero-interna, igualmente para el astrágalo.—3, canal rugoso que separa estas dos carillas.—4, carilla articular anterior para el cuboideo.—5, tubérculo calcáneo externo, separando los dos canales de los peroneos.

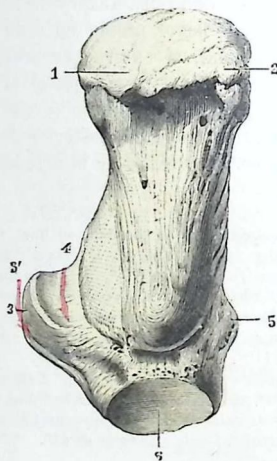


Fig. 384.

Calcáneo, cara inferior.

1, tuberosidad interna.—2, tuberosidad externa.—3, apófisis menor, con 3°, canal para el flexor común de los dedos del pie.—4, canal para el flexor propio del dedo grueso.—5, tubérculo calcáneo externo, separando los canales de los peroneos laterales.—6, carilla articular para el cuboideo.

tercios anteriores, se articula con el astrágalo. Por esto encontramos aquí los mismos elementos osteológicos que en la cara inferior de este último hueso, á

saber: 1.º, una primera carilla, *carilla ántero-interna*, prolongada y cóncava de delante atrás, y subdividida á veces en dos carillas secundarias; 2.º, una segunda carilla, *carilla póstero-externa*, convexa de delante atrás y más extensa que la precedente; 3.º, entre estas dos carillas, un canal oblicuo hacia adelante y afuera, llamado *ranura calcánea*, estrecho en su origen, y extendiéndose en su terminación en una ancha superficie cuadrilátera, que contribuye á formar el hueco calcáneo-astragalino. La ranura calcánea y la superficie rugosa que le sigue, prestan inserción al ligamento interóseo de la articulación calcáneo-astragalina.—Por detrás de las dos carillas articulares precitadas, la cara superior del calcáneo es desigual y rugosa. Redondeada transversalmente, es cóncava de delante atrás y está en relación en este punto con una masa célula-grasienta, que separa el tendón de Aquiles de la articulación tibio-tarsiana.

b. **Cara inferior.**—La cara inferior (fig. 384) es irregular y está sembrada de agujeros vasculares en toda su extensión.—Si la recorremos de atrás adelante, encontramos en primer término, en su parte posterior, dos eminencias óseas siempre muy marcadas, llamadas *tuberosidad interna* y *externa* del calcáneo: la interna, con mucho la más voluminosa, presta inserción á los músculos flexor corto plantar y adductor del dedo grueso; la externa, más pequeña, presta inserción al músculo abductor del dedo pequeño del pie. Por delante de estas dos tuberosidades, se extiende una superficie rugosa casi plana, estriada longitudinalmente y sembrada de agujeros, para la inserción del gran ligamento calcáneo-cuboideo inferior.—Esta superficie termina por delante en una tercera eminencia ósea, más ó menos bien circunscrita, llamada *tuberosidad anterior*, en la cual se insertan también los haces profundos del ligamento calcáneo-cuboideo inferior.

c. **Cara externa.**—La cara externa (fig. 385) está en relación directa con la piel. En el punto de unión de su tercio anterior con sus dos tercios posteriores, se encuentra un tubérculo, más ó menos desarrollado según los sujetos; llámase *tubérculo externo del calcáneo*.—Por encima de este tubérculo se encuentra un canal, oblicuo hacia abajo y adelante, para el paso del tendón del peroneo lateral corto. Por debajo del mismo existe un el paso del tendón del peroneo lateral largo. Respecto del tubérculo en sí, presta inserción á las vainas fibrosas de los dos precitados músculos.—Por encima y por detrás del tubérculo exter-

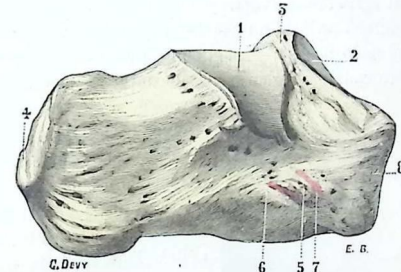


Fig. 385.

Calcáneo, cara externa.

1, carilla articular póstero-externa, y 2, carilla ántero-interna para el astrágalo.—3, canal rugoso que las separa.—4, cara posterior.—5, tubérculo externo, separando el canal del peroneo lateral largo, 6, del canal del peroneo corto, 7, -8, cara anterior.

no que acabamos de describir, se ve con bastante frecuencia, pero no siempre, una *impresión rugosa* destinada a la inserción del ligamento peroneo-calcáneo.

d. *Cara interna.*—La cara interna (fig. 386), fuertemente excavada, constituye un ancho canal, oblicuamente dirigido hacia abajo y adelante; llámase *canal calcáneo interno*, y sirve de paso á los músculos, vasos y nervios que abandonan la cara posterior de la pierna para ganar la planta del pie. Este canal, limitado por detrás por la tuberosidad interna ya conocida, está circunscrito por delante por una fuerte eminencia, que sobresale directamente hacia adentro y ha recibido el nombre de *apófisis menor del calcáneo*; es el *susentaculum tali* de los antiguos anatómicos, así llamado porque sobre él descansa la parte interna

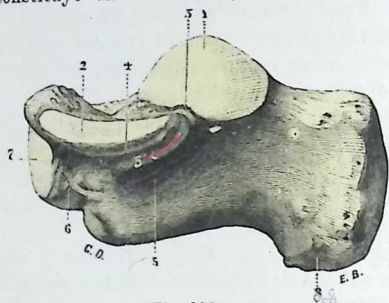


Fig. 386.

Calcáneo, cara interna.

del astrágalo ó *talus*.—Por el lado del canal calcáneo recorre la base de esta pequeña apófisis un canal obtuso y liso, destinado al tendón del flexor propio del dedo grueso.—En el borde libre de la pequeña apófisis del calcáneo se ve otro canal, dirigido hacia adelante, abajo y adentro, por el cual, en estado fresco, se desliza el tendón del músculo flexor común de los dedos (fig. 384, 3°, y fig. 385, 5°).

e. *Cara anterior.*—La cara anterior del calcáneo presenta una carilla articular, cóncava de arriba abajo y convexa transversalmente, que se adapta exactamente á la cara posterior del cuboides. Está limitada por arriba por una eminencia delgada y cortante, que la sobrepuja y la cual tiene su importancia en la amputación de Chopart. La carilla articular de la cara anterior se asienta sobre una especie de columna ósea (fig. 386, 6), que ha recibido el nombre de *apófisis mayor del calcáneo*.



Fig. 387.

Calcáneo, cara posterior.

1, 1. superficie rugosa para el tendón de Aquiles.—2, parte más lisa separada del tendón precedido por una bolsa serosa.—3, apófisis menor del calcáneo sobrepunada.—4, el canal del flexor propio del dedo grueso.—5, tuberosidad interna de la cara inferior.

con las tuberosidades de la cara inferior, presta inserción al tendón de Aquiles. Su *mitad superior* es lisa, y en ella se encuentra una bolsa serosa que la separa de este mismo tendón.

f. *Cara posterior.*—La cara posterior (figura 387), más ancha por abajo que por arriba, forma la porción más trasera de la eminencia del talón.—Su *mitad inferior*, rugosa y confundida en parte

Conexiones.—El calcáneo se articula con dos huesos: 1.º, por arriba, con el astrágalo, que lo separa de los huesos de la pierna; 2.º, por delante, con el cuboides.

Inserciones musculares.—El calcáneo presta inserción á ocho músculos, á saber (fig. 388, A, B y C): 1.º, *por su cara posterior*, al plantar del gado (2) y al tríceps crural por el intermedio del tendón de Aquiles (1); 2.º, *por su cara superior*, al pedio (3); 3.º, *por su cara inferior*, al flexor corto común de los dedos (4), al aductor del dedo grueso (5), al abductor del dedo pequeño (6), al haz externo del accesorio del flexor largo común (8) y á veces al tibial posterior (7); 4.º, *por su cara interna*, al haz interno del accesorio del flexor largo común (8').

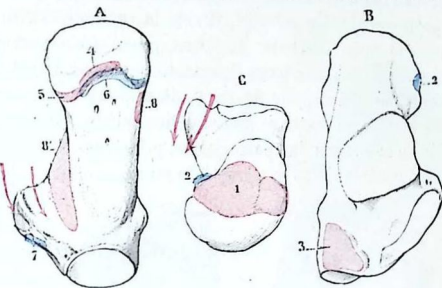


Fig. 388.

Calcáneo con las inserciones musculares.

A, parte inferior; B, parte superior; C, parte posterior.
9, canal del flexor del dedo grueso.—10, canal del flexor largo común.
(Para la significación de las demás cifras, que se refieren á otros músculos, véase el párrafo que trata de las *Inserciones musculares*.)

Varietades.—La carilla articular antero-interna de la cara superior del calcáneo, con bastante frecuencia (40 por 100) está dividida en dos porciones por una línea transversal (véase *ARTROLOGÍA*).—La misma disposición se observa también en la carilla correspondiente del astrágalo.—La tuberosidad externa, formada por un punto de osificación especial, si ese punto no se suelda, puede quedar aislada, semejando así un hueso sesamoideo (RAMBUT y RENAULT).—El tubérculo externo del calcáneo falta en muchos sujetos; y por el contrario, en otros adquiere un desarrollo tan considerable que llega á merecer el nombre de *apófisis submaleolar* que le ha dado HYRL (*Ueber die Trochlearfortsätze d. menschl. Knochen*, en Denkschr. d. kais. Akad., vol. XVIII), en cuyo caso forma prominencia debajo de la piel, pudiendo ocasionar á su nivel la formación de callosidades.—En artrología, se da el nombre de *talón* á la parte del calcáneo situada por detrás de una línea transversal que une entre sí las eminencias máximas de los dos maléolos. Muy desarrollada en el hombre, la eminencia del talón es apenas marcada en los monos. Se comprende desde luego que el grado de prominencia del talón puede ser un carácter antropológico de la mayor importancia. Del estudio de estas variaciones según las edades, los sexos y las razas, seguramente podrían sacarse muy interesantes conclusiones.

3.º **Cuboides.**—El cuboides (fig. 389) está situado por delante de la apófisis mayor del calcáneo, cuya dirección prolonga. Libre en su parte externa, se corresponde por delante con los dos últimos metatarsianos, y por dentro con el escafoides y la tercera cuña. Su forma cuboidea, que le ha dado nombre, nos permite considerar en él *seis caras*:

a. *Cara superior.*—La cara superior forma parte del dorso del pie, y mira á la vez hacia arriba y afuera. Plana é irregular, está cubierta por ligamentos y por el músculo pedio.

b. *Cara inferior.*—La cara inferior (fig. 389), la más importante de

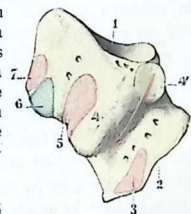


Fig. 289.

Cuboides derecho, visto por su cara inferior

1, carilla articular para el calcáneo.—2, borde inferior del calcáneo.—3, superficie la cara anterior.—4, inserción al abductor oblicuo del dedo grueso.—5, tuberosidad del cuboide, con 4' impresión del sesamoideo del tendón del flexor largo.—6, inserción del abductor oblicuo.—7, inserción del flexor corto del dedo grueso.—7', inserción de un manguo inconstante del tibial posterior.

todas, presenta en su parte media, ó un poco por delante de esta parte media, una notable eminencia, unas veces oval y otras cilindroidea, que se dirige oblicuamente de atrás á delante y de fuera á dentro; llámase *tuberosidad ó cresta del cuboides*. Esta eminencia, que presta inserción al ligamento calcáneo-cuboideo inferior, divide la cara inferior del hueso en dos partes de aspecto muy diferente: 1.º, una *parte posterior*, ligeramente excavada y rugosa, para inserciones ligamentosas y musculares; 2.º, una *parte anterior*, formando una especie de canal, llamado *canal del cuboides*, el cual, al igual que la misma cresta, se dirige oblicuamente hacia adelante y afuera, en sentido de la extremidad posterior del primer metatarsiano; en estado fresco, este canal está cubierto y convertido en un conducto completo por una expansión del ligamento calcáneo-cuboideo. Por dentro de este conducto pasa el tendón del peroneo lateral largo: con bastante frecuencia se ve en la vertiente anterior de la cresta del cuboides, cerca del borde externo del pie, una *impresión oval*, que se corresponde con el sesamoideo del tendón de este último músculo.

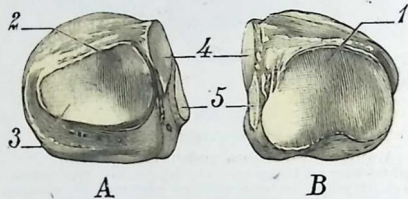


Fig. 390.

Cuboides derecho: A, parte anterior; B; parte posterior

1, carilla articular para el calcáneo.—2, carilla para el cuarto metatarsiano.—3, carilla para el quinto metatarsiano.—4, carilla para el tercer cuneiforme.—5, carilla para el escafoides.

c. *Cara posterior*.—La cara posterior está toda ella ocupada por una superficie articular destinada al calcáneo. Ligeramente convexa en sentido transversal, es, por el contrario, cóncava en sentido vertical. Además, tiene una forma triangular: su *base* es curvilínea, y corresponde á la cara superior ó dorsal del hueso; su *vértice* se prolonga hacia abajo y adentro, formando una eminencia, á menudo muy pronunciada, que se designa con el nombre de *apófisis piramidal del cuboides*.

d. *Cara anterior*.—La cara anterior, igualmente articular, está dividida en dos carillas secundarias por una cresta vertical obtusa: la carilla que está por dentro se corresponde con la extremidad posterior del cuarto metatarsiano; la que está por fuera se articula con el quinto.

e. *Cara interna*.—La cara interna presenta, en su parte media, una carilla articular, plana y oval, destinada á articularse con la tercera cuña; por detrás de ella, existe á veces una segunda carilla, muy pequeña, para el escafoides. Lo restante de esta cara presenta numerosas rugosidades para inserciones ligamentosas.

f. *Cara externa*.—La cara externa del cuboides, situada á lo largo del borde externo del pie, queda reducida á las dimensiones de un sencillo borde. Distinguese en él una considerable escotadura, que es el comienzo del canal del peroneo largo, ya descrito en la cara inferior.

Conexiones.—El cuboides se articula con cuatro huesos: 1.º, por atrás, con el calcáneo; 2.º, por dentro, con la tercera cuña; 3.º, por delante, con los cuarto y quinto metatarsianos.

Inserciones musculares.—Este hueso presta inserción á una expansión tendinosa del tibial posterior, el aductor oblicuo del dedo grueso, y á veces á manojos del flexor corto del dedo grueso (fig. 389, 3 y 5).

4.º **Escafoides.**—Colocado por dentro del cuboides y á lo largo del borde interno del pie, el escafoides se articula por atrás con la cabeza del astrágalo, y por delante con los tres cuneiformes. Aplanado en sentido ántero-posterior, convexo por delante y fuertemente excavado por detrás, ha sido comparado á una *navecilla* cuyo eje mayor sería oblicuo hacia abajo y adentro, de donde ha recibido el nombre de escafoides (de *σκάφη*, barquilla, y *ειδος*, forma) con que se le designan. Consideranse en este hueso *dos caras, dos bordes y dos extremidades*:

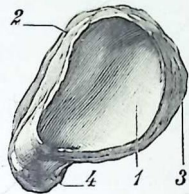


Fig. 391.

Escafoides visto por su cara posterior.

1, carilla articular para la cabeza del astrágalo.—2, cara superior del hueso.—3, carilla externa.—4, extremidad interna, formando el tubérculo del escafoides.

a. *Caras*.—De las dos caras, una mira hacia adelante y la otra hacia atrás.—La *cara posterior* (fig. 391) presenta una cavidad profunda y regular, más ancha que alta, segmento de esfera ó de ovoide, y está destinada á articularse con la cabeza redondeada del astrágalo.—La *cara anterior* (fig. 392), igualmente articular, está dividida por dos crestas obtusas en tres carillas triangulares, en relación cada una de ellas con una de las tres cuñas.

b. *Bordes*.—Los dos bordes se distinguen en superior é inferior.—El *borde superior*, inclinado hacia abajo y adentro, forma parte de la cara dorsal del tarso.—El *borde inferior*, opuesto al precedente, sobresale en la cara plantar. Uno y otro son rugosos y prestan inserción á ligamentos. A veces se encuentra en el borde inferior del escafoides, un poco por debajo de la extremidad externa, una pequeña carilla articular para el cuboides (fig. 392, 3).

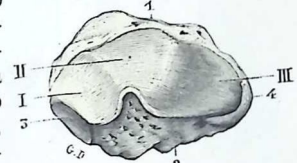


Fig. 392.

Escafoides, visto por su cara anterior.

1, borde superior.—2, borde inferior.—3, parte externa con carilla articular para el cuboides.—4, parte interna (tubérculo del escafoides).—5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, carillas articulares para las 1.ª, 2.ª y 3.ª cuñas.

c. *Extremidades*.—De las dos extremidades del escafoides, una es externa y la otra interna.—La *extremidad externa*, no bien delimitada, une por una curva no interrumpida los bordes superior é inferior.—La *extremidad interna* (fig. 391, 4), por el contrario, constituye una fuerte eminencia, que se dirige hacia abajo y atrás; llámase *tubérculo del escafoides*, y en él se inserta el tendón principal del tibial posterior.

Conexiones.—El escafoides se articula con cinco huesos: 1.º, por atrás, con el astrágalo; 2.º, por delante, con las tres cuñas; 3.º, por fuera, con el cuboides (articulación no constante).

Inserciones musculares.—Presta inserción á un solo músculo, el tibial posterior (figura 370, 5).

Varietades.—Se encuentra á veces, en vez y en el sitio del tubérculo del escafoides, un pequeño hueso completamente independiente: es el *hueso tibial externo*, que lo estudiaremos más adelante, al hablar de los huesos supernumerarios del tarso (véase pág. 423).

5. Cuñas.—Los tres cuneiformes (fig. 400) están enclavados á manera de verdaderas cuñas entre el escafoides, el cuboides y los cuatro primeros metatarsianos. Se distinguen por los nombres de *primera*, *segunda* y *tercera* cuña, contadas de dentro á fuera. Considerando únicamente sus dimensiones, se las distingue también por *grande*, *mediana* y *pequeña*; la cuña grande es la primera, la mediana es la tercera y la pequeña es la segunda que se encuentra entre las otras dos.

A. PRIMERA CUÑA.—La primera cuña ó cuña grande (fig. 400, 5) ocupa el borde interno del pie. Tiene la forma de una verdadera cuña con la base abajo y el vértice arriba. Como á tal cuña, se le consideran *cuatro caras*, *base* y *vértice*.

a. *Caras.*—Las cuatro caras se distinguen, según su situación, en posterior, anterior, interna y externa:

α) La *cara posterior*, triangular y cóncava, se articula en su totalidad con la carilla interna de la cara anterior del escafoides.

β) La *cara anterior*, igualmente articular, se corresponde con la extremidad posterior del primer metatarsiano. A este fin, presenta una ancha superficie articular, convexa y prolongada de arriba abajo, afectando más ó menos la forma de una semiluna de concavidad mirando á fuera (véase *Varietades*, pág. 423).

γ) La *cara interna*, rugosa y desigual, más ó menos excavada en su parte media, forma parte del borde interno del pie. En su parte anterior é inferior, se nota una impresión circular, siempre muy marcada, en la cual se inserta el músculo tibial anterior (fig. 395).

δ) La *cara externa* presenta, por arriba, dos carillas articulares: una hacia adelante y muy pequeña, para el segundo metatarsiano; y la otra hacia atrás, mucho más grande, para la segunda cuña. Por debajo de estas dos carillas, la cara externa del hueso es desigual y como abollada para la inserción de ligamentos interóseos.

b. *Base.*—La base de la primera cuña (*cara inferior* de algunos autores) sobresale en la planta del pie (fig. 402, 5). Ancha y desigual, presta inserción á algunos ligamentos y al tendón del tibial posterior.

c. *Vértice.*—El vértice que forma el borde cortante de la cuña y que

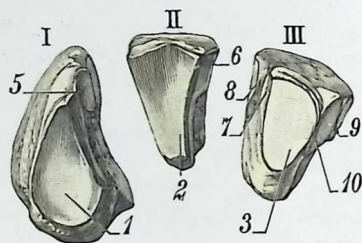


Fig. 393.

Los tres cuneiformes, vista posterior.

I, II, III, primero, segundo y tercer cuneiformes.—1, 2, 3, carillas articulares para el escafoides.—4, carilla para el segundo metatarsiano.—5, carilla para el segundo metatarsiano.—6, carilla para el tercer cuneiforme.—7, carilla para el segundo cuneiforme.—8, carilla para el tercer metatarsiano.—9, carilla para el cuboides.—10, carilla para el cuarto metatarsiano.

algunos autores designan también con el nombre de *borde superior*, mira hacia la región dorsal del pie. En sus dos tercios posteriores, en que está en relación con la segunda cuña, es delgado, cortante y oblicuamente dirigido de atrás á delante y de dentro á fuera. En su tercio anterior; en donde se articula con el segundo metatarsiano, es más grueso y francamente ántero-posterior.

Conexiones.—La primera cuña se articula con cuatro huesos: por detrás, con el astrágalo; por fuera, con la segunda cuña y el segundo metatarsiano; por delante, con el primer metatarsiano.

Inserciones musculares.—Presta inserción á tres músculos (fig. 395, A); el tibial anterior (1), el tibial posterior (2) y el primer interóseo dorsal.

Varietades.—Respecto de la división, completa ó incompleta, de la primera cuña (véase más adelante págs. 423 y 434).

B. SEGUNDA CUÑA.—El segundo cuneiforme ó cuña pequeña (figura 400, 6) se parece también á una cuña, de base superior y vértice inferior. Como la precedente, presenta *cuatro caras* perfectamente distintas, *base* y *vértice*.

a. *Caras.*—Las cuatro caras se distinguen en anterior, posterior, interna y externa.

α) La *cara posterior*, triangular y ligeramente cóncava, se articula en toda su extensión con la carilla media del escafoides.

β) La *cara anterior*, igualmente triangular, se articula con la extremidad posterior del segundo metatarsiano.

γ) La *cara interna*, articulada con la primera cuña, presenta á este fin: hacia atrás y arriba, una carilla articular en forma de cartabón; hacia abajo y adelante, entre las dos ramas de la escuadra, una superficie rugosa para la inserción de ligamentos interóseos.

δ) La *cara externa*, articulada con la tercera cuña, presenta asimismo una carilla articular hacia atrás y rugosidades en la parte anterior.

b. *Base.*—La base (*cara superior* de algunos autores) forma parte de la región dorsal del pie; es (fig. 400, 6) cuadrilátera y rugosa para prestar inserción á algunos ligamentos.

c. *Vértice.*—El vértice (*borde inferior* de algunos autores), rectilíneo, delgado y casi cortante, corresponde con la planta del pie.

Conexiones.—La segunda cuña se articula, como la primera, con cuatro huesos: el escafoides por detrás, el segundo metatarsiano por delante, la primera cuña por dentro y la tercera cuña por fuera.

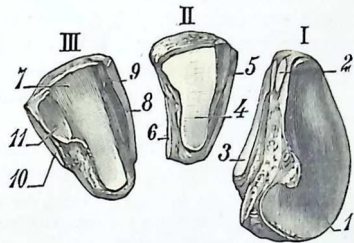


Fig. 394.

Las tres cuñas, cara anterior.

I, II, III, primera, segunda y tercera cuñas.—1, carilla articular para el primer metatarsiano.—2, carilla para el segundo metatarsiano.—3, carilla para la segunda cuña.—4, carilla para el segundo metatarsiano.—5, carilla para la primera cuña.—6, carilla para la tercera cuña.—7, carilla para el tercer metatarsiano.—8, carilla para la segunda cuña.—9, carilla para el segundo metatarsiano.—10, carilla para el cuboides.—11, carilla para el cuarto metatarsiano.

Inserciones musculares.—Presta inserción á una expansión del tendón del tibial posterior (fig. 395, 3).

C. TERCERA CUÑA.—La tercera cuña ó cuña mediana (fig. 400, 7) está exactamente conformada sobre el modelo de la precedente, de la cual difiere, sin embargo, por su volumen, que es un poco más considerable. Como en esta última, se consideran en ella *base, vértice y cuatro caras*:

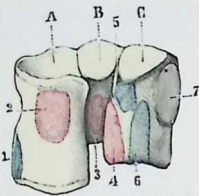


Fig. 395.

Las tres cuñas, vistas por su cara inferior, con las inserciones musculares.

A, B, C, cara posterior de la primera, segunda y tercera cuñas.
1, inserción del tibial anterior en la primera cuña.—2, 3, 4, inserciones del tibial posterior en las primera, segunda y tercera cuñas.—5, inserción del flexor corto del dedo grueso.—6, inserción del abductor oblicuo del dedo grueso.
7, carilla articular de la cara externa de la tercera cuña para con el cuboides.

cha, se articula con el segundo metatarsiano.

δ) En la *cara externa*, encontramos igualmente dos carillas articulares: una posterior, plana y oval, para el cuboides; y otra anterior, muy pequeña y no constante, para el cuarto metatarsiano. Entre estas dos carillas y por debajo de ellas, se extiende una superficie rugosa destinada á prestar inserción á ligamentos interóseos.

b. *Base.*—La base ó *cara superior*, cuadrangular y rugosa, forma parte de la región dorsal del tarso.

c. *Vértice.*—El vértice ó *lado cortante* de la cuña sobresale en la región plantar. Es redondeado, desigual y se dirige directamente de delante atrás.

Conexiones.—La tercera cuña se articula con seis huesos: por arriba, con el escafoides; por dentro, con la segunda cuña y el segundo metatarsiano; por fuera, con el cuboides y el cuarto metatarsiano (no es constante); por abajo, con el tercer metatarsiano.

Inserciones musculares.—Presta inserción á tres músculos (fig. 395, C): el tibial posterior (4), el flexor corto del dedo grueso (5) y el abductor oblicuo del dedo grueso (6).

6.º Conglomerado óseo del tarso.—Considerado en su conjunto, el conglomerado óseo del tarso puede ser comparado á una *bóveda* de concavidad mirando abajo. En efecto, la cara superior del tarso es convexa de delante atrás y convexa también en sentido transversal. La cara inferior, por el contrario, es fuertemente cóncava, como de ello es fácil darse cuenta haciendo descansar un pie articulado sobre un plano horizontal.

Como en la región palmar, vemos desarrollarse aquí un ancho canal antero-posterior, circunscrito de cada lado por fuertes eminencias. En este

canal, llamado *canal del tarso*, se alojan y buscan protección distintos órganos importantes que, sin esta disposición, serían forzosamente comprimidos y maltrechos en la estación vertical y en la marcha.

Por último, hemos de hacer observar que, al revés de lo que sucede en el carpo, el tarso es mucho más prolongado en sentido antero-posterior que no en sentido transversal, y que, relativamente estrecho en la parte posterior, se ensancha progresivamente á medida que se aproxima al metatarso.

7.º Conformación interior de los huesos del tarso.—Como los del carpo, los huesos del tarso pertenecen á la clase de los huesos cortos. Están formados de tejido esponjoso, envuelto en una delgada capa de tejido compacto. Pues bien, aquí como en otros puntos, las trabéculas óseas del tejido esponjoso presentan una disposición muy especial, que se halla adaptada á su función. Examinaremos sucesivamente desde este punto de vista: 1.º, los *huesos de la extremidad inferior de la pierna*; 2.º, el *astrágalo*; 3.º, el *calcáneo*.

a. *Huesos de la extremidad inferior de la pierna.*—Hacia el lado de la extremidad inferior de los huesos de la pierna, las trabéculas tibiales son verticales, cayendo normalmente á la superficie articular del astrágalo. Recordemos que, según Destot, el peso del cuerpo transmitido por la tibia á los huesos del pie no cae sobre el centro de la polea astragaliana, sino sobre su parte externa.

b. *Astrágalo.*—El astrágalo, como sabemos, debe á su posición el papel de transmitir y de repartir á las piezas esqueléticas subyacentes las presiones que recibe de los huesos de la pierna. Sus trabéculas óseas, que indican

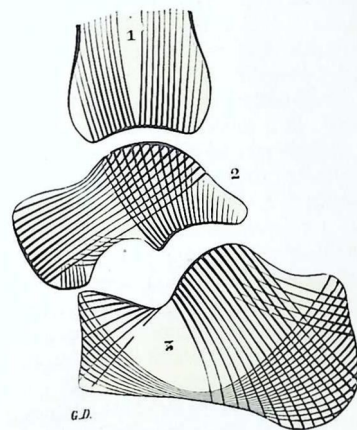


Fig. 396.

Figura esquemática, poniendo de manifiesto la arquitectura de la extremidad inferior de la tibia, del astrágalo y del calcáneo (según MEYER).

1, tibia.—2, astrágalo.—3, calcáneo.

claramente este modo de transmisión y repartición, se distinguen en dos grupos (fig. 396): 1.º, las *trabéculas del primer grupo*, oblicuas de arriba abajo y de delante atrás, ocupan el cuerpo del astrágalo y se extienden de la carilla articular tibial á la carilla calcánea posterior; en el calcáneo, se continúan por medio de fibras de igual dirección, que luego encontraremos; 2.º, las *trabéculas del segundo grupo*, oblicuamente dirigidas de arriba abajo y de atrás á delante, parten también de la carilla articular tibial; cruzan las precedentes bajo un ángulo más ó menos abierto y terminan en

la carilla articular escafoidea; se continúan más adelante en las trabéculas del escafoides, de la primera cuña y del primer metatarsiano.

Vemos, pues, que la disposición de las trabéculas óseas en el tejido esponjoso del astrágalo refleja claramente la descomposición de las fuerzas de presión que se produce á nivel de la articulación de este hueso con los huesos de la pierna: unas, dirigidas hacia abajo y atrás, son transmitidas al calcáneo, que las descompondrá á su vez; otras, dirigidas hacia adelante y abajo, llegan al escafoides y, por medio de éste, á la cabeza del primer metatarsiano.

Añadamos, para completar, que en la cabeza del astrágalo se encuentra también, aparte de las trabéculas indicadas, un *sistema accesorio*, representado por trabéculas verticales, que terminan en la carilla articular ántero-interna, ó sea en la carilla que se articula con la pequeña apófisis del calcáneo.

c. *Calcáneo*.—El calcáneo, á su vez, presenta tres grupos de trabéculas: 1.º, las *trabéculas del primer grupo*, oblicuas hacia abajo y atrás (como las trabéculas posteriores del astrágalo, de las que son continuación), parten de la lámina de tejido compacto que marca la carilla posterior del astrágalo; desde allí, divergen en forma de abanico en toda la parte posterior del calcáneo para terminar en la inserción del tendón de Aquiles, y en el apoyo posterior del pie ó talón; 2.º, las *trabéculas del segundo grupo*, partiendo de la fosa calcáneo-astragaliana, se dirigen oblicuamente hacia abajo y adelante para terminar en la carilla articular que corresponde al cuboides; tienen aproximadamente la misma dirección que las trabéculas anteriores del astrágalo; 3.º, las *trabéculas del tercer grupo*, por último, están constituidas por laminillas óseas, que se dirigen de delante atrás, desde la carilla cuboidea hasta la cara posterior del hueso; primero descendentes, luego ascendentes, forman una especie de curva cóncava hacia arriba, cruzando sucesivamente bajo ángulos diversos las trabéculas de los otros dos grupos.

En la parte anterior del hueso los tres sistemas de trabéculas que acabamos de describir dejan entre ellas (la fig. 396 nos lo demuestra claramente) un espacio claro, á menudo convertido en una especie de cavidad medular: es el *punto débil* del calcáneo.

Aquí también la dirección de las trabéculas nos indica la dirección de las fuerzas de presiones que desde el astrágalo se transmiten al calcáneo: unas, *posteriores*, se dirigen hacia el apoyo posterior del pie, el *talón*, más especialmente las dos tuberosidades interna y externa; otras, *anteriores*, van al cuboides y, por medio de este hueso, á los cuneiformes y metatarsianos.

Desarrollo.—El calcáneo se desarrolla por dos puntos de osificación: un *punto primitivo*, que aparece en la parte media del hueso cartilaginosa en el cuarto ó quinto mes de la vida intrauterina; un *punto secundario*, que no aparece hasta después del nacimiento á los siete, ocho ó tal vez diez años. Este último punto constituye la superficie posterior del calcáneo y también las dos tuberosidades de la cara inferior. RAMBAUD y RENAULT (*loc. cit.*, pág. 238) describen, además, un punto especial para la tuberosidad externa. Los puntos epifisarios del calcáneo se sellan al punto primitivo de los diez y seis á los veinte años.

Cada uno de los demás huesos del tarso se desarrolla por un punto de osificación especial, los cuales aparecen por el orden siguiente: el punto óseo del astrágalo, en los cuatro últimos meses de la vida fetal (6.º mes según RAMBAUD y RENAULT, 9.º mes según SAPPEY); el punto óseo del cuboides y del primer cuneiforme, en el primer año después del nacimiento:

del escafoides, de cuatro á cinco años, y los de las segunda y tercera cuñas, casi en la misma época.

Varietades.—El número de piezas esqueléticas que entran en la constitución del tarso puede aumentar y disminuir. De ahí dos órdenes de anomalías, muy diferentes por su significación morfológica.

1. **AUMENTO NUMÉRICO DE LOS HUESOS DEL TARSO.**—Entre los huesos supernumerarios que se desarrollan en el tarso, hemos de señalar el hueso trigonum, el tibial externo, el cuboides intermetatarsiano.

El *hueso trigonum* de BARDELEBEN, que ocupa la parte posterior del astrágalo, ha sido ya descrito más arriba al hablar de este último hueso (pág. 411). Por esto no insistiremos sobre él.

a) El *tibial externo* (fig. 397, 3) es un hueso pequeño, de 10 á 12 milímetros de diámetro, situado en la parte interna del escafoides. Puede encontrarse en dos formas distintas: enteramente libre ó más ó menos soldado al costado correspondiente del escafoides. Es muy probable que el tubérculo del escafoides no sea otra cosa que el tibial externo enteramente soldado á la parte interna de este último hueso. De todos modos, el tibial externo existe en la mayor parte de los mamíferos, por lo cual debe ser considerado como elemento constitutivo del tarso. Por lo demás, se presenta, como en el hombre, unas veces aislado y otras veces en estado de soldadura. En algunos animales, como en los roedores, existe durante toda la vida en estado libre. En otros, como en el oso (CARLSON), en el perro (BAUR y RIAS-CHEFF), en el gato (TORNIER), en el gibón, (KOHLEBERGGE), está libre solamente durante el período fetal y se une, en el adulto, al escafoides. Según las investigaciones de VOLKOW, el tibial externo parece ser más frecuente en los negros que en nuestras razas europeas.

β) El *cuboides secundario* (fig. 398, 4) es también un hueso de pequeñas dimensiones, que se desarrolla entre el cuboides y el escafoides y que, en la mayor parte de los casos, se une más ó menos fuertemente con uno de estos dos huesos, preferentemente con el escafoides. Al unirse al escafoides modifica más ó menos la forma de la carita articular posterior de este hueso; de ovoide que era, se convierte en cuadrilátera. PRITZNER ha encontrado el cuboides secundario completamente independiente en el pie derecho de una momia de Tebas, pero estos casos son excepcionales.

γ) La *duplicidad del primer cuneiforme* está constituida por la presencia, en el espesor del cuneiforme, de un plano transversal que lo divide en dos porciones distintas, una *superior ó dorsal* y otra *inferior ó plantar*. Esta disposición no es rara; se encuentran unas 2 veces de cada 100. Ya, en estado normal, como hacen notar HARTMANN y MORDRET, se observa, en la mayor parte de los casos, en la cara anterior del primer cuneiforme, una ligera estrangulación de su parte media, ó un surco transversal que divide la cara articular en cuestión en dos carillas secundarias: esta disposición representa con seguridad un primer grado de desdoblamiento del hueso. La significación de esta anomalía no está todavía bien aclarada. Algunos anatómicos, y principalmente PRITZNER, consideran el segmento inferior del primer cuneiforme como un *vestigio* de un dedo supernumerario ó sexto dedo (es el *prachallux* de BARDELEBEN, el *præcuneiforme* de PRITZNER). Para VOLKOW, sería el homólogo de los pequeños huesos accesorios que se encuentran normalmente, en algunos animales, en la cara plantar de la articulación cuneose metatarsiana y tendrían la significación de simples huesos sesamoideos. Volveremos á ocuparnos de ellos al estudiar la *trifalanga* del primer dedo del pie.



Fig. 397.
Hueso tibial externo en su sitio (según PRITZNER).

1, escafoides, con 2, su cavidad glenoidica.—3, hueso tibial externo, completamente separado.

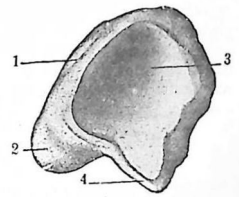


Fig. 398.
Escafoides derecho, visto por detrás (según PRITZNER).

1, borde superior del escafoides.—2, su tubérculo.—3, su cavidad glenoidica, que se ha hecho cuadrilátera por haberse unido, en su parte inferior, el cuboides secundario 4.

b) El hueso intermetatarsiano (fig. 399, 5), como su nombre lo indica, aparece en la parte posterior y superior del primer espacio interóseo, entre el primer cuneiforme y los dos primeros metatarsianos. Con PFITZNER, me inclino á creer que este pequeño hueso no es más que un metatarsiano supernumerario que no se ha desarrollado, que ha quedado en estado rudimentario.

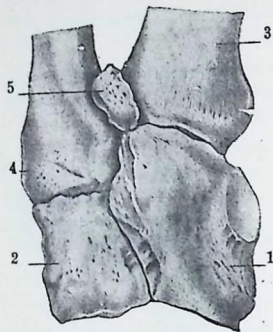


Fig. 399.

Hueso intermetatarsiano (según PFITZNER).

1, primer cuneiforme.—2, segundo cuneiforme.—3, primer metatarsiano.—4, segundo metatarsiano.—5, hueso intermetatarsiano.

en la cual los huesos del tarso están todavía en estado cartilaginoso.

Así, pues, podemos admitir, al lado de las *soldaduras patológicas*, soldaduras no patológicas ó *congénitas*, dependientes estas últimas exclusivamente de una desviación local del proceso embrionario. No me parece fuera de razón considerar esas fusiones congénitas de algunos huesos del tarso como anomalías que yo llamaré *eversivas*, quiero decir, disposiciones morfológicas que estamos dispuestos á adquirir y son la consecuencia de las modificaciones funcionales que el pie del hombre ha venido sufriendo pasando definitivamente á la actitud bipeda.

Hemos de añadir que estas transformaciones graduales que tienden á la anquilosis del pie se ven hoy día y en nuestras razas civilizadas, extremadamente favorecidas por el uso casi continuo de calzados estrechos, que, aprisionando los huesos del pie, apretando los unos contra los otros, inmovilizan de un modo más ó menos completo las articulaciones que los unen: estas articulaciones acaban por resultar inútiles y consecutivamente tienden á desaparecer.

B. — METATARSO

El metatarso (figs. 375, 400 y 402) está formado por cinco huesos llamados *matatarsianos*, que partiendo de la segunda fila del tarso, se dirigen de delante atrás, para servir de base á cada uno de los cinco dedos del pie.

Los metatarsianos han recibido los nombres de 1.º, 2.º, 3.º, etc., contados de dentro á fuera. Unidos y articulados entre sí en su extremidad posterior, están separadas en el resto de su extensión por un espacio oval, conocido con el nombre de *espacio interóseo*.

Lo mismo que los metatarsianos de la mano, de los cuales son homólogos, los cinco metatarsianos presentan: 1.º, *caracteres generales*, que convienen á todos; 2.º, *caracteres diferenciales*, propios de cada uno de ellos, que permiten distinguirlos entre sí.

1.º **Caracteres generales de los metatarsianos.**— Los metatarsianos pertenecen á la clase de los huesos largos, y, por consiguiente, presentan como todos los de su clase: 1.º, un *cuerpo*; 2.º, *dos extremidades*, distinguiéndose éstas en *posterior* y *anterior*.

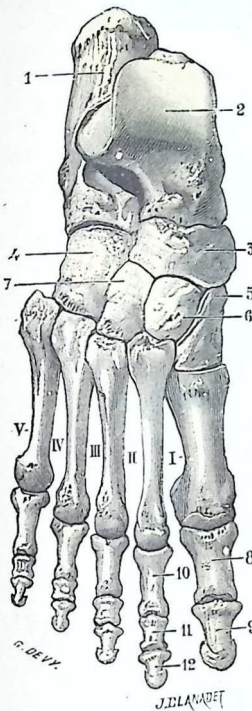


Fig. 400.

Fig. 400.— El pie, visto por su cara superior ó dorsal.

1, calcáneo.—2, astrágalo.—3, escafoides.—4, cuboides.—5, primera cuña.—6, 7, segunda y tercera cuñas.—1, II, III, IV, V, los cinco metatarsianos.—8, primera falange, y 9, segunda falange del dedo grueso.—10, primera falange, 11, segunda falange, y 12, tercera falange de los dedos del pie.

Fig. 401.— El mismo, con las inserciones musculares.

1, tendón de Aquiles.—2, pedio, con 2', su inserción en la falange del dedo grueso, en la cual se inserta igualmente el tendón supernumerario del extensor propio del dedo grueso.—3, peroneo lateral corto.—4, peroneo anterior, con 4', inserción (no constante) del peroneo anterior en el cuarto metatarsiano.—5, extensor largo del dedo grueso.—6, 6', extensor común de los dedos.—7, 7', primer interóseo dorsal.—8, 8', segundo interóseo dorsal.—9, 9', tercer interóseo dorsal.—10, 10', cuarto interóseo dorsal.

A. **CUERPO.**— El cuerpo describe una curva de concavidad inferior. Además, aparece como ligeramente torcido sobre su eje, de modo que su cara superior tiende á hacerse interna á medida que se aproxima á la extremidad digital del hueso. Prismático y triangular, hemos de considerar en él *tres caras* y *tres bordes*:

a. *Caras*.—De las tres caras, una es *superior* y forma parte de la región dorsal del pie. Las otras dos son laterales, se distinguen en *interna* y *externa*, y circunscriben los espacios interóseos.

b. *Bordes*.—De los tres bordes, uno es *inferior*, y corresponde á la planta del pie; los otros dos son *laterales* y se distinguen en *interno* y *externo*.

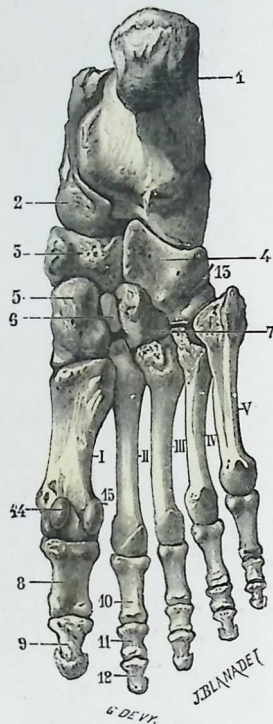


Fig. 402.

Fig. 402.—El pie, visto por su cara inferior ó plantar.

Del 1 al 12, la misma explicación de la figura 400.—13, canal del cuboide para el peroneo lateral largo.—14, hueso sesamoideo interno, y 15, hueso sesamoideo externo de la articulación metatarso-falángica del dedo grueso

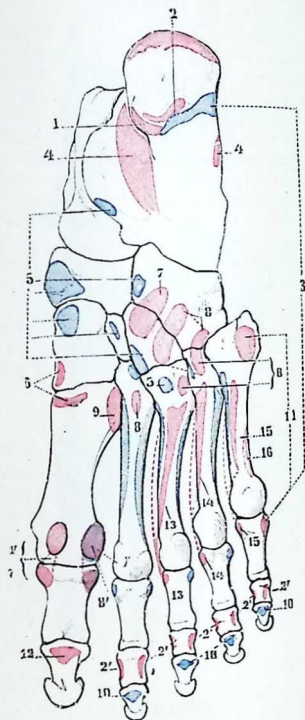


Fig. 403.

Fig. 403.—El mismo, con las inserciones musculares.

1, aductor del dedo grueso.—1', su inserción en la primera falange, común al aductor y al flexor (manejo interno) corto del dedo grueso.—2, 2', flexor corto común de los dedos.—3, abductor del dedo pequeño.—4, 4', accesorio del flexor largo común.—5, tibial posterior.—6, tibial anterior.—7, flexor corto del dedo grueso.—8, abductor oblicuo del dedo grueso.—9, su inserción falángica por un tendón común con el abductor transverso y el flexor corto del dedo grueso.—9', peroneo lateral largo.—10, flexor largo común.—11, 11, flexor corto (manejo externo) y aductor del dedo pequeño.—12, flexor largo del dedo grueso.—13, 14, 15, primero, segundo y tercero interóseos plantares.—15, oponente del dedo pequeño.

B. EXTREMIDAD POSTERIOR.—Examinada en su conjunto, la extremidad posterior ó tarsiana (extremidad proximal), afecta la forma de una *caña*, cuya base cuadrangular forma parte de la cara dorsal del pie y en la que el

vértice, siempre más estrecho, se dirige hacia la región plantar ó si se quiere hacia el suelo. Presenta, por punto general, *cinco caras*, de las cuales *tres articulares* y *dos no articulares*.

a. *Carillas no articulares*.—De las dos carillas no articulares, una es *superior*, y corresponde á la región dorsal del pie, y la otra es *inferior* y menos ancha, correspondiendo á la región plantar. Una y otra prestan inserción á ligamentos.

b. *Carillas articulares*.—Las tres carillas articulares se distinguen una en posterior y las otras dos laterales.—La *carilla posterior* tiene una forma más ó menos triangular; es articular en toda su extensión y está en relación con el borde anterior del tarso.—Las *carillas laterales*, articuladas con los metatarsianos inmediatos y á veces también con ciertos huesos del tarso, presentan, á este fin, una ó más caras articulares en su parte superior, y por debajo de ellas rugosidades para inserciones ligamentosas.

C. EXTREMIDAD ANTERIOR.—La extremidad anterior ó digital (extremidad distal) reviste la forma de una *cabeza articular* aplanada en sentido transversal: es un verdadero *cóndilo*, que se extiende un poco más lejos por la parte de la región plantar que no por la región dorsal.—Por arriba, la superficie articular está limitada por una ranura transversal.—Por abajo, se prolonga en una especie de grueso tubérculo, escotado en su parte media para el paso de los tendones flexores.—Por los lados, el cóndilo presenta una fosita rugosa, y, por detrás de ella, un tubérculo para la inserción de los ligamentos laterales de la articulación metatarso-falángica.

2.º Caracteres diferenciales de los metatarsianos.—Los metatarsianos difieren mucho entre sí, tanto por su volumen como por su longitud.

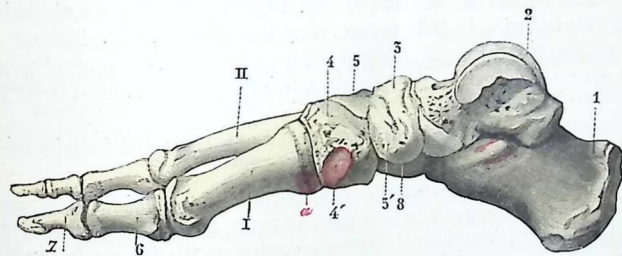


Fig. 404.

Pie derecho, visto por su borde interno.

1, calcáneo.—2, astrágalo.—3, escofoides, con 3', su tubérculo para el tibial posterior.—4, primera caña, con 4', su carilla de inserción para el tibial anterior.—5, segunda caña.—6, primera falange, y 7, segunda falange del dedo grueso.—8, primer metatarsiano, con 8', inserción del tibial anterior.—9, segundo metatarsiano.

Desde este punto de vista, el *primero*, con mucho el más corto, es en cambio el más voluminoso. El *quinto* es á la vez el más corto y menos voluminoso ninguno de los metatarsianos del centro. De los tres metatarsianos restantes, el *segundo* es el más largo; el *tercero* sobresale del *cuarto* hacia ade-

lante, pero en cambio este último sobresale del otro hacia atrás, de modo que son, á corta diferencia, de igual longitud. Así, pues, sólo comparándolos entre sí, respecto de sus dimensiones, podríamos llegar á determinar los diversos metatarsianos del mismo pie; pero esta base de apreciación resultaría con seguridad insuficiente, si tuviésemos mezclados toda una serie de metatarsianos, correspondientes á sujetos de talla y edad diferentes. En este caso, hemos de atenernos á los caracteres puramente morfológicos y muy particularmente á la configuración de la extremidad proximal ó tarsiana.

A. PRIMER METATARSIANO.—El primer metatarsiano se reconoce por sus dos extremidades.

a) La *extremidad posterior* del primer metatarsiano presenta ante todo, para la primera cuña, una carilla articular en forma de media luna, cuya concavidad mira hacia afuera. Por delante y arriba de ésta, en la parte externa de esta extremidad, existe á menudo una muy pequeña carilla destinada á articularse con el segundo metatarsiano. Por abajo y afuera, la extremidad tarsiana del primer metatarsiano se prolonga en una apófisis más ó menos desarrollada, llamada *apófisis del primer metatarsiano*, destinada á la inserción del tendón del peroneo lateral largo; en el punto correspondiente á esta apófisis, á veces no se encuentra otra cosa que una simple impresión rugosa.

b) La *extremidad anterior* del primer metatarsiano se distingue de la extremidad homóloga de todos los demás por su forma cuadrilátera y sus grandes dimensiones. Por lo demás, presenta, por parte de la región plantar, dos *ramuras ántero-posteriores*, de fondo liso y uniforme, separadas una de otra por una *cresta* obtusa más ó menos prominente. Estas dos ramuras están en relación con los dos sesamoideos (fig. 402, 14 y 15) de la articulación metatarso-falángica del dedo grueso (véase más adelante, pág. 438).

Conexiones.—El primer metatarsiano se articula con tres huesos: por atrás, con la primera cuña; por atrás y afuera, con el segundo metatarsiano (articulación no constante); por delante, con la primera falange del dedo grueso.

Inserciones musculares.—Presta inserción (véanse figs. 401 y 403) á tres músculos: tibial anterior, peroneo lateral largo y primer interóseo dorsal.

B. SEGUNDO METATARSIANO.—La *extremidad posterior* del segundo metatarsiano, única que examinaremos, presenta, en su parte posterior, una carilla articular triangular y ligeramente cóncava, en relación con la segunda cuña.—*En la parte interna* de esta extremidad, se ve una primera carilla para la primera cuña, y delante de ésta, una segunda carilla, no constante, para el primer metatarsiano.—*En la parte externa*, encontramos primeramente un canal rugoso, dirigido de atrás á delante y separando una de otros dos carillas articulares, superior é inferior. Estas dos carillas están á su vez subdivididas por una cresta vertical en dos carillas secundarias, de modo que el segundo metatarsiano tiene realmente en su parte externa cuatro pequeñas carillas articulares. Están en relación: las dos posteriores, con tercera cuña, y las dos anteriores, con el tercer metatarsiano.

Conexiones.—El segundo metatarsiano se articula con seis huesos: por su extremidad posterior, con las tres cuñas y con el primero y el tercero metatarsianos; por su extremidad anterior, con la primera falange del segundo dedo del pie.

Inserciones musculares.—Cuatro músculos se insertan en este hueso: 1.º, en la *extremidad posterior*, el tibial anterior y el abductor oblicuo del dedo grueso; 2.º, en el *carpo*, el primero y el segundo interóseos dorsales.

C. TERCER METATARSIANO.—También en éste nos limitaremos á examinar su extremidad tarsiana. Encontramos en ella: 1.º, en su *parte más posterior*, una carilla triangular de base superior, articular en toda su ex-

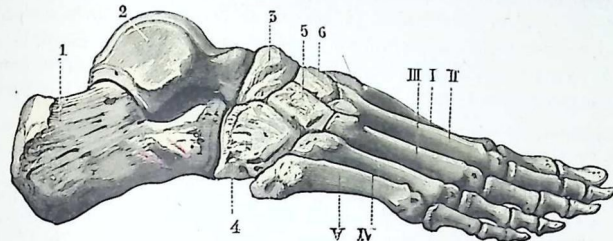


Fig. 405.

Pie derecho visto por su borde externo.

1, calcáneo.—2, astrágalo.—3, escafoides.—4, cuboides.—5, tercera cuña.—6, segunda cuña.
I, II, III, IV y V, primero, segundo, tercero, cuarto y quinto metatarsianos

tensión, para la tercera cuña; 2.º, *por dentro*, dos pequeñas carillas articulares, superior é inferior, en relación con las dos carillas similares del segundo metatarsiano; 3.º, *por fuera*, una sola carilla, plana y oval, para el cuarto metatarsiano.

Conexiones.—El tercer metatarsiano se articula con cuatro huesos: por atrás, con la tercera cuña; por atrás y por los lados, con los segundo y cuarto metatarsianos; por delante, con la primera falange del tercer dedo.

Inserciones musculares.—Presta inserción á cinco músculos: 1.º, en la *extremidad posterior*, al tibial posterior y al abductor oblicuo del dedo grueso; 2.º, en el *carpo*, al primer interóseo dorsal, al segundo interóseo dorsal y al primer interóseo plantar.

D. CUARTO METATARSIANO.—La *extremidad posterior* del cuarto metatarsiano, articulada con el cuboides, presenta en su parte posterior, para esta articulación, una superficie articular, plana ó ligeramente cóncava, oval ó cuadrilátera, más bien que triangular.—*En la parte interna* de esta extremidad y á lo largo de su cara dorsal, se ven dos pequeñas carillas, separadas una de otra por una cresta vertical: una, situada por delante, se articula con el tercer metatarsiano; la otra, situada más atrás, está en relación con la tercera cuña.—*En su parte externa*, no encontramos más que una sola carilla, destinada á unirse con una carilla semejante del quinto metatarsiano.

Conexiones.—El cuarto metatarsiano se articula con cinco huesos, á saber: por su extremidad posterior, con el cuboides, el tercer metatarsiano, el quinto metatarsiano, y algunas veces con la tercera cuña; por su extremidad anterior, con la primera falange del cuarto dedo.

Inserciones musculares.—Como el precedente, presta inserción á cinco músculos: 1.º, en la *extremidad posterior*, al tibial posterior y al abductor oblicuo del dedo grueso; 2.º, en el *cuerpo*, al tercer interóseo dorsal, al cuarto interóseo dorsal y al segundo interóseo plantar.

E. QUINTO METATARSIANO.—Este metatarsiano presenta, por parte del tarso, únicamente dos carillas articulares: una en la parte posterior, que tiene la forma de un triángulo de base interna y vértice dirigido hacia afuera, estando en relación con el cuboide; la otra, situada en la parte interna, se articula con el cuarto metatarsiano.—La *extremidad posterior* del quinto metatarsiano se prolonga hacia atrás y por fuera en una robusta apófisis, la *apófisis del quinto metatarsiano* (ó también *tubérculo del quinto metatarsiano*), en la cual viene á insertarse el tendón del peroneo lateral corto. En un caso he visto esta apófisis completamente separada del resto del hueso, disposición extremadamente rara; GRUBER únicamente la ha encontrado tres veces.

Conexiones.—El quinto metatarsiano se articula únicamente con tres huesos: por atrás y arriba, con el cuboide; por atrás y adentro, con el cuarto metatarsiano; y por delante, con la primera falange del quinto dedo.

Inserciones musculares.—Siete son los músculos que toman inserción en el quinto metatarsiano. A saber: 1.º, en la *base*, el peroneo lateral corto, el peroneo anterior, el abductor del quinto dedo y el flexor corto del quinto dedo; 2.º, en el *cuerpo*, el cuarto interóseo dorsal, el tercer interóseo plantar y el oponente del dedo pequeño.

F. RESUMEN.—De la sucinta descripción que acabamos de hacer, resulta que los caracteres diferenciales que han de servirnos para reconocer cada uno de los huesos del metatarso, aquí como en la mano, pertenecen á la morfología de la *extremidad posterior*, y muy particularmente al número y disposición de las *carillas articulares* laterales. En el siguiente cuadro vienen resumidos estos caracteres diferenciales:

CUADRO

QUE INDICA LOS CARACTERES DIFERENCIALES DE LOS CINCO METATARSIANOS

1.º Una sola carilla lateral.	a). Situada por fuera, no constante.	1.º Metatarsiano.
	b). Situada por dentro, constante.	5.º Metatarsiano.
2.º Dos carillas laterales, una de ellas situada en la parte interna.	a). Superpuestas en sentido vertical, una superior y la otra inferior, separadas por un canal.	3.º Metatarsiano.
	b). Superpuestas en sentido anteroposterior, una anterior y la otra posterior, contiguas.	4.º Metatarsiano.
3.º Seis carillas laterales, cuatro por fuera y dos por dentro.		2.º Metatarsiano.

3.º Conformación interior de los metatarsianos.—Los metatarsianos presentan la textura característica de los huesos ligeros: el *cuerpo*, formado por tejido compacto, tiene su correspondiente conducto medular, muy variable en sus dimensiones; las *extremidades* están formadas por tejido esponjoso.

Artères nutritives de los metatarsianos.—La disposición de los conductos nutricios de los metatarsianos es enteramente análoga á la de los metacarpianos (véase pag. 342): se encuentran en el tercio medio del hueso, y en la inmensa mayoría de los casos (96 por 100) se abren en una de las dos caras plantares, dirigiéndose ordinariamente hacia la *extremidad distal* en el primer metatarsiano, y hacia la *extremidad proximal* en los otros cuatro.

En 10 pies que hemos examinado sobre este particular, M. SIRAUD y yo (por consiguiente 50 metatarsianos), el agujero nutritivo faltó una sola vez en un tercer metatarsiano del pie derecho; dos veces se abría en la cara dorsal del hueso, en un cuarto metatarsiano del pie izquierdo y del pie derecho de un mismo sujeto; en todos los demás metatarsianos se encontraba en una de las dos caras plantares.—En el *primer metatarsiano*, lo hemos encontrado siempre cerca del borde externo ó peroneo.—En el *segundo metatarsiano*, lo encontramos 6 veces cerca del borde peroneo y 2 veces cerca del borde tibial.—En el *tercer metatarsiano*, 6 veces cerca del borde peroneo, 3 veces cerca del borde tibial y una vez á igual distancia de los dos bordes.—En el *cuarto metatarsiano*, 6 veces cerca del borde tibial y 3 veces cerca del borde peroneo.—En el *quinto metatarsiano*, 9 veces cerca del borde tibial y una vez únicamente cerca del borde peroneo.

Podemos, por tanto, dejar establecido como principio que el conducto nutritivo de los metatarsianos se encuentra: 1.º, cerca del borde peroneo, en el primer metatarsiano; 2.º, cerca del borde tibial, en los dos últimos; 3.º, unas veces en el borde tibial, y otras en el borde peroneo, en los metatarsianos segundo y tercero.

Desarrollo.—El desarrollo de los metatarsianos es también análogo al de sus homólogos, los metacarpianos. Cada uno de ellos tiene dos puntos de osificación: un *punto de osificación primitivo*, que aparece en el tercer mes de la vida intrauterina y á expensas del cual se forman el cuerpo y la *extremidad tarsiana*, y un *punto de osificación secundario*, para la *extremidad anterior*. Este último no aparece hasta después del nacimiento, de los dos á los cuatro años, y se suelda al punto primitivo de los diez y seis á los diez y ocho años.

En casos muy excepcionales, que también hemos encontrado en la mano y se repiten aquí, el punto epifisario del primer metatarsiano está destinado, no á la *extremidad digital* ó distal, sino á la *extremidad tarsiana* ó proximal, por esto algunos anatómicos han considerado el primer metatarsiano como una falange. Insistiremos sobre este particular al hablar de la *trifalange* del primer dedo del pie.

Un carácter distintivo de primer orden del pie de un gran número de monos es la escasa longitud del dedo grueso respecto de los demás dedos. Mientras que en el hombre el dedo grueso mide la mitad de la longitud total del pie (HUXLEY), el dedo grueso del orangután no llega á la cuarta parte de su longitud. Muy interesantes investigaciones de LENOVIC (*Le développement du premier métatarsien et de son articulation tarsienne chez l'homme*, en los An. de la Soc. de méd. de Gaute, 1883), han ver-

ificado á demostrar que semejante desproporción entre la disposición humana y la de los monos nido á demostrar que semejante desproporción entre la disposición humana y la de los monos se atenúa, por lo demás, como tantas otras, á medida que nos remontamos hacia las primeras fases del desarrollo embrionario. En efecto, en el orangután, la relación del segundo metatarsiano con el primero, siendo 1 este último, es de 1,323 en el gibón. En el hombre adulto, esta misma relación, es de 1,236 en el chimpancé y de 1,323 en el gibón. En el hombre adulto, esta misma relación es por término medio de 1,178. Ahora bien, es de 1,215 en el niño de 1 á 14 años, de 1,294 en el feto de 6 meses, y de 1,530 en el embrión de 3 á 4 meses. Era de 1,593 en un em-

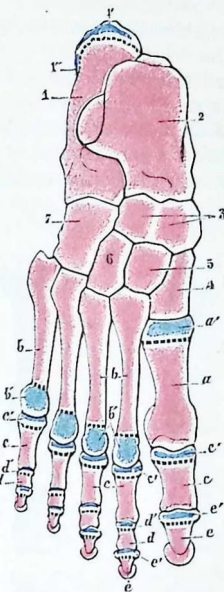


Fig. 406.

Desarrollo de los huesos del pie. (esquemática).

1, punto primitivo del calcáneo, con 1', punto accesorio de la epifisis; 1'', punto accesorio de la tuberosidad externa.—2, punto primitivo del astrágalo.—3, 3, los dos puntos primitivos del escafoides.—4, 5, 6, puntos primitivos de las tres cuñas.—7, punto primitivo del cuboide.
a, punto primitivo del primer metatarsiano, con a', su punto complementario.—b, b, puntos primitivos de los cuatro últimos metatarsianos, con b', b'', sus puntos complementarios.—c, c', puntos primitivos de los falanges, con c', c'', sus puntos complementarios.—d, d', puntos primitivos de las falanges, con d', d'', sus puntos complementarios.—e, e', puntos primitivos de las falanges, con e', e'', sus puntos complementarios.

brión de 2 á 3 meses. Como se ve, esta última relación es mucho más considerable que en ciertos monos adultos, por ejemplo, el gibón.

C. — DEDOS DEL PIE

Colocados delante de los metatarsianos, cuya dirección continúan, los dedos del pie (figs. 400 y 402) son en número de cinco, que se distinguen por las denominaciones de 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 5.º dedos, contados de dentro á fuera. El primero y el quinto reciben también los nombres de *dedo grueso* y *dedo pequeño*. Cada uno de estos dedos está formado de tres piezas óseas ó falanges superpuestas en el sentido ántero-posterior. Como en la mano, se distinguen por *primera, segunda y tercera* falanges procediendo de atrás á delante. Se designan también con los nombres de *falange, falangina y falangita*. También, como en el miembro torácico, el dedo grueso, homólogo del pulgar, no tiene más que dos falanges, la primera y la tercera, siendo la segunda la que falta.

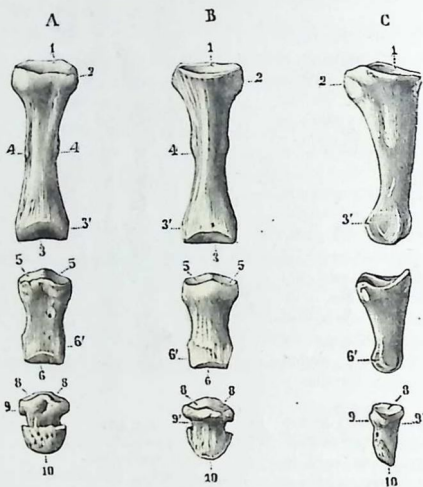


Fig. 407.

Segundo dedo del pie desarticulado, visto: A, por su cara inferior ó plantar; B, por su cara superior ó dorsal; C, lateralmente.

I, falange.—II, falangina.—III, falangita.
1, cavidad glenoidea de la falange.—2, tuberosidades de la cabeza.—3, tróclea, con 9, impresión de la vaina de los flexores.—4, 4, crestas de inserción de la vaina de los flexores.—5, doble cavidad glenoidea ó glenoide de la falangina.—6, tróclea, con 5, impresión de inserción de los ligamentos laterales.—7, cresta de inserción del flexor superficial.—8, doble glenoide de la falangita.—9, rugosidades para la inserción del flexor profundo.—9, rugosidades para el extensor.—10, extremidad libre de la falangita.

son mucho menos largas: son como si dijéramos las *falanges de la mano atrofiadas*. El muy limitado papel que desempeñan las falanges del pie en el acto de la locomoción nos explica suficientemente esta escasez de desarrollo, que más tarde resulta más limitado aún por la continuada presión del calzado.

2.º Caracteres particulares de las falanges.—Aquí, lo mismo que en

la mano, las primeras, segundas y terceras falanges se distinguen entre sí por caracteres perfectamente marcados (fig. 407).

a. *Primeras falanges*.—Las primeras falanges (fig. 407, I) tienen el cuerpo muy delgado, y este cuerpo, en vez de ser aplanado de arriba abajo, como lo hemos visto en la mano, es cilíndrico ó aplanado en sentido transversal.

b. *Segundas falanges*.—Las segundas falanges (fig. 407, II), más reducidas aún que las precedentes, no tienen en muchos casos sino un cuerpo puramente teórico, pues están constituidas casi exclusivamente por sus dos extremidades adosadas.

c. *Terceras falanges*.—Las terceras falanges (fig. 407, III), son también muy atenuadas y terminan, como en la mano, por una semicorona, que sirve de base al pulpejo del dedo y á la uña. El borde lateral de la falangita presenta una escotadura profunda, á menudo convertida en agujero, para el paso de algunos filetes vasculares y nerviosos.

3.º *Conformación interior de las falanges*.—Podríamos decir, usando la expresión de HYRTL, que las falanges de los dedos del pie son huesos largos en miniatura, y su conformación es la de los huesos largos: tejido compacto en el cuerpo, tejido esponjoso en las extremidades.

Inserciones musculares.—En las falanges de los dedos del pie se insertan gran número de músculos. Estudiaremos sucesivamente estas inserciones en la primera falange, en la falangina y en la falangita (véanse figs. 401 y 403):

A. PRIMERA FALANGE.—En la primera falange se insertan:

α) *En el dedo grueso*, cuatro músculos: el pedio, el tendón común del adductor y el flexor corto (haz interno) del dedo grueso, el tendón común del adductor y el flexor corto (haz externo) del dedo grueso;

β) *En el segundo dedo*, tres músculos: el primer interóseo dorsal, el segundo interóseo dorsal y el primer lumbrical;

γ) *En el tercer dedo*, igualmente tres músculos: el tercer interóseo dorsal y el primer interóseo plantar y el segundo lumbrical;

δ) *En el cuarto dedo*, también tres músculos: el cuarto interóseo dorsal, el segundo interóseo plantar y el tercer lumbrical;

ε) *En el quinto dedo*, cuatro músculos: el flexor corto del dedo pequeño, el abductor del dedo pequeño, el tercer interóseo plantar y el cuarto lumbrical.

B. FALANGINA.—En la falangina se insertan: en los *segundo, tercero, cuarto y quinto dedos*, los tendones correspondientes del extensor común y del flexor corto plantar.

C. FALANGITA.—Por último, en la falangita toman inserción:

α) *En el dedo grueso*, dos músculos: el extensor largo propio del dedo grueso y el flexor largo propio del dedo grueso;

β) *En los segundo, tercero, cuarto y quinto dedos*, igualmente dos músculos: el extensor común de los dedos y el flexor largo común de los dedos.

Desarrollo.—Como las de la mano, las falanges del pie se desarrollan por dos puntos de osificación: un punto de osificación primitivo para el cuerpo y la extremidad anterior, y un punto de osificación secundario para la extremidad posterior.—El *punto primitivo* aparece en la primera mitad del segundo mes (RAMBAUD y RENAULT) en las primeras falanges, y hacia el cuarto mes en las falanginas y falangitas.—El *punto epifisario* no aparece hasta después del nacimiento, de los tres años y medio á los cuatro años, y se suelda al cuerpo del hueso de los quince á los diez y seis años en la primera falange, y de los diez y seis á los diez y ocho años en la falangina y en la falangita.

Reducción gradual del número de falanges. — De las variaciones morfológicas que nos presentan las falanges de los dedos del pie, una de las más interesantes es la soldadura de la falangina con la falangita. Esta soldadura se observa con particular frecuencia en el dedo pequeño: PFITZNER (*Die kleine Zehe*, Arch. f. Anat. u. Physiol., 1890) la ha encontrado en este dedo en la proporción de 36 por 100, ó sea 1 vez por cada 3. — La fusión en una pieza única de las dos falanges terminales del dedo pequeño, de ningún modo puede considerarse patológica, como lo admiten la mayoría de los autores: en efecto, en las falanges soldadas no se nota ningún indicio del proceso inflamatorio, y por otra parte, estos casos de soldadura interfalángica se ven en el recién nacido y hasta en el feto, en el cual PFITZNER los ha encontrado casi con tanta frecuencia como en el adulto. — Me parece que tienen exactamente la misma significación que las soldaduras congénitas, indicadas anteriormente (pág. 424), de las piezas esqueléticas del tarso. Es una reducción numérica de las piezas falángicas, como consecuencia de la adaptación del pie á la actitud bípeda. Cuando menos por lo que toca al dedo pequeño, marchamos gradualmente hacia el tipo bifalángico. PFITZNER va todavía más allá y su opinión me parece muy sostenible: cree que este proceso reductor no parará en el estado en que lo encontramos hoy, sino que la primera falange perderá á su vez su individualidad. Como, por otra parte, estos fenómenos de reducción se observan constantemente en los tres últimos dedos del pie y no en los dos primeros, deduce de ahí que el pie humano está en vías de quedar reducido á dos dedos solamente: un *dedo principal*, que será el primero, y un *dedo accesorio*, que será el segundo.

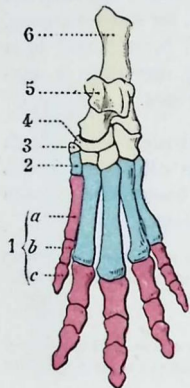


Fig. 408.

Pie izquierdo del *Hyracops socialis* (según ZITTEL).

1, primer dedo del pie, con: a, b, c, primera, segunda y tercera falanges (la primera falange está constituida por el primer metacarpiano). — 2, primera cuña, convertida en primer metacarpiano. — 3, hueso tibial externo, representando la primera cuña. — 4, escafoides. — 5, astrágalo. — 6, calcáneo.

animal el borde interno del pie, se ve que, tanto el primer dedo como el último, están considerablemente reducidos relativamente á las dimensiones de los dedos medios. Pero se observa también que, morfológicamente, este primer dedo está constituido exactamente sobre el tipo de los demás. En efecto, examinado de abajo arriba, presenta: 1.º, las dos falanges de la nomenclatura clásica (c y b), que constituyen, no precisamente la segunda y la primera, sino más bien la tercera y la segunda; 2.º, una tercera falange (a), que es en realidad el primer metatarsiano de la anatomía clásica; 3.º, inmediatamente por encima de ella, la primera cuña (2), que viene á ser el primer metatarsiano; 4.º, por encima del metatarsiano y representando la primera cuña, un pequeño hueso (3), el cual, como la primera cuña misma, se articula con el escafoides: este hueso es el llamado *tibial externo*, que lo hemos estudiado ya más arriba (véase pág. 423), y el cual, soldado al escafoides en el hombre, permanece independiente en muchos mamíferos, principalmente en el *hyracops*.

En resumen, el dedo grueso, considerado en general y en el conjunto de la serie, tiene tres falanges como los otros, estando la *primera* constituida por el primer metatarsiano; la *segunda* y la *tercera*, por las dos falanges de la nomenclatura clásica. Por encima de estas

tres falanges y á continuación de las mismas en sentido proximal, se ven la primera cuña (convirtiéndose en primer metatarsiano), el tibial externo (convirtiéndose en primera cuña) y, por último, el escafoides.

En apoyo de esta teoría claramente expuesta por VOLKOW (*Bull. Soc. d'Anthropol.*, 1902), este anatómico enseña la existencia, en la cara plantar de la primera cuña, de pequeños huesos accesorios, que son constantes en gran número de monos, principalmente en el *cebus capella*, el *cebus flavus*, el *colobus guereza*, etc. Estos pequeños huesos que, según BARDELEBEN y PFITZNER, constituyen los rudimentos de un sexto hueso (*præhallux* de

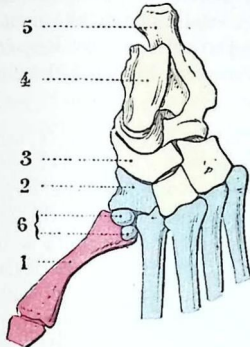


Fig. 409.

Pie del colobus guereza (según LUCÉ).

1, primer metacarpiano, representando la primera falange del dedo grueso. — 2, primera cuña, convertida en primer metatarsiano. — 3, escafoides. — 4, astrágalo. — 5, calcáneo. — 6, dos pequeños huesos sesamoideos situados entre la primera cuña y el primer metatarsiano (homólogos de 6 y 7 de la figura 410).

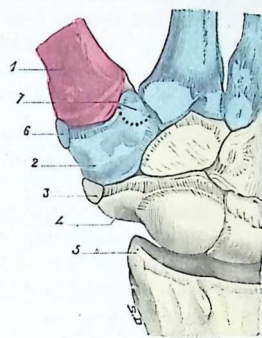


Fig. 410.

Borde radial de la mano (semiesquemática).

1, primer metacarpiano, representando la primera falange del pulgar. — 2, trapecio, representando el primer metatarsiano. — 3, hueso radial externo representando el trapecio. — 4, escafoides. — 5, radio. — 6, 7, paratrapecio y trapecio secundario, representando dos huesos sesamoideos (homólogos de los dos sesamoideos de la figura 409).

BARDELEBEN, *præcuneiforme* de PFITZNER), deben ser considerados (VOLKOW) como verdaderos sesamoideos que se encuentran en el pie del hombre actual, por debajo de la articulación metatarso-falángica. La fig. 409, que he tomado de LUCÉ, presenta, en el colobus, los dos sesamoideos en cuestión, colocados precisamente en la cara plantar de la articulación cuneo metatarsiana (en realidad convertida en articulación metatarso-falángica).

Esta manera de comprender la *trifalange del primer dedo del pie* es naturalmente aplicable al *pulgar*, puesto que la mano y el pie están ambos constituidos sobre un tipo idéntico. La segunda y la primera falange se convierten en *tercera* y *segunda*. La *primera* está representada, en la mano como en el pie, por el *primer metacarpiano*. Este, á su vez, está constituido por el *trapecio* de la nomenclatura clásica (homólogo del primer cuneiforme), y por último, el trapecio está representado por un hueso supernumerario, el *radial externo* (homólogo del tibial externo), que de cuando en cuando aparece entre el trapecio y el escafoides (figura 410, 3).

Sobre este particular, pueden consultarse, además de la precitada memoria de VOLKOW, los trabajos de PFITZNER sobre el esqueleto del pie y de la mano, y también la memoria de ANTHONY, *Sur l'évolution du pied*, in *Bull. de la Soc. d'Anthropologie*, Paris, 1902.

ARTÍCULO III HUESOS SESAMOIDEOS

Llámanse sesamoideos unos huesos cortos, redondos ú ovals, generalmente pequeños, que se desarrollan, unas veces junto á determinadas articulaciones del pie y de la mano, y otras en el espesor de un cierto número de

tendones. Sacan su nombre de las semillas de sésamo (de *σίσσamon*, sésamo, y *εἶδος*, forma), con las cuales se han comparado. Sin embargo, es de advertir que esta comparación está muy poco justificada, porque los huesecillos en cuestión tienen una muy remota semejanza con las semillas del sésamo. Los sesamoideos eran perfectamente conocidos de los antiguos anatómicos, y SEMMERING, en su *Osteología*, dió de ellos una descripción bastante buena. En nuestra época han sido estudiados por GILLETTE en 1874, por EBY en 1875 y por RETTERER en 1884. En 1892 ha emprendido de nuevo su estudio PFITZNER, quien ha publicado sobre este particular, en los *Morphologische Arbeiten* de SCHWALBE, una voluminosa memoria, basada en el examen minucioso de 388 manos y 385 pies.

1.º **Topografía de los sesamoideos.**—Al definir los sesamoideos, hemos dicho que unos aparecen alrededor de las articulaciones, y otros en el espesor de los tendones; de ahí su división en dos grupos: *sesamoideos periarticulares* y *sesamoideos intratendinosos*. Esta división, propuesta por GILLETTE, no está al abrigo de todo reparo, y únicamente la aceptamos á falta de otra mejor. En efecto, como vamos á ver luego, hay sesamoideos periarticulares que presentan íntima conexión con los tendones; y por otra parte, existen algunos sesamoideos intratendinosos, que, por sus relaciones con las articulaciones, merecerían al propio tiempo ser colocados en el grupo de los sesamoideos periarticulares. Hechas estas salvedades, veamos cuál es la situación, en el hombre, de los diferentes grupos de sesamoideos.

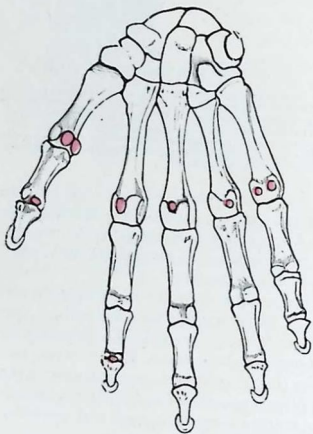


Fig. 411.

Mano derecha, vista por su cara palmar, con los sesamoideos (según PFITZNER).

se los encuentra exclusivamente á nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, ó á nivel de las articulaciones interfalángicas. La forma, volumen y número de estos huesecillos son muy variables. Cuéntanse de 2 á 7 en cada mano: dos son constantes, los que corresponden á la articulación metacarpo-falángica del pulgar; los otros son inconstantes, y únicamente aparecen en determinados sujetos; son, por orden decreciente de frecuencia, los de la

A. SESAMOIDEOS PERIARTICULARES.

—Los sesamoideos periarticulares, á la vez los más numerosos y los más importantes, se desarrollan en las extremidades libres de los miembros. Los estudiaremos separadamente en la mano y en el pie:

a. Sesamoideos de la mano.—

Los sesamoideos periarticulares de la mano están todos situados en la cara palmar (fig. 411), y por consiguiente del lado de la flexión. Por otra parte,

articulación metacarpo-falángica del índice y del meñique, el de la articulación interfalángica del pulgar, los de las articulaciones metacarpo-falángicas é interfalángicas de los demás dedos.

α) Los *sesamoideos metacarpo-falángicos del pulgar* son constantemente dos, uno *interno* ó *cabital*, y otro *externo* ó *radial*. En estado fresco, están alojados en el espesor del ligamento glenoideo y descansan directamente sobre la cara palmar de la extremidad falángica del primer metacarpiano.—Por lo demás, en cada uno de ellos distinguimos dos caras: una anterior ó muscular, que presta inserción á los músculos tenares (véase MIOLOGÍA), y otra posterior ó articular, en relación con la articulación, á cuyo efecto está cubierta de una delgada capa de cartilago.—Aunque ambos sesamoideos metacarpo-falángicos del pulgar tienen el mismo tipo de conformación, se distinguen el uno del otro por los caracteres siguientes (fig. 412): el interno (1) es redondeado, el externo (2) es oval con el eje mayor transversal; el interno mide 7 á 8 milímetros de diámetro, el externo únicamente 4 ó 5 milímetros, la cara articular es plana ó ligeramente convexa en el primero, y más ó menos excavada en el segundo. En virtud de estas diferencias morfológicas. GILLETTE compara el sesamoideo interno al pisiforme, y el sesamoideo externo al escafoides.

β) El *sesamoideo interfalángico del pulgar*, prolongado transversalmente, está situado en la parte anterior de la articulación de la primera falange con la segunda. Como el precedente, está alojado en el espesor de la lámina fibrosa que agranda por delante la cavidad articular de la falangita. En estado fresco, lo sujetan á cada lado de la falange dos pequeños ligamentos, uno interno y otro externo.

γ) Los *sesamoideos metacarpo-falángicos del índice y del meñique*, como su nombre indica, están colocados á nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas de los dedos segundo y quinto, y siempre por el lado de la flexión. En cada una de estas articulaciones pueden existir, como en la del pulgar, dos huesos sesamoideos distintos, interno y externo; pero esta disposición es extremadamente rara, pues de ordinario no se encuentra más que uno solo: la observación demuestra que, en este caso, el sesamoideo metacarpo-falángico ocupa la parte ántero-interna de la articulación del meñique, y la ántero-externa en el índice.

δ) Los *sesamoideos metacarpo-falángicos de los dedos medio y anular* son relativamente muy raros. Además, nunca hay dos, al menos en el hombre, en la misma articulación. PFITZNER ha encontrado el sesamoideo externo del dedo medio y el sesamoideo interno del anular; en las 388 manos que ha examinado, nunca ha encontrado ni el externo del anular ni el interno del medio.



Fig. 412.

Cabeza del metacarpiano del pulgar derecho y aparato falango-sesamoideo: la articulación ha sido abierta por su cara dorsal y separadas las superficies articulares (según GILLETTE).

1, sesamoideo interno (pisiforme del pulgar).—2, sesamoideo externo (escafoides del pulgar).—3, cabeza del metacarpiano.—4, superficie glenoidea de la falange.—5, ligamento interseo ó metacarpo-sesamoideo.

ε) Por último, en los cuatro últimos dedos, pueden desarrollarse *sesamoideos interfalángicos* análogos á los que hemos descrito en el pulgar; pero éstos deben ser extremadamente raros, pues PRITZNER no encontró más que uno en el índice.

b. *Sesamoideos del pie*.—Los sesamoideos del pie están dispuestos de un modo enteramente análogo á los de la mano.—También en el pie hemos de distinguir los sesamoideos metatarso-falángicos del dedo grueso, los sesamoideos metatarso-falángicos del segundo y del quinto hueso, y por último, los sesamoideos interfalángicos:



Fig. 413.

Pie izquierdo, visto por su cara plantar, con sus sesamoideos (según PRITZNER).

inclinación la una hacia la otra, caras que se adaptan exactamente, tanto en el sesamoideo externo como en el interno, sobre las dos ranuras que hemos anteriormente descrito (pág. 428) á nivel de la extremidad falángica del primer metatarsiano.

β) El *sesamoideo interfalángico del dedo grueso* ofrece la misma disposición que el del pulgar: está colocado transversalmente debajo de la articulación de la primera falange con la segunda. PRITZNER ha encontrado un sesamoideo análogo en el segundo dedo del pie (3 veces en 385 pies).

γ) Los *sesamoideos metatarso-falángicos de los dedos segundo y quinto* son casi siempre únicos, como sus correspondientes de la mano. Son menos frecuentes y menos voluminosos que estos últimos, pero presentan la misma disposición, es decir, que el del segundo dedo del pie *interno* con relación al eje del dedo, mientras que el del quinto es *externo*. En el hombre, las articulaciones metatarso-falángicas de los dedos tercero y cuarto del pie no tienen nunca sesamoideo.

Antiguamente el sesamoideo interno del dedo grueso disfrutaba de la singular propiedad, hoy un tanto olvidada, de no volverse polvo, como todas las demás piezas del esqueleto. En 1569 escribía JAIME CREVIN: «No está sujeto á corrupción, y se conserva en el seno de la tierra, como esperando que en el día de la resurrección se levante un hombre de cada uno como de una semilla».

B. *SESAMOIDEOS INTRATENDINOSOS*.—Los sesamoideos que se desarrollan en el espesor de los tendones son todavía mucho más variables que los sesamoideos periarticulares.

α) *En el miembro superior*, normalmente no existe ninguno. Algunos anatómicos han creído que el pisiforme podía contarse entre los sesamoideos; pero hemos visto ya, al estudiar la mano, que semejante interpretación era errónea, y que el pisiforme debía ser considerado como un hueso del carpo. Anormalmente hanse encontrado sesamoideos en el tendón del segundo radial externo y en el tendón del triceps braquial.

β) *En el miembro inferior*, los sesamoideos son mucho más numerosos. Desde luego tenemos la rótula, desarrollada en el espesor de los cuádriceps crural; pero hemos visto que la rótula debe considerarse como un hueso ordinario, que tiene la misma significación que las otras piezas del esqueleto. Entre los sesamoideos intratendinosos, encontramos, con variable frecuencia en cada uno de ellos, los sesamoideos del gemelo externo, del tibial posterior y del peroneo lateral largo. El sesamoideo descrito por algunos autores en el tendón del tibial anterior no existe. Naturalmente tendremos que ocuparnos otra vez de los sesamoideos intratendinosos, al estudiar, en la miología, los músculos á que corresponden.

2.º *Conformación interior*.—Los sesamoideos, tanto los periarticulares como los intratendinosos, se componen siempre de una masa central de tejido esponjoso ó areolar, ordinariamente muy apretada, envuelta en una delgada cáscara de tejido compacto. Así, pues, presentan todos los caracteres de los huesos cortos. Las finas trabéculas óseas que forman su porción esponjosa están á veces dispuestas paralelamente entre sí, lo cual da al corte del hueso un aspecto fibrilar. Algunos anatómicos han deducido de esto que los sesamoideos son el resultado de una osificación de tejido fibroso; pero esta opinión no es hoy día sostenible en presencia de los modernos estudios embriológicos.

3.º *Desarrollo*.—Los sesamoideos se desarrollan de la misma manera que las demás piezas del esqueleto. Como estas últimas, están primitivamente constituidos por simples nódulos cartilaginosos. Más tarde, en una época variable y todavía del todo no conocida (debe ser muy variable), apa-

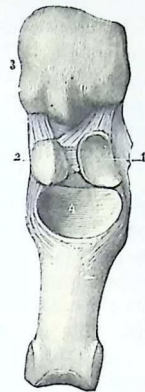


Fig. 414.

Cabeza del metatarsiano del dedo grueso derecho del pie y aparato falango-sesamoideo: la articulación está abierta por la parte dorsal y las superficies articulares están separadas (según GILLETTE).

1, sesamoideo interno.—2, sesamoideo externo.—3, cabeza del metatarsiano.—4, superficie glenoides de la falange.—5, ligamento interóseo ó metatarso-falángico.

rece en su espesor un centro de osificación, que invade paulatinamente el tejido cartilaginoso y acaba por reemplazarlo.

Los sesamoideos cartilaginosos aparecen muy pronto en el esqueleto primitivo. RETTERER, á quien debemos su excelente estudio sobre este particular, los ha encontrado en los ruminantes y en los solípedos, cuando todavía no estaban formadas las cavidades articulares inmediatas. En un feto humano de 7 centímetros (de 4 á 5 meses), los dos sesamoideos metacarpo-falángicos del dedo grueso existían ya en la forma de dos nódulos cartilaginosos, y tenían 480 μ de altura por 180 μ de espesor. Muy recientemente (1894), THILENIUS los ha encontrado perfectamente deslindados en un embrión de 10 á 12 semanas.

Con todo, si bien aparecen muy pronto, los sesamoideos se osifican muy tarde, probablemente de los diez á los veinticinco años. Por lo demás, recorren, como lo ha demostrado RETTERER, las mismas fases que las demás piezas del esqueleto. Se vascularizan al mismo tiempo ó muy poco después que los vasos han penetrado en las extremidades cartilaginosas próximas, y por otra parte, ninguno de ellos presenta nunca más que un solo punto de osificación, punto que aparece en su centro y de ahí se irradia hacia la periferia.

A medida que el sujeto avanza en edad, los sesamoideos pierden su forma redondeada, se ahuecan y se ensanchan; sus apófisis se ponen más prominentes y presentan rugosidades que no tenían en la juventud (GILLETTE).

4.º Significación morfológica.—Son todavía muy vagas las nociones que poseemos sobre la significación de los sesamoideos tanto periarticulares como intratendinosos. En las diversas publicaciones consagradas al estudio de estos huesecillos, se dice en unas que su misión consiste en «ensanchar las articulaciones» alrededor de las cuales se desarrollan; en otras, que «están destinados á proteger estas articulaciones», ó que «operan la transformación de los movimientos», ó que «sirven de polea á determinados tendones», etc. Pero estas diversas aseeraciones, además de que no dejan el ánimo satisfecho, no explican nada: 1.º, porque los sesamoideos son constantes á nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas del pulgar y del dedo grueso, é inconstantes y hasta faltan á nivel de las articulaciones homónimas de los demás dedos; 2.º, porque existe un sesamoideo interfalángico en el primer dedo de la mano y en el primero del pie, y no existe en los demás; 3.º, porque el tibial posterior y el peroneo lateral largo tienen cada uno un sesamoideo, al paso que el tibial anterior y el peroneo corto no tienen ninguno, etc.

Para explicar el desarrollo de los sesamoideos en ciertos puntos, se ha invocado la influencia de las presiones y de los frotos.—Admitiendo semejante explicación, no la tendría el desarrollo ontogénico, es decir, la aparición de los sesamoideos en el individuo: en efecto, como hemos visto antes, los sesamoideos están ya formados en un período embrionario en que los movimientos no existen todavía, y tampoco, tratándose de las regiones en que aparecen, son de invocar las presiones ó los frotos.—Más aún; colocándose en el terreno filogénico, sería muy difícil demostrar que los puntos en que se encuentran sesamoideos sufren presiones y roces más fuertes y fre-

cuentes que otros puntos donde dichos huesos no existen.—La influencia sexual es casi nula: según las estadísticas de PFITZNER, la frecuencia de los sesamoideos en el hombre apenas puede decirse que sea superior á la de la mujer, siendo la proporción de 28 á 27.—No ha sido todavía estudiada la influencia étnica.

Es opinión corriente que el desarrollo de los sesamoideos está en relación con la constitución de los sujetos. «Su número, ha dicho GILLETTE, está en razón directa de la fuerza muscular del individuo». No sé qué fundamento tiene semejante aseeración, pero las recientes investigaciones de PFITZNER no vienen en su apoyo: de entre los individuos que presentaban mayor número de sesamoideos, este anatómico no ha encontrado más que tres que fuesen de constitución vigorosa; la mayoría tenían un esqueleto delgado y pertenecían al sexo femenino. Por otra parte, confirmando en esto las conclusiones de ÆBY, el mismo observador ha comprobado que existen sujetos de talla hercúlea en los cuales con dificultad se encuentran pequeños indicios de formaciones sesamoideas.

A esto hemos de añadir que THILENIUS (*loc. cit.*), como resultado de sus investigaciones en embriones, cree que los sesamoideos del hombre pueden considerarse como formaciones rudimentarias, heredadas de los mamíferos, en los cuales existen el mayor número y en un grado de desarrollo mucho más avanzado. Cierta número de ellos, quizás todos, son resto de piezas esqueléticas que existían en la *constitución primitiva* de la mano y del pie.

De todo esto podemos deducir que es todavía muy oscura la significación morfológica de los huesos sesamoideos tanto periarticulares como intratendinosos, y permanecerá en este estado hasta el día en que, estudios más numerosos y razonados de anatomía comparada, hayan determinado con precisión las variables disposiciones que presentan en la serie animal y las relaciones morfológicas que existen entre estas variaciones y las condiciones mecánicas de locomoción.

Respecto de los sesamoideos, pueden consultarse: GUILLETTE, *Des os sésamoïdes chez l'homme*, Journ. de l'Anatomie, 1872;—ÆBY, *Die Sesambeine der menschlichen Hand*, Arch. f. anat. Physiol. u. wiss. Med., 1875;—RETTERER, *Contribution au développement du squelette des extrémités chez les mammifères*, Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 1884;—PFITZNER, *Die Sesambeines des menschl. Körpers*, in Morpholog. Arbeiten von SCHWABE, 1890;—TEDESCHI, *Contributo alla conoscenza delle ossa sesamoidee*, Perugia 1891;—THILENIUS, *Die metacarpo-phalangeal Sesambeine der menschl. Embryonen*, Anat. Anzeiger, 1894.—DEL MISMO, *Zur Entwickel. der Sesambeine der menschl. Hand*, Morphol. Arb., 1895;—LUNGHETTI, *Contrib. allo studio della morfologia e dello sviluppo dei sesamoidi intratendinei*, Intern. Monatschr. f. Anat. u. Physiol., 1909.

ARTÍCULO IV

DESARROLLO GENERAL Y HOMOLOGÍA DE LOS MIEMBROS

En este artículo, estudiaremos primero el desarrollo general de los miembros y, con este motivo, indicaremos sus principales anomalías, las cuales, por lo demás, en la mayoría de los casos, son simplemente suspensiones

ó desviaciones del proceso evolutivo. Luego intentaremos establecer las homologías que existen entre los miembros superiores y los inferiores.

§ I. — DESARROLLO GENERAL DE LOS MIEMBROS; ANOMALÍAS

Los miembros aparecen, á los lados del tronco, hacia el final de la tercera semana ó al principiarse la cuarta, cuando el canal intestinal está cerrado y la evolución de la cabeza está ya muy avanzada. Su origen embrionario en la *cresta de Wolff*, como también las diversas fases que recorren hasta llegar á su completo desarrollo, los estudiaremos más adelante (véase EMBRIOLOGÍA), puesto que aquí no hemos de ocuparnos sino de su esqueleto, y, por consiguiente, de su osificación. Por otra parte, como esta osificación la hemos estudiado ya en detalle al hablar de cada uno de los huesos que entran en la constitución de los miembros, nos limitaremos ahora, para no caer en inútiles repeticiones, á resumir en forma de cuadros sintéticos las nociones esparcidas en los artículos precedentes.

1.º Número de puntos de osificación. — En el primer cuadro, indicaremos el número de puntos de osificación, primitivos y secundarios, á cuyas expensas se desarrolla cada uno de los huesos de las extremidades.

Número de puntos de osificación de cada hueso de las extremidades:

PUNTOS PUNTOS TOTAL secunda- primiti- rios vos			MIEMBRO SUPERIOR	MIEMBRO INFERIOR	PUNTOS PUNTOS primiti- secunda- vos rios	TOTAL
2	1	1 . . .	Clavícula.	»	»	»
8	7	1 . . .	Escápula.	Hueso coxal . . .	3 7 10	
8	7	1 . . .	Húmero.	Fémur	1 4 5	
»	»	» . . .	»	Rótula	1 0 1	
4	3	1 . . .	Radio.	Tibia	1 3 4	
4	3	1 . . .	Cúbito.	Peroné	1 2 3	
1	0	1 . . .	Escafoides.	Escafoides . . .	1 0 1	
1	0	1 . . .	Semilunar.	Astrágalo	1 0 1	
1	0	1 . . .	Piramidal.	Trígono (<i>anormal</i>)	»	»
1	0	1 . . .	Pisiforme.	Calcáneo	1 1 2	
1	0	1 . . .	Trapecio.	1.ª cuña	1 0 1	
1	0	1 . . .	Trapezoides.	2.ª cuña	1 0 1	
1	0	1 . . .	Hueso grande.	3.ª cuña	1 0 1	
1	0	1 . . .	Hueso gancho.	Cuboides	1 0 1	
2	0	1 . . .	Metacarpiano.	Metatarsiano . .	1 1 2	
2	0	1 . . .	Falanges.	Falanges	1 1 2	
38	23	15 . . .	← TOTAL.	TOTAL	16 19 35	

2.º Puntos primitivos. — El segundo cuadro indicará, para cada uno de los miembros, superior é inferior, la época en que aparecen en el cartilago los puntos de osificación primitivos. En este cuadro veremos que, de todos los

huesos de los miembros, la clavícula es el primero que se osifica y el pisiforme es el que permanece cartilaginoso por más tiempo.

Orden de aparición de los puntos primitivos:

MIEMBRO SUPERIOR	EDAD	MIEMBRO INFERIOR
A. — Antes del nacimiento		
Clavícula	Del día 28 al 30	»
Húmero	Al principio del 2.º mes	Fémur.
Radio	»	Tibia.
Cúbito	Del día 35 al 40	Peroné.
Escápula	»	»
»	Del día 40 al 45	Hueso coxal (<i>ilíon</i>).
Metacarpianos (<i>los 4 últimos</i>)	2.ª mitad del 2.º mes	Metatarsianos.
1.º metacarpiano	1.ª mitad del 3.º mes	»
Falanges	2.ª mitad del 3.º mes	Falanges.
»	Final del 3.º mes	Hueso coxal (<i>isquion</i>).
»	Final del 4.º mes	Hueso coxal (<i>pubis</i>).
»	Del 4.º al 5.º mes	Calcáneo.
»	Del 6.º al 9.º mes	Astrágalo.

B. — Después del nacimiento		
»	En el 1.º año	Cuboides. 1.ª cuña.
Hueso gancho.	»	»
Hueso grande.	Del 1.º al 3.º año	»
Escafoides.	»	»
Semilunar.	En el 3.º año	»
Piramidal	»	»
Trapecio.	»	»
Trapezoides	De 4 á 5 años	Escafoides. 2.ª y 3.ª cuñas.
»	Hacia los 5 años	Rótula.
Pisiforme	De 10 á 16 años	»

3.º Puntos secundarios. — El tercer cuadro indica el orden por el cual aparecen los puntos secundarios ó complementarios. Es de notar que, de todos estos puntos complementarios, uno solo, el de la extremidad inferior del fémur ó *punto intercondileo*, aparece antes del nacimiento.

Orden de aparición de los puntos secundarios:

MIEMBRO SUPERIOR	EDAD	MIEMBRO INFERIOR
A. — Antes del nacimiento		
»	15 días antes del nacimiento	Fémur (<i>extr. inferior</i>).
B. — Después del nacimiento		
»	En la época del nacimiento	Tibia (<i>extr. superior</i>).
Húmero (<i>cabeza</i>)	Del 2.º al 4.º mes	»
»	Al principio del 2.º año	Fémur (<i>cabeza</i>).

MIEMBRO SUPERIOR	EDAD	MIEMBRO INFERIOR
Escápula (<i>p. corac. principal</i>)	Del 15 al 18 mes.	»
»	Mitad del 2.º año	Tibia (<i>extr. inferior</i>).
»	En el 2.º año	Peroné (<i>extr. inferior</i>).
Húmero (<i>troquíter</i>).	Del 2.º al 3.º año	»
Húmero (<i>troquíen</i>).	Principio del 3.º año	»
Húmero (<i>cóndilo</i>)	3.º año	Fémur (<i>trocánter mayor</i>).
»	De 2 á 4 años	Metatarsianos.
»	De 3 ½ á 4 años	Falanges.
»	4.º año	Peroné <i>extr. superior</i>).
Húmero (<i>epitróclea</i>)	Principio del 5.º año	»
Radio (<i>extr. inferior</i>)	Hacia el 5.º año	»
Metacarpianos (los 4 últimos)	Mitad del 5.º año	»
Falanges.	Hacia el 6.º año	»
Radio (<i>extr. superior</i>)	De 6 á 9 años	»
Cúbito (<i>extr. inferior</i>)	De 7 á 8 años	»
1.º metacarpiano	A los 8 años	Fémur (<i>trocánter menor</i>).
»	De 7 á 10 años	Calcáneo.
»	A los 12 años	»
Húmero (<i>tróclea</i>).	De 12 á 14 años	Tibia (<i>p. de la tub. anter.</i>).
Húmero (<i>epicóndilo</i>)	De 12 á 15 años	Hueso coxal (<i>p. cotiloide</i>).
»	De 14 á 15 años	H. coxal (<i>esp. ant.-infer.</i>)
»	De 14 á 18 años	»
Escápula (<i>p. corac. acc.</i>)	De 15 á 16 años	Hueso coxal (<i>crest. ilíac.</i>)
Cúbito (<i>extr. superior</i>)	De 16 á 18 años	Hueso coxal (<i>tub. isquiá.</i>)
»	De 17 á 18 años	»
»	A los 18 años	Hueso coxal (<i>esp. del pub.</i>).
Escápula (<i>punto acromial</i>)	De 18 á 20 años	»
»	De 19 á 20 años	Hueso coxal (<i>áng. del pub.</i>).
»	De 20 á 22 años	»

Anomalías.—Las anomalías de los miembros, aunque relativamente poco frecuentes, presentan muy numerosas variedades. En su mayoría no son más que simples suspensiones de desarrollo, que afectan uno ó más segmentos de las extremidades. Por lo demás, estas anomalías pueden ser unilaterales ó bilaterales, y en un mismo sujeto pueden comprender las cuatro extremidades.

Ha recibido el nombre de *ectromelia* (de ἐκτρέωω, hago abortar, y μέλος, miembro), la ausencia completa ó casi completa de las extremidades, lo mismo torácicas que abdominales; y el de *hemimelia* (de ἡμισοσ, mitad, y μέλος, miembro), un defecto de conformación en el cual los miembros superiores ó inferiores son muy incompletos y terminan, por el lado de la mano, por una especie de muñón sin dedos ó siendo éstos muy rudimentarios; y con el nombre de *focomelia* (de φώκη, foca, y μέλος, miembro), el estado en el cual los últimos segmentos de los miembros, manos y pies, son los únicos que existen y se implantan inmediatamente en el tronco, como se ve en la foca.

La soldadura más ó menos completa de las extremidades abdominales da lugar á tres defectos de conformación, que GEOFFROY SAINT-HILAIRE ha designado con los nombres de

simelia, *uromelia* y *sirenomelia*: 1.º, en la *simelia* (de σῶν, con, y μέλος, miembro), los miembros inferiores, casi completos, están unidos por su borde interno y terminan por un pie doble cuya planta mira hacia adelante; 2.º, en la *uromelia* (de ὀρρα, extremidad posterior, y μέλος, miembro), los miembros abdominales, muy incompletos, se fusionan como en el caso anterior y terminan por un solo pie, las más de las veces imperfecto y cuya planta mira hacia adelante; 3.º, en la *sirenomelia*, por último, el pie ha desaparecido y los dos miembros, enteramente fusionados, terminan en una especie de punta que se ha comparado á la cola de las sirenas de la mitología, de donde el nombre de *sirenomelia* que se ha dado á este defecto de conformación.

Respecto de la mano y el pie, hemos de señalar: 1.º, la *polidactilia* (de ποδς, numerosos, y δάκτυλος, dedo), caracterizada por la existencia de uno ó más dedos supernumerarios, unas veces en el borde interno, y otras en el externo; 2.º, la *ectrodactilia* (de ἐκτρέωω, quiero abortar, y δάκτυλος, dedo) consiste en la ausencia total de uno ó más dedos; 3.º, la *sindactilia* (de σύν, con, y δάκτυλος, dedo) ó coalescencia más ó menos completa de dos ó más dedos; 4.º, la *braquidactilia* (de βραχς, corto, y δάκτυλος, dedo), caracterizada por la ausencia de una ó más falanges, dando por resultado la disminución en longitud de los dedos; 5.º, la *macroductilia* (de μακρς, mayor, y δάκτυλος, dedo), que consiste, por el contrario, en un aumento numérico de las falanges.

Estos diferentes defectos de conformación de los miembros no tienen nada de patológico y se explican claramente por una suspensión ó desviación del proceso embrionario. La *polidactilia* no constituye de ningún modo una excepción, puesto que está hoy día demostrado que la mano y el pie presentan, en una de las fases de su evolución morfológica, un número de segmentos ó *radios* mayor de cinco. En la actualidad se admite generalmente la existencia, en la mano y el pie primitivos, de otros dos dedos (*siete* en conjunto, *heptadactilia*): uno por dentro del pulgar ó del dedo gordo; el *præpollæx* ó *præhallux*; el otro por fuera del meñique y del quinto dedo del pie, el *posterinismo*. De este modo la aparición de dedos supernumerarios en la mano ó pie del hombre adquiere todo el valor de las anomalías llamadas *reversitas*.

§ II. — HOMOLOGÍA DE LOS MIEMBROS

Las extremidades, lo mismo las superiores que las inferiores, se dividen en dos partes: una que constituye la raíz y por la cual se unen al tronco, es más particularmente conocida con el nombre de *cintura*, *cintura escapular* en el miembro superior y *cintura pélvica* en el miembro inferior; la otra, pendiente de esta última, conserva el nombre de *miembro propiamente dicho*. Las cinturas y los miembros propiamente dichos son recíprocamente homólogos, y esto es lo que procuraremos demostrar.

1.º **Homología de las cinturas.**—La implantación del húmero á cada lado de la cintura torácica divide este segmento esquelético en dos porciones: una posterior ó dorsal, formada por el *cuerpo de la escápula*, y la otra anterior ó ventral, formada por el *córacoprocoracoides*. La porción ventral, atravesada por vasos y nervios, no se transforma en cartilago en el punto por donde pasan estos vasos y nervios. De ello resulta un orificio, que nos permite subdividir esta porción ventral en dos segmentos secundarios: uno, situado por detrás del agujero, el *coracoides*; y el otro, situado por delante del mismo, el *procoracoides*.

La cintura abdominal está dispuesta según un tipo absolutamente idéntico. La articulación del fémur á cada lado de esta cintura la divide igualmente en dos porciones: una dorsal, el *ilion*; y la otra ventral, el *isquio pubis*. También aquí el nervio y los vasos obturadores se fraguan, en la porción ventral,

un orificio, el agujero isquio-pubiano, el cual subdivide esta porción en dos segmentos: segmento posterior ó *isquion* y segmento anterior ó *pubis*.

Establecido esto, ha de ser fácil poner de manifiesto las homologías entre las dos cinturas, cuando menos en los vertebrados inferiores, que poseen una y otra cintura en estado perfecto: así, pues, la *escápula* tiene por homólogo el *ilion*; el *procoracoides* se corresponde con el *pubis* y el *coracoides* con el *isquion*.

En los vertebrados superiores, y principalmente en el hombre, la cintura torácica está extremadamente reducida en su porción ventral. Sin embargo, puede demostrarse (SABATIER) que la apófisis coracoides representa el procoracoides de los vertebrados inferiores y que, por otra parte, el tubérculo supraglenoideo, situado por encima de la cavidad glenoidea y al cual se inserta la porción larga del biceps, es el representante atrofiado del coracoides. Así, pues, en el hombre, las homologías de las dos cinturas deben establecerse del modo siguiente:

CINTURA TORÁCICA	CINTURA ABDOMINAL
Escápula (<i>cuervo</i>).	Ilion.
Apófisis coracoides (<i>procoracoides</i>).	Pubis.
Tubérculo ó punto supraglenoideo (<i>coracoides</i>).	Isquion.

La clavícula que, en la cintura torácica, une á manera de arbotante el acromion con la horquilla esternal, no tiene equivalente en la cintura abdominal.

2.º Homología de los miembros propiamente dichos.—Los miembros superiores y los inferiores son originalmente semejantes, y en el curso de su desarrollo van tomando gradualmente la fisonomía que les corresponde, para adaptarse á las funciones diferentes que les están destinadas en la mecánica animal. Por esto, si bien es relativamente fácil, en un período todavía poco adelantado de su desarrollo, determinar las homologías entre ambas extremidades torácica y abdominal, esta determinación ofrece en el adulto grandes dificultades, no bien resueltas todavía.

TEORÍAS DIVERSAS.—Estas dificultades nos explican las divergencias de los anatómicos sobre este delicado punto de anatomía filosófica, y por ellas comprendemos también el considerable número de hipótesis que se han ideado.

a. *Método de cruzamiento*.—VICQ-D'AZYR (1774), á quien se debe la primera formal tentativa para establecer científicamente el paralelo entre los miembros, tuvo la infortunada idea de comparar el miembro superior de un lado con el inferior del lado opuesto. Este método, llamado *método de cruzamiento*, que considera la tibia el homólogo del cúbito, y por otra parte correlaciona con la tibia y el cúbito los dedos grueso y pequeño, los cuales no tienen homología ninguna, viola el principio de conexión y es un método evidentemente inexacto.

b. *Método de la colocación en pronación del antebrazo*.—FLOURENS (1838), preocupándose motivadamente de colocar el pulgar hacia adentro, como lo está el dedo grueso, coloca el antebrazo en pronación, con lo cual

obtiene el resultado apetecido. Pero, en esta nueva posición, el plano de flexión del codo mira hacia adelante, al paso que, en la rodilla, este mismo plano de flexión mira hacia atrás; además de que, en su demostración, los dos huesos del antebrazo resultan entrecruzados en X, al paso que los dos huesos de la pierna son paralelos entre sí.

c. *Teoría de la torsión*.—En 1857, la *teoría de la torsión*, ideada por CARLOS MARTINS, hace olvidar las teorías de FLOURENS y de VICQ-D'AZYR. Esta teoría, que adquirió justamente celebridad, se apoya en el hecho fundamental de que el húmero, tal como se encuentra en el adulto, es un hueso que se ha torcido sobre su eje unos 180º: «Siendo el húmero un fémur torcido, si se quiere comparar esto dos huesos, conviene ante todo *destorcer* el húmero. El resultado de esta operación es colocar la epitróclea hacia afuera y el epicóndilo hacia adentro. Hecho esto, la comparación de los miembros no ofrece ya ninguna dificultad. En efecto, el cuello del húmero va dirigido hacia adentro como el del fémur; la parte posterior ó tricúspita del hueso del brazo se encuentra hacia adelante, como la parte convexa ó cuadrípita del hueso del muslo. Los dos huesos son, pues, análogos; sus cóndilos articulares se vuelven hacia atrás; el olécranon se encuentra hacia adelante como la rótula; además, resulta adosado á la porción anterior é interna de la cabeza de la tibia, que representa la porción olecraniana de la cabeza del cúbito, soldada y confundida con la del radio» (MARTINS, *Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales*, pág. 480). Como prueba de la realidad de esta torsión, MARTINS invoca, entre otros hechos, la dirección muy oblicua de este canal (*canal de torsión*), que se nota en la cara posterior del húmero y por el cual corren el nervio radial y la arteria humeral profunda.

MARTINS ha afirmado durante mucho tiempo que la torsión del húmero era puramente virtual; pero, á consecuencia de las investigaciones de GEGENBAUR, de las cuales hemos hablado ya al estudiar el húmero (pág. 314), ha modificado sus ideas sobre este particular. Continúa considerando como virtual la torsión inicial del hueso, pero admite que esta torsión se efectúa *realmente* en el estado fetal, infantil y adulto; según GEGENBAUR, sería de 47º á partir del octavo mes hasta la edad adulta.

B. DETORSIÓN DEL HÚMERO Y TORSIÓN DEL FÉMUR.—En la práctica, para demostrar la homología de los miembros, C. MARTINS destuerce el húmero sumergiéndolo durante algún tiempo en el ácido clorhídrico, ó bien se limita á aserrarlo en el punto de unión del tercio superior con el tercio medio é introduce en el conducto medular un eje metálico, alrededor del cual destuerce (*detorsión*), de 170º á 180º. Entonces coloca sobre una plancha, como en la figura 415, uno al lado del otro, los dos miembros, superior é inferior, y las homologías aparecen con la mayor claridad.

Pozzi, que participa enteramente de las ideas de MARTINS, procede de un modo inverso: en vez de destorcer el húmero tuerce el fémur de 180º, y por este nuevo método llega á idénticas conclusiones (fig. 416). En el Museo de la Facultad de Medicina, de París, pueden verse desde 1870 las

en ellos de dos potentes músculos, el vasto interno y el vasto externo. Y no se invoque en favor de una torsión de 180° el trayecto del nervio radial, pasando de la parte interna á la externa del brazo, porque entonces tendríamos el derecho de preguntar por qué otras cuatro ramas terminales del plexo braquial siguen constantemente paralelas al eje del húmero, por qué los vasos humerales corren constantemente por el lado interno del miembro, por qué los cuerpos musculares que rodean el húmero llevan también una dirección longitudinal y no oblicua, etc.

Pero la más seria objeción es la siguiente:

D. TEORÍA DE LA DOBLE ROTACIÓN DEL HÚMERO Y DEL FÉMUR.—C. MARTINS, señalando la orientación inversa del húmero y del fémur y admitiendo,



Fig. 417.

Feto humano de siete semanas (según Ch. MARTINS).

para explicar este hecho, una torsión del húmero hasta los 180°, considera la posición actual del fémur como una disposición típica y primordial. Pues bien, esta aserción es inexacta, pues la embriología nos demuestra que los miembros superiores y los inferiores, en los primeros períodos de su desarrollo, están idénticamente constituidos, y presentan á los lados del tronco una orientación igualmente idéntica (fig. 417): la prominencia del codo y la de la rodilla miran ambas hacia afuera, la línea áspera del fémur mira hacia adentro, y lo mismo sucede con el borde anterior ó línea áspera del húmero; los dos huesos del antebrazo, lo mismo que los dos huesos de la pierna, están colocados correlativamente en un mismo plano, paralelo al plano vértebro-esternal, el radio y la tibia por delante, el cúbito y el peroné por detrás; el pulgar y su homólogo el dedo grueso son anteriores, al paso que el meñique y el dedo pequeño del pie son ambos posteriores. Más tarde, el húmero sufre un movimiento de rotación de dentro á fuera y de delante atrás; este movimiento, que es aproximadamente de 90°, da naturalmente por resultado llevar el codo hacia atrás, el plano de flexión del antebrazo hacia adelante, el pulgar hacia afuera y el meñique hacia adentro. Simultáneamente, el fémur verifica también un movimiento de rotación de 90°, pero en *sentido inverso*, ó sea de fuera á dentro y de atrás á delante: movimiento que, como se comprende, da por resultado colocar la prominencia de la rodilla hacia adelante, el plano de la flexión de la rodilla hacia atrás, el dedo grueso hacia adentro y el pequeño del pie hacia afuera.

Así se explica, por una doble rotación de 90° realizada simultáneamente y en sentido inverso por el húmero y el fémur, la diferencia de 180° que separa realmente en el hombre adulto la orientación de los dos miembros.

Con esto se comprende cuán razonables son las conclusiones de ALEXIS JULIEN, á saber: que el húmero de ningún modo puede considerarse como un

fémur vuelto del otro lado; y por otra parte, que el miembro abdominal no puede considerarse como el miembro tipo, siendo su posición *adquirida* la misma que la del miembro torácico. Esta era también la opinión de BROCA, quien, respecto del asunto que nos ocupa, ha dejado la siguiente corta nota, publicada después de su muerte por MANOUVRIER: «Si bien es cómodo tomar el fémur como término de comparación y considerar el húmero como un fémur modificado, sería más aproximado á la verdad referir los dos á un tipo común modificado doblemente para adaptarse respectivamente á las funciones del miembro torácico ó del abdominal.

E. SITIO EN QUE SE EFECTÚA LA ROTACIÓN DE LOS MIEMBROS.—¿Cómo se efectúa este movimiento de rotación de los miembros? ¿Tiene lugar en la articulación del miembro con la cintura (*rotación articular*), ó se efectúa en el mismo cuerpo del hueso (*torsión*)? JULIEN y SABATIER se adhieren á la primera de estas dos hipótesis. Considerando la fijeza de las relaciones que presentan, tanto en el feto como en el adulto, las cabezas humeral y femoral con las cavidades glenoidea y cotiloidea, y teniendo en cuenta, por otra parte, las precisadas investigaciones de GEGENBAUR, que nos demuestran que la torsión del húmero tiene lugar *realmente* en el curso del desarrollo ontogénico, yo me inclino hacia la hipótesis de la rotación en el cuerpo del hueso y considero la diferente orientación de los dos miembros del adulto como el resultado de una *doble torsión en sentido inverso del húmero y del fémur*.

F. ESTABLECIMIENTO DE LAS HOMOLOGÍAS.—Por lo demás, para colocar los dos miembros en paralelismo, ó mejor dicho, para volverlos á su posición primordial, lo cual debe hacerse siempre cuando se quiere compararlos entre sí, basta destorcer el húmero de 90° hacia adentro y el fémur de 90° hacia afuera. De este modo, es tan fácil establecer las homologías como en la tablilla de MARTINS. Estas homologías son absolutamente las mismas en ambos métodos y podemos resumirlas del modo siguiente:

a. *Homologías del brazo y del muslo*.—El brazo y el muslo se componen cada uno de un solo hueso, el húmero y el fémur. Las homologías de los dos huesos pueden establecerse como sigue:

HÚMERO	FÉMUR
Borde anterior	Borde posterior.
Borde interno	Borde externo.
Borde externo	Borde interno.
Epitróclea	Cóndilo externo.
Epicóndilo	Cóndilo interno.
Troquíter	Trocánter mayor.
Troquín	Trocánter menor.

b. *Homologías del antebrazo y de la pierna*.—El antebrazo se compone de dos huesos, que llevan una dirección paralela al eje del miembro, estando el cúbito colocado por dentro y el radio por fuera. La primera comprende igualmente dos huesos: la tibia por dentro y el peroné por fuera. La rótula no es más que un hueso sesamoideo que no existe en el miembro supe-

Arb., 1895;—EISLER, *Ueber zählige carpalia*, Anat. Anz., Bd. XVI, 1899;—MARAGLIANO, *Di alcune particolarità di struttura dell'olecrano*, Monit. zool., 1899;—REGNAULT, *Cause de la perforation olécraniennne*, C. R. Assoc. des anat.; Paris, 1899;—CORSON, (R.), *A skagrafia study of the normal membral epiphyses at the thirteenth year*, Anat. of Surgery, Philadelphia, 1900;—FRASSETTO, *Osservaz. compar. sul foro olecranico*, Atti. Soc. Roman. Antropol., 1901;—CATHÉLIN, *Indépendance de l'apophyse styloïde du troisième metacarpien*, Bull. Soc. Anat., 1901;—RAUBER, *Os styloïdeum carpi und Processus supracondyloïdeus humeri beider Körperhälften*, Anat. Anz., Bd. XXI, 1902;—DEL MISMO, *Zur Kenntnis des os styloïdeum carpi ultimale*, Anat. Anz., Bd. XXII, 1902;—RÜDINGER, *Der Spongiosabau der oberen Extremität*, Zeitschr. Heilk., 1901;—FRASSETTO, *Sulla genesi del foro coracoido*, Bull. Muss. Zool. ed. anat. Torino., 1903;—ALEZAIS, *Valeur fonctionnelle de l'ap. coronoïde du cubitus*, C. R. Soc. Biol., 1903;—VIANNAY, DESTOT, GALLOIS, *Note sur l'osif. des épiphyses du coude*, Bull. Soc. anat., 1904;—GAUDICHON, *Le Développement du coude étudié à l'aide de la radiographie*, Th. Lyon, 1907.

3. Miembro inferior. — DWIGHT, *The significance of the third trochanter and of similar bone-processus in man*, Journ. of Anat. and Physiol., 1889;—HUMPHRY, *The angle of neck the Shaft of the femur at different periods of-life and under different circumstances*, Journ. of Anat. and Physiol., 1893;—DEL MISMO, *Observations on the angle of neck of with thigh-bone*, ibid., 1889;—STIEDA, *Der talus und das Os trigonum Bardeleben's beim Menschen*, Anat. Anzeiger, 1889;—JABOULAY, *L'épiphysse de l'astragale et l'épiphysse du scaphoïde du pied*, Lyon méd., 1889;—HARTMANN y MORDRET, *Sur un point de l'anatomie du premier cunéiforme*, Bull. Soc. anat. de Paris, 1889;—COSTA, *Il terzo trocatero, la fossa ipotrocanterica, la cresta ipotrocanterica del femore dell' uomo*, Arch. per l'Antropologia, 1890;—TENCHINI, *Contributo alle ricerche sul terzo trocatero*, ibid., 1890;—LEBOUQUÉ, *De la soudure congénitale de certains os du tarse*, Bull. Acad. roy. de Belgique, 1890;—BIANCHI, *Sopra un raro caso di os trigonum del Bardeleben*, Monit. Zoolog., Siena, 1890;—PFITZNER, *Die kleine Zehe*, Arch. f. Anat. u. Phys., 1890;—MANOUVRIER, *Etude sur la retroversion de la tête du tibia et l'attitude humaine à l'époque quaternaire*, Mém. Soc. d'Anthrop., Paris, 1890;—ROSSI, *Un caso di processo supracondiloïdeointerno del femore umano*, Lo Sperimentale, 1890;—BIRMINGHAM, *Variability in the level of attachment of the lower limb to the vertebral axis in man*, Journ. of Anat. a. Physiol., 1891;—BENNET, *On the variability of the upper end of the fibula*, The Dublin Journ. of med. Science, 1891;—NOGIER, *Morphologie du pied*, Arch. de méd. et de pharm. militaires, 1892;—TRAMASSIA, *Sul centro d'ossificazione dell'epifisi inferiore del femore, dell'astragalo e del calcagno*, Atti R. istit. Veneto di Sc., Lett. ed Arte, 1892-1893;—LUDIOW, *Monogr. des menschl. Oberschenkelbeines*, Dissert. Berlin, 1893;—ZAAIJER, *Der sulcus præauricularis ossis ilei*, Verh. d. k. Akad. v. Wetensch., Amsterdam, 1893;—MANOUVRIER, *Etude sur les variat. morph. du corps du fémur dans l'espèce humaine*, Bull. Soc. d'Anthrop., 1893;—LÖHR, *Ueber den Sulcus præauricularis des Darmbeines, etc.*, Anat. Anz., 1894;—THANE, *Specimens of divided internal cuneiform Bone*, Journ. of Anat. and Physiol., 1894;—BLACK, *Specimen of a divided internal cuneiform Bone*, ibid., 1894;—MORESTIN, *Note pour servir à l'étude de l'anatomie du calcaneum*, Bull. de la Soc. anat. de Paris, 1894;—DEL MISMO, *Note sur l'architecture du calcaneum considéré au point de vue des fractures de cet os*, ibid., 1894;—DEL MISMO, *Osselet surnumeraire entre les bases du premier et du deuxième métatarsien*, Bull. Soc. anat., 1895;—MAYET, *Développement de l'extrémité postérieure du premier métatarsien*, Bull. Soc. anat., 1895;—BARRIER, *Morphol. de la trochlée fémorale chez les mammifères*, Soc. de Biol., 1897;—BADE, *Demonstr. der Entwick. des menschl. Fussskelets von der 9 Embryonalwoche bis zum 18 Jahr nach Röntgenbildern*, Verh. Ges. deutscher Naturf. u. Aerzte. München, 1899;—BEDART, *Sur la présence de tubercules scaphoïdiens accessoires et ossification des sésamoïdes du pied*, R. C. Assoc. des anat., Paris, 1899;—RÜCKERT, *Ueb. die Ossification des menschl. Fussskelets*, Sitz. Akad. München, 1901;—IZAAC, *Etude obstetricale de l'arc antérieur du bassin*, Th. Lyon, 1901;—MERKEL, *Bemerk. zum Beckeneckstum*, Anat. Hefte, 1902;—ANTHONY, *L'évolution du pied humain*, Rev. sc., 1903;—LAIDLAW, *The variation of the calcis*, Journ. of Anat. a. Physiol., 1903;—PERNA, *L'os trigonum ed il suo omologo nel carpo*, Arch. ital. Anat. e. Embriol., 1903;—LE DAMANY, *La cavité cotyloïde*, Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 1904;—WALDEYER, *Os tibiale*

externum Pfitzner, Zeitschr. Ethnol., 1904;—DUBRAC, *De l'absence congén. du péroné*, Th. Paris, 1904;—LE DAMANY, *L'adaptation de l'homme à la station debout*, Journ. de l'Anat., 1905;—DEL MISMO, *La femme, sa double transformation dans la série animale*, ibid., 1906;—DEL MISMO, *L'angle sacro-pelvien*, ibid., 1906;—BAUBY y DIEULAFÉ, *Sur la vascularisation du fémur*, C. R. Soc. Biol., 1905;—LAIDLAW, *The os calcis*, Journ. of Anat. a. Physiol., 1905;—SEWEL, *A study of the Astragalus*, Journ. of Anat. a. Physiol., 1906;—DIEULAFÉ *Caract. sexuels de l'arcade pubienne*, Bibliogr. anat., 1906;—CHEVRIER, *Structure architecturale de l'extrémité inférieure du fémur*, Bull. Soc. anat., 1906;—CADILLAC, *Absence congénitale de la rotule*, Th. Montpellier, 1907;—ANTHONY y RIVET, *Contrib. à l'étude descript. et morphogén. de la courbure fémorale chez l'Homme et les Anthropoïdes*, Ann. Sc. nat., 1907;—REVENSTORF, *Ueb. die Transformation d. Calcaneums-Architektur*, Arch. Entwick. 1907;—HAMAND, *Nouv. observ. de calcaneum secondaire*, Bibliogr. anat., 1907;—GALLOIS y BOSQUETTE, *Etude sur l'architecton. int. des os et en particulier de l'extrémité supérieure du fémur*, Revue de Chir., 1908;—DE VRIESE, *Zur Anat. der Patella*, Verh. Anat. Gesellsch., Berlin, 1908 y, *la misma materia*, Bull. Acad. de med. de Belgique, 1909.

LIBRO II

ARTROLOGÍA

ANATOMÍA GENERAL

Las diferentes piezas del esqueleto que acabamos de describir en el precedente libro no están aisladas, sino que se unen entre sí, de muy diferentes modos, para constituir lo que llamamos indistintamente *junturas ó articulaciones*. Así, pues, podemos definir las articulaciones el conjunto de partes blandas y duras, que constituyen la unión entre dos ó más huesos inmediatos; y por artrología (de *ἄρθρον*, *juntura*), llamada también *sindeesmología* (de *σύνδεσμος*, *ligamento*), la parte de la anatomía que tiene por objeto el estudio de las articulaciones. La artrología ha adquirido en la enseñanza cada vez mayor importancia, y no sin justo motivo, pues las articulaciones, con sus numerosas variedades, no interesan tan sólo á los morfologistas, sino que interesan también á los fisiólogos y á los cirujanos: á los fisiólogos por el importante papel que desempeñan en la mecánica animal, y á los cirujanos por las diferentes afecciones que en ellas pueden desarrollarse y por las operaciones que en ellas conviene practicar.

Miradas desde el punto de vista puramente anatómico, en toda articulación hemos de considerar: 1.º, superficies óseas; 2.º, partes blandas interpuestas ó interóseas; 3.º, partes blandas colocadas á su alrededor ó periféricas. Pero estas partes, comunes á todas las articulaciones, ofrecen caracteres diferentes en las muy numerosas que existen en el esqueleto. Reducidas en la cabeza á una extremada simplicidad, van desarrollándose poco á poco en el tronco, para adquirir su mayor grado de diferenciación en las extremidades. En efecto, en ellas encontramos, de una parte, las extremidades óseas extensas y cubiertas de una capa cartilaginosa indestructible, y por otra parte, fuertes medios de unión, dispuestos alrededor de estas extremidades óseas y circunscribiendo con ellos una cavidad bañada por un líquido destinado á favorecer el deslizamiento. Véase cuán diferente es una articulación de esta índole con otra de la región cefálica, formada por una simple lámina cartilaginosa ó conjuntiva separando dos huesos contiguos ó en engranaje recíproco.

En un caso, todo está admirablemente dispuesto para que los movimientos puedan ser fáciles, variados y extensos, y en el otro, por el contrario, todo tiende á asegurar la inmovilidad de las piezas esqueléticas en su mutua relación. Si no fuera porque los datos embriogénicos no lo permiten, parecería más natural quitar estas articulaciones inmóviles de la cabeza del cuadro de la artrología, para colocarlas al lado de las extremidades yuxta-epifisarias de un hueso largo, en donde la epífisis y la diáfisis están unidas entre sí por el cartilago de conjunción. Semejante unión tendría en su favor el hecho de que ciertas articulaciones del cráneo y de la cara desaparecen con la edad, como desaparece en un hueso plano, por ejemplo, el coxal, el límite que separa primitivamente la diáfisis de la pieza epifisaria.

Las grandes y profundas diferencias morfológicas que existen entre éstos tan diversos órganos, que, habitualmente reunimos con la denominación común de articulaciones, han obligado de antiguo á una clasificación.

Los antiguos autores, tomando principalmente en consideración la naturaleza de los medios de unión, admitían cuatro grupos de articulaciones: 1.º, *sincondrosis*, en las cuales las superficies articulares están unidas por cartilago; 2.º, *sinuosis*, comprendiendo las articulaciones cuyas superficies se mantienen en contacto por ligamentos; 3.º, *sisarcosis*, articulaciones en las cuales los músculos son los principales medios de unión; 4.º, *meningosis*, que tienen por tipo los huesos del cráneo fetal unidos entre sí por membranas. Hoy día esta clasificación no tiene más valor que el puramente histórico.

Ya en su tiempo BICHAT la substituyó por una nueva división, basada, no en la anatomía, sino en la fisiología. De entre las articulaciones, las hay *movibles é inmóviles*: las primeras habían recibido ya de GALENO el nombre de *diartrosis*, y las segundas el de *sinartrosis*. Pero al lado de estas dos grandes clases, hay otras que, sin ser completamente inmóviles, sus movimientos son muy limitados, constituyendo un término medio entre las articulaciones movibles y las completamente inmóviles. Ya antes que BICHAT. WINSLOW les había dado el nombre de *anfiartrosis*, y aquél, para permanecer fiel á su nomenclatura, las había llamado *articulaciones semimovibles*.

Esta triple división de las articulaciones, movibles ó diartrosis, semimovibles ó anfiartrosis, é inmóviles ó sinartrosis, es hoy día admitida por casi todos los autores clásicos, y es la que nosotros adoptaremos también en las consideraciones generales que sobre ellas vamos á hacer. Pero, antes de exponer los caracteres distintivos de los tres tipos articulares precitados, consideramos necesario dejar consignado en pocas palabras cuál es su modo de desarrollo.

§ I. — SUMARIO EMBRIOLÓGICO

Primitivamente, cuando se hallan en estado de boceto cartilaginoso las diferentes piezas esqueléticas, no se hallan en mutuo contacto, como sucede en el adulto. Entre ellas y en los puntos en que más tarde existirá una articulación, se extiende una zona más ó menos gruesa, á la cual HENKE y REYHER han dado el nombre de *disco intermediario* (fig. 418).

Este disco intermediario ó intercartilaginoso se compone á su vez de tres capas distintas: 1.ª, una capa media, formada por tejido mesenquimatoso indiferente; 2.ª, dos capas extremas, aplicadas directamente sobre los bocetos cartilaginosos correspondientes, las cuales, por razón del papel que desempeñan en el desarrollo de estos últimos, se llaman *capas condrógenas*. Por lo demás, esta capa condrógena no está limitada á la región de la futura articulación, sino que rodea la pieza cartilaginosa en toda su extensión. Sen-

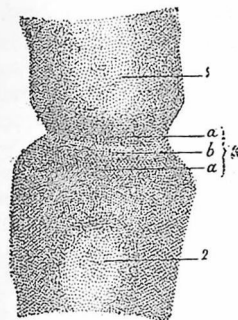


Fig. 418.

Corte longitudinal de un dedo de la mano de embrión humano de 27mm de longitud, pasando por la futura articulación metacarpo-falángica (según SCHULIX).

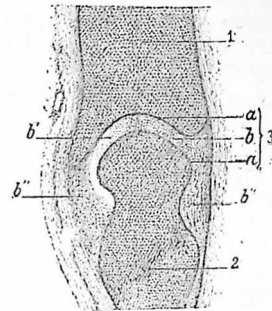


Fig. 419.

Corte horizontal de un dedo del pie de un embrión de conejo de 4 centímetros de longitud, pasando por la futura articulación metatarso-falángica (según RETTERER).

Fig. 418.—1, primera falange.—2, metacarpiano.—3, disco intermedio, con: b, su capa media ó mesenquimatoso; a, a', sus dos capas extremas ó condrógenas.

Fig. 419.—1, primera falange.—2, metatarsiano.—3, disco intermedio, con: b, su capa media ó mesenquimatoso; a, a', sus dos capas extremas ó condrógenas; b', parte de la capa mesenquimatoso, que sufrirá la transformación mucosa y será la primera sinovia de la cavidad articular; b'', b'', partes laterales de la misma capa que formarán los ligamentos de la articulación.

tado esto, veamos ahora cuáles son las sucesivas transformaciones que van á tener lugar en la región precitada para llegar á formar, según los casos, una *articulación movable, semimovable ó inmóvil*.

1.º **Articulaciones movibles.**—Las piezas esqueléticas cartilaginosas, prolongándose progresivamente por efecto de nuevos depósitos cartilaginosos debajo de la capa condrógena, corren paulatinamente á su mutuo encuentro. Al propio tiempo, y como consecuencia de esta misma aproximación, la capa mesenquimatoso media del disco intermedio disminuye y hasta acaba por desaparecer, con lo cual las dos capas condrógenas llegan á estar yuxtapuestas y confundidas (fig. 420, A). Entonces éstas se transforman, en su mayor parte, en cartilago, y una vez realizada esta transformación, las dos piezas cartilaginosas correspondientes quedan en contacto casi inmediato. Según se desprende de las recientes investigaciones de RETTERER (*Soc. de Biol.*, 1894), están separadas todavía por una delgada lámina de tejido conjuntivo embrionario, que no se ha transformado en cartilago, sino en *tejido conjuntivo mucoso*. «Está formado de células fusiformes y estrelladas, cuyas múltiples

prolongaciones se anastomosan circunscribiendo mallas llenas de gelatina de Wharton... Paulatinamente, estas mallas se hacen cada vez más anchas, y las prolongaciones de las células son cada vez más delgadas; el cuerpo celular forma una masa cada vez menos distinta, y el núcleo apenas fija las materias colorantes. En una palabra, las células y sus prolongaciones se atrofian y acaban por desaparecer núcleos y todo» (RETTERER). A consecuencia de esta gradual desaparición del tejido conjuntivo mucoso, que se hallaba interpuesto entre los dos segmentos esqueléticos, éstos han quedado libres, separados, sin embargo, por un simple intervalo lineal: es la *hendidura articular* de los embríologos, ó mejor dicho, la *cavidad articular de la futura articulación* (fig. 420, B).

A no tardar, el tejido embrionario que rodea la articulación, al revés de lo que sucede con el que separaba los segmentos cartilagosos, se engruesa y se diferencia con una formación fibrosa, que más tarde constituirá la *cápsula fibrosa* y los *ligamentos periféricos*. Seguidamente la articulación se completa por la aparición, en la cara interna de su aparato ligamentoso, de un *endotelio* que constituye el elemento esencial de la sinovial. Por último, cuando el hueso reemplazará al cartilago, el proceso de osificación respetará siempre la parte de la pieza esquelética primitiva que confina con la articulación: esta parte, que conserva sus caracteres de cartilago hialino y permanecerá en este estado toda la vida, constituye el *cartilago articular ó cartilago diartrodial* (fig. 420, C).

Tal es el modo de formación de todas las articulaciones móviles de superficies *concordantes*, es decir, que están en mutuo contacto en toda su exten-

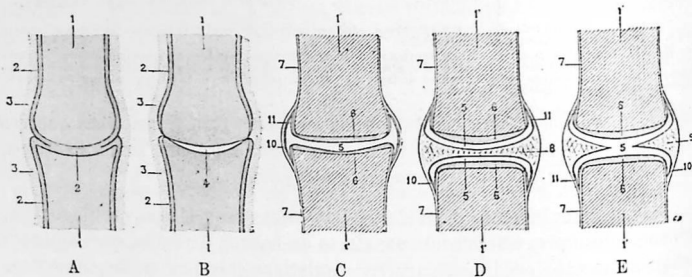


Fig. 420.

Esquemas que demuestran los diversos periodos evolutivos de las diartrosis: A, las dos capas condrogénas, por efecto de la desaparición de la capa media, llegan a ponerse en contacto; B, formación de la hendidura articular; C, diartrosis típica, en estado adulto; D, diartrosis, con menisco que ocupa toda la articulación; E, diartrosis, con menisco que no ocupa más que la periferia de la articulación.

1, pieza esquelética en estado cartilaginoso.—1', pieza esquelética en estado óseo.—2, 2, capas condrogénas.—3, mesenquima.—4, hendidura articular.—5, cavidad articular.—6, cartilago diartrodial.—7, periostio.—8, fibrocartilago interarticular, que ocupa toda la extensión de la articulación.—9, fibro-cartilago articular, que no ocupa más que la periferia.—10, ligamentos periféricos.—11, sinovial.

sión. En aquellas que tienen superficies *discordantes*, es decir, superficies que no estarán en mutuo contacto más que en ciertos puntos, las cosas pasan de un modo diferente. La capa mesenquimatosa media, en vez de atrofiarse y

desaparecer, como en el caso anterior, se organiza, por el contrario, en un tejido fibroso, el cual persiste en el adulto formando un disco aplanado, que separa las dos piezas esqueléticas que se encuentran frente á frente y se amolda exactamente sobre cada una de ellas. Más tarde, por encima y por debajo del disco fibroso, entre éste y cada una de las piezas esqueléticas correspondientes, se forman dos hendiduras articulares. Una vez terminado el desarrollo (fig. 420, D), resulta una articulación móvil de un género especial: una articulación con dos cavidades y un fibro-cartilago ó menisco interarticular. En la articulación témporo-maxilar tenemos un ejemplo muy evidente de esta disposición.

En otros casos, únicamente desaparece la parte central de la capa mesenquimatosa media; su parte periférica persiste y se diferencia, como en el caso anterior, en tejido fibroso: en el adulto, llenará el intervalo que separa periféricamente dos superficies articulares no concordantes, que únicamente se tocan por su parte central. Tal es el origen y la significación de los cartilagos semilunares de la rodilla y de los rodetes marginales, que se encuentran en las articulaciones del hombro y de la cadera (fig. 420, E).

2.º **Articulaciones semimovibles.**—En los puntos en que los segmentos esqueléticos en mutua presencia, conservando una movilidad relativa, tienen principalmente necesidad de estar fuerte y sólidamente unidos, como, por ejemplo, en la columna vertebral, las dos capas condrogénas se diferencian, como en las articulaciones móviles, en cartilago hialino, al paso que la capa mesenquimatosa media se transforma en un disco fibro-cartilaginoso, que se adhiere íntimamente á las piezas esqueléticas correspondientes (fig. 443, A). Así se desarrollan las anfiartrosis verdaderas. En las diartro-anfiartrosis (véase más adelante), el proceso formado es exactamente el mismo, con la única variante de que ulteriormente se desarrolla, en el espesor mismo del disco fibroso, una *hendidura articular* (fig. 443, B).

3.º **Articulaciones inmóviles.**—El proceso en virtud del cual se desarrolla la sinartrosis es al principio el mismo que prepara la formación de las diartrosis. La capa mesenquimatosa desaparece por completo, las dos capas condrogénas se diferencian en cartilago hialino, y después de esta última diferenciación, las dos piezas esqueléticas correspondientes se encuentran naturalmente en contacto inmediato.

Entonces, en vez de separarse por una *hendidura*, como se ve en las diartrosis, se fusionan recíprocamente y queda constituida la *sincondrosis*.

En la parte superior del cráneo, en donde los huesos se forman y crecen en medio de una atmósfera conjuntiva, sin cartilago preexistente, el proceso es todavía más sencillo: las piezas óseas, á medida que progresan, se aproximan, llegan á ponerse en contacto, casi siempre por superficies rugosas y hasta dentadas, que se corresponden exactamente: tal es el origen de las suturas.

§ II. — DIARTROSIS EN GENERAL

Llámanse *diartrosis* ó *articulaciones móviles*, como su nombre indica, las articulaciones que disfrutan de movimientos. Para definir las bien sería

necesario indicar la extensión de estos movimientos característicos, fijando así el límite que las separa de las anfiartrosis; pero esta apreciación de la movilidad no puede ser del todo exacta, porque, como veremos más adelante, las diartrosis comprenden muchos géneros, á cada uno de los cuales corresponde cierto número de movimientos especiales. Lo que distingue en realidad una diartrosis respecto de una anfiartrosis, son movimientos de más extensa excursión. Esta es la única fórmula general que puede evitar el error, y aún así conviene hacer algunas reservas respecto de ciertas diartrosis apretadas, como las del carpo y del tarso, cuyos movimientos son casi nulos. Desde el punto de vista puramente descriptivo, hemos de considerar en las diartrosis: 1.º, *superficies articulares*, que constituyen lo que podríamos llamar el *esqueleto de la articulación*; 2.º, una lámina cartilaginosa, que ha recibido el nombre de *cartilago articular* y cubre estas superficies en toda su extensión; 3.º, *fibro-cartilagos interarticulares ó meniscos*; 4.º, *medios de unión ó ligamentos*; 5.º, *medios de deslizamiento ó sinoviales*. Describiremos primeramente estas diversas partes constitutivas de las articulaciones; estudiaremos en seguida los *movimientos* de que disfrutan, y, por último, su *clasificación*.

1.º **Superficies articulares.**—La forma de las superficies articulares es tan variable, según la diartrosis que se considere, que, como veremos más adelante, ha servido de base á la clasificación de las articulaciones móviles. En general, puede decirse que son cóncavas, convexas, planiformes y en polea. Si tratamos de referirlas á un tipo geométrico, tendremos superficies esféricas, elípticas y planas.

De cada uno de estos tipos pueden á su vez formarse tipos secundarios, debido á la modificación más ó menos extensa de la forma fundamental. Así las superficies cilíndricas varían en su aspecto según que representen un verdadero cilindro, un cilindro cortado paralelamente á su eje mayor, ó bien un cilindro curvilíneo, ó un cilindro excavado en canal perpendicular al eje principal, etc.

Como estas diferentes configuraciones de las superficies articulares hemos de describirlas ulteriormente con más detalles, por el momento no insistiremos más sobre este particular. Únicamente haremos observar que, cuando la superficie articular de un lado forma convexidad, cualquiera que sea la forma geométrica á que corresponda, la superficie opuesta forma casi siempre concavidad concordante. Recordaremos también que, en ciertas articulaciones, la superficie articular no está formada por un solo hueso, sino por porciones contiguas de dos, tres y aun mayor número de huesos, como se ve en las articulaciones radio carpiana y medio-carpiana.

2.º **Cartilagos articulares.**—Si examinamos una superficie ósea diartrodial en estado fresco, observamos desde luego que está cubierta de una substancia blanca, que «reúne á la solidez una gran flexibilidad y no menor elasticidad, que cede á la presión, pero recobrando su primitivo estado en cuanto cede la presión, previniendo así los efectos de los choques y de los fro-

tes» (CRUVEILHIER). Esta substancia ha recibido el nombre de *cartilago de incrustación ó cartilago articular*.

A. **DISPOSICIÓN GENERAL.**—La extensión del revestimiento cartilaginoso es proporcional á la extensión de los movimientos articulares: el sentido en que se prolonga indica también el de la movilidad. Estos dos factores, *extensión del cartilago* y *movilidad de la articulación* están entre sí en relación directa: considerando lo que es ésta, vendremos en conocimiento de lo que sea aquélla.

El espesor del cartilago de incrustación, siendo por término medio de 1 á 2 milímetros, varía según la presión que han de soportar las superficies articulares correspondientes. En general, cuanto mayor es la presión, más grueso es el cartilago. Así, se ve que este cartilago es más grueso en las articulaciones del miembro inferior que en las del superior, y que en una misma articulación, el punto que soporta mayor presión es precisamente el que presenta más considerable capa cartilaginosa. Esto constituye lo que podríamos llamar la *ley de presión*.

Por último, el espesor del cartilago varía también según la forma de la superficie articular: así es que, para las articulaciones de superficies esféricas, por ejemplo, la escapula-humeral y la coxo-femoral, su mayor grosor corresponde: 1.º, al centro del revestimiento, para la superficie convexa; 2.º, á la periferia, para la superficie cóncava.

En cada uno de los cartilagos diartrodiales hemos de considerar dos superficies y una circunferencia.—De las *dos superficies*, una es libre, y la otra adhiere íntimamente al hueso subyacente. La superficie libre mira al interior de la articulación; es lisa, pulimentada y deslizante, puesto que está cubierta de un líquido sinovial. La superficie adherente está tan fuertemente unida al hueso, que es imposible despegarla.—La *circunferencia* (llamada también *borde periférico*), se confunde con el periostio y presta inserción á la membrana sinovial, la cual, como veremos más adelante, termina en este punto (fig. 420, C).

B. **ESTRUCTURA.**—El cartilago de incrustación en las diartrosis pertenece á la variedad llamada *cartilago hialino* (véanse los *Tratados de His-*

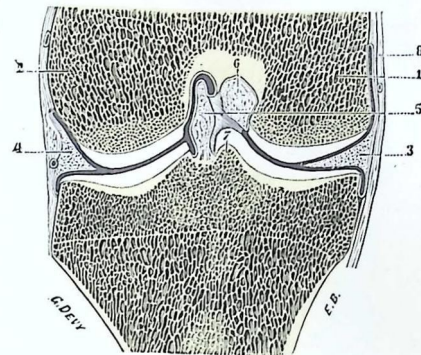


Fig. 421.

Cartilago articular, visto en un corte vértico-transversal de la rodilla.

(El cartilago articular está marcado en blanco).

1, condilo interno.—2, condilo externo.—3, cartilago semilunar interno.—4, cartilago semilunar externo.—5, ligamento cruzado anterior.—6, ligamento cruzado posterior.—7, espina de la tibia.—8, cápsula articular.

logía). Lo mismo que el cartilago hialino, está formado: 1.º, de una *substancia fundamental*; 2.º, en la substancia fundamental se ven unas cavidades llamadas *condroplastos*; 3.º, éstos están llenos de elementos celulares, que constituyen las *células cartilaginosas*.

a. *Substancia fundamental*.—La substancia fundamental (fig. 422, 4), perfectamente transparente en un delgado espesor, tiene una coloración blanca con reflejo ligeramente azulado, si se la examina en capas más gruesas. Por el examen microscópico no se le encuentra ningún elemento figurado: resulta á la vez perfectamente homogénea y anhistá. Es de notar, sin embargo, que en su parte más profunda y muy cerca del hueso, el cartilago diartrodial presenta una zona bien distinta, á la que, en razón de su consistencia dura y como petrosa, se ha dado el nombre de *zona osteoide* (fig. 422, 2). No es que esta zona la constituya el hueso, toda vez que faltan por completo los osteoplastos y los canaliculos óseos; pertenece todavía al cartilago, pero cuya substancia fundamental han ido invadiendo en cantidad mayor ó menor las sales calcáreas.

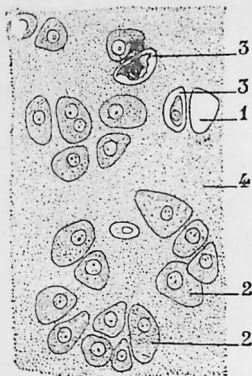


Fig. 422.

Corte transversal del cartilago articular de la cabeza del fémur de la rama (según SCHIEFFERDECHER):

1, condroplasto sin célula.—2, 2, dos células cartilaginosas que llenan por completo su condroplasto.—3, 3, dos condroplastos cuyas células están retraídas.—4, substancia fundamental.

dad especial, que puede observarse de un modo muy claro en cortes longitudinales, ó sean cortes que van desde la superficie libre á la capa profunda (fig. 423): en las *capas externas ó periféricas* (5), cerca de la cavidad articular, los condroplastos se presentan prolongados y fusiformes, con su eje mayor dirigido siempre paralelamente á la superficie del cartilago; en las *capas medias* (4), los condroplastos ofrecen una forma redondeada ó ligeramente oval; por último, en las *capas profundas*, vuelven á ser prolongados, pero su eje mayor, en vez de ser transversal como en las capas externas, se presenta siempre longitudinal, es decir, perpendicular á las dos superficies de la lámina cartilaginosa.

Existen, pues, en el cartilago diartrodial tres zonas distintas caracterizadas cada una por la forma y orientación de sus condroplastos. Es necesario añadir que estas diversas zonas no están de ningún modo circunscritas por líneas de demarcación precisas, sino que, por el contrario, se pasa de una á la otra por gradaciones insensibles.

Cada condroplasto está circunscrito en todo su contorno por una especie de pared propia, de 5 á 8 μ de grosor, la que, enteramente libre por su cara

interna, se confunde más ó menos por su cara externa con la substancia fundamental ambiente. Esta pared es comúnmente homogénea; sin embargo, á veces presenta un sistema de estrías circulares, que parecen indicar que está formada de muchas capas superpuestas y concéntricas. Homogénea ó pluriestratificada, la pared propia de los condroplastos debe ser considerada morfológicamente como una formación cuticular ó, dicho de otro modo, como un producto de secreción de la célula cartilaginosa que contiene el condroplasto. La célula cartilaginosa resulta rodeada como de una especie de envoltura, una especie de *cápsula*, de donde el nombre de *cápsula cartilaginosa* con que la mayoría de los histólogos designan la pared propia de los condroplastos.

c. *Células cartilaginosas*.—Las células cartilaginosas son elementos celulares de origen conjuntivo, situados en el interior de los condroplastos. Vistas en cortes, son comúnmente redondeadas ú ovals; por efecto de presiones reciprocas, revisten á veces una forma triangular ó poliédrica. Muy variables en sus dimensiones, miden, según los casos, de 4 μ á 30 μ de diámetro. Su número es también variable. Al lado de condroplastos que no contienen más que una sola célula, se ven otros (la célula, siendo primitivamente única, se han multiplicado por segmentación) que contienen dos, tres, cuatro ó mayor

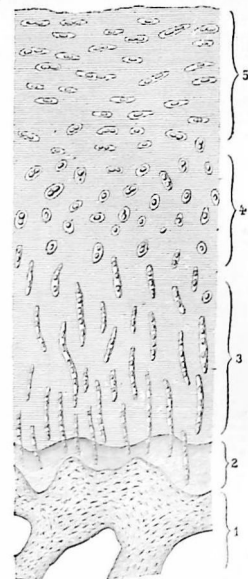


Fig. 423.

Corte perpendicular de un cartilago diartrodial y de la capa ósea subyacente.

1, tejido óseo.—2, capa osteoide del cartilago calcificado.—3, 4, 5, capas profunda, media y superficial del cartilago diartrodial.

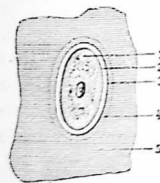


Fig. 424.

Célula cartilaginosa.

1, protoplasma.—2, contorno celular, separado artificialmente de 3, que representa la cara interna del condroplasto y de la célula cartilaginosa.—4, contorno externo de la cápsula, confundido con la substancia hialina ó.

número aún; no siendo raro encontrar, en el cartilago más inmediato al centro de osificación, cápsulas que presentan veinticinco y hasta treinta células. Sean únicas ó multiples, las células cartilaginosas llenan siempre exactamente los condroplastos en cuyo interior se encuentran: nunca queda espacio libre, al menos en estado normal, entre el continente y el contenido.

Histológicamente, cada célula cartilaginosa se compone de un cuerpo protoplasmático más ó menos granuloso, en cuya parte media se ven uno ó dos núcleos, redondos ú ovals. Cada uno de estos núcleos contiene á su vez, en su centro, uno, dos, tres nucleólos ó más aún.

Por lo que respecta á los cartilagos diartrodiales, las células cartilaginosas presentan en su número y disposición, como los condroplastos mismos, algunos caracteres particulares (fig. 423). En los condro-

plastos de las dos capas superficial y media (5 y 4), las células son relativamente poco numerosas, y por otra parte, se orientan en los más diversos sentidos. No sucede lo mismo en la capa profunda (1), pues aquí los condroplastos, como hemos visto, son considerablemente prolongados en sentido longitudinal, y contienen en su interior un número siempre considerable de células. Ahora bien, estas células, aplanadas de arriba abajo y ordenadamente en contacto por sus caras anchas, se apilan unas sobre otras formando como un montón de piezas de moneda (fig. 425, 4). Cada condroplasto presenta así una ó muchas hileras de células cartilaginosas, y volvemos á encontrar aquí una disposición enteramente análoga á la descrita anteriormente, al hablar de la osificación endocrinal (pág. 46), en la zona de cartilago más inmediata á la línea de osificación, á la que hemos denominado *cartilago serial*: la capa profunda del cartilago diartrodial tiene exactamente la misma significación, no es otra cosa que un cartilago serial.

Fig. 425.
Cartilago serial, inmediato al hueso.
1, substancia fundamental del cartilago hialino.—2, cartilago calcificado.—3, substancia ósea.—4, 4, condroplastos prolongados, cuyo eje mayor es perpendicular á la substancia ósea, conteniendo numerosas células cartilaginosas dispuestas en series ordenadas.—5, osteoplastos.

C. COMPOSICIÓN QUÍMICA.—Considerado desde el punto de vista de su composición química, el cartilago articular se compone en gran parte de una substancia albuminoide del orden de las materias cológenas, transformándose por la acción del agua caliente bajo presión en gelatina.—A esta substancia albuminoide, y en combinación con ella, viene á añadirse un cuerpo especial, el *ácido condroitino-sulfúrico*, el cual, bajo la influencia de los ácidos diluidos, se descompone en ácido sulfúrico y en un polvo blanco llamado *condroitina*, cuya fórmula es $C^{16} H^{27} NO^{14}$.—La condroitina, puesta á su vez en presencia del ácido sulfúrico dilatado en caliente, se desdobra en un primer ácido, que es el ácido acético, y otro ácido amidado, que es la *condrosina* ($C^{12} H^{21} NO^{11}$).—El cartilago contiene también, pero en escasas proporciones, cierto número de materias inorgánicas: cloruro de sodio, sulfatos de potasa y sosa, de cal y de magnesia.

D. MODO DE NUTRICIÓN.—El cartilago articular no presenta indicio alguno de vasos, ni sanguíneos ni linfáticos. Se nutre, pues, por simple imbibición. Los jugos nutritivos llegan á las células á través de la substancia fundamental, la que, muy permeable á los líquidos, se deja fácilmente atravesar por ellos. Conocida es la rapidez con que se difunden á través del cartilago el agua ó los líquidos colorantes que se emplean en histología.

Algunos histólogos, especialmente BUDGE (1877), NYKAMP (1877) y SPINA (1880), han indicado, en la substancia fundamental del cartilago hialino, la existencia de un sistema de

conductillos, que los han considerado como correspondientes á lo que los histólogos alemanes han descrito con el nombre de *conductos de jugo* (*Saftbahnen*). Es un hecho que el empleo de ciertos métodos histológicos revela, en la substancia fundamental del cartilago hialino, un sistema de tabiques ricamente anastomosados y formando red (fig. 426). Mas esta red no está formada, ni por conductillos, como querían BUDGE, NYKAMP y SPINA, ni tampoco por fibrillas, como ha sostenido más recientemente VAN DEN STRICHT.

Según RENAULT, la significación exacta de esta red sería la siguiente: en realidad, la substancia fundamental del cartilago hialino parece compuesta de dos substancias diferentes: 1.^a, una *substancia hialina*, que sería el producto de la secreción de las células cartilaginosas; 2.^a, una *substancia trabecular*, que se habría diferenciado en el seno de la primera disponiéndose en forma de red. En las condiciones fisiológicas ordinarias, las dos substancias tienen exactamente los mismos caracteres histo-químicos, el mismo índice de refracción, y, por consiguiente, parecen confundidas. Pero la substancia trabecular tiene la propiedad especial de dejarse empapar por los líquidos, ó de perder su agua de constitución más fácilmente que la otra, de lo cual resulta que, después de la muerte, en la pieza cartilaginosa preparada para el examen microscópico, la substancia trabecular se deshidrata antes que la substancia hialina, haciéndose así más refringente y apareciendo entonces claramente con la disposición reticular que le es propia.

Aun desechando en principio la existencia de verdaderos conductos nutritivos en el cartilago hialino, hemos de reconocer, con RENAULT, que la substancia trabecular, gracias á la aptitud enteramente peculiar de almacenar el agua del plasma ó desprenderse de ella, puede ser considerada como agente activo de la difusión de los jugos nutritivos en el interior de la substancia fundamental.

3.º **Fibro-cartilagos marginales ó rodetes articulares.**—En ciertas diartrosis del tipo esférico, encontramos en el lado de la superficie cóncava un fibro-cartilago periférico, llamado *fibro-cartilago marginal*.

A. DISPOSICIÓN GENERAL.—Este fibro-cartilago presenta dos variedades: unas veces se desarrolla en todo el contorno de la superficie articular, al cual va anexo, y otras veces no ocupa de él más que una parte.

En el primer caso, el fibro-cartilago en cuestión es una especie de rodete que rodea la superficie articular á manera de anillo; por esto se le da frecuentemente el nombre de *rodete anular*. Este rodete marginal, del cual encontramos ejemplos típicos en las articulaciones del hombro y de la cadera, es prismático triangular, y por esto distinguimos en él una base, dos caras y un vértice (fig. 427, 2): la base descansa sobre el contorno de la superficie articular y se confunde por dentro con el cartilago de incrustación, y por fuera con el periostio; de las dos caras, una es interna y forma parte de la cavidad

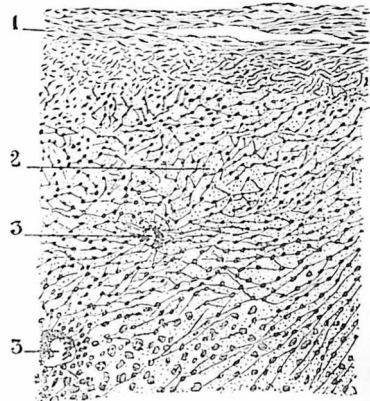


Fig. 426.
Corte transversal de un hueso de la pierna de un feto de certero, para poner de manifiesto la constitución química de la substancia fundamental (según RENAULT).

1, pericardio.—2, cartilago hialino, cuya substancia fundamental está surcada de trabéculas que constituyen por su conjunto el tabicamiento del cartilago.—3, 3, dos vasos sanguíneos del cartilago fetal, alrededor de los cuales las trabéculas mayores y menores afectan una disposición radiada.

articular, y la otra es externa y confina con los medios de unión periféricos, y, por último, el vértice, delgado y regularmente uniforme, delimita la cavidad articular y á veces presta inserción á uno de los bordes de la sinovial.

Los fibro-cartilagos del segundo grupo, los que no ocupan más que una parte del contorno de la superficie articular, se encuentran en la extremidad superior de todas las falanges de la mano y en la extremidad posterior de todas las falanges del pie. Están constantemente colocados del lado de la flexión. Cada uno de ellos tiene la forma de un segmento de esferoide y presenta sucesivamente: 1.º, una cara cóncava, que forma parte de la cavidad articular; 2.º, una cara convexa, en relación con los tendones flexores de la mano y del pie; 3.º, un borde adherente, más ó menos grueso, continuándose con el contorno de la cavidad falángica; 4.º, un borde libre, delgado y cortante, que presta inserción á la sinovial.

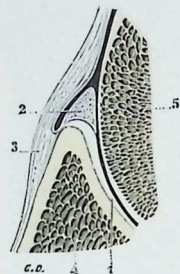


Fig. 427.

Corte transversal del reborde de la cavidad cotiloidea, practicado en su parte posterior.

1, cavidad cotiloidea con su cartilago.—2, rodete cotiloideo.—3, cápsula con su manajo de refuerzo isquio-capsular.—4, isquion.—5, cabeza femoral.

articular en su cavidad de recepción, y entonces adquieren todo el valor de verdaderos medios de unión.

B. ESTRUCTURA.—Considerados desde el punto de vista de su estructura, los rodetes articulares pertenecen al tejido fibro-cartilaginoso, y como tales, encontramos en ellos dos clases de elementos: *elementos conjuntivos* y *elementos cartilaginosos*.—Los primeros son manojos de fibras conjuntivas, muy apretados, muy densos y en distintas direcciones entrecruzados. En su intervalo se ven, en proporciones variables, células conjuntivas, con ó sin prolongaciones, fibras elásticas generalmente muy delgadas y células adiposas, siempre más abundantes en las partes periféricas del rodete que en su parte central.—Las células cartilaginosas se distinguen en dos grupos: unas son profundas, y se alojan en los intersticios de los manojos fibrosos, y las otras son superficiales y se extienden, formando una capa continua, sobre la cara del rodete que mira á la articulación. Son comúnmente células pequeñas, redondeadas ú ovoides, en número de dos ó tres dentro de la misma cápsula.

C. VASOS Y NERVIOS.—Los fibro-cartilagos marginales son muy vasculares, como lo han demostrado los estudios de SAPPÉY. Los vasos sanguíneos que reciben provienen de los troncos y ramas más inmediatos. Penetran en el fibro-cartilago por su cara externa, se colocan en seguida en los intersticios de los manojos fibrosos, en ellos se ramifican, se anastomosan, y,

finalmente, vienen á terminar, por debajo de su cara interna, en asas que afectan las más variadas disposiciones. Con los vasos, los fibro-cartilagos marginales reciben numerosos filetes nerviosos. De estos nervios, unos acompañan á los vasos y los otros siguen su trayecto independiente. Su modo de terminación no está todavía bien dilucidado.

4.º Fibro-cartilagos interarticulares ó meniscos.—Han recibido este nombre unos tabiques fibro-cartilaginosos que, en ciertas articulaciones, están colocados de plano entre las dos superficies articulares adyacentes (fig. 428, 8 y 9).

A. DISPOSICIÓN GENERAL.—Cada una de sus caras tiene exactamente la forma de la superficie ósea á la cual corresponde, y como se los encuentra principalmente en las articulaciones cuyas superficies son ambas convexas, las más de las veces son bicóncavas.

Por lo demás, varían mucho la forma y dimensiones de los fibro-cartilagos interarticulares.—Unas veces ocupan toda la extensión de la articulación, y entonces son verdaderos discos (fig. 428, A), que separan por completo las dos piezas esqueléticas correspondientes. La articulación tèmpero-maxilar es un ejemplo muy claro de esta disposición.—Otras veces el fibro-cartilago ha perdido su porción central (fig. 428, B), y en este caso es un disco perforado, ó, si se quiere, una especie de anillo aplanado, permitiendo que las superficies articulares estén en recíproco contacto en una zona que corresponde naturalmente á su parte media. Semejante disposición se encuentra también, pero únicamente en ciertos sujetos, en la articulación tèmpero-maxilar.—En otros casos el fibro-cartilago, más reducido todavía, ha perdido, no sólo su parte central, sino también parte de su contorno, en cuyo caso reviste la forma de media luna, cuyo borde convexo, relativamente grueso, está adherido á los ligamentos periféricos, al paso que el borde cóncavo, delgado y cortante, flota libremente en el interior de la articulación. La rodilla con sus dos cartilagos semilunares (fig. 573, 3) nos ofrece de ello un ejemplo típico.

Cualesquiera que sean su forma y extensión, siempre distinguimos en los meniscos interarticulares dos caras y un borde periférico, que, en los discos completos, toma el nombre de circunferencia.—Las *dos caras*, lisas y uniformes, están

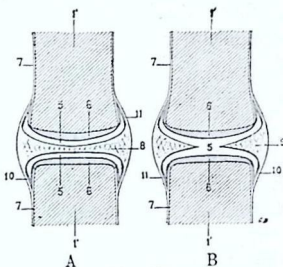


Fig. 428.

Fibro-cartilago interarticular ó menisco: A, ocupando toda la extensión de la articulación; B, no ocupando más que la periferia de la articulación.

(Para la significación de las cifras, véase la fig. 420.)

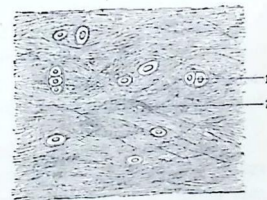


Fig. 429.

Fibro-cartilago articular.

1, células cartilaginosas.—2, manojos conjuntivos muy apretados y entrecruzados en diversos sentidos.

constantemente lubricadas por la sinovia, y se corresponden con las superficies articulares, como hemos dicho más arriba, amoldándose exactamente sobre ellas.—El *borde periférico ó circunferencia*, que representa ordinariamente la parte más gruesa del menisco, está en relación con el aparato ligamentoso de la articulación é íntimamente unido con él. Hemos de añadir que, por su circunferencia, el menisco se adhiere igualmente á una de las superficies articulares, de las dos casi siempre á la más movable, y la acompaña en todos sus movimientos. Así es que el menisco de la articulación tèmporo-maxilar está principalmente adherido al maxilar inferior, el de la articulación esterno-clavicular está en conexión principalmente con la clavícula, y los cartílagos semilunares de la rodilla están adheridos á la tibia, etc.

B. ESTRUCTURA.—Los meniscos interarticulares presentan exactamente la misma estructura que los rodetes: se componen esencialmente de *haces fibrosos*, con los cuales han venido á reunirse *células cartilaginosas*. Estas células, relativamente escasas en el espesor del fibro-cartilago, están dispuestas en una capa continua en una y otra de sus caras. Resulta de ello que las superficies óseas que se corresponden con estas caras descansan en realidad sobre elementos cartilaginosos.

C. VASOS Y NERVIOS.—Los fibro-cartílagos interarticulares, lo mismo que los fibro-cartílagos marginales, reciben vasos y nervios. Los *vasos* penetran en el menisco por su borde periférico y avanzan más ó menos en su espesor. Así es que, en el fibro-cartilago de la articulación esterno-clavicular se detienen á cierta distancia del centro, en el cual no existen vasos. Asimismo, en los meniscos semilunares de la rodilla, los vasos se detienen en su parte media ó antes de llegar á ella, de modo que la porción más inmediata al borde cortante está generalmente desprovista de vasos. También aquí las últimas ramificaciones de la red vascular terminan en asa por debajo de las caras articulares. Los *nervios* ofrecen exactamente la misma disposición que en los fibro-cartílagos marginales.

5.º Medios de unión ó ligamentos.—Las piezas esqueléticas que entran en la constitución de una articulación están sujetas entre sí por elementos fibrosos especiales, muy resistentes y casi inextensibles, que se designan con el nombre de *ligamentos*.

A. FORMA Y DISPOSICIÓN GENERAL.—Los ligamentos articulares presentan en su forma y disposición general grandes variedades, y respecto de este punto, podemos dividirlos en tres grupos: ligamentos periféricos, ligamentos interóseos y ligamentos á distancia.

a. Ligamentos periféricos.—Al hablar del desarrollo de las articulaciones, hemos visto más arriba que el tejido mesenquimatoso, inmediatamente después de la formación de esta hendidura articular, se aglomeraba alrededor de esta última y se diferenciaba en tejido fibroso. Una vez efectuada esta diferenciación, las extremidades óseas ó cartilaginosas en mutua presencia resul-

tan rodeadas por una especie de manguito fibroso, que se fija fuertemente por ambas circunferencias en las piezas esqueléticas correspondientes.

En el adulto, toda articulación movable tiene su manguito fibroso periférico, que se designa indistintamente con los nombres de *ligamento capsular*, *cápsula articular*, ó más sencillamente, *cápsula*.

Pero es de advertir que este ligamento capsular no se presenta en todas partes con los mismos caracteres físicos ó histológicos. Además, si bien en ciertas articulaciones la cápsula es muy evidente, como, por ejemplo, en las del hombro y la cadera, en otras se halla profundamente modificada, hasta el extremo de ser difícil ponerla de manifiesto. Al primer golpe de vista, parece haber desaparecido. Sin embargo, esta desaparición no es más que aparente, pues es el resultado de adaptaciones ulteriores fáciles de comprender. En los puntos en que los medios de contención no son absolutamente necesarios, la cápsula primitiva no se desarrolla y queda rudimentaria, y por el contrario, en aquellos puntos en que los segmentos esqueléticos en contacto tienen necesidad de permanecer fuertemente unidos entre sí, esta cápsula primitiva no se desarrolla, y forma, por decirlo así, *ligamentos aislados, independientes, sobreañadidos*. Sin embargo, no sucede nada de esto, porque estos ligamentos, cualquiera que sea su grado de desarrollo, dependen siempre del ligamento capsular; no son más que productos de diferenciación de estos últimos. La articulación de la garganta del pie, con su aparato ligamentoso colocado á cada lado interno y externo, nos ofrece un ejemplo muy claro de esta evolución especial de la cápsula articular del embrión, desarrollándose principalmente en el punto donde es más necesaria, y quedando rudimentaria en donde sería inútil.

Por lo demás, los ligamentos periféricos, diferentes de los ligamentos capsulares; pero derivando de ellos, como acabamos de ver, ofrecen grandes variedades en su configuración. Unos son más ó menos cilíndricos. Otros, más ó menos aplanados, se presentan bajo la forma de tirillas ó cintas que, según los casos, son triangulares, trapezoidales, romboidales, etc. Otras veces están dispuestos en forma de un semianillo, como se ve en la articulación radio-cubital superior. Por último, pueden estar constituidos por una serie de fibras entrecruzadas en diferentes sentidos y más ó menos inextricables.

Considerados desde el punto de vista de sus relaciones, los ligamentos periféricos presentan dos caras, interna y externa.—La *cara interna* se corresponde con la sinovial, que la reviste en la mayor parte de su extensión. En las articulaciones que tienen meniscos (rodilla), está también en relación con estas formaciones fibro-cartilaginosas.—La *cara externa* está en relación con las partes blandas periarticulares, especialmente con los músculos y los tendones. Las relaciones de los músculos con los ligamentos son variables: la mayoría se limitan á pasar por delante de ellos, adhiriéndose tan sólo por una capa de tejido celular más ó menos flojo; otros, como se ve en el codo,

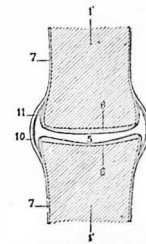


Fig. 430.
Diartrosis tipo
(esquemática).

(Para la significación de las cifras, véase la explicación de la fig. 420).

toman en ellos algunas de sus inserciones iniciales, y otros, en fin, terminan en ellos, como los músculos tensores de las sinoviales. Cuanto a los tendones, según los casos, los vemos deslizarse sobre los ligamentos por el intermedio de un tejido celular laxo ó de una verdadera sinovial, enviarles manojos de refuerzo, terminar en ellos en su totalidad ó en parte, y hasta alguna vez perforarlos, como sucede en la articulación escapulo-humeral con el tendón de la porción larga del bíceps.

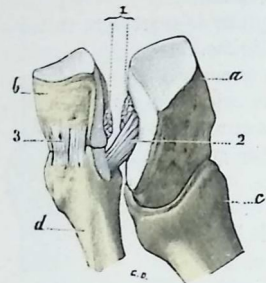


Fig. 431.

Articulación tarso-metatarsiana: el ligamento interóseo interno, visto por la cara dorsal del pie.

El ligamento interóseo que une las cuñas primera y segunda ha sido seccionado para permitir la separación de estos dos huesos). a, primera cuña.—b, segunda cuña.—c, primer metatarsiano.—d, segundo metatarsiano.

1, Ligamento Interuncual, seccionado en su parte media.—2, Ligamento interóseo interno, que va desde la primera cuña al segundo metatarsiano.—3, Ligamento dorsal, que va desde la segunda cuña al segundo metatarsiano.

la cavidad articular, tan periféricos como los anteriormente descritos, y por consiguiente, es siempre posible llegar á ellos sin abrir previamente la correspondiente articulación.

c. *Ligamentos á distancia.*—Los ligamentos á distancia unen entre sí dos huesos más ó menos inmediatos, pero separados el uno del otro por un cierto intervalo. Encontramos ligamentos de esta naturaleza entre la clavícula y la apófisis coracoides, en los dos espacios interóseos del antebrazo y de la pierna, entre los arcos posteriores de las vértebras, etc. En este último punto, los ligamentos á distancia difieren considerablemente de sus análogos en la economía por sus propiedades físicas: por su color, han recibido el nombre de *ligamentos amarillos*, y por su extensibilidad, el de *ligamentos elásticos*. Por lo demás, estos dos caracteres, color amarillo y elasticidad, están en relación con una estructura especial que luego describiremos.

Todas las formaciones fibrosas que se encuentran alrededor de las articulaciones y son descritas con el nombre de ligamentos, no tienen por tanto el mismo valor y significación que los ligamentos periféricos, los cuales, según hemos visto, derivan por vía de diferenciación histológica de la capsula articular del embrión. Algunos de ellos representan músculos que han desaparecido en el concepto de órganos contráctiles, ó bien tendones que, en el curso del desarrollo filogénico, se han separado de su cuerpo muscular. En este caso se hallan el *ligamento redondo* de la cadera, que es el resto de un músculo de inserción pubiana todavía per-

sistente en algunos vertebrados inferiores, el *ligamento cóvaco-humeral*, que en realidad es el tendón primitivo del pectoral menor, etc. Estos *pseudoligamentos*, como los llama GEGENBAUR, en ciertos casos pueden, respecto de los huesos vecinos, desempeñar el papel de medios de unión; pero no es éste su destino primitivo, y morfológicamente no son más que simples formaciones rudimentarias.

B. *ESTRUCTURA.*—Histológicamente, los ligamentos periféricos de las articulaciones, cualesquiera que sean su forma y extensión, pertenecen al sistema fibroso.

α) Las *capsulas articulares* y *demás ligamentos periféricos*, los *ligamentos impropriadamente llamados interóseos*, están principalmente formados por manojos de fibras conjuntivas, dispuestas paralelamente entre sí ó entrecruzándose formando ángulos diversos. En su intervalo se ven células de tejido conjuntivo, unas veces irregularmente esparcidas, y otras veces dispuestas en series lineales. A estos elementos, *elementos esenciales*, vienen á unirse, á título de *elementos accesorios* y en proporciones muy variables, fibras elásticas y células adiposas. Conviene añadir que cuando se insertan en fibro-cartilagos, los ligamentos presentan también, al lado de las células conjuntivas, cierto número de células cartilaginosas provistas de capsulas. «Esta capa fibro-cartilaginosa (figura 432, 1), interpuesta aproximadamente en el espesor de un milímetro entre el hueso y el tejido fibroso de los ligamentos con el cual se continúa por una transición gradual, se continúa lateralmente con el cartilago articular, como si este último, aparentemente continuo, estuviese penetrado, á nivel del punto de inserción, por haces conjuntivos de los ligamentos que van á fijarse en el tejido óseo. Por lo demás, la capa fibro-cartilaginosa tiene una zona profunda calcificada, exacta prolongación de la del cartilago articular.» (TOURNEUX).

β) Los *ligamentos amarillos*, aun perteneciendo á las formaciones conjuntivas, difieren de los precedentes en que el elemento elástico predomina

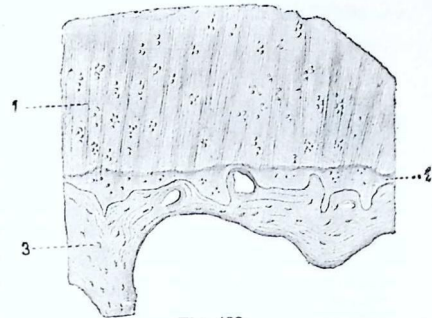


Fig. 432.

Corte normal de la superficie de la tibia, interesando la inserción de un ligamento cruzado (TOURNEUX).

1, Ligamento cruzado, infiltrado de substancia cartilaginosa, poniendo de manifiesto en diferentes puntos células cartilaginosas (tejido fibro-cartilaginosa).—2, zona calcificada del ligamento cruzado.—3, substancia ósea.

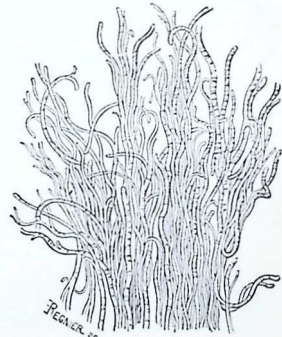


Fig. 433.

Fibras elásticas anchas del ligamento cervical posterior, poniendo de manifiesto incisuras transversales (según POUCHET y TOURNEUX).

en ellos y el elemento conjuntivo ha descendido al rango de elemento accesorio. En efecto, están casi exclusivamente formados de gruesas fibras elásticas, dispuestas en sentido longitudinal, más ó menos ramificadas y anastomosadas. Su grosor varía entre 3 y 6 μ . Presentan á veces en su superficie (fig. 433)

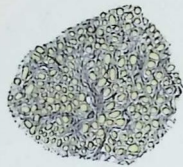


Fig. 434.

Corte transversal del ligamento cervical posterior del perro; las fibras elásticas seccionadas transversalmente, están coloreadas de amarillo (TOURNEUX).

que datan ya de más de treinta años (1866), han demostrado, por el contrario, que los ligamentos disfrutaban de una vascularización y de una inervación muy rica (fig. 435).

a. *Arterias*.—Las arterias que reciben nacen de los troncos más inmediatos. Después de haber corrido cierto trecho por su superficie, penetran en su espesor y terminan en él, después de divisiones y subdivisiones sucesivas, formando una rica red cuyas mallas rodean á los manojos fibrosos. En las capas más profundas, en los manojos subyacentes á la sinovial, es donde la

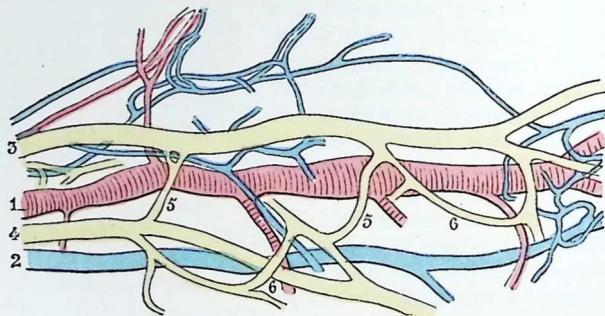


Fig. 435.

Vasos y nervios del ligamento capsular de la cadera (según SAPPEY).

1, arteria provista todavía de su túnica muscular.—2, vena acompañando á esta arteria.—3, ramos nerviosos siguiendo el trayecto de los vasos.—4, otro ramo más sutil, anastomosándose con el precedente.—5, 5, ramificaciones anastomóticas.—6, 6, otras anastomosis, que van del ramo principal á las divisiones secundarias.

red vascular está siempre más desarrollada. Al penetrar en los ligamentos, las arterias y arteriolas están provistas de sus tres túnicas y conservan tam-

bién durante una buena parte de su trayecto su túnica vascular. Después de esto, se convierten en simples capilares.

b. *Venas*.—Las venas son continuación de estos capilares y ganan la superficie exterior del ligamento, siguiendo, pero en sentido inverso, el mismo trayecto que las arterias. En general, no existe más que una vena por cada arteria, pero con alguna frecuencia se encuentran dos.

c. *Linfáticos*.—Las vías linfáticas de los ligamentos son todavía desconocidas. Los ligamentos periarticulares dan paso á los linfáticos procedentes de la sinovial, pero de ningún modo está demostrado que los tengan propios.

d. *Nervios*.—Los nervios de los ligamentos, según los estudios de RÜDINGER, KÖLLIKER, RAUBER, SAPPEY y HÉNOQUE, son mucho más abundantes de lo que creían los antiguos autores. Estos nervios han sido vistos y estudiados, no sólo en los ligamentos periféricos de las articulaciones, sino también en los ligamentos intraarticulares, tales como los ligamentos cruzados de la rodilla y el ligamento redondo de la cadera. Se encuentran también en las trabéculas conjuntivas de los ligamentos, corriendo ordinariamente al lado de la arteria y enviando á los ramos inmediatos frecuentes anastomosis. Así forman ricos plexos (fig. 435, 3, 5 y 6), cuyas mallas se entremezclan con las de la red sanguínea. Su modo de terminación nos es todavía desconocido: bajo toda probabilidad terminan, aquí como en todas partes, por extremidades libres. RAUBER y posteriormente HÉNOQUE han indicado con toda exactitud, en el trayecto de los nervios de los ligamentos, la existencia de los corpúsculos de Paccini. Mas la infinita mayoría de estos corpúsculos se encuentran alrededor de estos ligamentos, unas veces debajo de la sinovial y otras veces en el tejido conjuntivo periarticular; son, por tanto, más bien *extraligamentosos* que no *intraarticulares*.

6.º *Medios de deslizamiento ó sinoviales*.—Las sinoviales son membranas delgadas, no aislables; que tapizan interiormente las cavidades articulares. Exhalan en su superficie un líquido untuoso y filamentos, que se ha comparado á la clara de huevo, y por esto, desde PARACELSO, se designa con el nombre de *sinovia* (de $\sigma\acute{\nu}\nu$, *con*, y $\acute{\omega}\nu$, *huevo*). Depositando continuamente este líquido sobre las superficies esqueléticas en continua relación, las sinoviales facilitan su juego recíproco, y esto les da una importancia considerable en la mecánica articular.

A. *DISPOSICIÓN GENERAL*.—BICHAT, asimilando las sinoviales á las grandes serosas esplácnicas, habíalas considerado á su vez como sacos sin abertura, revistiendo sin discontinuidad toda la superficie interior de las articulaciones; pero ulteriores investigaciones han dejado sentado que la serosa articular no tapiza más que los ligamentos y falta por completo en las superficies cartilaginosas. De modo que resulta inexacta la opinión del creador de la anatomía general, pues de ningún modo puede considerarse la sinovial como un *saco cerrado*, sino como un simple *manguito* tendido de una superficie articular á la otra (fig. 430, 11). Así entendido, en cada manguito sinovial hemos de considerar dos extremidades y dos caras.

a. *Extremidades*.—Las dos extremidades se corresponden una y otra con la superficie cartilaginosa respectiva. Sin embargo, no es exacto decir que se extienden hasta el borde mismo del cartilago, puesto que, como han dejado establecido las investigaciones de COLOMIATI y las de SOUBBOTINE, existe

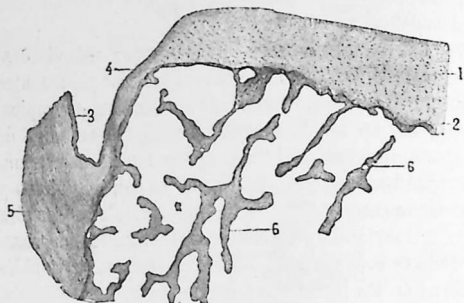


Fig. 436.

Corte vertical del plato ó meseta tibial para demostrar la terminación de la sinovial cerca del cartilago articular (TOURNEUX).

1, cartilago articular, con: 2, su zona calcificada.—3, membrana sinovial.—4, zona fibro-cartilaginosa, formando la transición entre la sinovial y el cartilago articular.—5, ligamento de la cápsula.—6, trabéculas óseas que limitan las aréolas del tejido esponjoso de la epifisis; estas aréolas están vacías de su contenido (médula grasienta).

sinovial con los huesos, haremos notar que estas relaciones difieren mucho según que los ligamentos se inserten en el límite mismo de la superficie cartilaginosa ó á cierta distancia de esta última. En el primer caso, la sinovial al llegar á la extremidad del ligamento, encuentra al cartilago de incrustación y aquí termina sin tener relación ninguna con el hueso. En el segundo caso, la membrana serosa, encontrando el hueso en el momento en que abandona los ligamentos, se refleja sobre el mismo, formando un fondo de saco, y lo tapiza en toda su porción intraarticular, quiero decir en todo el intervalo comprendido entre la inserción ligamentosa y el reborde cartilaginoso.

b. *Caras*.—De las dos caras de la sinovial, una es interna y la otra externa.—La *cara externa* está en relación con los ligamentos y el periostio, y algunas veces, como veremos más adelante, con los tendones ó los músculos.—La *cara interna* se presenta con ese aspecto liso y uniforme que caracteriza á todas las serosas, y está continuamente bañada por la sinovia.

B. *PROLONGACIONES*.—Las sinoviales articulares presentan bastante á menudo diversas prolongaciones, que distinguiremos, según su dirección, en interna ó intraarticulares y externas ó extraarticulares:

a. *Prolongaciones internas*.—Las prolongaciones internas, que se llaman ordinariamente *franjas sinoviales*, flotan libremente en el interior de la cavidad articular. Sus formas y sus dimensiones varían mucho: unas veces son simples vellosidades, muy pequeñas y difíciles de distinguir; otras veces son excrescencias más largas, filiformes ó laminosas, aisladas ó reunidas en grupo,

ramificadas ó dispuestas en pincel. Otras veces son verdaderos repliegues de la serosa, cuyo borde libre es más ó menos irregular, más ó menos franjeado.

Las prolongaciones sinoviales intraarticulares difieren también por su estructura. Unas, las más pequeñas, se componen exclusivamente de una masa conjuntiva, cubierta naturalmente por la sinovial que levanta. Otras (*franjas vasculares*) son, por el contrario, muy ricas en vasos, y es de notar que los capilares terminan junto á la superficie por asas elegantemente arrolladas en espiral (fig. 422). Por último, hay otras, y son las más voluminosas, llenas de grasa, que algunos autores llaman *repliegues adiposos* (*plicae adiposae*). Encuéntranse también, en el substrátum conjuntivo de las franjas sinoviales, células cartilaginosas rodeadas de una gruesa cápsula.

Cualesquiera que sean sus dimensiones y estructura, las prolongaciones sinoviales intraarticulares tienen siempre la misma significación morfológica. No son órganos glandulares encargados de segregar la sinovia, como se ha creído durante mucho tiempo, dando fe á las afirmaciones de CLOPTON HAVERS (*glándulas de Clopton Havers*); son simples edificaciones conjuntivas, á menudo cargadas de grasas, á las cuales incumbe el papel mucho más modesto de llenar los vacíos que, en ciertos movimientos, tienden á producirse entre las superficies articulares. He aquí por qué las prolongaciones en cuestión se encuentran preferentemente á nivel de las interlíneas articulares.

b. *Prolongaciones externas*.—Las prolongaciones externas de la sinovial son de dos clases:

α) Unas, ordinariamente muy extensas, vienen á colocarse por debajo ó alrededor de los tendones, para favorecer su deslizamiento. Citaremos, como ejemplo, la prolongación de la sinovial escápulo-humeral, que acompaña al tendón de la porción larga del biceps á lo largo de la corredera bicipital; la prolongación ascendente de la sinovial de la rodilla, que sube hasta por debajo del cuádriceps crural; la prolongación descendente de esta misma sinovial de la rodilla, extendiéndose por debajo del poplíteo, etc. Estos fondos de saco, periarticulares de ordinario, únicamente se comunican con la sinovial de que proceden por un orificio relativamente muy estrecho. Me parece razonable admitir (y el hecho está perfectamente demostrado en muchos de ellos) que primitivamente no son más que simples bolsas serosas, y sólo mas tarde, á consecuencia de la extensión que toman bajo la influencia de los movimientos, se aproximan á las sinoviales articulares inmediatas, se ponen en contacto y, finalmente, acaban por fusionarse con ellas.

β) Las prolongaciones externas de segundo orden están formadas por depresiones de la sinovial, que tienden á insinuarse entre las fibras de los ligamentos ó también en el espesor de ciertos fibro-cartilagos interarticulares, por ejemplo, los ligamentos semilunares de la rodilla. GOSSELIN ha dado á estos fondos de saco el nombre de *criptas sinoviales* ó *folículos sinoviales*.



Fig. 437.

Franjas sinoviales de la rodilla (según HENLE).

ros. De ordinario son de muy pequeño volumen y comunican con la cavidad articular, unas veces por un orificio ancho y abierto, de las mismas dimensiones que el fondo de vesaco mismo, y otras veces por una hendidura estrecha ó tal vez por un orificio puntiforme.

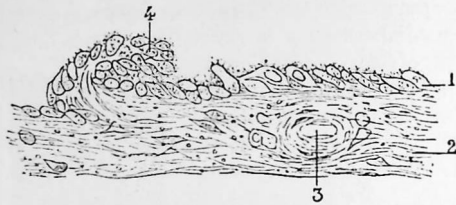


Fig. 438.

Corte perpendicular de la sinovial del carnero, impregnación de plata (aun. 435, según SOUBBOTINE).

1, capa interna.—2, capa externa.—3, un vaso sanguíneo.—4, vellosidad.

a. *Capa externa.*—La capa externa (fig. 439, 2) es de naturaleza conjuntiva. Está esencialmente formada por manojos de fibras de tejido conjuntivo, entrecruzados en diversos sentidos, á los cuales vienen á unirse cierto número de fibras elásticas, células conjuntivas, redondeadas ó fusiformes, y células adiposas, particularmente numerosas en ciertas franjas sinoviales. Exteriormente, esta capa está en relación con la cápsula articular y se confunde con ella. Interiormente, sirve de substrátum á la capa siguiente.

b. *Capa interna.*—La capa interna está formada por elementos celulares, que difieren por su forma, si no por su procedencia, según se los examine en las partes lisas de la sinovial ó en las que tienen franjas.

α) *En las partes lisas* (fig. 439, 1), las células en cuestión son, según los casos,



Fig. 439.

Células aisladas de las vellosidades de la sinovial del perro (aun. 435, según SOUBBOTINE).

redondeadas, ovales y más ó menos aplanadas paralelamente á la superficie libre de la membrana. A veces están provistas de prolongaciones más ó menos ramificadas (*células ramosas*), que recuerdan las de ciertas células conjuntivas. Por lo demás, están dispuestas formando una capa



Fig. 440.

Corte perpendicular de una membrana sinovial: las células ramosas igualan por espacios la superficie (TOURNEUX).

única ó hiladas múltiples. Cada una de ellas tiene un núcleo voluminoso.

β) *En las franjas sinoviales* (fig. 440), las células presentan los mis-

mos caracteres generales que las de las partes lisas; pero difieren de estas últimas en que, de ordinario, no forman más que una sola hilera, y en vez de ser aplanadas, afectan una forma cilíndrica, recordando bastante exactamente las células mucosas. También se encuentran en este punto, irregularmente esparcidas, verdaderas células calciformes análogas á las que se ven en la mucosa intestinal. SOUBBOTINE, á quien debemos una buena descripción de las sinoviales articulares, indica la existencia, dentro de las células de la capa interna, de una serie de gotitas de variable tamaño, que no se colorean en negro por el ácido ósmico, las cuales no se atreve á considerar como gotas de sinovia todavía incluidas en la masa protoplasmática en la cual han tomado origen. Por lo demás, el mismo observador ha encontrado gotas análogas en la extremidad libre de las células.

Los histólogos han discutido durante mucho tiempo y continúan discutiendo sobre la significación morfológica de los elementos celulares que revisten interiormente á las sinoviales articulares. En su mayoría, han considerado estos elementos como de naturaleza endotelial, y por este hecho se han visto conducidos á considerar á las sinoviales articulares como verdaderas serosas; mas este pretendido endotelio difiere del endotelio de las grandes serosas, por ser mucho menos regular, menos aplanado, menos continuo, raras veces dispuesto en una sola capa, y no estar separado del tejido subyacente por una membrana basal. HERRMANN y TOURNEUX han atribuido al revestimiento de las sinoviales la significación de elementos cartilaginosa, pero semejante interpretación no descansa sobre ningún hecho claramente demostrativo. Otros histólogos, rechazando para las células que nos ocupan hasta la significación epitelial y aceptando todo lo más para designarlas el adjetivo *epitelioide*, no ven en estos elementos más que células conjuntivas modificadas. «En realidad, dice RENAULT, el revestimiento epitelioide de las sinoviales corresponde á una hilada de células de tejido conjuntivo, células que, llegadas á la superficie, se hinchan, sufren la evolución mucosa, se rompen y por fin se destruyen para formar uno de los elementos de la sinovia». SOUBBOTINE, ampliando aún más esta analogía de las células de revestimiento de las sinoviales con las células mucíparas, definió la sinovial articular diciendo que es una verdadera glándula cerrada, destinada á la producción de la sinovia. Así, pues, las células que entran en la formación de la capa interna no serían más que células conjuntivas modificadas en el curso de su desarrollo, células conjuntivas que, en vez de transformarse en *células endoteliales*, como se ve en las grandes serosas, habrían evolucionado en *células mucosas* destinadas á la secreción del líquido sinovial.

D. *VASOS Y NERVIOS.*—Las *arterias* destinadas á las sinoviales articulares provienen de la cápsula y de los ligamentos subyacentes; terminan, debajo del epitelio, en una red de mallas apretadas é irregulares. TILMANNNS insiste en la situación superficial de esos capilares, que á trechos parecen levantar el epitelio. Nosotros, sin embargo, no podemos admitir, como ha pretendido HÜTER, que estos capilares estén al descubierto en la cavidad articular. A nivel de las franjas, los capilares forman asas, elegantemente arrolladas en ocho de guarismo ó formando espirales. Como se ve en la figura 441, estas asas terminales no llegan hasta la extremidad de las franjas. Más allá de ellas se encuentran unos como apéndices, prolongados y á veces ramificados, completamente desprovistos de vasos.—Las *venas* son, generalmente, muy voluminosas; son irregulares y á veces hasta varicosas, flexuosas y más ó menos arrolladas sobre sí mismas y unidas entre sí por frecuentes anastomosis.—Los *linfáticos* han sido inyectados en el buey y el caballo por TILMANNNS. Primeramente forman, por debajo de la capa epite-

lia, una primera red, llamada *red de origen*. De esta red de origen parten conductos muy anchos, que van á parar al tejido subsinovial para formar en él una segunda red (*red subsinovial*), cuyas mallas tienen relaciones íntimas con la red sanguínea.

Los conductos que emanan de esta última red van á parar á los ganglios linfáticos vecinos. — Los *nervios* de las sinoviales articulares, ya indicados en 1836 por CRUVEILHIER y en 1851 por LUSCHKA, han sido estudiados en 1873, en el conejo, por NICOLADINI. Este histólogo describe dos modos de terminaciones nerviosas: el primero está formado por una verdadera red de fibrillas terminales, extendida por

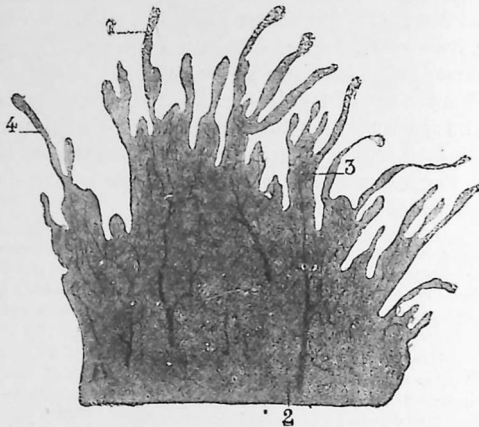


Fig. 441.

Franjas sinoviales de la rodilla, vistas en corte transversal (según una preparación de HERMANN).

1, 1, franjas sinoviales.—2, vasos.—3, asas terminales de los capilares.—4, 4, extremidades sub-vasculares de las franjas.

debajo del epitelio; el segundo, por corpúsculos ovoideos, situados en la extremidad de las fibras de mielina. Estos corpúsculos nerviosos intrasinoviales han sido encontrados y descritos de nuevo, en 1875, por W. KRAUSE y por RAUBER. Son corpúsculos ovoideos, un poco aplanados y generalmente más largos que anchos. Su longitud es de 60μ á 200μ en el conejo, de 60μ á 80μ en el ratón, y de 100μ en el perro. Están situados en la trama conjuntiva de la sinovial, muy cerca del epitelio; fibras nerviosas de mielina, en número de una á cuatro, acuden á ellos por una de sus extremidades y desaparecen en su espesor. Histológicamente, los corpúsculos nerviosos intrasinoviales de KRAUSE están formados de una cubierta conjuntiva, estriada longitudinalmente, por dentro de la cual se ven numerosos núcleos ovales de contenido granuloso y un cierto número de fibrillas nerviosas ramificadas y sin mielina.

E. SINOVIA. — Las paredes de la cavidad articular están constantemente bañadas por la sinovia. Es un líquido viscoso, turbio, de coloración amarillenta, de sabor salado y de reacción alcalina, el cual, lubricando las superficies articulares, favorece su deslizamiento.

Examinada al microscopio, la sinovia aparece bajo la forma de una masa líquida, teniendo en suspensión elementos celulares desprendidos de la capa interna de la sinovial.

El análisis químico nos revela en ella la existencia de los elementos

siguientes: 1.º, agua; 2.º, una substancia albuminoidea fosforada, análoga á las nuclealbúminas; 3.º, una segunda substancia albuminoidea, ésta no fosforada, vecina de las mucinas; 4.º, materias grasas; 5.º, sales, tales como cloruro de sodio, fosfatos de potasa, de sosa y de cal, sulfatos de potasa y de sosa, etc. Según FRERICHS, las proporciones centesimales de estas diferentes substancias son las siguientes:

Agua	95'92 por 100
Nuclealbúmina	0,40 —
Albúmina especial (mucina?)	} 2,60 —
Grasa y extracto	
Sales	1,06 —

7.º Movimientos ó mecánica articular. — Consideradas desde un punto de vista general, las diartrosis presentan cuatro especies de movimientos principales: deslizamiento, rotación, oposición y circunducción.

a. *Deslizamiento.* — Consiste el deslizamiento en la dislocación de las superficies articulares una sobre otra, sin abandonarse. Es característico de las diartrosis y todas tienen este movimiento.

b. *Rotación.* — Llámase rotación el movimiento en virtud del cual un hueso da vueltas alrededor de un eje, dirigido en un sentido más ó menos paralelo á su mayor dimensión. Dos casos pueden presentarse: ó bien el eje de rotación pasa por los dos extremos del hueso que se mueve, ó bien corresponde por fuera del mismo. En el primer caso, hay *rotación simple*; en el segundo, hay á la vez *rotación y traslación*. Para citar un ejemplo, obsérvese que el húmero disfruta de la rotación simplemente, y que la extremidad inferior del radio rueda y corre alrededor del cúbito.

c. *Oposición.* — En el movimiento de oposición, el hueso se coloca alternativamente en dos sentidos opuestos: hacia adelante y hacia atrás, ó hacia adentro y hacia afuera. La oposición se llama *simple* cuando los movimientos no pueden tener lugar más que en un solo plano, y se llama *doble* cuando el plano de traslación lo es también. Al movimiento de oposición pertenecen la *flexión* y la *extensión*, y también la *adducción* y la *abducción*, movimientos fundamentales que encontraremos á cada instante al estudiar las articulaciones de las extremidades: para la flexión, el hueso se dirige hacia adelante; para la extensión, se dirige hacia atrás; para la abducción, se separa del cuerpo; para la adducción, se aproxima al mismo. Como se ve, en la flexión y en la extensión, la traslación es paralela al plano medio del cuerpo ó plano sagital; en la adducción y en la abducción, es perpendicular al mismo plano, ó si se quiere, es paralela al plano vértico-transversal ó plano frontal.

d. *Circunducción.* — Cuanto al movimiento de circunducción, es el *movimiento de honda*, en el cual el hueso movable describe un cono, cuyo vértice corresponde á la extremidad articular y la base á la extremidad opuesta. Este movimiento resulta del paso del uno al otro de los cuatro movimientos fundamentales anteriormente indicados; así el húmero, al ejecutar movimientos de circunducción, ocupa sucesivamente y de una manera regular las posiciones de abducción, extensión, adducción y flexión. Se com-

prende que todas las articulaciones que poseen los movimientos fundamentales de la oposición tengan también el movimiento de circunducción.

3.º Clasificación de las diartrosis.—Desde GALENO, los antiguos anatómicos habían ya establecido una clasificación anatómica de las diartrosis. Por el modo de configuración de las superficies articulares, habían admitido: la *enartrosis* ó articulación de superficies esféricas; la *artrodia*, articulación de superficies planas; el *gínglimo*, articulación de superficies dispuestas en charnela. El gínglimo se subdividía á su vez en *gínglimo angular* ó charnela transversal, y *gínglimo vertical* ó articulación por vástago. Esta clasificación, buena por su punto de mira, era en realidad rudimentaria é incompleta. Detallándola y completándola, llegan á constituirse los seis géneros siguientes, que comprenden todas las diartrosis:

A. PRIMER GÉNERO: ARTICULACIONES ENARTRODIALES Ó ENARTROSIS.—Los caracteres de este género son los siguientes:

1.º Las *superficies articulares* están formadas, de un lado por la cabeza, y del otro por una cavidad, cabeza y cavidad que corresponden al tipo esférico. Las más de las veces la cavidad resulta agrandada por un rodete marginal, completo ó incompleto;

2.º Los *medios de unión* son: una cápsula fibrosa, reforzada de ordinario por algunas tirillas fibrosas, más ó menos bien deslindadas;

3.º La *sinovial* envía de ordinario prolongaciones á través de la cápsula;

4.º Los *movimientos* están desarrollados en todos sentidos: flexión, extensión, adducción, abducción, circunducción y rotación.

B. SEGUNDO GÉNERO: ARTICULACIONES CONDÍLEAS Ó CONDILARTROSIS.—Estas articulaciones, llamadas *condíleas*, presentan:

1.º Como *superficies articulares*: de un lado, una cabeza más ó menos prolongada, y del otro, una cavidad llamada *cavidad glenoidea*;

2.º Como *medios de unión*, cierto número de ligamentos periféricos que se dividen, según su situación, en anteriores, posteriores y laterales;

3.º Como *movimientos*, todos los de las enartrosis, menos la rotación.

C. TERCER GÉNERO: ARTICULACIONES POR ENCAJE RECÍPROCO.—Los caracteres de estas articulaciones son los siguientes:

1.º Las *superficies articulares* son cóncavas y convexas en sentido inverso: la concavidad de la una se corresponde con la convexidad de la otra; las dos piezas óseas en mutua presencia recuerdan exactamente la disposición de un jinete sobre su silla, de donde el nombre de *articulación en silla de montar* que se da á veces á la articulación por encaje recíproco;

2.º Una *cápsula fibrosa* sirve de medio de unión;

3.º Presentan también todos los *movimientos*, excepto la rotación.

D. CUARTO GÉNERO: ARTICULACIONES TROCLEARES Ó TROCLEARARTROSIS.—Las articulaciones trocleares (*gínglimos angulares* de los antiguos autores) presentan los caracteres siguientes:

1.º Respecto de las *superficies articulares*: de un lado, una polea ó tróclea; del otro, una cresta para la garganta de la polea y dos carillas para las partes laterales;

2.º Respecto de los *medios de unión*, cuatro ligamentos, dos de ellos laterales, y éstos ordinariamente muy fuertes;

3.º Respecto de los *movimientos*, dos principales, flexión y extensión, con más algunos movimientos de lateralidad siempre poco extensos.

E. QUINTO GÉNERO: ARTICULACIONES TROCROIDES.—Las articulaciones trocoides (*gínglimos laterales* de los antiguos autores) están dispuestas del modo siguiente:

1.º Las *caras articulares* son: de una parte, un cilindro óseo dando vueltas sobre su eje, y de otra parte, un anillo osteofibroso que lo rodea;

2.º Un *ligamento* semianular que mantiene el cilindro dentro de su cavidad;

3.º La *rotación* es el único movimiento posible.

F. SEXTO GÉNERO: ARTRODIAS.—Los caracteres anatómicos de las artrodiadas son los siguientes.

1.º *Caras planas* ó casi planas;

2.º *Ligamentos* dispuestos de un modo irregular alrededor de la articulación;

3.º Como *movimientos*, únicamente el deslizamiento.

§ III. — ANFIARTROSIS EN GENERAL

Las anfiartrosis ó sínfisis, que constituyen la segunda clase de las articulaciones, son todavía articulaciones movibles, pero *poco movibles*, articulaciones que constituyen un término medio entre las diartrosis, que disfrutan de los más extensos movimientos, y las sinartrosis, dotadas de absoluta inmovilidad. LUSCHKA las ha llamado *semiarticulaciones* (*Halbgeelenke*). Se dividen en dos grupos: *anfiartrosis verdaderas* ó *típicas* y *diartro-anfiartrosis*.

1.º *Anfiartrosis verdaderas* ó *típicas*.—Los elementos anatómicos de las anfiartrosis verdaderas ó típicas son: 1.º, caras articulares planas ó ligeramente excavadas, generalmente mucho más sencillas que las que hemos encontrado en las diartrosis; 2.º, una capa de cartilago hialino que cubre en toda su extensión las precitadas caras articulares; 3.º, ligamentos periféricos, histológicamente análogos á los de las diartrosis, pero ordinariamente menos desarrollados y, por consiguiente, más débiles; 4.º, un disco fibroso ó fibro-cartilaginoso de variable espesor, situado entre las dos caras articulares. Este fibro-cartilago interarticular, que caracteriza esencialmente las diartrosis (fig. 443, A), se amolda exactamente por ambas caras á las dos piezas esqueléticas correspondientes, y por otra parte se adhiere íntimamente á las dos; de ese modo se convierte para ellas en un potente medio de unión, por lo que ha recibido el nombre de *ligamento interóseo*, con el cual lo desig-

nan la mayoría de los autores. Por lo demás, no existe aquí ningún indicio de cavidad articular y, consiguientemente, tampoco ningún indicio de sinovial.

De paso recordaremos que el ligamento interóseo de las anfiartrosis es el disco intermedio de la articulación embrionaria, el cual, en vez de desaparecer, se ha organizado en tejido fibroso ó fibro-cartilaginoso y ha conservado su continuidad con la parte correspondiente de las piezas cartilaginosas.

Las anfiartrosis verdaderas se encuentran en la columna vertebral y en ningún otro punto. En ella están representadas por las articulaciones de los cuerpos vertebrales entre sí, y para dar de ellas una idea exacta, lo mejor será remitir al lector á la descripción de estas articulaciones (pág. 488); de este modo evitaremos inútiles repeticiones.

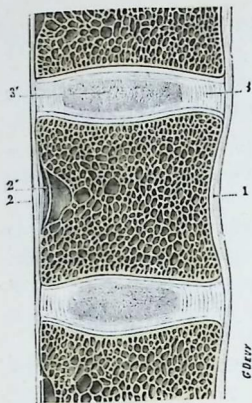


Fig. 442.

Anfiartrosis típica: tres cuerpos vertebrales de la región lumbar, vistos sobre un corte sagital.

Morfológicamente consideradas, encontramos también en ellas los mismos elementos: caras articulares de configuración sencilla y cubiertas de una capa de cartilago hialino, ligamentos periféricos y un ligamento interóseo; sólo que este ligamento interóseo, en vez de ser continuo,

2.º Diartro-anfiartrosis. — Fisiológicamente consideradas, estas articulaciones en nada difieren de las anfiartrosis típicas; en efecto, como éstas, aquéllas disfrutaban de movimientos muy poco extensos.

Morfológicamente consideradas, encontramos también en ellas los mismos elementos: caras articulares de configuración sencilla y cubiertas de una capa de cartilago hialino, ligamentos periféricos y un ligamento interóseo; sólo que este ligamento interóseo, en vez de ser continuo, presenta en su espesor, ordinariamente en su parte central, una hendidura más ó menos desarrollada, que es una verdadera cavidad articular (figura 443, B). Esta última disposición, que es característica de la especie, señala manifiestamente un progreso en la organización de las anfiartrosis, puesto que las aproxima á las articulaciones diartrodiales, de donde el nombre de *diartro-anfiartrosis* que se les ha dado.

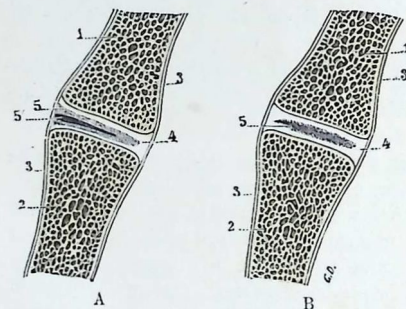


Fig. 443.

Diartrosis y diartro-anfiartrosis: A, articulación de la primera pieza del esternón con la segunda, sin cavidad articular; B, la misma, con cavidad articular.

1, 2, primera y segunda piezas del esternón.—3, 3, periostio.—4, capa cartilaginosa.—5, capa fibro-cartilaginosa, con (en la figura B) 5', cavidad central.

5, primera y segunda piezas del esternón.—3, 3, periostio.—4, capa cartilaginosa.—5, capa fibro-cartilaginosa, con (en la figura B) 5', cavidad central.

Pertenecen á la clase de las diartro-anfiartrosis la sínfisis del pubis, la articulación sacro-ílica y, en ciertos casos, la articulación

de la primera pieza del esternón con la segunda. Más adelante habremos de describir estas diferentes articulaciones, pero desde luego podemos dejar consignado que existe en ellas una cavidad central y que esta cavidad está separada de los huesos por dos capas concéntricas cuya significación nos es desde ahora bien conocida: una *capa interna*, fibrosa ó fibro-cartilaginosa, formada por el ligamento interóseo mismo, y una *capa externa*, formada por cartilago hialino, resto de la pieza esquelética primitiva.

Hemos de añadir que en las diartro-anfiartrosis que tienen una cavidad bien desarrollada puede existir una sinovial rudimentaria, nuevo perfeccionamiento que aproxima todavía más estas articulaciones á las verdaderas diartrosis.

§ IV. — SINARTROSIS EN GENERAL

Las sinartrosis ó articulaciones inmóviles se encuentran en el cráneo y en la cara. Están constituidas por superficies óseas de diversa configuración, separadas unas veces por una substancia conjuntiva, llamada *membrana sutural*, y otras veces por una substancia cartilaginosa. De ahí dos grupos distintos de sinartrosis: sinartrosis en las cuales la substancia interpuesta es *fibrosa*, y sinartrosis en las cuales esta substancia interpuesta es *cartilaginosa*. Consideradas desde el punto de vista de su ulterior destino, las primeras tienen el importante carácter de que persisten, si no indefinidamente, cuando menos durante un largo período de la vida, al paso que las segundas, por el contrario, están llamadas á desaparecer por los progresos mismos de la osificación.

1.º Sinartrosis de substancia interpuesta fibrosa (*sinfibrosis*). — Estas articulaciones, llamadas también *suturas*, se encuentran en los puntos en que los huesos se desarrollan en pleno tejido conjuntivo sin pasar previamente por el período cartilaginoso. Por el modo de configuración de sus caras articulares, hanse dividido en cuatro géneros: sutura dentada, sutura escamosa, sutura harmónica y esquindilesis.

a. *Sutura dentada*. — La sutura dentada (figura 444, A) está caracterizada por superficies cubiertas de asperezas, armadas á veces de verdaderos dientes

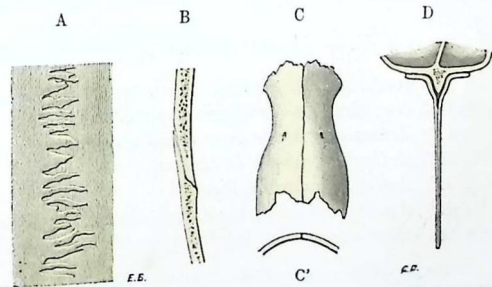


Fig. 444.

Tipos diversos de sinartrosis.

A, sutura dentada.—B, sutura escamosa.—C, sutura harmónica (articulación de los dos huesos propios de la nariz).—C', corte transversal de la precedente.—D, esquindilesis (articulación de la base del tibia con la cresta del esfenoides).

de la primera pieza del esternón con la segunda. Más adelante habremos de describir estas diferentes articulaciones, pero desde luego podemos dejar consignado que existe en ellas una cavidad central y que esta cavidad está separada de los huesos por dos capas concéntricas cuya significación nos es desde ahora bien conocida: una *capa interna*, fibrosa ó fibro-cartilaginosa, formada por el ligamento interóseo mismo, y una *capa externa*, formada por cartilago hialino, resto de la pieza esquelética primitiva.

que engranan recíprocamente: son de ello ejemplos típicos la sutura frontoparietal, la sutura biparietal y la sutura parieto-occipital.

b. *Sutura conchoidea ó escamosa*.—La sutura escamosa (fig. 444, B) es aquella en que los dos huesos se hallan cortados á bisel en su punto de contacto, como por ejemplo, la articulación del parietal con la concha del temporal, en donde vemos el parietal cortado á bisel á expensas de su lámina externa, uniéndose al temporal, cortado á bisel á expensas de su lámina interna.

c. *Sutura harmónica*.—La sutura harmónica (fig. 444, C) es aquella en que los dos huesos se ponen en contacto por superficies bastante lisas regularmente. En la masa ósea de la cara encontramos numerosos ejemplos de este género de sutura, tales como la articulación del hueso nasal con la rama ascendente del maxilar superior, la articulación de los dos huesos nasales entre sí, la articulación del unguis con el maxilar superior, etc.

d. *Esquindílesis*.—La esquindílesis está constituida del modo siguiente: de un lado, una ranura; del otro, una cresta obtusa ó cortante. La articulación de la base del vómer con la cresta del esfenoides (fig. 444, D) es de ello un ejemplo típico.

2.º *Sinartrosis con substancia interpuesta cartilaginosa (sincondrosis)*.—Las articulaciones sincondrales están esencialmente formadas por dos superficies óseas, unidas entre sí por un cartílago intermedio más ó menos desarrollado. Este cartílago está íntimamente adherido á una y otra de las dos piezas óseas, y por otra parte, el pericondrio que lo rodea se continúa directamente, en el límite del cartílago, con el periostio que le sigue. Como ejemplos de sincondrosis, citaremos la articulación del cuerpo del esfenoides con la apófisis basilar del occipital, la articulación de la apófisis estiloides con el peñasco, la articulación de la lámina perpendicular del etmoides con el vómer, etc.

§ V. — NOMENCLATURA DE LAS ARTICULACIONES

Adoptando para la descripción en particular de las articulaciones el método topográfico, las dividiremos en cuatro grupos, á saber:

- 1.º *Articulaciones de la columna vertebral;*
- 2.º *Articulaciones de la cabeza;*
- 3.º *Articulaciones del tórax;*
- 4.º *Articulaciones de las extremidades, en las cuales comprendemos las articulaciones del hombro y las de la pelvis.*

Sobre las articulaciones pueden consultarse: WEITBRECHT, *Syndesmologia, sive historia ligamentorum corporis humani*, Petropoli, 1742;—ALBERTI, *Nützliche Lehre von der Articulation des menschlichen Körpers*, Freiburg, 1745;—ARNOLD, *Abbildung der Gelenke und Bändern*, Breslau, 1841;—BARKOW, *Syndesmologie oder die Lehre von den Bändern*, Breslau, 1841;—LUSCHKA, *Die Halbgelenke des menschl. Körpers*, Berlin, 1858;—DUCHE-NEB, *Physiologie des mouvements*, Paris, 1867;—HENKE, *Studien u. Kritiken über Muskeln u. Gelenke*, Zeitschr. f. rat. Med., 1868;—HAUGHTON, *Principles of animal Mechanics*, Londres, 1873;—MEYER, *Die Statik und Mechanik des menschl. Knochengestütes*, Leipzig,

1873;—PETTIGREW, *La locomotion chez les animaux*, Paris, 1874;—HENKE y REYHER, *Studien über die Entwickel. der Extrem. des Menschen, insbes. der Gelenkflächen*, Sitz d. Wien. Akad. 1875;—MASSE, *De l'influence de l'altitude des membres sur leurs articulations*, Montpellier médical, 1878.—MAREY, *La machine animale*, Paris, 1878;—MORRIS, *Anatomy of the joints in man*, Londres, 1879;—BERNAYS, *Die Entwick. des Kniegelenks des Menschen, mit Bemerk. über die Gelenke in allgemeinen*, Morph. Jahrb., 1878;—SUTTON, *The nature of the ligaments*, Journ. of Anat. and Physiol., 1885;—HEIBERG, *Zur Gelenklehre*, Intern. Monatsschr. f. Anatomie, 1886;—LESSHAFT, *Des articulations composées*, Arch. slaves de Biologie, 1886;—PICK, *Ueber die Form der Gelenkflächen*, Arch. f. Anat. u. Physiol., 1890;—MEYER, *Die Bestimmungsmethoden den Gelenkkurven*, Arch. f. Anat. u. Physiol., 1890;—BRAUNE y FISCHER, *Bestimmung der Trägheitsmomente des menschl. Körpers und seiner Glieder*, Abhandl. d. k. sachs. Akad. d. Wiss., Leipzig, 1892;—STRASSER y GASSMANN, *Hilfsmittel u. Normen z. Bestimmung u. Veranschaulichung der Stellungen, Bewegungen u. Kraftwirkungen am Kugelgelenk*, etc., Anat. Hefte, 1893;—TORNIER, *Das Entstehen der Gelenkformen*, A. für Entwicklungsmechanik der Organismen, Bd. I., 1894;—HAMMAR, *Ueber den feineren Bau der Gelenke*, Arch. f. mikr. Anat., 1894;—BRAUN, *Untersuch. über den Bau der Synovialmembranen und Gelenkkorpel*, etc., Deutsch. Z. f. Chir., 1894;—FESSLER, *Festigkeit d. menschl. Gelenke mit besonderen Berücksichtigung des Bandapparates*, München, 1894;—LESSHAFT, *Die Bedeutung des Luftdrucks für das Gelenk*, Anat. Anz., 1895;—REGNAULT, *Forme des surfaces articulaires des membres inférieurs*, Bull. Soc. Anthropol., 1899;—PARSONS, *The joints of mammals compared with those of man*, Journ. of Anat. and Physiol., vol. XIV, 1900;—LESSHAFT, *Ueber das Verhältnis der Form der Gelenkflächen zur Bewegung*, Anat. Anz., Bd. XIX, 1901;—ZULAUF, *Die Hohlenbildung im Symphyseknorpel*, Arch. f. Anat. u. Physiol., 1901.

CAPÍTULO PRIMERO

ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Las diferentes piezas óseas que constituyen el raquis se unen entre sí, en primer término, por articulaciones llamadas *intrínsecas*; pero además la columna vertebral se une por articulaciones llamadas *extrínsecas*: 1.º, por arriba, con la cabeza; 2.º, por delante, con las costillas; 3.º, por abajo y por los lados, con los huesos coxales.

Entre las articulaciones extrínsecas, en el presente capítulo nos ocuparemos únicamente de las articulaciones de la cabeza con la columna vertebral, puesto que las articulaciones de las costillas y de los huesos coxales con esta misma columna serán objeto de dos capítulos especiales.

Así, pues, describiremos ahora sucesivamente:

- 1.º Las *articulaciones comunes á la mayoría de las vértebras*;
- 2.º Las *articulaciones propias de algunas vértebras*;
- 3.º Las *articulaciones de la columna vertebral con la cabeza*.

ARTÍCULO PRIMERO

ARTICULACIONES COMUNES Á LA MAYORÍA DE LAS VÉRTEBRAS

Las vértebras se articulan entre sí por su cuerpo y por sus apófisis articulares, y además están unidas á distancia por sus láminas, por su apófisis espinosa y por sus apófisis transversas.

§ I.—ARTICULACIONES DE LOS CUERPOS VERTEBRALES ENTRE SÍ

Las articulaciones que unen entre sí los cuerpos de las vértebras constituyen el tipo de la anfiartrosis perfecta (véase pág. 512).

1.º *Superficies articulares*.—Las superficies articulares las constituyen las caras superior é inferior de los cuerpos de las vértebras, articulándose cada cuerpo vertebral por la cara superior con la inferior del cuerpo vertebral que tiene encima, y por su cara inferior con la cara superior del cuerpo vertebral que tiene debajo.

En estado seco, estas caras articulares presentan, en su periferia, un rodete prominente, formado de tejido compacto, y en su centro una parte deprimida y como porosa, resultando con esto ligeramente cóncavas.

En estado fresco, se extiende sobre la porción central una delgada lámina cartilaginosa, respetando el anillo periférico. De este modo atenúa la conca-

vidad que se observa en el hueso seco y á veces la borra por completo; en este último caso, la cóncava se convierte en cara plana.

En la columna cervical, las caras vertebrales correspondientes presentan una disposición del todo especial; en efecto, estas caras articulares son cóncavas transversalmente en el cuerpo vertebral inferior, y convexas en el mismo sentido en el cuerpo vertebral superior. Existen, además, en las dos extremidades laterales del diámetro transversal, dos pequeñas articulaciones, que TROLARD ha descrito muy recientemente con el nombre de *articulaciones unco-vertebrales* y de las cuales nos ocuparemos más adelante (véase pág. 495),

2. *Medios de unión*.—Existen aquí dos clases de ligamentos: *interóseos*, que se interponen, como su nombre indica, entre dos superficies articulares próximas, y *periféricos*, dispuestos alrededor de la articulación. Estos últimos forman en la parte anterior y en la posterior de los cuerpos vertebrales dos anchas cintas, que ocupan toda la altura de la columna y por este motivo han recibido el nombre de *ligamento vertebral común anterior* y *ligamento vertebral común posterior*.

A. *LIGAMENTOS INTERÓSEOS*.—Los ligamentos interóseos, llamados también *meniscos* ó *discos intervertebrales*, tienen la misma configuración que los segmentos óseos entre los cuales se interponen: sus diámetros ántero-posterior y transversal son exactamente los mismos que los diámetros homónimos de los cuerpos vertebrales correspondientes.

a. *Disposición general*.—Cada uno de ellos, considerado en su conjunto, se parece bastante bien á una lente biconvexa, y por esto encontramos en él dos caras, superior é inferior, y una circunferencia.—Las *dos caras*, planas ó más ó menos abombadas, se amoldan sobre las caras vertebrales arriba descritas y se adhieren íntimamente á ellas.—Cuanto á la *circunferencia*, aparece claramente en la superficie exterior de la columna, lo mismo que en el conducto raquídeo, bajo la forma de cintas blanquizas, dirigidas transversalmente y alternando con regularidad con las más anchas cintas que forman los cuerpos vertebrales: tanto por delante como por detrás esta circunferencia entra en contacto con los ligamentos vertebrales comunes anterior y posterior, los cuales, como veremos luego, se fijan en ella.

b. *Dimensiones*.—La altura de los discos intervertebrales varía según las regiones. Por término medio, es de 3 milímetros y medio en la región cervical, de 5 milímetros en la dorsal y de 9 milímetros en la lumbar; pudiendo decirse, en general, que aumenta de arriba abajo. Sin embargo,

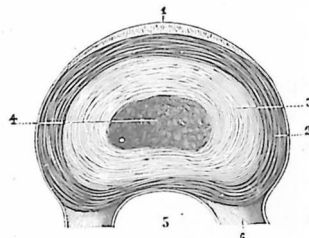


Fig. 445.

Sección horizontal del disco intervertebral que une la vértebra 7.ª á la 8.ª dorsales (según HENLE).

1, parte anterior de la vértebra.—2, capa superficial, y 3, capa media del disco intervertebral.—4, porción central.—5, agujero vertebral.—6, pedículo.

haremos notar, con SAPPEY, que esta altura, sensiblemente igual en toda la extensión de la columna cervical, va en disminución hasta la cuarta ó quinta vértebra dorsal, para aumentar progresivamente hasta la última lumbar.

Comparada con la altura de los cuerpos vertebrales, la de los discos es respecto de esta última : : 2 : 5 en la *región cervical*; : : 1 : 5 en la *región dorsal*; : : 1 : 3 en la *región lumbar*. Midiendo sucesivamente, en tres cortes medios de cadáveres congelados, la altura de los cuerpos vertebrales y la de los discos, he obtenido las cifras siguientes:

	Obs. I	Obs. II	Obs. III
Altura de los cuerpos vertebrales.	370mm	417mm	462mm
Altura de los discos intervertebrales.	136,5	101	146
Altura total de la columna.	506,5	518	608

Del examen comparativo de estas diferentes cifras, podemos deducir que los discos intervertebrales presentan aproximadamente la cuarta ó quinta parte de la altura total de la columna vertebral.

Por último, considerado aisladamente, cada disco intervertebral no ofrece en todos los puntos idéntica altura: en el cuello y en la región lumbar es más

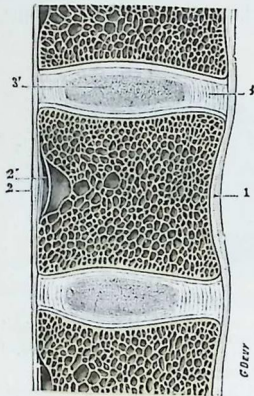


Fig. 446.

Corte sagital de tres cuerpos vertebrales de la región lumbar, segmento izquierdo del corte.

1, ligamento vertebral común anterior.—2, su manojito profundo.—2', porción periférica y porción central del disco intervertebral.

de anillo, cuya forma y dimensiones son exactamente las mismas que las de los cuerpos vertebrales correspondientes. En su mayor parte se compone de manojos fibrosos, que se extienden de la vértebra superior á la inferior.

Estos haces fibrosos siguen, en su mayoría, un trayecto oblicuo, unos de derecha á izquierda, y otros de izquierda á derecha, oblicuidad que es

grosso en su parte anterior que en la posterior; en la región dorsal, al contrario, es más grueso en la parte posterior que en la anterior. Resultando de esta desigualdad de altura falta de paralelismo entre los cuerpos vertebrales adyacentes, tenemos en ella, en parte, la explicación de las diferentes incurvaciones ántero-posteriores del raquis. Sin embargo, sería inexacto decir que estas incurvaciones dependen exclusivamente del modo de conformación de los discos intervertebrales, puesto que los mismos cuerpos vertebrales, en su mayoría, tienen diferente altura en la parte anterior y en la posterior, y por consiguiente, contribuyen también en parte á producir las precitadas inflexiones.

c. *Estructura*. — Considerados desde el punto de vista de su constitución anatómica, los discos intervertebrales se componen de dos porciones, una central y la otra periférica:

α) La *porción periférica* (fig. 446, 3), de consistencia firme y elástica, que recuerda la de los fibro-cartilagos, constituye una espe-

tanto más pronunciada cuanto más cerca del núcleo central se examinan, tanto que cerca de este núcleo su orientación se aproxima mucho á la horizontal. Por otra parte, no están dispuestos de cualquier modo, sino agrupados sistemáticamente, formando capas más ó menos distintas. Esta disposición aparece muy claramente en un corte horizontal de los discos intervertebrales, en donde se ven una serie de laminillas circulares, ó cuando menos arciformes, desigualmente coloreadas, que se suceden y envuelven con bastante regularidad de la periferia al centro. Es de notar que en cada una de estas laminillas, los manojos fibrosos tienen todos la misma dirección; pero conviene fijarse también en que los de las laminillas vecinas llevan una orientación exactamente inversa, de modo que si unos son oblicuos de izquierda á derecha, los otros son también oblicuos de derecha á izquierda; resultando naturalmente que los manojos constitutivos de una capa determinada se entrecruzan en aspa, á la vez con los de la capa precedente y con los de la capa siguiente.

Las diferentes capas que forman la porción periférica de los discos intervertebrales están bastante bien delimitadas, puesto que, entre ellas, se encuentran tabiques separativos en los que dominan los elementos elásticos. Asimismo, en cada capa, los manojos fibrosos están separados unos de otros por nuevos tabiques, éstos mucho más delgados, pero también de naturaleza elástica como los precedentes.

A lo largo de los precitados tabiques y también en el espesor de los manojos fibrosos, se encuentra siempre cierto número de células cartilaginosas. Estas células están irregularmente diseminadas, y, por otra parte, son muy variables en su número, forma y volumen. La observación demuestra que son tanto más abundantes cuanto más nos aproximamos á las superficies óseas de las vértebras y de la porción central del disco intervertebral.

β) La *porción central* del disco intervertebral forma una especie de núcleo, encerrado dentro de la porción periférica; algunos autores lo llaman *núcleo mucoso* ó *gelatinoso*. No ocupa exactamente el centro del disco, sino que se encuentra un poco más aproximado al borde posterior que no al anterior. Visto en cortes sagitales de la columna (fig. 446, 3') forma hernia en la superficie del corte. Si se sumerge en agua, se hincha y adquiere poco á poco doble volumen del que tenía. Abandonado al aire libre, se deseca y se transforma en una delgada lámina de substancia dura, que recuerda la substancia córnea.

El aspecto de esta porción central es muy diferente en el niño y en el

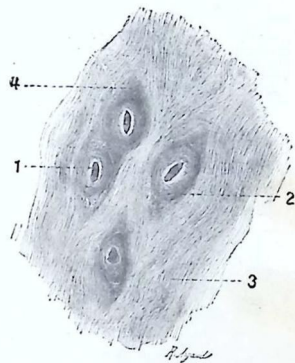


Fig. 447.

Tejido fibro-cartilaginoso del disco intervertebral de un ajusticiado (TOURNEUX).

1, células cartilaginosas encogidas.—2, cápsulas estrías.—3, fibras conjuntivas.—4, substancia fundamental rodeando los condrioplastos.—Entre los condrioplastos provistos de las cápsulas estrías y en parte calcificadas, serpentean madejas de fibras conjuntivas.

viejo: en el primero, es blanquizca, blanda, gelatinosa, casi difluente; en el segundo, es amarillenta, muy densa, casi seca y más ó menos friable. Así, pues, se ve que la consistencia del núcleo gelatinoso aumenta con la edad del sujeto. Al propio tiempo, sus dimensiones se reducen considerablemente por efecto de la transformación fibrosa de estas partes periféricas.

Histológicamente, el núcleo gelatinoso de los discos intervertebrales está constituido por tractus conjuntivos, en cuyos intervalos se acumulan elementos celulares de muy especial significación. Estas células, cuyas dimensiones son muy variables, son claras, transparentes, y tienen unas veces un solo núcleo, y otras veces dos, tres, cuatro y aun mayor número. No representan, como se ha creído durante mucho tiempo, un rudimento de serosa, sino los restos de un órgano embrionario, la *cuerda dorsal* (véase EMBRIOLOGÍA). Muy abundantes en el feto y en el niño hasta la edad de siete á ocho años, las células en cuestión van disminuyendo sucesivamente, y con toda probabilidad acaban desapareciendo por completo; sin embargo, se las encuentra todavía en sujetos de cincuenta y cinco á sesenta años y hasta en edad más avanzada.

d. *Vasos y nervios*.—Los discos intervertebrales tienen vasos y nervios; sin embargo, estos elementos son en ellos mucho más escasos que en los fibro-cartilagos de las articulaciones móviles. Por otra parte, únicamente se los encuentra en la porción periférica del menisco, y según SAPPEY, la porción blanda ó central carece completamente de ellos.

B. LIGAMENTO VERTEBRAL COMÚN ANTERIOR.—El ligamento vertebral común anterior (fig. 448, 8) se presenta bajo la forma de una larga cinta blanquizca y nacarada, adaptada á la cara anterior de la columna vertebral y extendiéndose sin interrupción desde el cuerpo del axis hasta la parte superior del sacro. Por encima del axis se continúa hasta la base del cráneo, como se ve en la figura 464, por un pequeño cordón central que se aplica

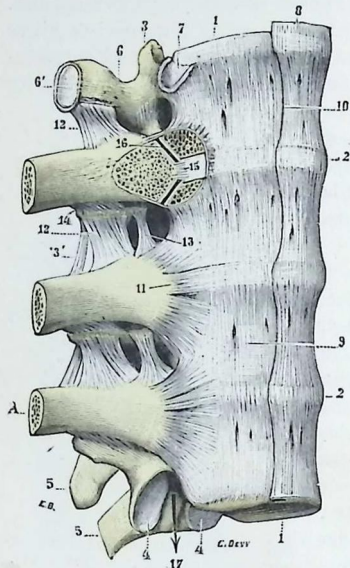


Fig. 448.

Articulaciones de los cuerpos vertebrales entre sí y articulaciones de las costillas con el raquis; punto de vista antero-lateral.

A, costillas.—1, cuerpos de las vértebras.—2, discos intervertebrales.—3, apófisis articulares superiores.—4, apófisis articulares inferiores.—5, apófisis espinosas.—6, apófisis transversas, con 6', carilla articular para la tuberal.—7, semicarrilla costal del cuerpo vertebral.—8, ligamento vertebral común anterior (porción media), con 9, sus porciones laterales.—10, hendidura que separa la porción media de la porción lateral.—11, ligamento vertebral.—12, ligamento costo-vertebral.—13 y 13', sus dos manojos del articulo costo-vertebral superior, con 14, ligamento costo-transversal inferior.—15, ligamento interesoso de la articulación costo-vertebral propiamente dicha.—16, 16', sinoviales de esta articulación.—17, conducto raquídeo.

sucesivamente contra el ligamento atloido-axoideo anterior y contra la membrana occipito-atloidea anterior, y finalmente viene á insertarse en la cara basilar, un poco por delante del agujero occipital. Este pequeño cordón central, que volveremos á encontrar más adelante, al hablar de la articulación del occipital con el atlas, puede considerarse como el origen superior del ligamento vertebral común anterior.

a. *Variaciones regionales*.—El ligamento vertebral común anterior atraviesa sucesivamente el *cuello*, el *dorso*, los *lomos* y la *región sacra*. En cada una de estas regiones presenta especiales caracteres, que vamos á indicar someramente.

α) *En el cuello*, únicamente (figura 464, 8) cubre la parte media de la columna. Estrecho y como afilado en su parte superior, se ensancha á medida que desciende, tomando así en su conjunto la forma de un triángulo muy prolongado, cuya base corresponde á la primera vértebra dorsal.

β) *En el dorso* (fig. 448, 8), el ligamento vertebral común anterior se ensancha considerablemente, de manera que cubre toda la parte de la columna que se encuentra por delante de la cabeza de las costillas. Por consiguiente, podemos distinguir en él tres porciones: 1.^a, la *porción media*, que es la continuación de la cinta cervical y, como ésta, es muy gruesa, muy resistente y de aspecto nacarado; 2.^a, dos *porciones laterales*, que son mucho más delgadas, las que, no teniendo sus equivalentes en el cuello, parecen aquí como sobreañadidas. A veces, á nivel de su borde anterior, estas porciones laterales se confunden con la porción media; pero, de ordinario, las dos porciones se distinguen claramente una de otra por su diferencia de espesor y también por una diferencia de nivel, puesto que la porción media sobresale más ó menos respecto de las porciones laterales. Difiere igualmente por la longitud de sus fibras, puesto que las de la porción media son mucho más largas que las de las porciones laterales, las cuales comúnmente no van de una vértebra á la otra, sino que unen los discos supra y subyacentes al cuerpo de la vértebra intermedia. Hemos de añadir que, en muchos puntos, la porción media y las porciones laterales del ligamento vertebral común anterior están separadas, á nivel del cuerpo de la vértebra, por una serie de orificios prolongados en forma de hendidura, que dan paso á las venas.

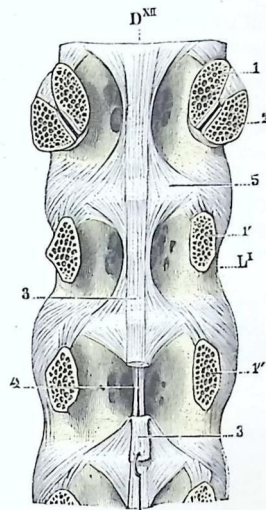


Fig. 449.

Articulaciones de los cuerpos vertebrales, vistas por detrás; ligamento vertebral común posterior.

(Las vértebras han sido aserradas á nivel de sus pedículos y quitado el segmento posterior del corte.)

D¹², duodécima dorsal.—L¹, primera lumbar.—1, 1', pedículos de las vértebras.—2, segunda costilla.—3, ligamento vertebral común posterior.—4, manjeto profundo de este ligamento.—5, disco intervertebral.

γ) En la región lumbar, el ligamento vertebral común anterior se retrae de nuevo y queda reducido, como en la región cervical, á una cinta única apoyada contra la parte media de la columna lumbar.

δ) Por último, en la región sacra, se extiende sobre la cara anterior de la primera pieza del sacro y ordinariamente termina á nivel de la segunda, fusionándose con el periostio. Sin embargo, en ciertos casos, preferentemente en sujetos jóvenes, se le ve descender hasta la quinta vértebra sacra ó más aún, hasta la base del coxis.

b. *Relaciones.*—Considerado en sus relaciones, el ligamento vertebral común anterior está íntimamente adherido por su cara posterior á los cuerpos vertebrales y á los discos fibro-cartilaginosos que los separan. Su cara anterior está en relación: 1.º, en la región cervical, con los músculos largos del cuello, recto anterior mayor y recto anterior menor de la cabeza, con la aponeurosis vertebral y, por el intermedio de esta aponeurosis, con la faringe y la porción superior del esófago; 2.º, en la región dorsal, con el esófago, la aorta, la vena ácigos mayor, el conducto torácico y los vasos intercostales; 3.º, en la región lumbar, con los pilares del diafragma, que lo refuerzan, y con los arcos fibrosos del psoas, que corren á lo largo de sus bordes; 4.º, en la región sacra, con el contenido de la pelvis.

c. *Estructura.*—Muchos planos de fibras, todas longitudinales y más ó menos paralelas entre sí, constituyen el ligamento vertebral común anterior: las superficiales, que son las más largas, alcanzan cuatro ó cinco vértebras, y las profundas, más cortas, van de una vértebra á la inmediata.

C. LIGAMENTO VERTEBRAL COMÚN POSTERIOR.—El ligamento vertebral común posterior (fig. 449, 3) está situado en la parte posterior de los cuerpos vertebrales y, por consiguiente, en pleno conducto raquídeo. Como el precedente, tiene el aspecto de una cinta fibrosa extendida desde el occipital al sacro.

a. *Disposiciones generales.*—Ancho á nivel de los discos interóseos, se estrecha á nivel de los cuerpos vertebrales: resulta de esto que sus bordes, en vez de ser rectilíneos, están formados por una serie de festones cóncavos hacia afuera, cuya parte media corresponde al cuerpo vertebral y los dientes al fibro-cartilago interóseo. Lateralmente, estos dientes se extienden hasta la cara interna de los pedículos, en donde se fijan.

En su extremidad superior, el ligamento vertebral común posterior empieza en el canal basilar, inmediatamente por delante del agujero occipital: en este punto se confunde, de una parte, con el ligamento occipito-axoideo medio, que está colocado por detrás de él, y de otra, con la duramadre, que desciende sobre su cara posterior.

En su extremidad inferior, este ligamento, después de haber salvado la articulación sacro-vertebral, llega á la cara anterior del sacro. En este punto, no teniendo ya que desempeñar papel alguno, puesto que las vértebras que tendría que mantener en mutua relación están soldadas entre sí, queda reducido á un sencillo cordón medio, que ordinariamente puede seguirse hasta la

primera pieza del coxis. Como veremos más adelante, en este cordón viene á fijarse el tabique fibroso (*ligamento sacro-dural* de TROLARD) que une la duramadre á la pared anterior del conducto sacro.

b. *Relaciones.*—Considerado en sus relaciones, el ligamento vertebral común posterior, por su cara anterior, se adhiere íntimamente á los dos bordes superior é inferior de las vértebras; queda separado (fig. 446) de la parte media de estas últimas por venas, ordinariamente muy voluminosas, que salen de los cuerpos vertebrales para desembocar en las venas intrarraquídeas. Su cara posterior está en relación con la duramadre, á la cual está unida por simples tractus conjuntivales.

c. *Estructura.*—Histológicamente, el ligamento vertebral común posterior está formado, como el anterior, por fibras largas y fibras cortas: las *fibras largas* saltan diferentes vértebras, y las *fibras cortas* van de una vértebra á la inmediata. Por delante de él, á nivel de los agujeros vasculares que se ven en la cara posterior de los cuerpos vertebrales, se encuentran á veces (figura 449, 4) pequeñas tiras longitudinales, que se extienden desde el borde superior de los precitados agujeros hasta su borde inferior. Estas tirillas medias, que pueden considerarse como dependencias del ligamento vertebral común posterior, separan en dos partes, una derecha y otra izquierda, el paquete venoso que sale del cuerpo vertebral. El ligamento vertebral común posterior tiene un color amarillento más ó menos subido, lo cual indica que acompañan á las fibras conjuntivas que forman la base de su constitución anatómica, cierto número de fibras elásticas.

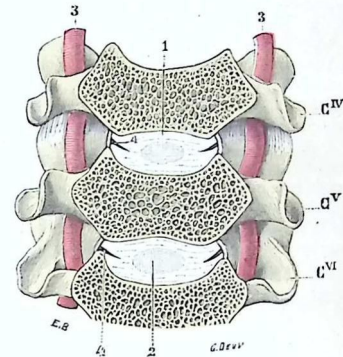


Fig. 450.

Sección frontal de la columna cervical, pasando un poco por delante de las arterias vertebrales para poner de manifiesto las articulaciones unco-vertebrales.

CIV, CV, CVI, cuarta, quinta y sexta vértebras cervicales.—1, 2, porción periférica y porción central de los discos intervertebrales.—3, articulación unco-vertebral.—4, articulaciones unco-vertebrales, abiertas por el corte.

ARTICULACIONES UNCO-VERTEBRALES DE LA REGIÓN CERVICAL.—En la región cervical, las extremidades laterales de los cuerpos vertebrales, además de la anfiartrosis arriba descrita, se unen también por dos pequeñas articulaciones, que, por sus caracteres morfológicos, pertenecen al género de las artrodias. Estas articulaciones, ya indicadas hace tiempo por LUSCHKA (*Die Halbgelenke des menschl. Körpers*, Berlín, 1858), en 1893 han sido descritas nuevamente por TROLARD (*Journ. inter. d'Anatomie et de Physiologie*, t. X, fasc. 1) con el nombre de *articulaciones unco-vertebrales*.

a. *Superficies articulares.*—Las superficies articulares de las artrodias unco-vertebrales son: 1.º, por parte de la vértebra inferior, la cara interna de la apófisis semilunar, la cual, como se sabe, se encuentra en la extremidad lateral de la cara superior del cuerpo vertebral (v. OSTEOLOG., pág. 75); 2.º, por parte de la vértebra superior, la escotadura que se encuentra en la extremidad lateral de su cara inferior. En estado fresco, estas dos carillas están cubiertas de una delgada capa de cartilago diartrodial. Para formarse una idea exacta de la dispo-

sición y extensión de las articulaciones unco-vertebrales, conviene practicar en la columna cervical un corte frontal (fig. 450), pasando por las apófisis semilunares. Con esto la cavidad articular aparece en forma de una hendidura estrecha, dirigida de fuera á dentro y de arriba abajo. Esta cavidad me ha parecido siempre más desarrollada en la parte inferior de la columna cervical que en su parte superior; en tres piezas que en este momento tengo á la vista, mide 7 milímetros de longitud entre la quinta y la sexta cervicales, y 4 milímetros tan sólo entre la cuarta y la quinta; entre las vértebras colocadas más arriba, apenas se notan rudimentos de ella.

b. *Medios de unión.*—Mantienen en mutua presencia las dos carillas articulares: 1.º, por dentro y por delante, el disco intervertebral mismo, que termina aquí adelgazándose; 2.º, por fuera y atrás, un ligamento semicapsular, llamado *ligamento unco-vertebral*, que se extiende del contorno de la escotadura al borde correspondiente de la apófisis semilunar.

c. *Sinovial.*—Cada una de las articulaciones unco-vertebrales tiene una pequeña sinovial que le es propia, la cual tapiza interiormente el ligamento unco-vertebral.

d. *Significación morfológica.*—Las articulaciones que acabamos de describir las considera LUSCHKA como las homólogas, en la región cervical, de las articulaciones costo-vertebrales de la columna dorsal. La apófisis semilunar tendría el valor de una cabeza costal, que se habría soldado con la vértebra subyacente y habría conservado toda su independencia respecto de la vértebra situada más arriba. Así, pues, la articulación que la une á esta última vértebra no representa más que la mitad superior de una articulación costo-vertebral.

§ II. — ARTICULACIONES DE LAS APÓFISIS ARTICULARES ENTRE SÍ

Las articulaciones que unen entre sí las apófisis articulares de las vértebras son artrodias. Las del cuello y del dorso, con sus caras planas, corresponden inmediatamente á este grupo. Las de la región lumbar, á pesar de sus caras articulares curvas, deben también colocarse entre las artrodias, puesto que los movimientos de que disfrutan son muy limitados, quedando, por decirlo así, reducidos á simples deslizamientos.

1.º *Superficies articulares.*—Las superficies articulares difieren, en su forma y orientación, según la región que se examina.

α) *En la región cervical* son casi planas, de forma oval y orientadas del modo siguiente: la que pertenece á la vértebra inferior mira oblicuamente hacia atrás y arriba, y la que pertenece á la vértebra superior, oblicuamente hacia adelante y abajo. En cada articulación, la apófisis articular de la vértebra superior está por encima y detrás de la apófisis articular correspondiente de la vértebra inferior.

β) *En la región dorsal* encontramos una disposición muy análoga. La apófisis articular de la vértebra superior está colocada siempre por encima y detrás de la apófisis articular de la vértebra inferior. Las dos carillas articulares son también casi planas: la de la vértebra inferior mira hacia atrás, arriba y un poco afuera, y la de la vértebra superior mira hacia adelante, abajo y un poco adentro.

γ) *En la región lumbar*, las apófisis articulares están dispuestas de manera que la apófisis de la vértebra inferior está colocada por fuera de la apófisis correspondiente de la vértebra superior. Hemos de añadir que aquí las carillas articulares están representadas, como hemos visto en OSTEOLOGÍA (pág. 78), por segmentos de cilindro: cilindro macizo en la apófisis articular de la vértebra superior, y cilindro hueco en la de la vértebra inferior. De

estas dos carillas, la primera (la que es *convexa*) mira hacia afuera y un poco adelante; la segunda (la que es *cóncava*) mira hacia adentro y un poco atrás.

Todas estas carillas articulares están cubiertas de una capa de cartilago hialino.

2.º *Medios de unión.*—Los medios de unión son también diferentes en las distintas regiones cervical, dorsal y lumbar.

α) *En la región cervical*, las dos caras articulares, en contacto mutuo, están unidas entre sí por una cápsula fibrosa inserta alrededor de cada una de ellas, en el límite del revestimiento cartilaginoso en la carilla superior, y á dos ó tres milímetros del cartilago en la carilla inferior. Esta cápsula, delgada, laxa, mucho más gruesa por atrás que por delante, en su parte interna está reforzada por el ligamento amarillo correspondiente.

β) *En la región dorsal*, encontramos también una cápsula, pero está mucho más apretada que en la región cervical. Cubierta por dentro por el ligamento amarillo, está reforzada en su parte posterior y externa por un haz fibroso de coloración blanquizca, que constituye para la articulación un verdadero ligamento posterior.

γ) *En la región lumbar*, la disposición es á corta diferencia la misma: la cápsula se encuentra aquí reforzada á la vez, por delante, por el ligamento amarillo correspondiente, y por detrás, por un ligamento posterior. De todos modos, este ligamento posterior es en esta región mucho más grueso y persistente que en la dorsal.

3.º *Sinovial.*—Una sinovial, notable por su laxitud, favorece el deslizamiento de las caras articulares. En la región cervical,

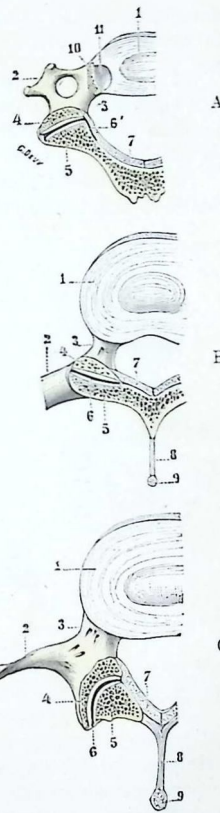


Fig. 451.

Cortes horizontales de la columna vertebral, pasando: A, por el disco intervertebral que une la quinta y la sexta vértebras cervicales (cadáver congelado, segmento inferior del corte); B, por el disco intervertebral que une las vértebras sexta y séptima dorsales; C, por el disco intervertebral que une las vértebras segunda y tercera lumbares.

1, sección del disco intervertebral.—2, apófisis transversa.—3, pedículo.—4, sección de la apófisis articular de la vértebra inferior.—5, sección de la apófisis articular de la vértebra superior.—6, interlínea articular.—6' (en la figura á unificación), prolongación de la sinovial articular debajo del ligamento amarillo.—7, ligamentos amarillos.—8, ligamentos interespinosos.—9, ligamentos supraespinosos.—10, sección de la apófisis unificada de la sexta vértebra cervical.—11, articulación unco-vertebral.

ordinariamente esta sinovial envía una prolongación entre el ligamento amarillo y la lámina vertebral correspondiente (fig. 451, A, 6').

§ III. — UNIÓN DE LAS LÁMINAS VERTEBRALES ENTRE SÍ

Las láminas vertebrales están unidas entre sí por unos ligamentos de estructura especial, que, por razón de su color, se conocen con el nombre de *ligamentos amarillos*.

1.º Disposición general de los ligamentos amarillos. — Cada lámina está unida á la inmediata por dos ligamentos, uno derecho y el otro izquierdo. Cada uno de ellos afecta la forma de lámina rectangular y presenta, por consiguiente, dos caras, dos bordes y dos extremidades.

a. *Bordes*. — De los dos bordes, el superior se inserta en la cara anterior de la lámina que está por encima; el inferior se inserta en el borde superior de la lámina que está debajo.

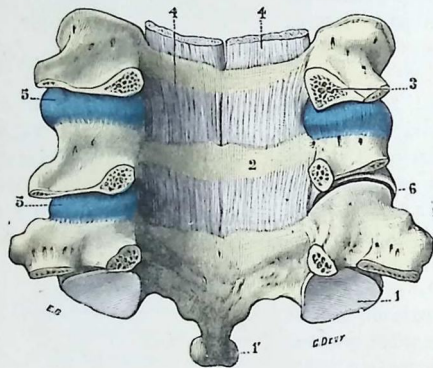


Fig. 452.

Ligamentos amarillos de la región cervical, vistos por su cara anterior.

1, séptima vértebra cervical, con 1', su apófisis espinosa.—2, láminas vertebrales.—3, pedículos.—4, ligamentos amarillos.—5, sinovial de las articulaciones de las apófisis articulares, inyectada con sebo.—6, una articulación abierta.

distinguen en interna y externa. — La *extremidad externa* corresponde á la parte posterior del agujero de conjunción; cubre la parte interna de las apófisis articulares y en este punto sirve de refuerzo á la cápsula fibrosa que une estas apófisis. — Por su *extremidad interna*, los dos ligamentos amarillos correspondientes se fusionan entre sí en la línea media, cerca de la base de las apófisis espinosas. Sin embargo, en la región cervical están separados por un ligero intersticio, más ó menos marcado, según los casos, que da paso á algunas venillas.

2.º Variaciones regionales. — Estudiados comparativamente en las diferentes regiones de la columna, los ligamentos amarillos son cada vez más

estrechos de arriba abajo, y al contrario, su altura aumenta gradualmente en el mismo sentido considerados. Su espesor aumenta, como la altura, desde la región cervical á la lumbar. Las dimensiones medias de los ligamentos amarillos pueden resumirse así:

	AMPLITUD	ALTURA	ESPESOR
1.º En la región cervical	2 cent.	1 cent.	2mm
2.º En la región dorsal	1,5	2,5	2,5
3.º En la región lumbar	1,5	2	3,5

3.º Estructura de los ligamentos amarillos. — Desde el punto de vista de su estructura, los ligamentos amarillos forman, como hemos visto ya (pág. 473), un grupo especial de ligamentos: se componen esencialmente de manojos de fibras elásticas, á las cuales se añaden, pero á título de elementos histológicos accesorios, fibras del tejido conjuntivo. Los haces constitutivos de los ligamentos amarillos afectan en su mayoría una dirección vertical, y en su mayor parte se extienden, como los ligamentos mismos, de una lámina á la otra. Sin embargo, vense algunos, más largos que los otros, salvar una lámina sin detenerse en ella para ir á terminar en el ligamento amarillo subyacente.

4.º Sinoviales. — Muy recientemente (1892), TROLARD ha señalado entre las láminas de las vértebras cervicales la existencia de bolsas serosas correspondientes propiamente á esta parte de la columna. Estas *serosas sublaminares* alcanzan muy variable desarrollo: rudimentarias en ciertos sujetos, en otros presentan todos los caracteres de las bolsas serosas perfectamente constituidas (fig. 451, 6'). También varían mucho en su número: en ciertos casos, están perfectamente caracterizadas en todos los intervalos; en otros, no se las encuentra sino en dos ó tres, que son generalmente en las partes superior é inferior de la región (TROLARD).

Cualesquiera que sean su número y desarrollo, las serosas sublaminares se comunican siempre, como demuestra la figura 451, con la sinovial de las apófisis articulares correspondientes. Esta comunicación tiene lugar unas veces por un ancho orificio y otras por un agujero muy pequeño.

L. HIRSCHFELD (*C. R. de la Société de Biologie*, 1847, pág. 75) ha atribuido á los ligamentos amarillos un papel importante en la producción de las incurvaciones ántero-posteriores del raquis. En su opinión, obran tirando á manera de cuerdas en las regiones cervical y lumbar, manteniéndolas invertidas hacia atrás. Siendo esto cierto, la sección bilateral de los pedículos vertebrales de estas dos regiones, suprimiendo la acción de los ligamentos amarillos sobre el cuerpo de las vértebras, daría lugar al enderezamiento de las dos curvas cervical y lumbar, y, en efecto, esto es lo que L. HIRSCHFELD pretende haber observado. Pero SAPPÉY ha repetido el experimento precitado y declara no haber visto operarse ninguna modificación sensible en las inflexiones ántero-posteriores del raquis: este anatómico persiste en creer, y yo participo de su opinión en este particular, que las curvas raquídeas dependen principalmente de la desigual altura de las partes anterior y posterior de los cuerpos vertebrales y de los discos fibro-cartilaginosos que ocupan sus intervalos.

§ IV. — UNIÓN DE LAS APÓFISIS ESPINOSAS ENTRE SÍ

Las apófisis espinosas de las vértebras están unidas unas con otras: 1.º, por una serie de ligamentos colocados entre ellas, y por esto son llama-

dos *ligamentos interespinosos*; 2.º, por un ligamento que descansa sobre su vértice, y por esto se llama *ligamento supraespinoso*.

1.º **Ligamentos interespinosos.**—Los ligamentos interespinosos son tabiques fibrosos, verticales y medios, que llenan exactamente los intervalos que existen entre las apófisis espinosas, y, por consiguiente, su número es igual al de estos espacios interespinosos.

Por arriba, se insertan en la apófisis espinosa que está encima.—*Por abajo*, se insertan en la apófisis espinosa que está debajo.—*Por delante*, se prolongan hasta los ligamentos amarillos.—*Por atrás*, se confunden con el ligamento supraespinoso.

Cuanto á sus dos caras, una mira á la derecha y la otra á la izquierda, Están en relación con los músculos de los canales vertebrales.

Cuadriláteros en la región lumbar, los ligamentos interespinosos tienen, en la región dorsal, la forma de láminas triangulares de vértice dirigido hacia adelante. En el cuello, están poco desarrollados; pero existen realmente (fig. 454, 2), y es un error que algunos autores hayan considerado esta región desprovista de tales ligamentos: por atrás, se fusionan con el ligamento cervical posterior.

2.º **Ligamento supraespinoso.**—Esquemáticamente, el ligamento supraespinoso está representado por un largo cordón fibroso; impar y medio, que se extiende sin interrupción de una extremidad á la otra de la columna vertebral, adhiriéndose íntimamente al vértice de cada una de las apófisis espinosas.

α) *En la región lumbar*, es poco marcado; parece resultar principalmente (fig. 453, 10) del entrecruzamiento, en la línea media, de numerosos manojos musculares que vienen á insertarse en el vértice de las apófisis espinosas.

β) *En la región dorsal*, tiene una existencia propia, y en cada espacio interespinoso puede verse un verdadero cordón, delgado y redondeado, que se pone tirante cuando el cuerpo se dobla, y por el contrario, se afloja cuando el tronco se endereza.

γ) *En la región cervical*, toma proporciones considerables y se presenta bajo la forma de un tabique vertical y de forma triangular, cuyo vértice,

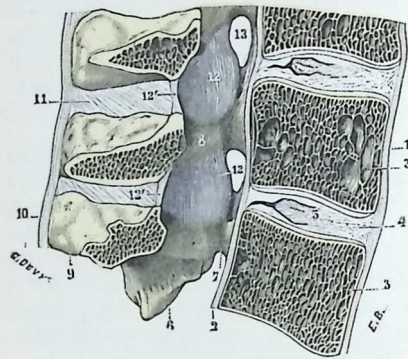


Fig. 453.

Corte sagital de dos vértebras lumbares, pasando un poco á la derecha de la línea media (segmento izquierdo del corte).

1, ligamento vertebral común anterior.—2, ligamento vertebral común posterior.—3, cuerpos vertebrales.—4, disco intervertebral, con 5, su porción blanda ó central.—6, apófisis articular inferior.—7, pedículo.—8, lámina.—9, apófisis espinosa.—10, ligamento supraespinoso.—11, ligamento interespinoso.—12, ligamentos amarillos del lado izquierdo, con 12', corte de los del lado derecho.—13, agujero de conjunción.

dirigido hacia abajo, se inserta sobre la apófisis espinosa de la sexta ó de la séptima cervical, y cuya base corresponde á la protuberancia occipital externa y á la cresta media que le sigue (fig. 453, 3).

Esta porción del ligamento supraespinoso, como se ve, muy diferente de las porciones situadas más abajo, ha recibido el nombre de *ligamento cervical posterior*. Su borde anterior se fija fuertemente en el vértice de las apófisis espinosas de las vértebras cervicales, incluso el tubérculo posterior del atlas. Su borde posterior se confunde con las fibras tendinosas del músculo trapecio. Cuanto á sus dos caras, derecha é izquierda, están en relación con los músculos posteriores de la cabeza y del cuello, los cuales toman en ellas numerosas inserciones.

El ligamento cervical posterior, tal como nos lo presenta la anatomía humana, es un órgano rudimentario. En los mamíferos cuadrúpedos, en el caballo por ejemplo, tiene proporciones relativamente gigantesca: desciende hasta las vértebras dorsales, y, por otra parte, está casi enteramente formado de fibras elásticas. Esto depende de que, en los cuadrúpedos, este ligamento desempeña un papel importante, que consiste en *sostener la cabeza y el cuello*, los cuales, sin él, por su propio peso se caerían hacia adelante. En el hombre, como el raquis tiene dirección vertical, la cabeza descansa sobre el mismo en una posición próxima al equilibrio, y por esto, no teniendo gran papel que desempeñar, el ligamento cervical posterior queda en estado rudimentario. Se ve, pues, que su escasa importancia es una consecuencia inmediata de la estación bípeda.

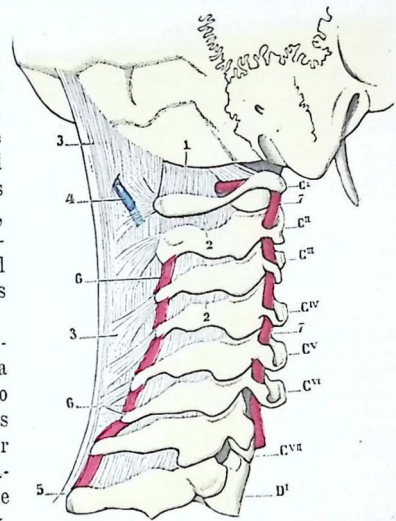


Fig. 454.

Ligamento cervical posterior, visto por su cara lateral derecha.

Cⁱ, Cⁱⁱ, Cⁱⁱⁱ, C^{iv}, C^v, C^{vi}, C^{vii}, las siete vértebras cervicales.—Dⁱ, primera dorsal.—1, ligamento occipito-atlideo posterior.—2, 2, ligamentos interespinosos.—3, 3, ligamento cervical posterior.—4, gruesa vena atravesando este ligamento.—5, ligamento supraespinoso.—6, 6, músculos supraespinosos.—7, arteria vertebral.

§ V.—UNIÓN DE LAS APÓFISIS TRANSVERSAS ENTRE SÍ

Las apófisis transversas están unidas entre sí por formaciones fibrosas, cuyo conjunto constituye los llamados *ligamentos intertransversos*. Estos ligamentos son eminentemente variables en su forma y dimensiones.

α) *En el cuello*, están poco desarrollados y á veces no existen, hallándose confundidos con los músculos intertransversos.

β) *En el dorso*, se presentan bajo la forma de pequeños manojos redondeados, uniendo el vértice de una apófisis transversa con el vértice de la transversa subyacente (fig. 483, 7).

γ) *En los lomos*, los ligamentos intervertebrales están más desarrollados: se insertan, de una parte, en la base de la apófisis transversa de una vértebra, y de otra, en el tubérculo mamilar y en la apófisis articular superior de la vértebra situada más abajo. Estos son los *ligamentos artículo-transversos* de BOURGERY. A veces alcanzan dimensiones considerables: TROLARD los ha encontrado de una forma cilíndrica y midiendo hasta 5 milímetros de diámetro.

§ VI.—MOVIMIENTOS DE CONJUNTO DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Considerada con respecto á su movilidad, la columna vertebral, en su conjunto, puede efectuar cinco clases de movimientos, á saber: flexión, extensión, inclinación lateral, circunducción y rotación.

1.º *En la flexión*, la columna vertebral se inclina hacia adelante conservando la línea media. La parte anterior del disco interóseo se dobla y se aplana, al paso que su parte posterior, por el contrario, se deja distender aumentando su altura. Respecto á los ligamentos periféricos, el vertebral común anterior se relaja, al paso que todos los demás se distienden. En este movimiento, la columna vertebral representa una palanca del tercer género y de dirección vertical: el punto de apoyo está situado á nivel de la articulación sacro-vertebral; la resistencia está en su extremidad superior, y la potencia está representada por los músculos abdominales y por los psosas, que se insertan entre la resistencia y el punto de apoyo, ya en la columna misma, ya en el tórax.

2.º *En la extensión*, la columna se inclina hacia atrás. Este movimiento es mucho menos extenso que el precedente, pero se realiza por el mismo mecanismo. También aquí la columna vertebral se comporta á la manera de una palanca de tercer género, en la cual el punto de apoyo está, como en la flexión, en la articulación sacro-vertebral, la resistencia en la extremidad cefálica del raquis y la potencia en los músculos espinales, que se insertan por innumerables tendones en las apófisis espinosas, en las láminas, en las apófisis transversas y hasta en la extremidad posterior de las costillas. Al revés de lo que pasa en la flexión, el ligamento vertebral común anterior se pone tenso, al paso que los demás se relajan. Por lo que concierne al disco intervertebral, se aplana en su parte posterior y se distiende por la anterior.

3.º *En los movimientos de inclinación lateral*, la columna vertebral, funcionando siempre á manera de palanca de tercer género, se inclina ya á derecha, ya á izquierda. Como se comprende, los discos intervertebrales se aplanan por el lado de la inclinación y se distienden por el lado opuesto. La inclinación lateral está limitada á la vez por la resistencia de los ligamentos distendidos y por la convergencia de las apófisis transversas.

4.º *El movimiento de circunducción*, aquí como en todas partes, resulta de la sucesión regular de los cuatro movimientos precedentes. Al realizarlo, la columna vertebral describe un cono de base superior, cuyo vértice corresponde al punto de apoyo de la palanca, ó sea en la articulación sacro-vertebral.

5.º *El movimiento de rotación* puede efectuarse á derecha ó á izquierda: es el resultado de una especie de torsión, que se efectúa en la substancia misma de los discos intervertebrales. Este movimiento es muy limitado, casi imperceptible si se le considera en un disco aisladamente; pero, como que se efectúa simultáneamente y en el mismo sentido en toda la altura de la columna, sumados los resultados parciales, la rotación resulta muy apreciable. Sabido es que, en la estación vertical, la cabeza puede efectuar una rotación de un semicírculo, ó sea de 180º; pues bien, según los cálculos de WEBER, de estos 180º, 73 proceden de los pies y de la pelvis, 79 de la región cervical y 28 de las demás regiones de la columna.

Las tres porciones de la columna vertebral no toman igual participación en los diferentes movimientos de conjunto que acabamos de describir. La región cervical es con mucho la más móvil; viene en seguida la región lumbar, y por último, la región dorsal. Esta última, por razón de la tan perfecta imbricación de sus láminas y de sus apófisis, y también por razón de sus tan íntimas conexiones con los elementos esqueléticos del tórax, no presenta más que sencillos vestigios de movimientos que en realidad le sean propios.

Por otra parte, la movilidad de la columna vertebral varía mucho con la edad: muy extensa en el feto y en el niño, disminuye progresivamente en la edad adulta y en la vejez, por efecto del aplanamiento de los discos intervertebrales, que al mismo tiempo se ponen más densos y por tanto menos elásticos. No es extremadamente raro ver que esta movilidad ha desaparecido por completo, á consecuencia de la soldadura de las piezas vertebrales, comprendiendo una extensión más ó menos considerable de la columna. Con todo, el ejercicio puede mantener y aun desarrollar hasta cierto punto la movilidad de la primera edad; sobre este particular, todos admiramos diariamente la movilidad de las articulaciones de la columna vertebral en ciertos acróbatas.

Músculos motores.—Los músculos motores de la columna vertebral se distinguen, según la inclinación que producen, en flexores, extensores, flexores laterales, rotatorios del mismo lado y rotatorios del lado opuesto:

1.º *Flexores*: el recto anterior mayor del abdomen, los oblicuos mayor y menor, los psosas mayor y menor, el esterno-cleido-mastoideo, los escalenos y el largo del cuello.

2.º *Extensores*: el dorsal largo, el sacro-lumbar, el transverso espinoso, el interespinoso y el supraespinoso del cuello, los supracostales, el angular y el esplenio.

3.º *Flexores laterales*: el sacro-lumbar, el cuadrado lumbar, los supracostales, el angular, el transverso del cuello, los escalenos y los intertransversos del cuello y de la región lumbar.

4.º *Rotatorios del mismo lado*: el dorsal largo, los esplenios, los manojos superiores del largo del cuello y el oblicuo menor del abdomen.

5.º *Rotatorios del lado opuesto*: el transverso espinoso, los haces inferiores del largo del cuello y el oblicuo mayor del abdomen.

ARTÍCULO II

ARTICULACIONES PROPIAS DE ALGUNAS VÉRTEBRAS

Comprenderemos con este título: 1.º, las articulaciones del sacro con los huesos inmediatos, incluso el coxis; 2.º, las articulaciones de las piezas coxígeas entre sí ó *articulaciones intercoxígeas*; 3.º, las articulaciones de las dos primeras vértebras cervicales entre sí.

§ I.—ARTICULACIONES DEL SACRO CON LOS HUESOS INMEDIATOS

El sacro se articula por arriba con la quinta vértebra lumbar, por abajo con el coxis y por los lados con los dos huesos coxales. Esta última articulación, *articulación sacro-illaca*, la describiremos más adelante al tratar de la pelvis. Ahora nos ocuparemos únicamente de las dos primeras, la *articulación sacro-vertebral* y la *articulación sacro-coxígea*.

A.—ARTICULACIÓN SACRO-VERTEBRAL

En la articulación del sacro con la quinta vértebra lumbar hemos de considerar: 1.º, *articulaciones propiamente dichas*; 2.º, *ligamentos á distancia*.

1.º **Articulaciones propiamente dichas.**—La base del sacro se articula con la quinta vértebra lumbar: 1.º, en su línea media, por su carilla media;

2.º, á derecha y á izquierda de la línea media, por sus apófisis articulares. La primera de estas articulaciones es una anfiartrosis; las otras dos pertenecen al grupo de las artrodias.

a. *Anfiartrosis sacro-vertebral*.—La anfiartrosis sacro-vertebral es enteramente análoga á las de las vértebras lumbares. Los dos elementos óseos, cuerpo vertebral de la quinta lumbar y cuerpo vertebral de la primera pieza sacra, están sujetos en mutua presencia: 1.º, por un *ligamento interóseo*, que afecta aquí la forma de un disco mucho más grueso en la parte anterior que en la posterior, y cuyo borde anterior coincide con el ángulo sacro-vertebral; 2.º, por el *ligamento vertebral común anterior* y el *ligamento vertebral común posterior*, los cuales, como hemos visto más arriba, se prolongan sobre el sacro y se insertan en él.

b. *Artrodias sacro-vertebrales*.—Las artrodias sacro-vertebrales están constituidas por las articulaciones de las apófisis articulares inferiores de la quinta lumbar con las apófisis articulares correspondientes de la primera pieza sacra. Únicamente difieren de las artrodias similares, situadas más arriba, por estar separadas una de otra por un intervalo más considerable.

c. *Arterias y nervios*.—Las *arterias* destinadas á las tres articulaciones sacro-vertebrales proceden de la sacra lateral, de la ilio-lumbar, de la última lumbar y de su ramo dorso espinal.—Los *nervios* emanan de los dos últimos nervios lumbares y de la porción correspondiente del gran simpático.

2.º *Ligamentos á distancia*.—Además de las dos articulaciones precitadas, la quinta vértebra lumbar va unida al sacro por dos ligamentos amarillos, un ligamento interespinoso y un ligamento supraespinoso, enteramente análogos á los que hemos descrito en el artículo precedente entre las demás vértebras.

Sin embargo, la articulación sacro-vertebral tiene un ligamento especial.

Este ligamento, al cual BICHAT ha dado el nombre de *ligamento sacro-vertebral*, se desprende, por arriba, de la parte anterior é inferior de la apófisis transversa de la quinta lumbar (fig. 533, 5). Desde este punto, se dirige oblicuamente hacia abajo y afuera para venir á fijarse en la base del sacro, entrecruzando sus fibras con las del ligamento sacro-iliaco anterior. Este ligamento es extremadamente variable en sus dimensiones: muy fuerte y muy resistente en ciertos casos, en otros está poco desarrollado, es muy delgado, más ó menos filiforme, llegando al extremo de faltar con bastante frecuencia. Cuando existe, el ligamento sacro-vertebral parece tener la significación de un ligamento intertransverso, continuando la serie de los ligamentos intertransversos de la columna vertebral.

B. — ARTICULACIÓN SACRO-COXÍGEA

La articulación del sacro con el coxis pertenece, como la articulación sacro-vertebral media, á la clase de las anfiartrosis.

1.º *Superficies articulares*.—Las superficies articulares son: 1.º, por parte del sacro, una carilla oval cuyo eje mayor es transversal, ligeramen-

mente convexa; 2.º, por parte del coxis, una carilla similar, ligeramente cóncava.

2.º *Medios de unión*.—El sacro y el coxis están unidos entre sí por un ligamento interóseo y ligamentos periféricos.

a. *Ligamento interóseo*.—El ligamento interóseo es un fibro cartilago situado entre las dos superficies articulares, recordando exactamente por su forma y significación morfológica los meniscos intervertebrales. Este fibro-

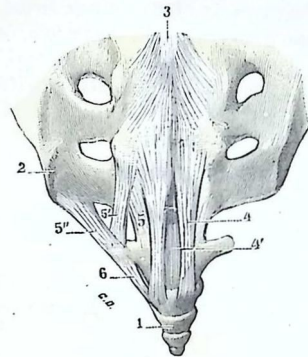


Fig. 455.

Articulación sacro-coxígea, vista por delante.

1, coxis.—2, sacro.—3, vestigios del ligamento vertebral común anterior.—4, ligamento sacro-coxígeo anterior.—5, 5', los tres ligamentos sacro-coxígeos laterales.—6, ligamento intercoxígeo, que va de la primera pieza coxígea á la segunda.—7, disco intervertebral que une el sacro y el coxis.

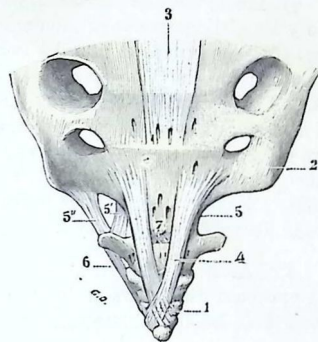


Fig. 456.

Articulación sacro-coxígea, vista por detrás.

1, coxis.—2, sacro.—3, cresta sacra.—4, ligamento sacro-coxígeo posterior (manojos superficiales), con 4', su manajo profundo.—5, 5', los tres ligamentos sacro-coxígeos laterales.—6, ligamento intercoxígeo, que va de la primera pieza coxígea á la segunda.

cartilago, de 2 á 5 milímetros de espesor en la edad juvenil y en el adulto, de ordinario disminuye á medida que el sujeto avanza en edad, y hasta en la vejez casi siempre acaba por desaparecer por efecto de la soldadura del sacro con la primera pieza del coxis.

b. *Ligamentos periféricos*.—Los ligamentos periféricos son en número de cuatro y se distinguen en anterior, posterior y laterales.

α) El *ligamento sacro-coxígeo anterior*, ordinariamente muy delgado, desciende de la cara anterior del sacro sobre la cara anterior del coxis. Está formado, unas veces, por una delgada capa de fibras verticales y paralelas, y otras veces (fig. 455, 5) por dos manojos laterales, que convergen entre sí y se entrecruzan recíprocamente sobre la línea media á nivel de la segunda ó de la tercera pieza coxígea. Morfológicamente, representa la porción más inferior del ligamento vertebral común anterior de la columna vertebral.

β) El *ligamento sacro-coxígeo posterior* (fig. 456, 4), mucho más fuerte que el precedente, se inserta por arriba en la extremidad inferior de la cresta sacra y en los bordes laterales de la escotadura, en forma de

V invertida (Λ), que termina más abajo del conducto sacro. Desde este punto, se dirige hacia abajo y ordinariamente se divide en dos cintas laterales, que vienen á fijarse en la cara posterior de la segunda ó de lo tercera pieza coxígea. Por debajo de este primer ligamento (*has superficial* de algunos autores), y en el intervalo comprendido entre sus ramas de bifurcación, se ve un pequeño *manejo profundo*, vertical y medio, adaptado inmediatamente sobre la cara ósea: este manejo profundo (fig. 456, 4') es el representante morfológico del ligamento vertebral común posterior de la columna vertebral.

γ) Los *ligamentos sacro-coxígeos laterales* (fig. 456) son tres en cada lado y los distinguiremos en interno, medio y externo. — El *ligamento interno* (5) se extiende del asta del sacro al asta correspondiente del coxis; es más ó menos largo según el intervalo que separa las dos astas precitadas. — El *ligamento medio* (5") se inserta, por arriba, en el lado externo del asta sacra; desde este punto se dirige oblicuamente hacia abajo y afuera, para venir á fijarse en la parte posterior del ángulo lateral del coxis. — Por último, el *ligamento externo* (5'''), á la vez muy grueso y resistente, desciende oblicuamente de la parte lateral del vértice del sacro sobre el ángulo lateral del coxis, un poco por fuera del precedente.

3.º Arterias y nervios. — Las *arterias* de la articulación sacro-coxígea provienen de la sacra media y de las dos sacras laterales. — Los *nervios* proceden de los dos últimos nervios sacros y del nervio coxígeo.

Movimientos. — El coxis disfruta de los movimientos de flexión y extensión: por el *movimiento de flexión*, su punta se aproxima al pubis, y por el *de extensión*, se aleja del mismo. Estos movimientos son muy limitados en el hombre y en la mujer fuera del período de gestación. En el momento del parto, como los ligamentos de la articulación sacro-coxígea están como reblandecidos, como lo están en este período todos los ligamentos de la pelvis, permiten á la cabeza fetal encajada en el estrecho inferior *empujar* fuertemente el coxis, aumentando así en algunos milímetros (2 ó 3) el diámetro ántero-posterior de este estrecho.

§ II. — ARTICULACIONES INTERCOXÍGEAS

Las articulaciones de las diferentes piezas del coxis entre sí, *articulaciones intercoxígeas*, son también verdaderas anfiartrosis, pero unas anfiartrosis enteramente rudimentarias. Encontramos en cada una de ellas carillas planas y ovals, un pequeño disco interóseo y un conjunto de ligamentos periféricos dispuestos en forma de manguito alrededor de la articulación.

De ordinario estas articulaciones intercoxígeas tienen una existencia puramente temporal. En efecto, ya hemos visto en OSTEOLOGÍA (pág. 100) que las cuatro ó cinco vértebras rudimentarias que constituyen el coxis se sueldan pronto en dos piezas, y hasta en una pieza única. La articulación que persiste por más tiempo es la que une la primera pieza coxígea á la segunda, pues no es raro encontrarla todavía en edad muy avanzada, hasta la misma vejez.

Los *vasos* y *nervios* de las articulaciones intercoxígeas son los mismos que los de la articulación precedente.

CRUVEILHIER (*Anat.*, 4.ª edic., I, pág. 306) ha encontrado, entre la primera y la segunda pieza del coxis, una verdadera diartrosis. con cápsula fibrosa y sinovial. Esta articulación era

muy movable y permita á la segunda pieza del coxis doblarse hacia atrás hasta el punto de formar con la primera un ángulo recto de abertura posterior. HENLE (*Handb. d. Banderlehre*, zw. Aufl., pág. 40) ha indicado la existencia de una articulación análoga entre las dos últimas piezas coxígeas.

De la punta del coxis nace un pequeño manojito fibroso, á veces muy marcado, que por otra parte viene á insertarse en la cara profunda de los tegumentos. En algunos sujetos, este *manejo ligamentoso coxi-cutáneo*, continuación de la columna vertebral, y por consiguiente vestigio de la cola, levanta la piel de modo que inmediatamente debajo del coxis se forma una excavación á manera de fosilla, que es llamada *fosilla coxígea* ó *foróla coxígea*.

§ III. — ARTICULACIONES DEL ATLAS CON EL AXIS

El axis se articula con el atlas: 1.º, por sus elementos propios; 2.º, por su apófisis odontoides. La primera de esas articulaciones llámase *articulación atloido-axoidea propiamente dicha*, y la segunda, *articulación atloido-odontoidea*. Estudiaremos estas dos articulaciones por separado.

A. — ARTICULACIÓN ATLOIDO-AXOIDEA PROPIAMENTE DICHA

La articulación atloido-axoidea propiamente dicha representa, entre el atlas y el axis, las articulaciones de las apófisis articulares de las vértebras siguientes. Corresponde á la clase de las artrodias.

1.º Superficies articulares. — Las superficies articulares son: 1.º, por parte del atlas, las carillas que ocupan la cara inferior de sus masas laterales; 2.º, por parte del axis, las apófisis articulares superiores de esta vértebra. Estas dos caras difieren mucho en su disposición, según se las considere en estado seco ó en estado fresco.

α) En *estado seco*, las carillas atloideas, irregularmente redondeadas, miran hacia abajo y un poco adentro. Cóncavas en sentido transversal, son, en sentido ántero-posterior, planas ó ligeramente excavadas, pero de ningún modo convexas, como dicen la mayoría de los autores: en 24 atlas que he examinado, las carillas en cuestión eran planas en 8, ligeramente cóncavas en 11 y ligeramente convexas sólo en 5. — Cuanto las á carillas axoideas, revisten la forma de un óvalo cuyo eje mayor lleva la dirección hacia adelante y adentro. Miran hacia arriba y un poco afuera. Planas ó ligeramente convexas en sentido transversal, son evidentemente convexas en sentido ántero-posterior. — Como se ve, las dos carillas articulares atloidea y axoidea tienen una configuración distinta y por esto no se corresponden exactamente, resultando que cuando se miran los dos huesos en su sitio respectivo, se ve en seguida que las dos superficies articulares en cuestión no se cubren exactamente, como se observa en general en las artrodias. Vistas de frente (fig. 457), sea por su plano anterior, sea por su plano posterior, están en contacto únicamente por las dos extremidades

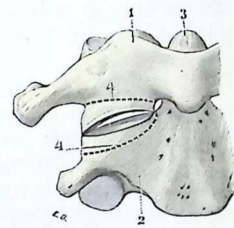


Fig. 457.

Las carillas articulares del atlas y del axis, en estado seco.

1, atlas.—2, axis, con 3, su apófisis odontoides.—4, línea de puntos que indican la línea de inserción de la cápsula articular.

de su diámetro transverso; en su parte media, están separadas una de otra por un intervalo de forma semilunar, cuyo borde superior, cóncavo, está formado por el atlas, mientras que el borde inferior, rectilíneo ó ligeramente convexo, corresponde al axis.

β) En *estado fresco*, las cuatro carillas articulares que acabamos de describir están cubiertas, en toda su extensión, por una capa de cartilago hialino. Esta capa ofrece la importante particularidad de ser mucho más gruesa en el centro que en la periferia (1^{mm},5 á 2^{mm} en el atlas, 2^{mm} en el axis), y por esto modifica considerablemente el aspecto de las superficies articulares. Debido á esta capa de cartilago, las carillas en mutua presencia, tanto las atloideas como las axoideas, resultan convexas en todos sentidos. Esta convexidad, poco marcada en sentido transversal, lo es mucho en sentido ántero-posterior: en efecto, si miramos la articulación atloido-axoidea por su parte externa, vemos claramente (fig. 463, A) que las carillas articulares superior é inferior, en contacto inmediato por su parte media, están separadas por delante y por detrás por dos ángulos diedros, dentro de los

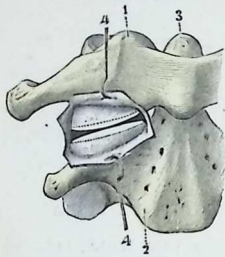


Fig. 458.

Las carillas articulares del atlas y del axis, en estado fresco.

1, atlas.—2, axis, con 3, su apófisis odontoides.—4, cápsula articular, separada por erinas hacia arriba y hacia abajo.

cuales se insinúan, en las articulaciones abiertas, franjas sinoviales. Esta disposición es muy visible también en cortes sagitales de la articulación (fig. 459).

2.º **Medios de unión.**—El atlas y el axis están mantenidos en mutuo contacto por cuatro ligamentos, que son propios de esta articulación, y se distinguen en *laterales, anterior y posterior*:

a. **Ligamentos atloido-axoideos laterales.**—Los ligamentos atloido-axoideos laterales están constituidos á derecha é izquierda por una especie de cápsula fibrosa, que se extiende del contorno de la carilla atloidea al contorno de la carilla axoidea. Con todo esto, esta inserción no es igual en todos los puntos y merece preciarla mejor. Tiene lugar: 1.º, en la parte posterior é interna de la articulación, en el límite mismo del revestimiento cartilaginoso ó muy poco por fuera del mismo; 2.º, en la parte anterior y externa, á cierta distancia del cartilago (3 ó 4 milímetros), lo mismo en el atlas que el axis.

La cápsula auricular atloido-axoidea es muy floja, y por consiguiente, permite al atlas extensas desviaciones.

Por dentro, está reforzada por un manojito fibroso, más ó menos limpiamente diferenciado (fig. 428, 8), que, partiendo de la cara posterior del cuerpo del axis, se dirige oblicuamente hacia arriba y afuera y viene á fijarse en las masas laterales del atlas, inmediatamente por detrás de la inserción del ligamento transverso. Como veremos más adelante, este ligamento (*ligamento lateral inferior* de ARNOLD) no es más que una dependencia del ligamento occipito-axoideo lateral.

b. **Ligamento atloido-axoideo anterior.**—El ligamento atloido-axoideo anterior (fig. 464, 10) está constituido por una lámina fibrosa, que se extiende desde el borde inferior del arco anterior del atlas y de su tubérculo, á la cara anterior del cuerpo del axis. Por los lados, esta lámina se continúa con los ligamentos atloido-axoideos laterales. Por delante de ella, en la línea media se ve un pequeño cordón vertical, que representa la porción superior del ligamento vertebral común anterior.

c. **Ligamento atloido-axoideo posterior.**—Este ligamento (fig. 465, 8), minuciosamente descrito por SAPPEY, se desprende por arriba del arco posterior del atlas y de su tubérculo, para venir á fijarse abajo en las láminas del axis y en la base de su apófisis espinosa. En realidad, se compone de dos órdenes de manojos: *manojos superficiales*, que ocupan la línea media y representan el ligamento interespinoso de las vértebras subyacentes, y *manojos profundos*, que se extienden por cada lado, hasta la cápsula atloido-axoidea arriba descrita. Estos últimos manojos, muy ricos en fibras elásticas, son naturalmente los homólogos de los ligamentos amarillos. Lateralmente, el ligamento atloido-axoideo posterior es atravesado de delante atrás por el segundo nervio cervical ó nervio suboccipital de ARNOLD (fig. 465, 11).

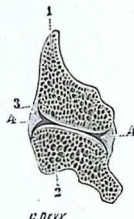


Fig. 459.

La articulación atloido-axoidea, vista en un corte ántero-posterior.

1, atlas.—2, axis.—3, cápsula articular, presentando, por delante y por detrás, dos pequeñas franjas sinoviales 4 y 5.

3.º **Sinovial.**—Una sinovial muy floja, principalmente en la parte anterior, favorece el deslizamiento de las superficies articulares. Como hemos dicho más arriba, emite constantemente dos franjas sinoviales: una anterior y posterior la otra. Estas dos franjas (fig. 459, 4 y 5) se introducen á manera de cuñas en los dos ángulos diedros que forman, superponiéndose, las caras articulares del atlas y del axis. La sinovial atloido-axoidea se comunica con frecuencia (fig. 462) con una ú otra de las dos sinoviales de la articulación atloido-odontoides.

B. — ARTICULACIÓN ATLOIDO-ODONTOIDEA

La articulación del atlas con la apófisis odontoides constituye el tipo más perfecto de las articulaciones trocoides.

1.º **Superficies articulares.**—Constituyen esta articulación: 1.º, por parte del axis, un cilindro óseo de dirección vertical, la apófisis odontoides; 2.º, por parte del atlas, una especie de anillo mitad óseo, mitad fibroso.

a. **Anillo atloideo.**—El anillo osteofibroso está constituido por dos porciones muy distintas: en la *parte anterior*, por el arco anterior del atlas, que tiene en su cara posterior y en la línea media una carilla regularmente circular, de 10 á 12 milímetros de diámetro, y ligeramente cóncava, tanto en sentido vertical como en sentido transversal; en la *parte posterior*, por una cinta fibrosa que se extiende transversalmente de una masa lateral á la otra,

describiendo una curva de concavidad anterior, cinta fibrosa que ha recibido el nombre de *ligamento transverso*.

Aplanado de delante atrás, hemos de considerar en este ligamento dos extremidades, dos caras y dos bordes. — Por sus *dos extremidades* se fija

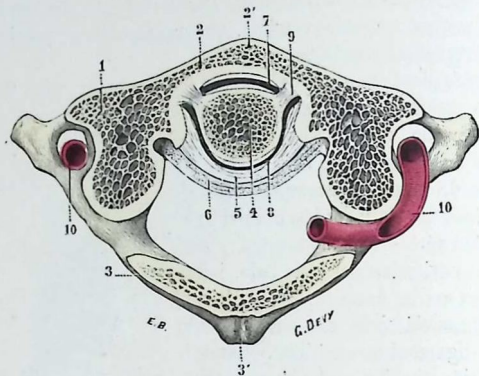


Fig. 460.

Corte horizontal, pasando por la articulación atloido-odontoidea.

1, atlas, masas laterales.—2, arco anterior, con 2', su tubérculo.—3, arco posterior, con 3', su tubérculo.—4, apófisis odontoides.—5, ligamento transverso.—6, ligamento occipito-axoideo medio.—7, articulación atloido-odontoidea prolapamente dicha.—8, articulación del diente con el ligamento transverso ó articulación sindesmo-odontoidea.—9, tejido celular que separa las dos sinoviales.—10, arteria vertebral.

su *borde inferior* se desprende una lengüeta fibrosa, que desciende verticalmente sobre la línea media para venir á insertarse en la cara posterior del cuerpo del axis: esta lengüeta ha recibido el nombre de *ligamento transverso-axoideo*. — También de su *borde superior* y parte media sale una segunda cinta media descendente, que va á fijarse en el canal basilar, á pocos milímetros por delante del agujero occipital: llámase *ligamento transverso-occipital*.

De semejante disposición, claramente representada en la fig. 467, resulta que el ligamento transverso está cruzado en su parte media por dos ligamentos longitudinales, de los cuales uno es ascendente y le impide descender, y el otro es descendente y le impide ascender. Este conjunto ligamentoso retro-odontoideo, dispuesto en forma de cruz, ha recibido el nombre de *ligamento cruciforme*. Las dos mitades del ligamento transverso forman los dos brazos laterales de la cruz; los dos ligamentos transverso-occipital y transverso-axoideo representan el brazo superior y el brazo inferior.

b. *Apófisis odontoides del axis*.—La apófisis odontoides, ó más simplemente *el diente*, que ocupa el centro del anillo atloido-transverso y que desempeña en esta articulación el papel de eje, lo hemos descrito ya en OSTEOLOGÍA, al hablar del axis (véase pág. 86). Ahora nos limitaremos á recordar que se eleva verticalmente por encima del cuerpo de esta vértebra y que presenta dos carillas articulares: una anterior, en relación con el arco anterior del atlas, y la otra posterior, en relación con el ligamento trans-

verso. De estas dos caras odontoideas, la primera tiene una forma oval, cuyo eje mayor es vertical; plana ó ligeramente convexa de arriba abajo, es francamente convexa en sentido transversal. La segunda, igualmente oval, es cóncava en sentido vertical y convexa transversalmente. Una y otra están cubiertas de cartilago articular.

2.º Medios de unión. — El ligamento transverso arriba descrito no contribuye, como aparenta, á fijar la apófisis odontoideas dentro del anillo osteofibroso que la recibe. En efecto, casi siempre, y sin gran dificultad, una vez destruidos los demás ligamentos, podemos sacarla y reintroducirla en el anillo. Los verdaderos medios de unión de la articulación atloido-odontoidea están representados por manojos que se insertan, por una parte, en el occipital, y, por otra, en el diente. Estos ligamentos corresponden á la articulación occipito-axoidea y los describiremos en el artículo siguiente.

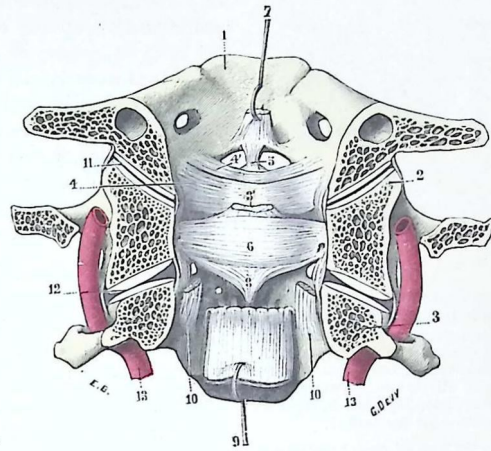


Fig. 461.

Ligamentos occipito-odontoideos, vistos por detrás.

(El occipital, el atlas y el axis han sido aserrados siguiendo un plano vértico transversal y pasando un poco por detrás de la arteria vertebral).

1, occipital.—2, atlas.—3, axis, con 3', su apófisis odontoides.—4, ligamentos occipito-odontoideos laterales, con 4', el manojito occipito-occipital.—5, ligamento occipito-odontoideo medio ó suspensor del diente.—6, ligamento transverso.—7, ligamento transverso-occipital, resecado y recogido con la crista.—8, ligamento transverso-axoideo.—9, ligamento occipito-axoideo medio.—10, ligamentos occipito-axoideos laterales.—11, 12, articulaciones occipito-atloidea y atloido-axoidea, aserradas en sentido del plano frontal.—13, arteria vertebral.

3.º Sinoviales. — La articulación atloido-odontoidea tiene dos sinoviales, ordinariamente independientes una de otra: una *sinovial anterior*, para la articulación de la odontoideas con el arco anterior del atlas, y una *sinovial posterior*, para la articulación de la odontoideas con el ligamento transverso, ó articulación sindesmo-odontoidea. Estas dos sinoviales son muy laxas, y, por consiguiente, permiten á las caras articulares, en mutuo contacto, muy extensos deslizamientos. Son muy claramente visibles en los cortes horizontales (fig. 460) como sagitales (fig. 468) de la articulación.

La *sinovial anterior* es la más pequeña de las dos y se extiende un poco por encima y un poco por abajo (aproximadamente 2 ó 3 milímetros) de las caras articulares, formando así dos pequeños fondos de saco, uno superior y el otro inferior.

La *sinovial posterior* es mucho más extensa que la precedente, tanto en sentido transversal como vertical.—Por la *parte inferior*, forma, por debajo del ligamento transverso, un pequeño fondo de saco de 3 ó 4 milímetros de altura.—Por la *parte superior*, se extiende sobre la cara posterior de la apófisis odontoides, llegando así hasta su vértice; de ordinario termina á nivel de la inserción del ligamento suspensorio de la odontoides.—Por los *lados* se extiende hasta el arco anterior del atlas ó muy cerca del mismo, y en este punto comunica á veces, como lo demuestra claramente la figura 462, con la parte ántero-interna de la articulación atloido-axoidea correspondiente.

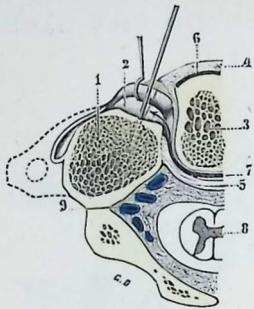


Fig. 462.

Corte horizontal á nivel de la base de la apófisis odontoides, poniendo de manifiesto la comunicación de la sinovial atloido-axoidea con la sinovial posterior de la articulación atloido-odontoides (cadáver congelado, segmento inferior del corte, visto por arriba).

1, masa lateral del atlas.—2, carilla articular del axis.—3, apófisis odontoides.—4, ligamento atloido-axoideo anterior.—5, ligamento transverso.—6, sinovial anterior de la articulación atloido-odontoides.—7, sinovial posterior, confundiendo por delante con la sinovial atloido-axoidea correspondiente.—8, médula espinal.—9, venas intrarraquídeas.

Las apófisis odontoides quedan inmóviles; las dos masas laterales del atlas se deslizan en sentido ántero-posterior, pero en sentido inverso, sobre las carillas articulares subyacentes. Así, pues, cuando la cabeza gira á izquierda, la masa lateral izquierda se dirige de delante atrás, al paso

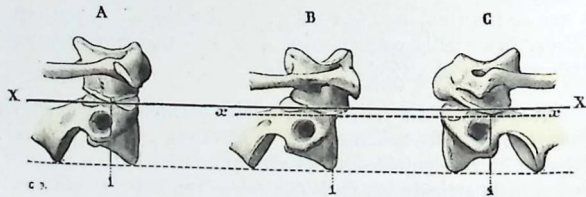


Fig. 463.

Movimientos de rotación del atlas sobre el axis.

A, posición de la masa lateral y de la apófisis articular inferior derecha del atlas, cuando la cabeza mira de frente.—B, posición de estos mismos elementos óseos cuando la cabeza mira á la izquierda.—C, posición de la masa lateral y de la apófisis articular inferior izquierda del atlas cuando la cabeza mira á la izquierda.

Se ve que, en este movimiento de rotación de la cabeza hacia la izquierda, las masas laterales del atlas, tanto la derecha como la izquierda, descienden de XX (nivel que ocupaban antes de la rotación) hasta xx (nivel que ocupan efectuada la rotación).—El descenso total es exactamente igual á la distancia en sentido vertical que separa las dos horizontales XX y xx.

La masa lateral derecha corre de atrás adelante. Uno de los dos ligamentos occipito-odontoides laterales se relaja, y el otro se distiende y limita el movimiento.

Es de notar que este deslizamiento del atlas sobre el axis no se efectúa siguiendo un plano

perfectamente horizontal. Las dos carillas atloidea y axoidea son, como hemos visto antes, fuertemente convexas en sentido ántero-posterior. De otro modo, cada una de estas caras está constituida por dos planos inclinados, que miran el uno hacia adelante y el otro hacia atrás. De semejante disposición anatómica ha de resultar forzosamente que cada carilla atloidea, siempre que se mueve, sea hacia atrás, sea hacia adelante, respecto de su situación ordinaria, descendiendo un poco (fig. 463).

Así, pues, en la articulación atloido-odontoides, todo movimiento de descenso va necesariamente unido al movimiento de rotación; por consiguiente, cada vez que la cabeza se vuelve á izquierda ó á derecha, *no sólo rueda, sino que baja*. La medida de este descenso es exactamente la distancia vertical que separa el punto más elevado de la carilla atloidea de su punto más bajo: en la fig. 463, por la distancia que separa las dos horizontales XX y xx.

Músculos motores.— Los músculos motores del atlas sobre el axis se dividen en rotatorios del mismo lado y rotatorios del lado opuesto:

1.º *Rotatorios del mismo lado:* el esplenio, el recto posterior mayor y el oblicuo mayor de la cabeza, el recto anterior mayor y el recto anterior menor de la cabeza

2.º *Rotatorios del lado opuesto:* el trapecio, el complejo mayor y el esterno-cleido-mastoideo.

ARTÍCULO III

ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL CON LA CABEZA

La cabeza está unida á las dos primeras vértebras cervicales, *atlas* y *axis*, por uno de sus huesos, el *occipital*. De ahí dos articulaciones distintas: *articulación occípito atloidea* y *articulación occípilo-axoidea*.

§ I. — ARTICULACIÓN OCCÍPITO-ATLOIDEA

La articulación que une el occipital al atlas pertenece á la clase de las diartrosis, género doble-condíleo.

1.º **Superficies articulares.**—Las superficies articulares son: 1.º, por parte del occipital, los dos cóndilos de este hueso; 2.º, por parte del atlas, las dos cavidades glenoideas, que se encuentran encima de las masas laterales.

a) *Las superficies articulares de los cóndilos*, convexas tanto en sentido transversal como en sentido ántero-posterior, miran hacia abajo, adelante y afuera. Son oblongas, y el eje mayor lleva una dirección oblicua de atrás á delante y de fuera á dentro: un plano vertical, tangente á su extremidad anterior, pasa á 1 ó 2 milímetros por delante del agujero occipital; un segundo plano, tangente á su extremidad posterior, pasa por el centro de este mismo agujero occipital ó muy cerca de él.

β) *Las cavidades glenoideas del atlas*, cóncavas en todos sentidos, miran hacia arriba, atrás y un poco adentro. Se corresponden con bastante exactitud con los cóndilos occipitales; sin embargo, son un poco menos largas y un poco menos anchas. Como estas últimas, son prolongadas de atrás á delante y de fuera á dentro, y por consiguiente, se hallan más aproximadas por su extremidad anterior que por su extremidad posterior; al paso que, por detrás, las separa un intervalo de 35 á 40 milímetros, por delante es de 25 á 28 milímetros. En osteología hemos visto ya, y como de paso lo recordaremos aquí, que las cavidades glenoideas del atlas, lo mismo que

los cóndilos del occipital, presentan con bastante frecuencia dos escotaduras laterales, que tienden á dividirlos en dos carillas distintas.

Las cuatro precitadas caras están cubiertas, en estado fresco, por una delgada capa de cartilago hialino.

2.º Medios de unión.—Los ligamentos que unen el occipital al atlas son cuatro, á saber: dos *ligamentos capsulares*, derecho é izquierdo, un *ligamento anterior* y un *ligamento posterior*.

a. *Ligamentos capsulares*.—Los ligamentos capsulares están constituidos por un conjunto de manojos verticales, que por arriba se insertan en los contornos del cóndilo, y por abajo, en los contornos de la cavidad glenoida correspondiente. Esta última inserción tiene lugar siempre á una cierta distancia (2 ó 3 milímetros) del revestimiento cartilaginoso.—*Por fuera*, la cápsula occipito-atloidea es relativamente muy gruesa; en este punto parece

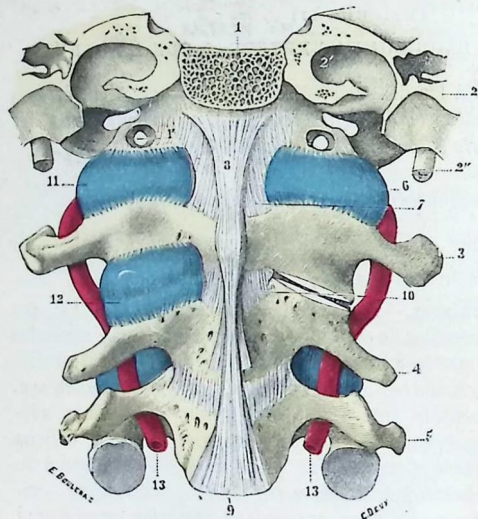


Fig. 464.

Articulaciones occipito-atloidea y atloideo-axoidea, vistas por delante.

1, apófisis basilar del occipital, con 1', el agujero condileo anterior.—2, peñasco, con 2', el conducto carotideo; 2'', la apófisis estiloides.—3, atlas.—4, axis.—5, tercera cervical.—6, ligamento capsular occipito-atloideo.—7, ligamento-occipito-atloideo anterior.—8, cinta media, representando el origen del ligamento vertebral común anterior. 9.—10, ligamento atloideo-axoideo anterior.—11, sinovial occipito-atloidea, inyectada con sebo.—12, sinovial atloideo-axoidea, igualmente inyectada con sebo.—13, arteria vertebral.

reforzada por un conjunto de manojos fibrosos, siempre muy visibles, que algunos autores, SAPPEY entre otros, han descrito con el nombre de *ligamento occipito-atloideo lateral*.—*Por la parte interna* es muy delgada, tanto que, en este punto, puede decirse que la cavidad articular no está, por decirlo así, cerrada más que por la sinovial.—*Por las partes anterior y posterior*, la cápsula occipito-atloidea es continua y se confunde con las partes correspondientes de los dos ligamentos occipito-atloideos anterior y posterior. Antes de describir estos ligamentos, consignaré la existencia, en el plano posterior de la articulación occipito-atloidea, de un cierto número de manojos que se insertan, por una parte, en el occipital por detrás de la fosa retrocondilea, y por otra parte, en la base y en el vértice de la apófisis transversa del atlas. En su conjunto (fig. 465, 5) forman una lámina

cuadrilátera, de cosa de un centímetro de anchura, oblicuamente dirigida de arriba á bajo y de dentro á fuera. Es casi superfluo añadir que esta lámina constituye, para la cápsula fibrosa de la articulación que nos ocupa, un potente manajo de refuerzo.

b. *Ligamento occipito-atloideo anterior*.—El ligamento occipito-atloideo anterior (fig. 464, 7) está representado por una membrana de 3 ó 4 centímetros de anchura, que se inserta, por una parte, en la parte anterior del agujero occipital, y por otra, en el borde superior del arco anterior del atlas. Esta membrana, en la línea media, está reforzada por un manajo más superficial, que en forma de una pequeña cinta de 5 ó 6 milímetros de anchura, desciende de la superficie basilar sobre el tubérculo anterior del atlas (figura 464, 8). Puede considerarse que esta cinta media constituye el origen del ligamento vertebral común anterior.

c. *Ligamento occipito-atloideo posterior*.—El ligamento occipito-atloideo posterior (fig. 465, 7), mucho más delgado que el precedente, se desprende, por arriba, del reborde posterior del agujero occipital y viene á fijarse por abajo en el borde superior del arco posterior del atlas.

Por detrás de los cóndilos ocupa todo el intervalo comprendido entre el occipital y el atlas, y representa así el primero de los ligamentos amarillos. Por los lados, en el punto en que se confunde con la cápsula occipito-atloidea arriba descrita, el ligamento occipito-atloideo posterior tiene, tanto á derecha como á izquierda, un orificio circular, por el cual pasa la arteria vertebral, la cual, después de haber rodeado de fuera á dentro las masas laterales del atlas, penetra en el conducto raquídeo. Por este orificio pasa también, como lo demuestra la fig. 465, el primer nervio cervical, el cual está colocado por debajo de la arteria.

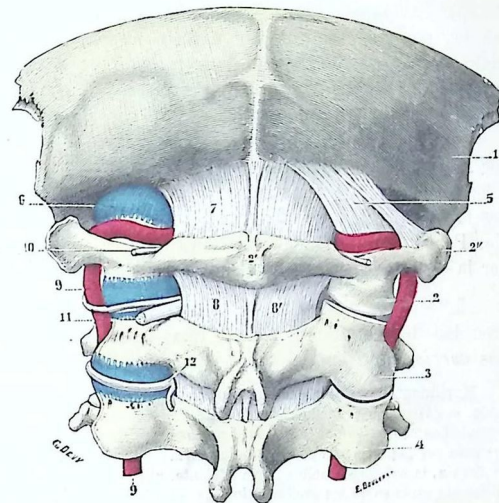


Fig. 465.

Articulaciones occipito-atloidea y atloideo-axoidea, vistas por detrás

1, occipital.—2, atlas, con 2', su tubérculo posterior; 2'', sus apófisis transversas.—3, axis.—4, tercera cervical.—5, manojos de refuerzo de la cápsula fibrosa de la articulación occipito-atloidea (estos manojos han sido quitados en el lado izquierdo).—6, cápsula occipito-atloidea (la sinovial ha sido inyectada con sebo).—7, ligamento occipito-atloideo posterior.—8, ligamento atloideo-axoideo posterior, con 8', su manajo medio.—9, arteria vertebral.—10, primer nervio cervical, con sus dos ramos anterior y posterior.—11, nervio suboccipital mayor de ANTON.—12, tercer nervio cervical.

3.º **Sinoviales.**—Cada una de las condilartrosis occípito-atloideas posee una sinovial. Esta sinovial es muy laxa, sobre todo por la parte interna, en donde se la ve prolongarse más ó menos lejos sobre los ligamentos odontoides y sobre el ligamento transverso.

4.º **Relaciones.**—El aparato ligamentoso que une el occipital á la primera vértebra cervical, ofrece importantes relaciones.

α) La *cápsula occípito-atloidea* está en relación: por fuera, con el músculo recto lateral de la cabeza; por dentro, con los diferentes ligamentos que del occipital descienden sobre la apófisis odontoides, sobre el ligamento transverso y sobre el axis.

β) El *ligamento occípito-atloideo anterior* está en relación: por delante, con los músculos recto mayor y recto menor anteriores de la cabeza, los cuales lo cubren y lo separan de la faringe; por detrás, con el ligamento suspensorio de la odontoides y la parte más elevada de la sinovial atloido-odontoides, de la cual está separado por una capa de tejido céluo-adiposo.

γ) El *ligamento occípito-atloideo posterior* está cubierto: por detrás, por los músculos oblicuo menor, recto mayor y recto menor posteriores de la cabeza; más allá de estos músculos y presentando con el ligamento relaciones menos directas, se encuentran los dos complexos, el esplenio y el trapecio. Por delante, está en relación con el bulbo, del cual se halla separado por la duramadre y por una delgada capa de tejido celular.

5.º **Vasos y nervios.**—Las *arterias* de la articulación occípito-atloidea proceden de la vertebral y de la rama meníngea de la faríngea inferior.—Los *nervios* proceden del suboccipital.

Movimientos.—La cabeza puede ejecutar sobre el atlas tres clases de movimientos: se dobla, se extiende y se inclina lateralmente.

α) Los *movimientos de flexión y extensión* se efectúan alrededor de un eje transversal, que pasa por la parte más elevada de las cavidades glenoideas del atlas.—En el *movimiento de flexión*, la cabeza se inclina hacia adelante, al paso que los cóndilos occipitales se deslizan de delante atrás sobre las carillas atloideas.—En la *extensión*, la cabeza se inclina hacia atrás y los cóndilos se deslizan también sobre el atlas, pero en sentido inverso, ó sea de atrás adelante.

β) Los *movimientos de inclinación lateral* son muy limitados. La inclinación de la cabeza á derecha ó á izquierda resulta principalmente de un movimiento en el mismo sentido, que comprende toda la altura de la columna cervical.

Músculos motores.—Los dividiremos en flexores, extensores y flexores laterales:

1.º *Flexores*: el recto anterior mayor, el recto anterior menor y el recto lateral de la cabeza; accesoriamente, los músculos supra é infrahioides.

2.º *Extensores*: el trapecio, el esplenio, el complejo mayor, el recto posterior mayor, el recto posterior menor de la cabeza y el oblicuo menor de la cabeza.

3.º *Flexores laterales*: el trapecio, el esplenio, el complejo menor, el esterno-cleido-mastoideo, el recto lateral y el oblicuo menor de la cabeza.

§ II.—ARTICULACIÓN OCCÍPITO-AXOIDEA

No estando el occipital en contacto con el axis por ningún punto, no pueden existir, en su modo de unión, superficies articulares y, por consiguiente, no puede haber verdadera articulación. Sin embargo, estos dos

huesos están unidos por ligamentos, que son muchos y muy resistentes, y tienen por objeto, no sólo unirlos entre sí, sino, además, mantener la odontoides del axis dentro del anillo osteofibroso que la circunda. Como ya hemos hecho notar, de esto modo estos ligamentos vienen á ser los verdaderos medios de unión de la articulación atloido-odontoides. Se dividen en dos grupos: unos van á parar al cuerpo del axis, éstos son los *ligamentos occípito-axoideos propiamente dichos*; los otros se insertan en la apófisis odontoides y son los *ligamentos occípito-odontoides*.

1.º **Ligamentos occípito-axoideos propiamente dichos.**—Los ligamentos occípito-axoideos propiamente dichos son tres: *ligamento medio y ligamentos laterales*:

a. *Ligamento occípito-axoideo medio.*—El ligamento occípito-axoideo medio es una tirilla fibrosa (fig. 466, 6), de 10 á 12 milímetros de anchura, que se extiende, como su nombre indica, del occipital al axis.

Por arriba nace en el canal basilar, á uno ó dos milímetros por delante del agujero occipital. Desde este punto desciende dentro del conducto raquídeo, pasa por detrás de la apófisis odontoides y del ligamento transverso y viene á fijarse en la cara posterior del cuerpo del axis. En su origen y en la primera parte de su trayecto, este ligamento se confunde: 1.º, por delante, con el ligamento transverso-occipital ya descrito (pág. 510), que termina en el borde superior del ligamento

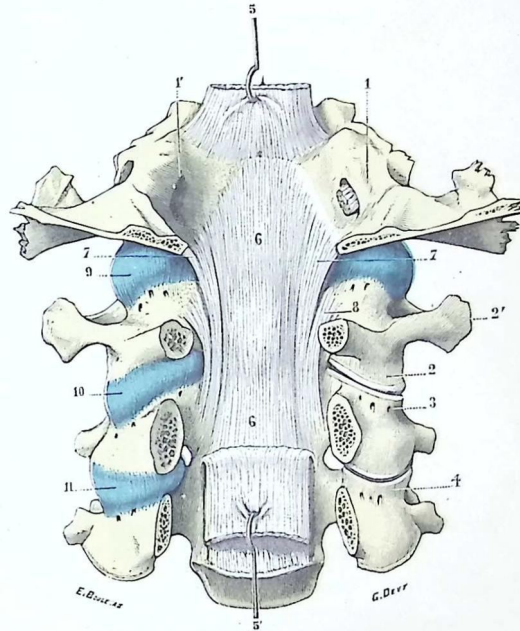


Fig. 466.

Articulaciones del occipital con las dos primeras vértebras cervicales, vistas por detrás.

(Han sido resecaos los arcos posteriores de las vértebras y luego quitados el bulbo y sus cubiertas, para dejar ver la pared anterior del conducto raquídeo).

1, occipital, con 1, el agujero condilo anterior.—2, atlas, con 2, su apófisis transversa.—3, axis.—4, tercera cervical.—5, ligamento vertebral común posterior, resecao y levantado con una erina.—5', el mismo, bajado con otra erina.—6, ligamento occípito-axoideo medio.—7, ligamentos occípito-axoideos laterales, con 8, ligamento lateral inferior de Anselmo.—9, articulación occípito-atloidea, inyectada con sebo.—10, 11, las dos articulaciones siguientes, igualmente inyectadas con sebo.

transverso; 2.º, por detrás, con la porción más elevada del ligamento vertebral común posterior, el cual desciende hasta el interior del conducto sacro.

b. *Ligamentos occipito-axoideos laterales.*— En número de dos, derecho é izquierdo, los ligamentos occipito-axoideos laterales (fig. 466, 7) están

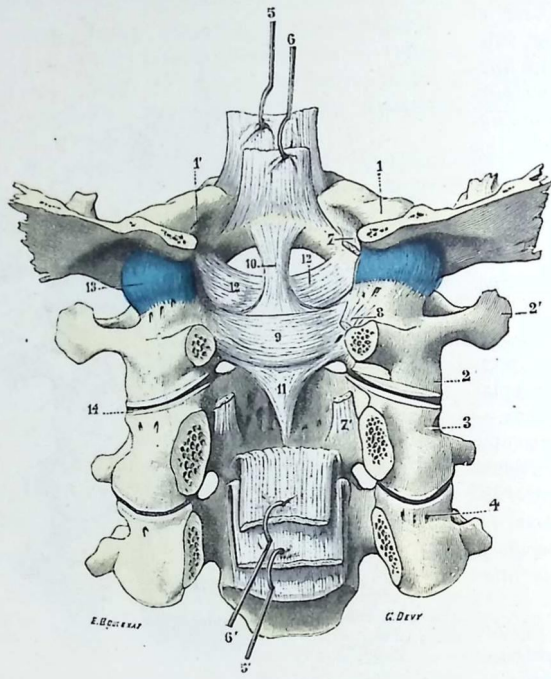


Fig. 467.

Ligamento cruciforme, visto por detrás (la misma preparación que en la fig. 466).

1, occipital, con 1', el agujero condileo anterior.—2, atlas, con 2', su apófisis transversa.—3, axis.—4, tercera cervical.—5, 5', ligamento vertebral común posterior, cogido con erinas por arriba y por abajo.—6, 6', ligamento occipito-axoideo medio, igualmente cogido con erinas.—7, 7', ligamentos occipito-axoideos laterales, resacados en su parte media.—8, ligamento lateral inferior de ARNOLD.—9, ligamento transverso (brazos laterales de la cruz).—10, ligamento transverso-occipital (brazo superior de la cruz).—11, ligamento transverso-axoideo (brazo inferior de la cruz).—12, ligamentos occipito-odontoideos laterales.—13, articulación occipito-atloidea, inyectada con sebo.—14, articulación atloido-axoidea abierta

representados en cada lado por un manajo fibroso, de dirección oblicua, que se inserta por una parte en las partes laterales del agujero occipital, entre el cóndilo y el agujero condileo anterior, y por otra, en la cara posterior del cuerpo del axis, inmediatamente por fuera de la inserción del ligamento occipito-axoideo medio. Este manajo, ordinariamente muy fuerte y muy resistente, por término medio de 5 milímetros de anchura, no sube en su totalidad del axis al occipital. Sus fibras más externas, como lo demuestra la figura 467 (8), se detienen en las masas laterales del atlas, viniendo á ser

así un manajo de refuerzo para la parte interna de la cápsula atloido-axoidea: es el *ligamento lateral inferior* de ARNOLD.

2.º *Ligamentos occipito-odontoideos.*— También en número de tres, los ligamentos que unen el occipital á la apófisis odontoideas se distinguen asimismo, según su situación, en *ligamento medio* y *ligamentos laterales*:

a. *Ligamento occipito-odontoideo medio.*— El ligamento occipito-odontoideo medio (fig. 461, 5, y 468, 13), impar y medio, se extiende de la parte anterior del agujero occipital al vértice de la apófisis odontoideas: por razón de sus relaciones con esta apófisis se le ha dado el nombre á veces, aunque muy impropio, de *ligamento suspensorio de la odontoideas*. Está exactamente colocado entre el ligamento occipito-atloideo anterior, que se halla por delante, y el ligamento transverso-occipital ú occipito-transverso, que está por detrás. Siempre muy corto, el ligamento suspensorio de la odontoideas presenta en su constitución anatómica muchas variedades: unas veces es un cordón muy grueso y muy resistente de 3 ó 4 milímetros de diámetro; otras veces, por el contrario, es un simple tractus conjuntivo, que une la apófisis odontoideas á la apófisis basilar; entre estas dos disposiciones extremas se encuentran todas las disposiciones intermedias. Morfológicamente, la formación en cuestión no es más que un *pseudoligamento*: representa el disco intervertebral que une la última vértebra cefálica á la primera vértebra cervical ó atlas, cuyo cuerpo es, como hemos dicho ya muchas veces, la apófisis odontoideas.

El ligamento suspensorio de la odontoideas presenta á veces, en su espesor ó en sus inmediaciones, nódulos óseos ú osificados. Su significación nos parece todavía muy oscura. Cree SUTTON que puede considerarse como el resultado de la osificación del disco intervertebral, y ALBRECHT como el rudimento de una vértebra suplementaria, que pretende haber encontrado en el *Hatteria punctata* y á la cual ha dado el nombre de *proatlas*. La formación ósea de ALBRECHT, desgraciadamente, no la han encontrado después en el *Hatteria punctata* ni el abate GERRARD SMITHS, ni CORNET, y por consiguiente, la existencia de un proatlas es cuando menos muy problemática. Las recientes investigaciones de CHIRACI le han conducido á las mismas conclusiones.

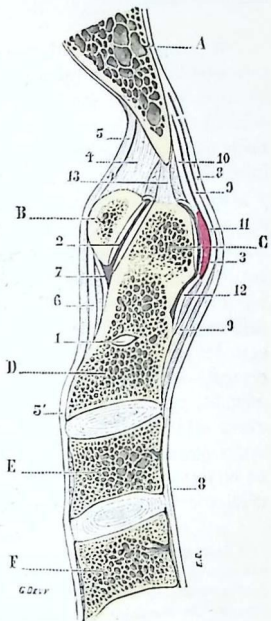


Fig. 468.

Corte sagital de las articulaciones occipito-atloidea, occipito-axoidea y occipito-odontoidea.

A, apófisis basilar.—B, arco anterior del atlas.—C, apófisis odontoideas.—D, cuerpo del axis.—E, F, tercera y cuarta vértebras cervicales.

1, vestigio del disco cartilaginoso que une el cuerpo del axis con la odontoideas.—2, articulación atloido-odontoidea.—3, articulación de la odontoideas con el ligamento transverso.—4, ligamento occipito-atloideo anterior.—5, cinta media, constituyendo el origen del ligamento vertebral común anterior.—6, 6', ligamento atloido-axoideo anterior.—7, cápsula atloido-odontoidea.—8, ligamento vertebral común posterior.—9, ligamento occipito-axoideo medio.—10, ligamento transverso-occipital.—11, ligamento transverso-axoideo.—12, ligamento transverso-axoideo.—13, ligamento occipito-odontoideo medio ó suspensorio de la odontoideas.

Desde luego, los nódulos óseos precipitados representarían producciones sin valor morfológico, desarrolladas accidentalmente en el tejido fibroso conjuntivo que constituye el ligamento suspensorio de la odontoides. Sin embargo, tal vez se las podría considerar, pero únicamente en ciertos casos, como procedentes del punto de osificación especial que forma el vértice de la odontoides, el cual, en vez de soldarse á esta última, habría quedado libre (*ossiculum terminale* de BERGMANN).

b. *Ligamentos occipito-odontoides laterales*. — Los ligamentos occipito-odontoides laterales (fig. 461, 4), llamados también *ligamentos alares de la odontoides*, son dos, derecho é izquierdo. Como su nombre indica, están colocados á los lados de la apófisis odontoides. A la vez muy cortos y extremadamente resistentes, estos ligamentos toman origen, por fuera, en la cara interna de los cóndilos occipitales. Desde este punto se dirigen hacia adentro y abajo, siguiendo un trayecto casi horizontal, y vienen á terminar, en su mayor parte, á los lados de la mitad superior de la apófisis odontoides. Los manojos más elevados, oblicuándose un poco hacia atrás, ganan la cara posterior de esta apófisis y se continúan en la línea media con los manojos homólogos del lado opuesto. Resulta de ello la formación de un pequeño cordón asiforme de concavidad superior (fig. 461, 4'), que se extiende de un lado al otro del occipital, pasando por detrás de la apófisis odontoides. Este *manejo occipito-occipital* (*ligamento transverso del occipital* de LAUTH) presenta, además, con la odontoides, relaciones que varían según los sujetos: unas veces está adherido á ella íntimamente por una verdadera inserción, y otras veces únicamente está unido á la misma por tejido conjuntivo; y por último, en ciertos casos, es enteramente independiente, pasando por detrás de su vértice y manteniendo con ella simples relaciones de vecindad.

Respecto de las articulaciones de la columna vertebral, entre los trabajos recientes, pueden consultarse: ALBRECHT, *Ueber den ProAtlas*, Zool. Anz., 1880; — LACCHI, *Sul modo di formazione e sul significato del 3.º condilo nell'uomo*, Mem dei Fisiocritici, Siena, 1885; — SUTTON, *On the inter-vertebral disk between the odontoid process and the centrum of the axis in Man*, Proc. Zool. Soc., Londres, 1886; — CORNET, *Note sur le prétendu ProAtlas*, Bull. Acad. roy. des Sc. de Belgique, 1888; — CHIARUGI, *Per la storia dell'articolazione occipito-atlo-assoideo*, Monit. zool italiano, 1890; — TROLARD, *Quelques articulations de la colonne vertébrale*, Journ. intern. d' Anatomie et de Physiologie, 1893; — DEL MISMO, *Les articulations de la tête avec la colonne vertébrale*, Journ. de l'Anatomie, 1897; — GAUFF, *Ueb. d. Kopfgelenke d. Säuger u. d. Menschen in morphol. u. funktionn. Beziehung*, Verh. anat. Ges., Berlín, 1908.



Universidad de Valparaíso
Chile



00152251