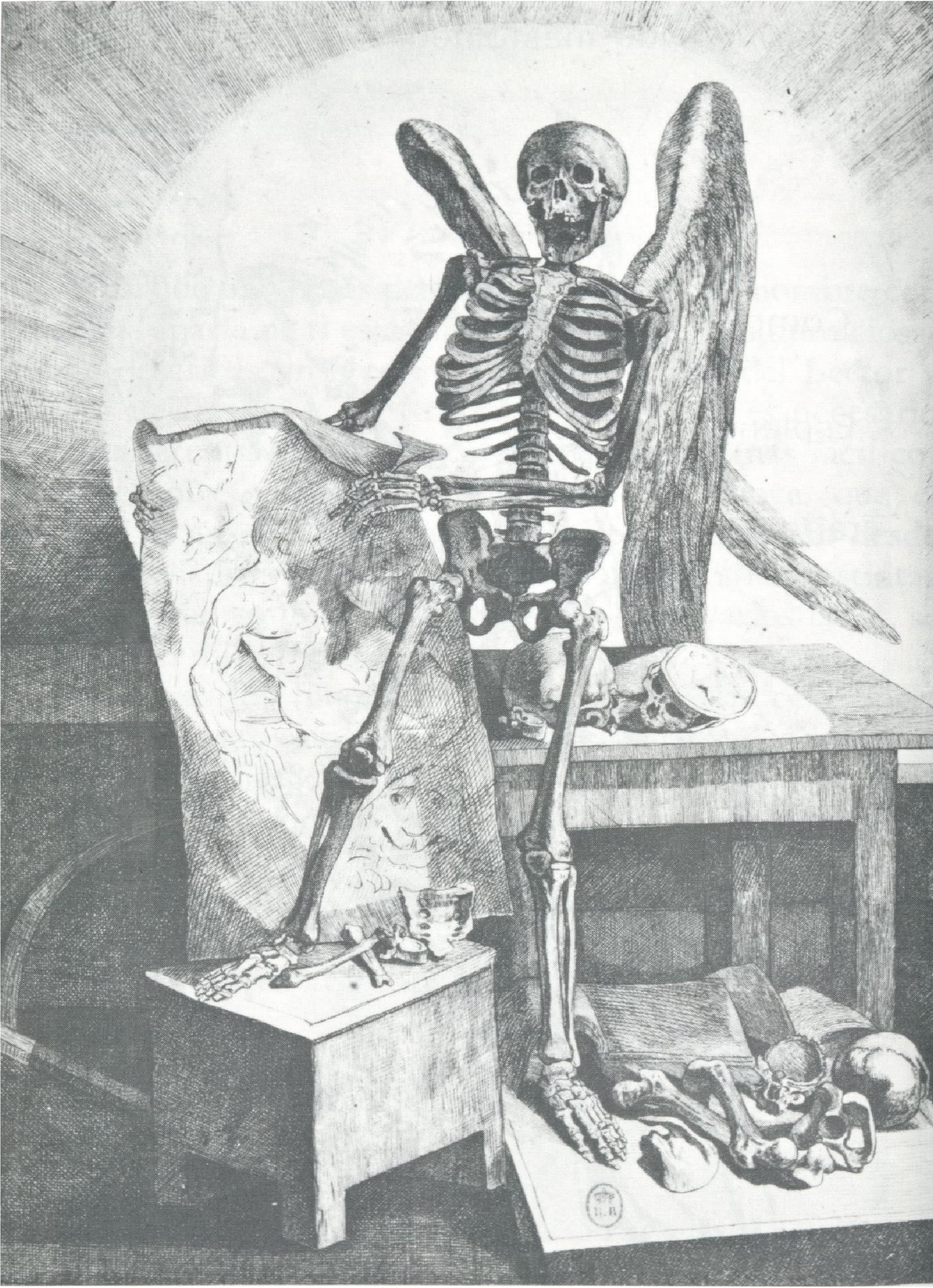
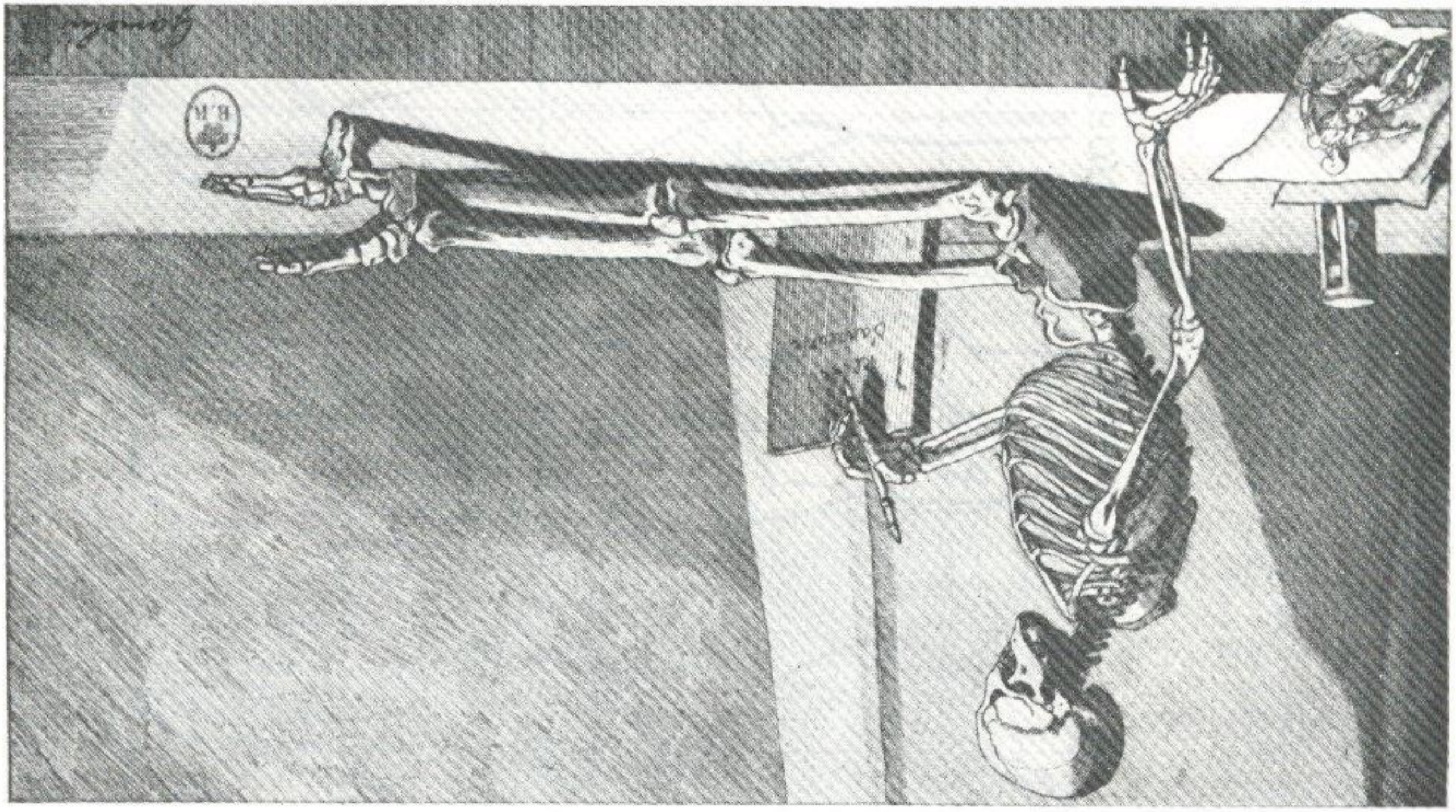
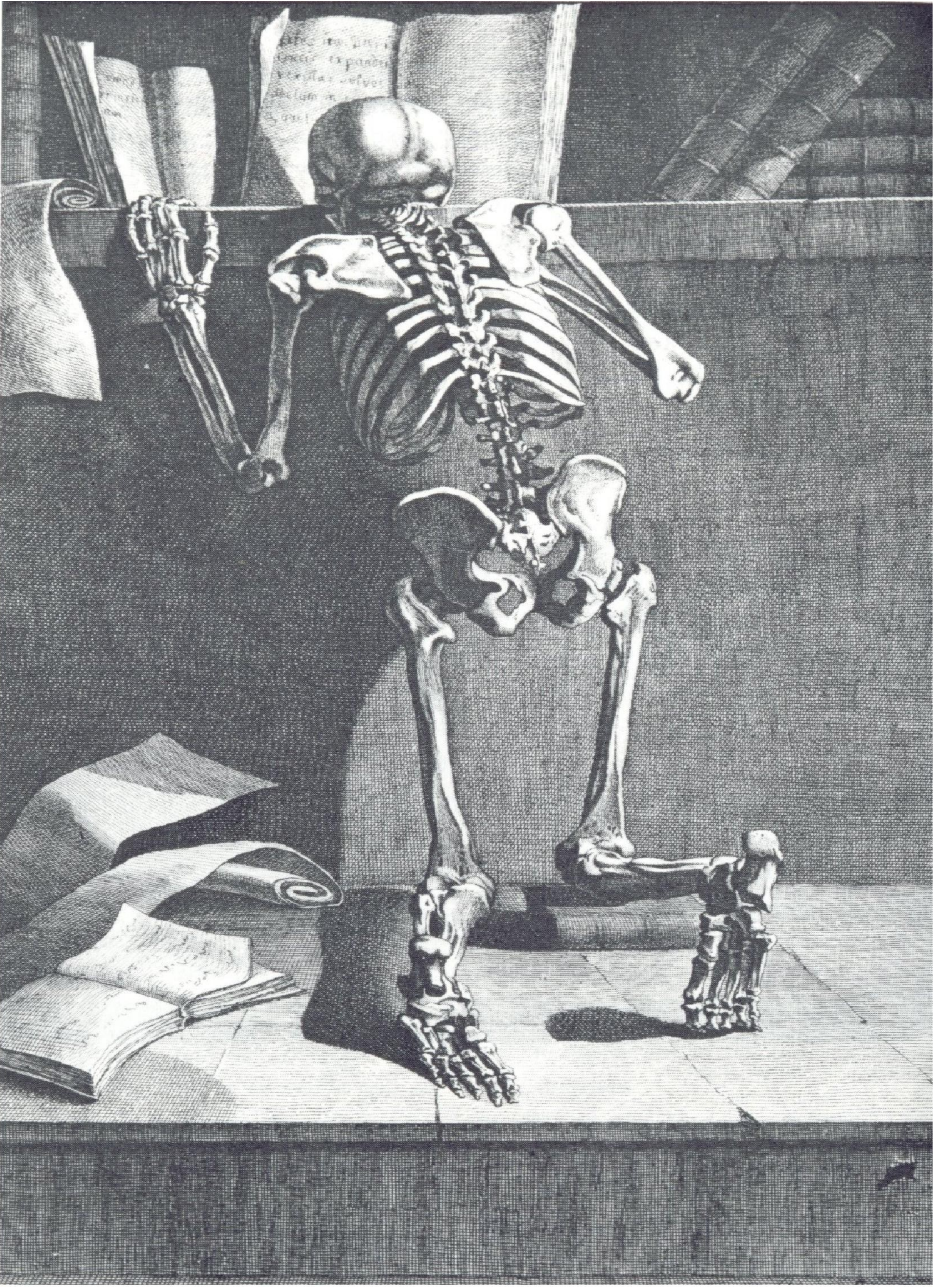
ARNOULD MOREAUX

ANATOMIA ARTISTICA

DEL HOMBRE







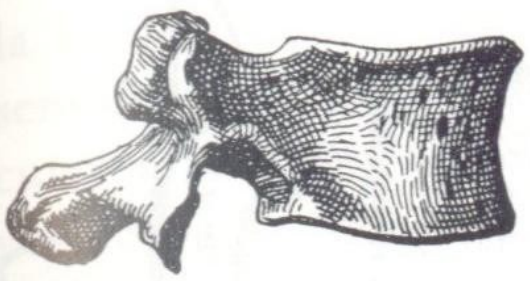


Fig. 2

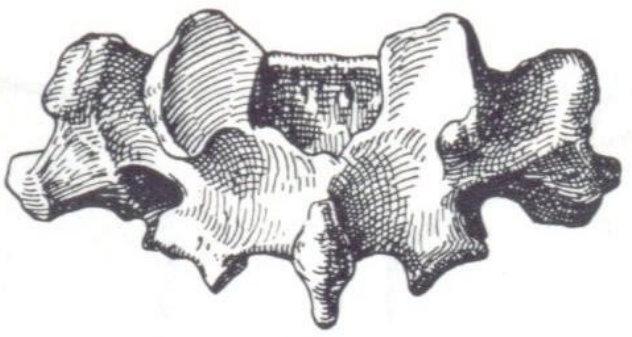


Fig. 3

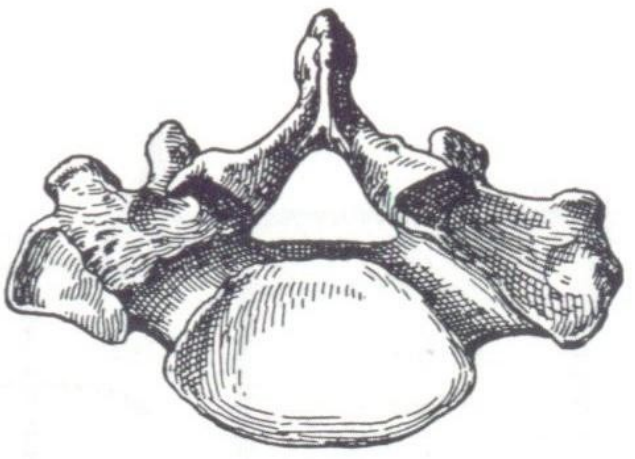


Fig. 4

COLUMNA VERTEBRAL

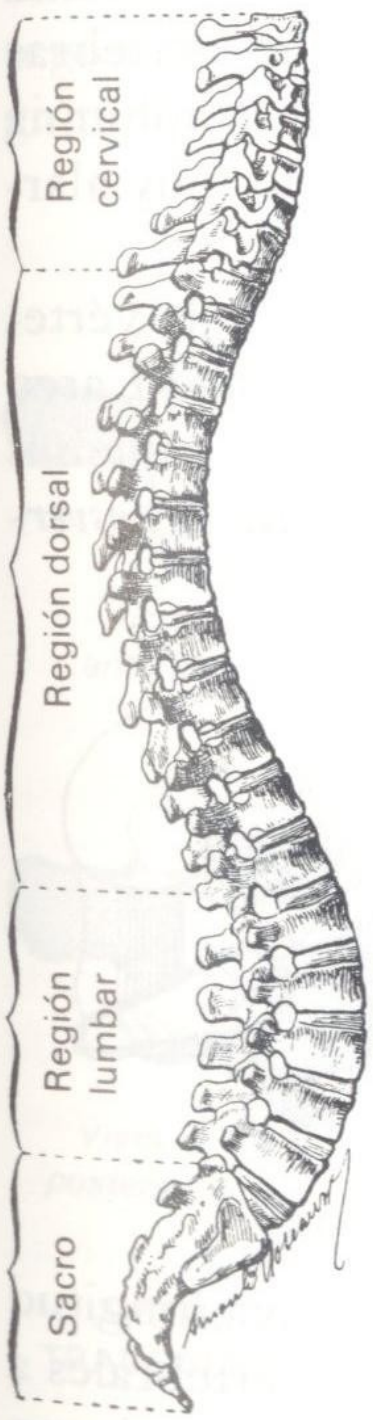


Fig. 5

La columna vertebral o raquis constituye el eje medio del esqueleto. Está constituida por veinticuatro piezas óseas, las vértebras apiladas como discos unas sobre otras. Se numeran desde el cráneo hacia la pelvis. (Figs. 5 y 6).

En la columna vertebral se distinguen tres regiones:

Una región cervical o región del cuello, una región dorsal o torácica y una región lumbar. Una cuarta parte de la columna vertebral (el sacro), constituido por cinco vértebras fusionadas será estudiada con la pelvis (Fig. 5 y 6).

La región cervical comprende siete vértebras, la región torácica doce y la región lumbar cinco. (Figs. 5 y 6).

En cada vértebra podemos distinguir dos partes: una parte anterior que se llama *cuerpo vertebral,* la otra posterior, *el arco neural* y *las apófisis*. (Fig. 7).

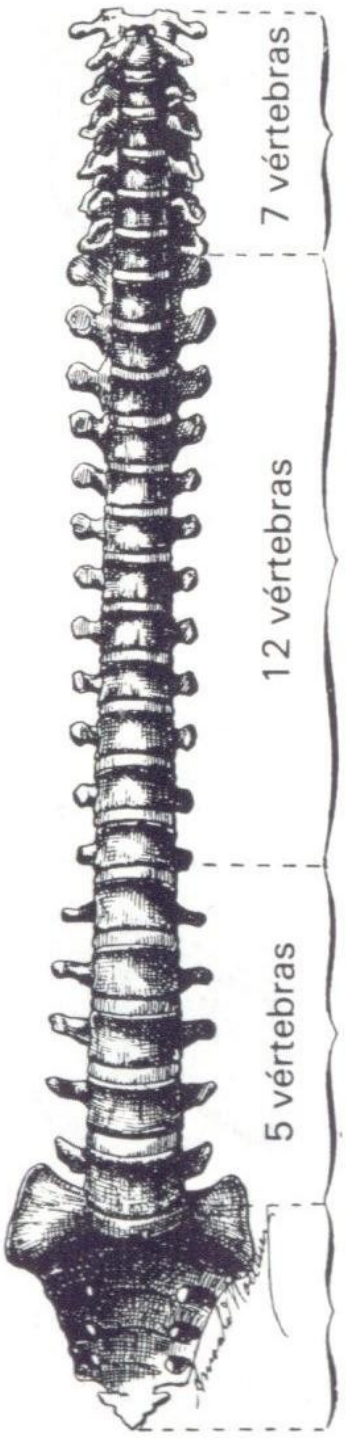


Fig. 6

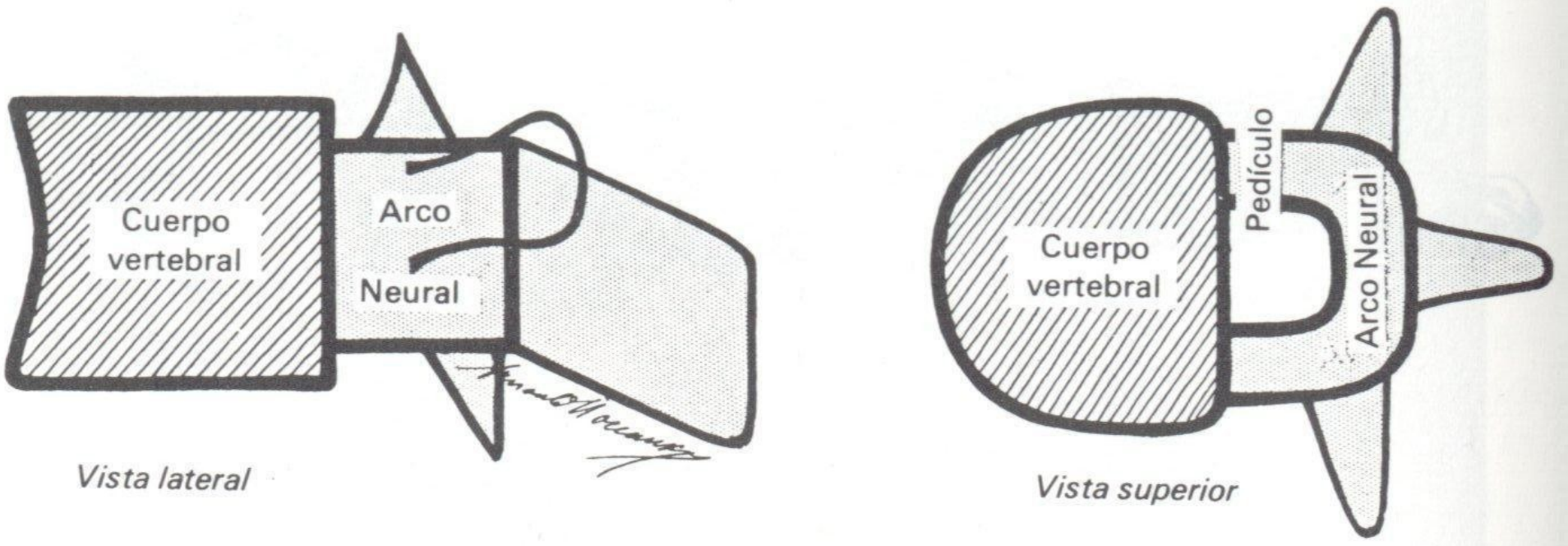


Fig. 7

El cuerpo vertebral tiene la forma de una sección cilíndrica discretamente aplastada por su cara posterior. En dirección vertical presenta en su centro un ligero estrechamiento que le da un aspecto de reloj de arena (Fig. 8). Las vértebras aumentan progresivamente de tamaño de la primera a la última y por ello las vértebras lumbares son más voluminosas. Así, en conjunto la columna vertebral adquiere la forma de un tronco de cono muy alargado.

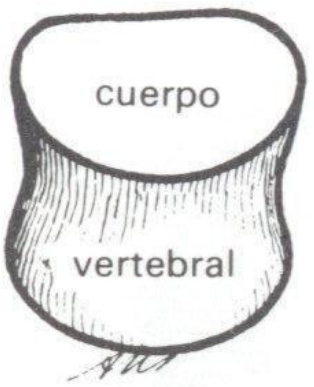


Fig. 8

Dorsal al cuerpo vertebral, la parte posterior de la vértebra, está constituida por un anillo óseo denominado arco neural (o vertebral). (Fig. 7). De este arco, nacen una serie de salientes óseos o apófisis; *son las apófisis espinosas, impares, las apófisis transversales, pares, y las apófisis articulares en número de cuatro.* (Fig. 9).

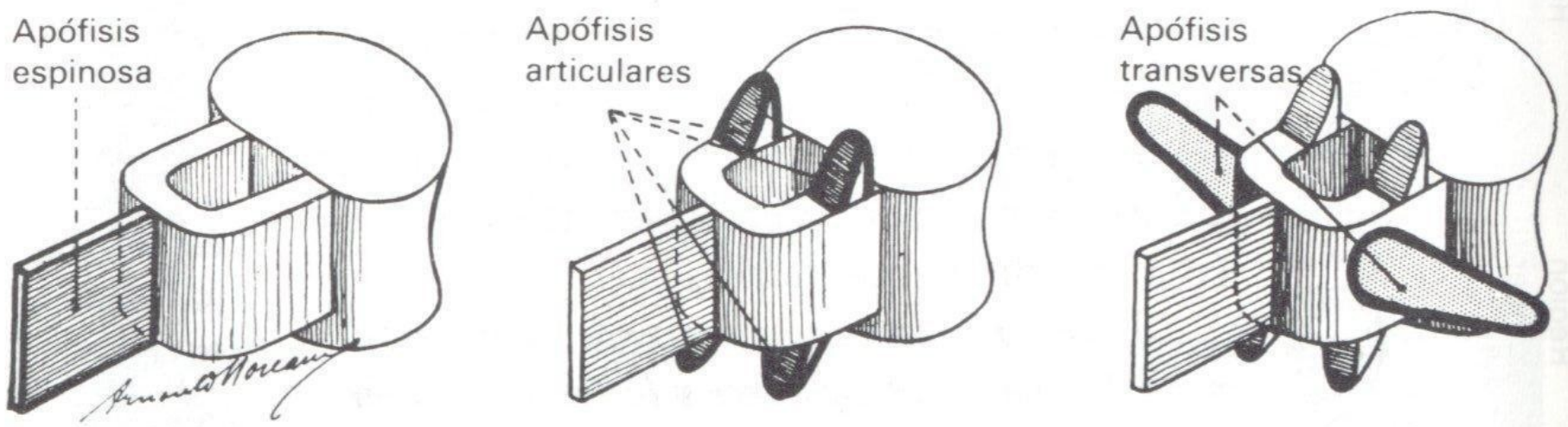


Fig. 9

Las apófisis espinosas son láminas medianas, prominentes, cuya longitud y orientación en el plano sagital es variable según las regiones vertebrales a las que pertenezcan. Se originan en la cara posterior del arco neural, tienen

la forma de una lámina ósea aplastada en sentido vertical. Su dirección casi perpendicular al cuerpo vertebral en las primeras vértebras, se inclina progresivamente hacia abajo y atrás hasta la mitad de las vértebras dorsales, para enderezarse en la región lumbar. Poco desarrolladas en las primeras vértebras cervicales, aumentan progresivamente de longitud hasta la VII[a] cervical, cuya apófisis es la más larga. A continuación disminuyen progresivamente hasta las vértebras lumbares (Figs. 10 y 22).

Las apófisis transversas son salientes óseos, pares, situados a cada lado del arco neural y cuyas dimensiones son variables según el tipo de vértebra. Cortas en la región cervical, en la que están atravesadas

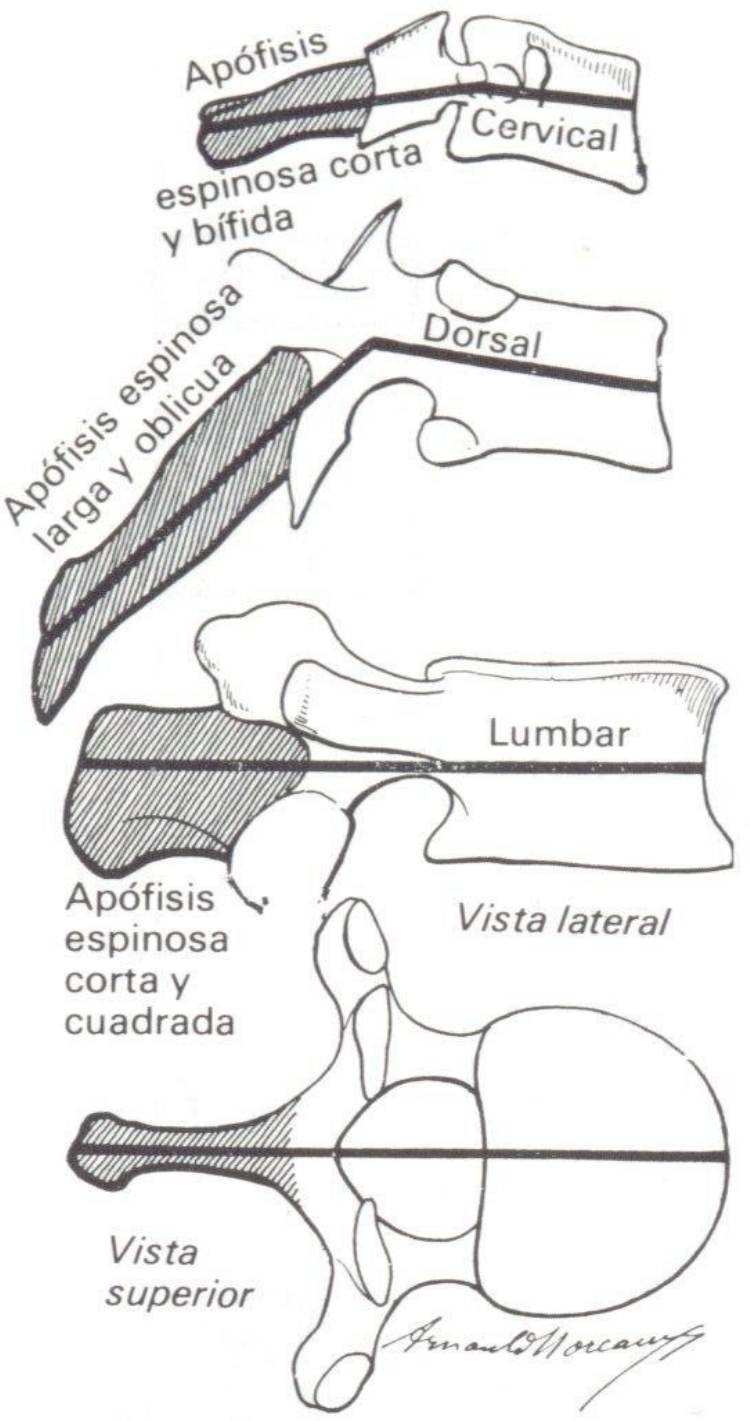


Fig. 10

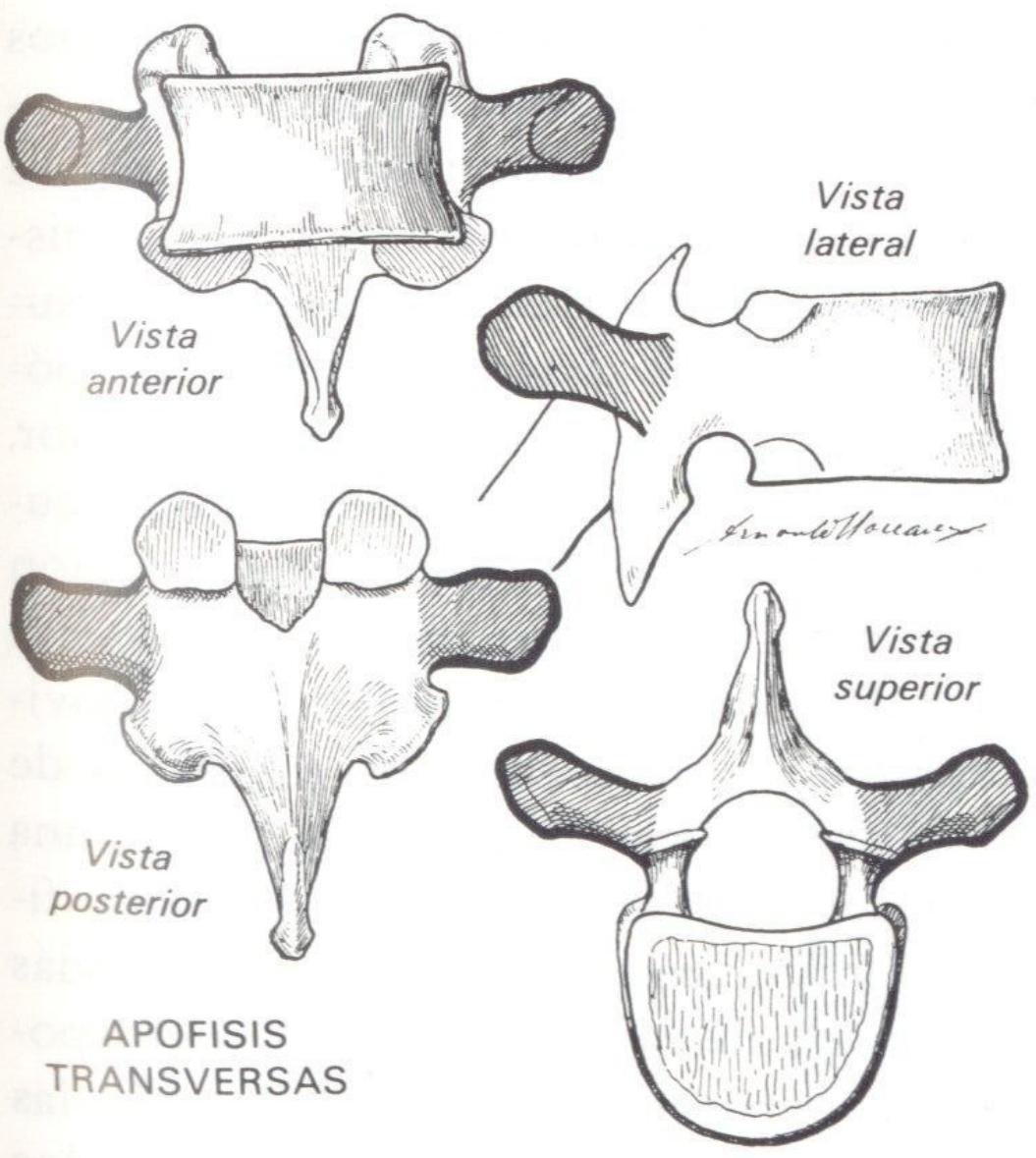


Fig. 11

por un conducto; largas en la región torácica, para volver a ser cortas en la región lumbar. Su dirección es transversal al eje del cuerpo y perpendicular al de las apófisis espinosas (Figuras 9 y 11).

Las vértebras están separadas entre sí por discos fibrosos flexibles y elásticos, que se denominan *discos intervertebrales,* cuyo grosor aumenta progresivamente del primero al último. Su

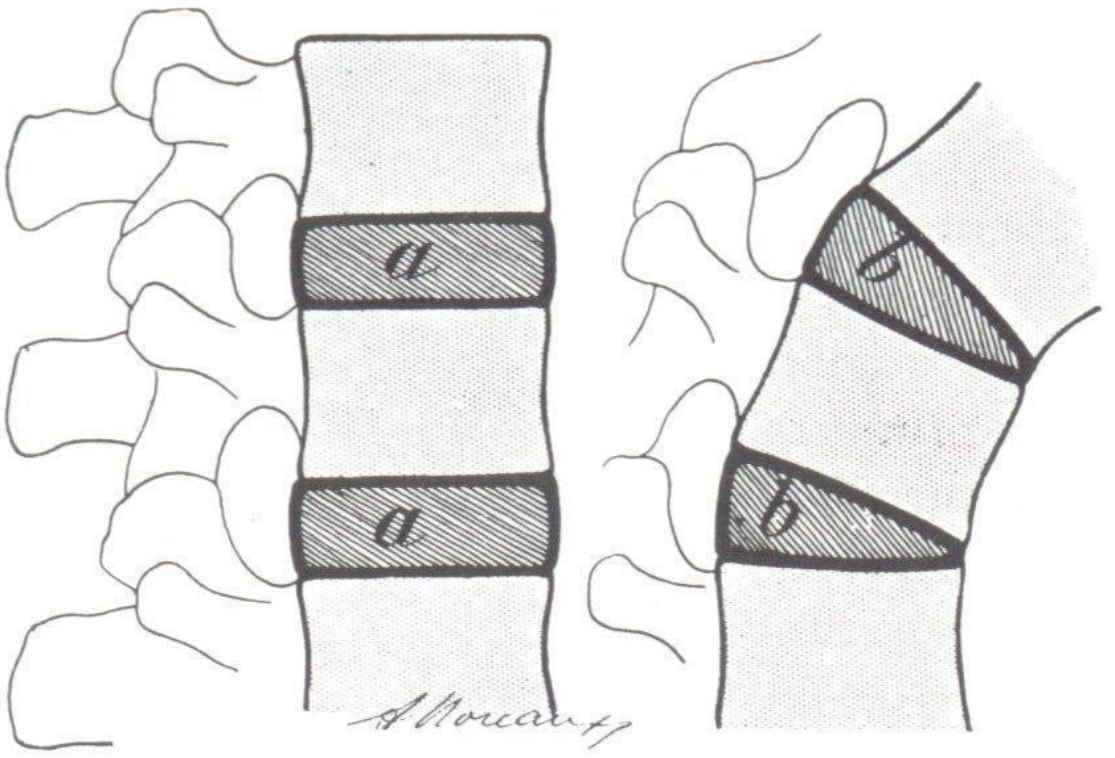
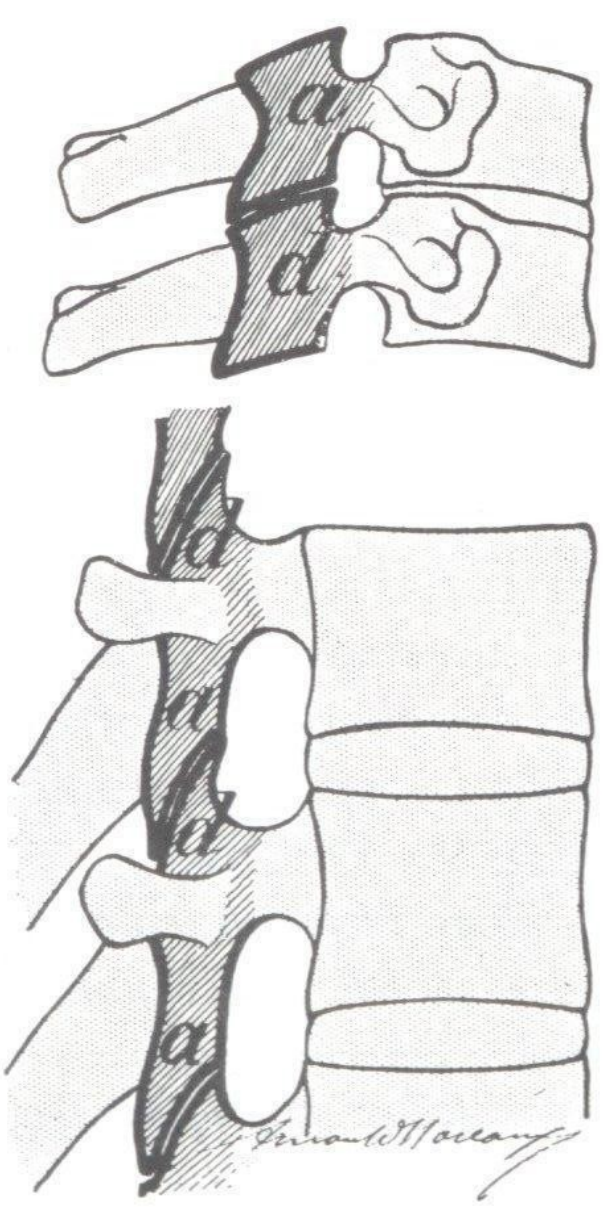


Fig. 12

función es la de permitir movimientos de inclinación de un cuerpo vertebral sobre otro, transformando la columna vertebral en una columna ósea flexible (Fig. 12).



Las apófisis articulares inferiores (a) de una vértebra se apoyan sobre las apófisis superiores (d) de la vértebra siguiente.

Fig. 13

Las vértebras se articulan entre sí por medio de las *apófisis articulares*. Dos de éstas están situadas sobre el borde superior del arco neural, las otras dos se hallan sobre el borde inferior. Están dispuestas de tal forma que las apófisis superiores son el apoyo directo de las apófisis inferiores de la vértebra anterior. La orientación de las superficies articulares de las apófisis varía según la región vertebral; de esta orientación dependerá la naturaleza y amplitud de los movimientos posibles entre las vértebras de cada región (Figs. 9 y 13). En la columna cervical (región del cuello) las superficies articulares se encuentran situadas en un plano casi horizontal. Esta disposición permite el deslizamiento de las superficies entre sí, casi en todos los

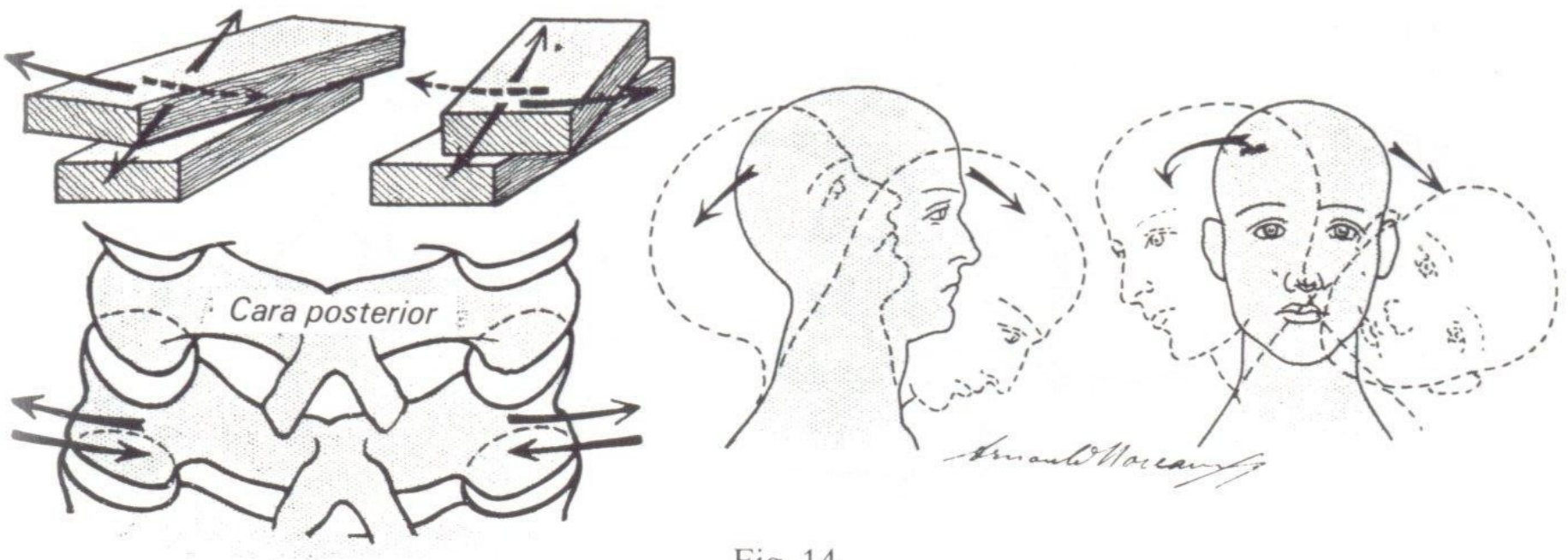


Fig. 14

sentidos (movimiento de circunducción) y ello trae como consecuencia una gran amplitud de los movimientos del cuello (Fig. 14).

En las vértebras dorsales, el plano de las superficies articulares se inclina, la oblicuidad se acentúa y tiende a verticalizarse. Esta disposición que permite movimientos de rotación, trae como consecuencia una limitación acentuada de los movimientos de flexión ventral, la apófisis inferior prácticamente pegada a la apófisis superior le impide a ésta deslizarse hacia delante (Fig. 15*a*); la flexión dorsal está igualmente limitada por la disposición de las apófisis espinosas, cuyos extremos chocan los unos contra los otros (Fig. 15, *b*). Resulta pues que los movimientos de la columna torácica están casi reducidos a movimientos de giro o torsión sobre sí misma y a una ligera flexión lateral.

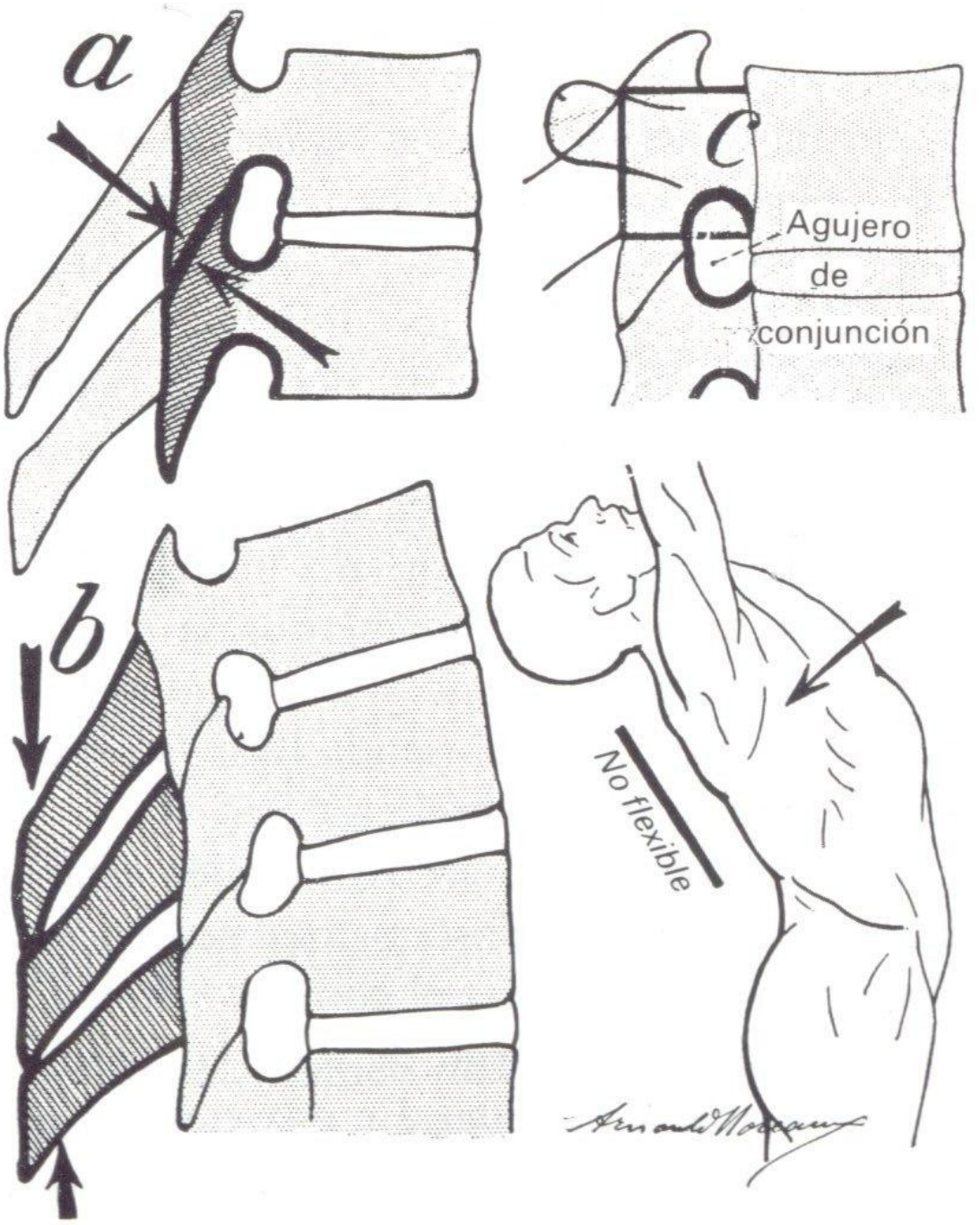


Fig. 15

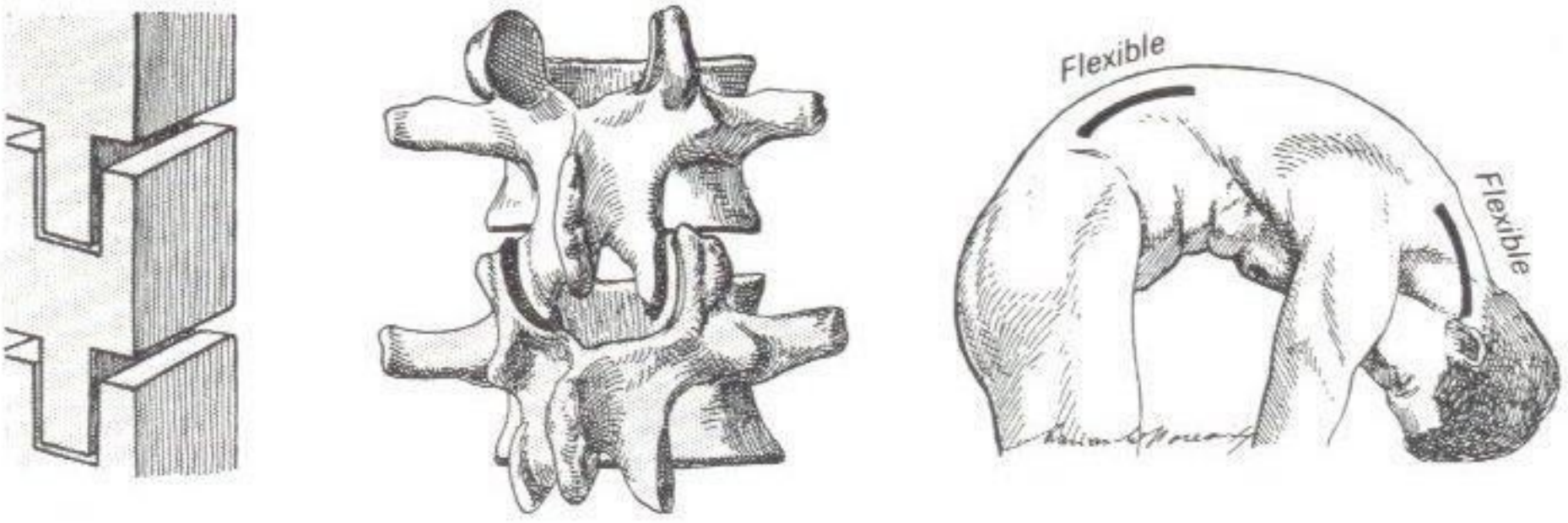


Fig. 16

En la región lumbar, por el contrario, la disposición de las superficies articulares de las apófisis se modifica completamente. *Están orientadas verticalmente en un plano sagital* (Fig. 16) de tal forma que las apófisis superiores se colocan entre las de la vértebra inferior como el tornillo en la rosca. Por ello los principales movimientos de la columna lumbar son los de *flexión y extensión* a los que el gran grosor del disco intervertebral contribuye a hacer más extensos. *En las regiones de transición (cérvico-dorsal y dorso-lumbar)*, las superficies articulares de las apófisis presentan una orientación intermedia. La columna vertebral presenta en estos puntos su máxima movilidad.

Al considerar los movimientos del tronco, puede pues decirse que la flexión de éste sobre las piernas se realiza en gran parte a expensas de de la columna lumbar y cervical y los movimientos de torsión a expensas de la columna dorsal y cervical. Las vértebras se unen entre sí por un conjunto de ligamentos que van de una vértebra a la siguiente. Delante de los cuerpos vertebrales estos ligamentos se engruesan y fusionan para formar un robusto ligamento plano y continuo, que se extiende desde la primera vértebra a la última, recubriendo toda la cara anterior de la columna vertebral. Es el ligamento vertebral anterior.

Dorsalmente, los arcos neurales están igualmente unidos entre sí por sólidos ligamentos elásticos que se denominan ligamentos amarilllos. Este dispositivo transforma el conjunto de los arcos neurales en una especie de canal flexible a lo largo de toda la columna vertebral y que se llama *canal vertebral* o canal medular. En este canal se encuentra la médula espinal.

En las caras laterales, los arcos neurales presentan un estrechamiento de su pedículo que la superposición de dos vértebras transforma en un ori-

ficio denominado agujero de conjunción. A través de este orificio pasan los nervios raquídeos (Fig. 15, *c*).

VERTEBRAS CERVICALES

Las vértebras cervicales son las más pequeñas. El diámetro del cuerpo vertebral es, en el plano frontal, más alargado que en las otras vértebras. La apófisis espinosa, muy corta en las primeras vértebras, se bifurca en su extremo y el borde externo del arco neural se confunde con las apófisis transversales. Estas están atravesadas por un orificio. Viendo la vértebra de

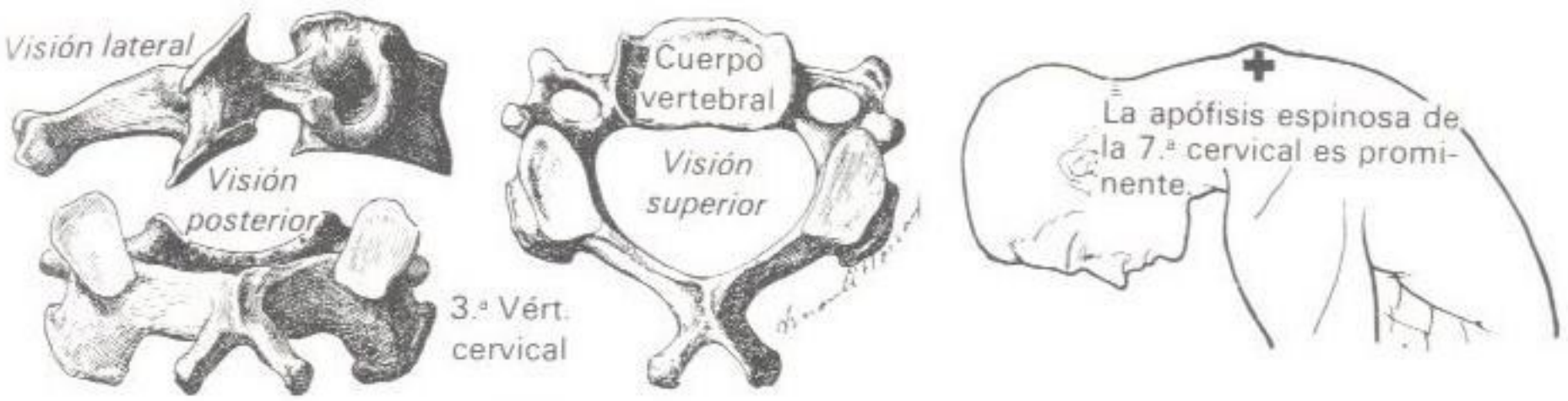


Fig. 17

perfil se observa cómo el eje de la apófisis espinosa forma con el del cuerpo vertebral un ángulo muy abierto (Figs. 10 y 17); este ángulo se cierra progresivamente de las primeras vértebras a las últimas, al tiempo que va aumentando la longitud de las apófisis. Las dimensiones de la apófisis espinosa de la VII.ª vértebra cervical han hecho que reciba el nombre de apófisis prominente. Esta, muy larga y adoptando la forma de una espina terminada en un tubérculo, hace siempre relieve sobre la piel. Este relieve se aumenta cuando se flexiona el cuello sobre el pecho (Fig. 17 y 22).

VERTEBRAS DORSALES

En las vértebras dorsales (Fig. 18) el volumen de los cuerpos vertebrales, más redondeados que los anteriores, aumenta progresivamente y las características de la apófisis se precisan. Las apófisis transversales se originan claramente del arco neural. Las apófisis espinosas son más

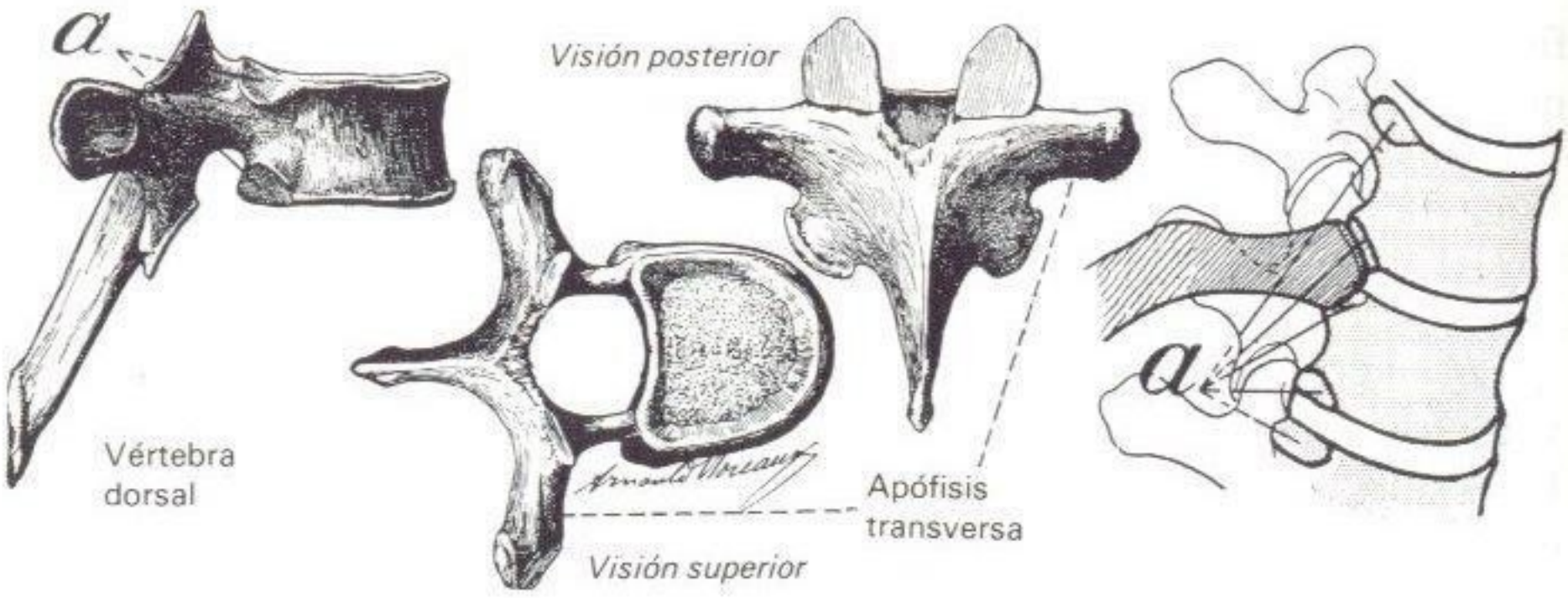


Fig. 18

planas, largas y salientes que las de las cervicales. La de la I^a^ vértebra dorsal adquiere un desarrollo considerable. Los bordes latero-superiores y latero-inferiores de las vértebras están excavadas por pequeñas superficies articulares (Fig. 18, *a*). En estas, vienen a engastarse las cabezas articulares de una de las costillas, el cuello de estas últimas se articula por otro lado con el extremo de la apófisis transversa a la que se encuentra unida por ligamentos (Fig. 18).

VERTEBRAS LUMBARES.

En las vértebras lumbares (Fig 19), el cuerpo vertebral se hace muy voluminoso, los discos intervertebrales son muy gruesos. Las apófisis transversas van a modificar su forma haciéndose delgadas y largas. Las apófisis espinosas no tienen de espinosas más que el nombre. Muy cortas y cuadra-

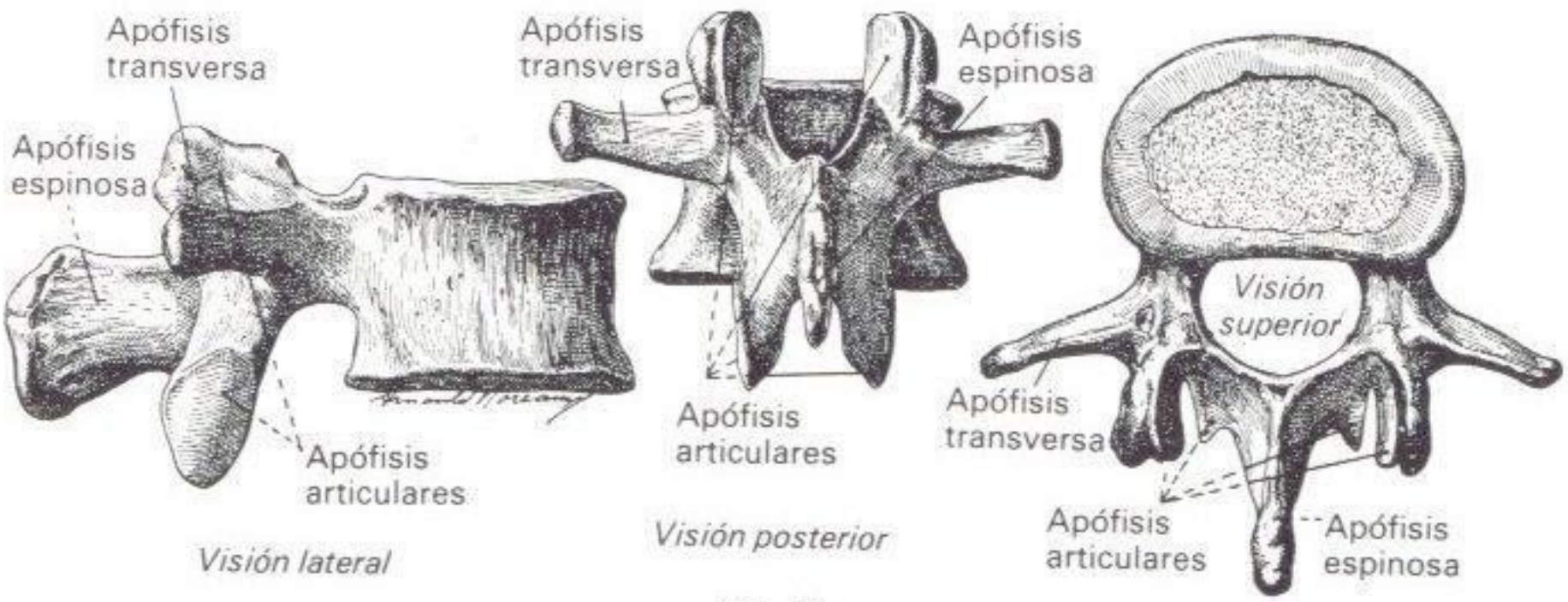


Fig. 19

das están separadas unas de otras por un espacio mucho más grande que las regiones vertebrales precedentes. Esta disposición permite, como ya hemos mencionado, movimientos de flexión hacia delante y detrás de una gran amplitud (Figs. 19 y 16).

ARTICULACION OCCIPITO-VERTEBRAL ATLAS - AXIS

Nos queda por analizar la articulación occipito-vertebral, y la anatomía de las dos primeras vértebras cervicales, el atlas y el axis.

EL ATLAS

La primera vértebra cervical, o atlas, está reducida a un simple anillo, sin cuerpo vertebral ni apófisis espinosa. Las dos partes laterales de este anillo, engrosadas y muy voluminosas, presentan en su parte superior dos

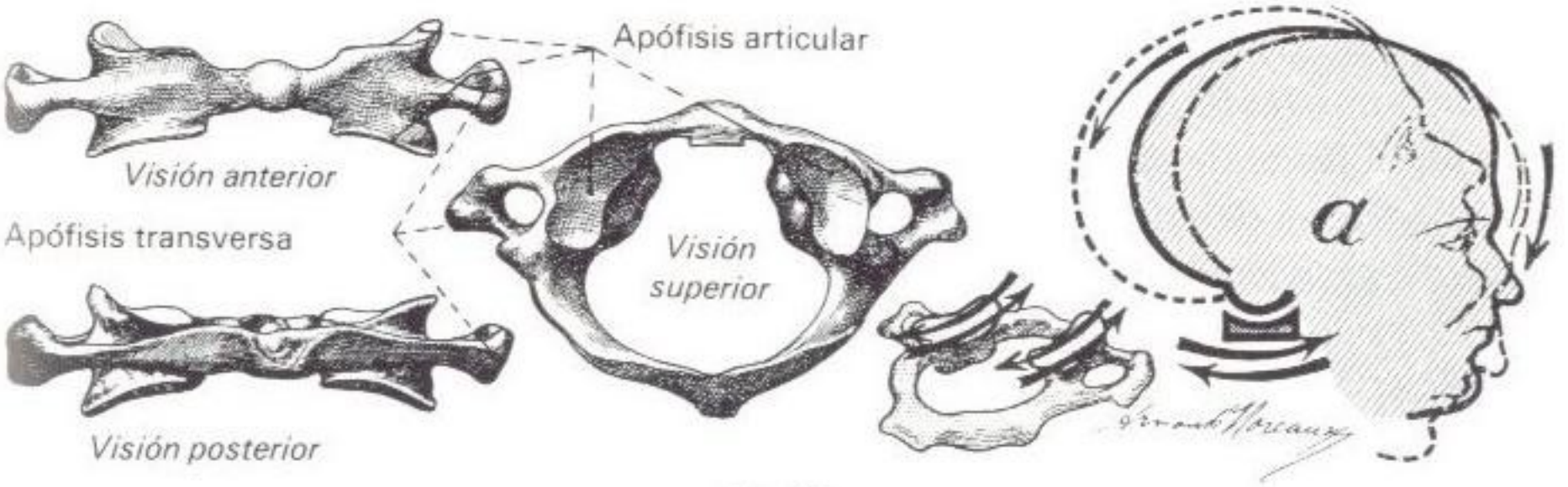


Fig. 20

superficies articulares cóncavas y oblongas, que reciben a los cóndilos del occipital (base del cráneo). Es en esta articulación occípito-atloidea donde se hacen los movimientos de *flexión y extensión* de la cabeza sobre el cuello (Figura 20).

EL AXIS

La segunda vértebra cervical, denominada axis, presenta una apófisis dirigida verticalmente hacia arriba denominada apófisis odontóides. Esta

presenta en su cara anterior una carilla articular para el arco anterior del atlas. Engastada en el agujero vertebral del atlas, esta apófisis realiza la función de un verdadero eje alrededor del que se realizan los movimientos de rotación de la cabeza (Fig. 21).

Viendo la columna vertebral por su cara anterior es rectilínea. Viéndola por su cara lateral, presenta *tres incurvaciones distintas:* una curva *de concavidad posterior* en la región cervical, una curva *de concavidad anterior* en la región

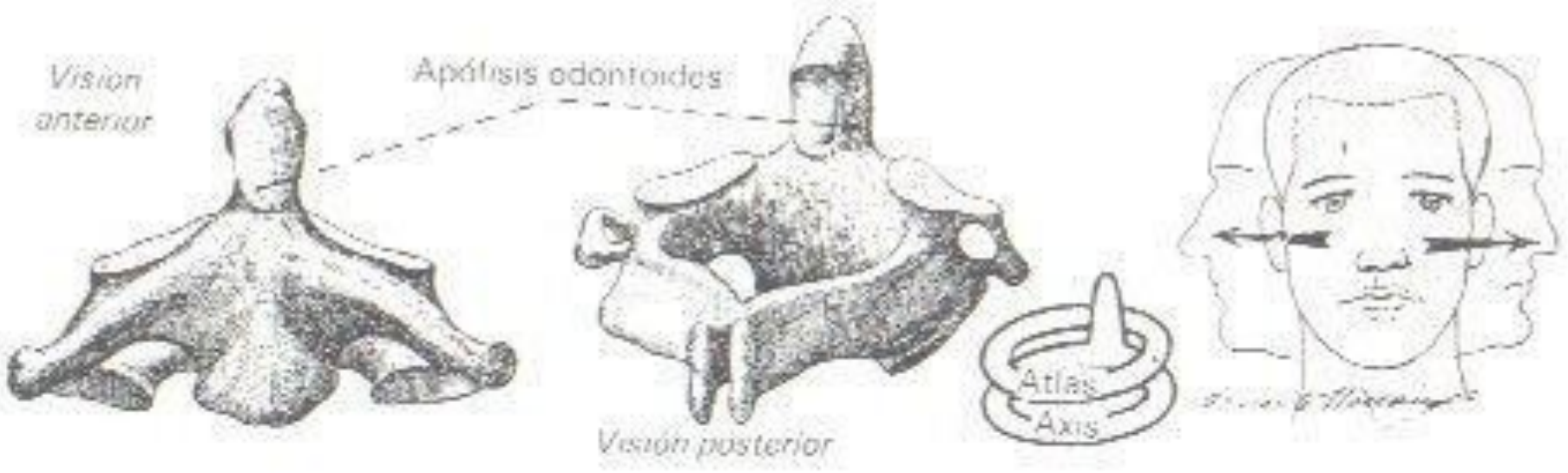


Fig. 21

dorsal, y de nuevo una curva, menos acentuada, *de concavidad posterior* en la región lumbar. Estas curvas se continúan insensiblemente unas con otras, excepto a nivel de la articulación de la columna lumbar con el sacro que es cóncava hacia delante. La unión de estas dos curvaturas forma *un codo que se denomina ángulo sacro-vertebral* (Fig. 22).

El conjunto de las curvaturas que hemos descrito está formado por el eje de los cuerpos vertebrales. Si trazamos una línea tangente a las extremidades de las apófisis espinosas, describe una nueva curva distinta a las anteriores; presenta una fuerte inflexión en la base de la nuca debida al gran relieve de la VII^{a} vértebra cervical, inflexión que se ve aumentada por el hueco de la incurvación del cuello y que disminuye parcialmente en la zona correspondiente a las vértebras dorsales. En cuanto a la incurvación a nivel lumbar no es convexa, hacia delante sino más bien rectilínea e incluso cóncava hacia delante. Esta particularidad fue descrita por primera vez por Paul Richer (Fig. 22).

La parte anterior de la columna vertebral está situada profundamente en la caja torácica y no participa directamente en la morfología del tronco. Una parte solamente de las apófisis espinosas es subcutánea y hace relieve sobre la piel. Marcados a nivel de la *sexta y séptima vértebra cervical, estos relie-*

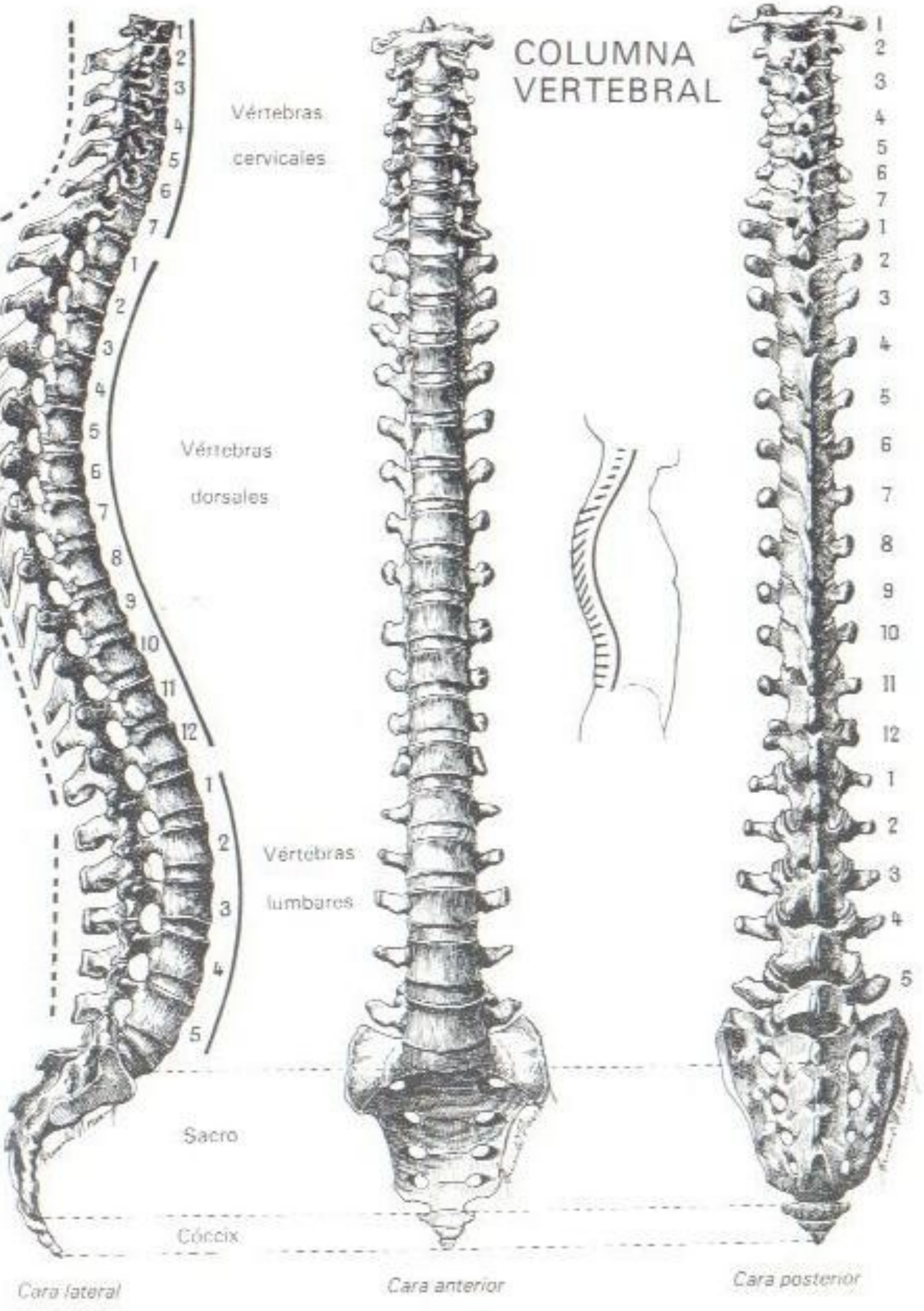

COLUMNA VERTEBRAL
Vértebras cervicales
Vértebras dorsales
Vértebras lumbares
Sacro
Cóccix
Cara lateral
Cara anterior
Cara posterior

Fig. 22

ves disminuyen progresivamente hasta la parte inferior del tórax para volver de nuevo *más o menos acentuados a nivel de la columna lumbar.* En su conjunto, constituyen un relieve en el fondo del surco medio formado por las masas de los músculos sacrolumbares que enmarcan lateralmente la cresta espinal. En la flexión ventral del tronco, este surco desaparece parcialmente y los relieves de las apófisis se hacen más evidentes. La longitud de la columna vertebral *varía poco de un sujeto a otro,* la diferencia de estatura entre los individuos se basa sobre todo en la mayor o menor longitud de los miembros inferiores. Aquella mide por término medio de 61 a 62 centímetros en el adulto. Esta proporción de la columna vertebral en relación con la talla sufre variaciones dependiendo del sexo y de la edad. En la mujer y el niño la columna es más larga. En el viejo, los discos *intervertebrales se aplastan, se adelgazan y pierden elasticidad.* El hombre anciano disminuye de altura y se encorva.

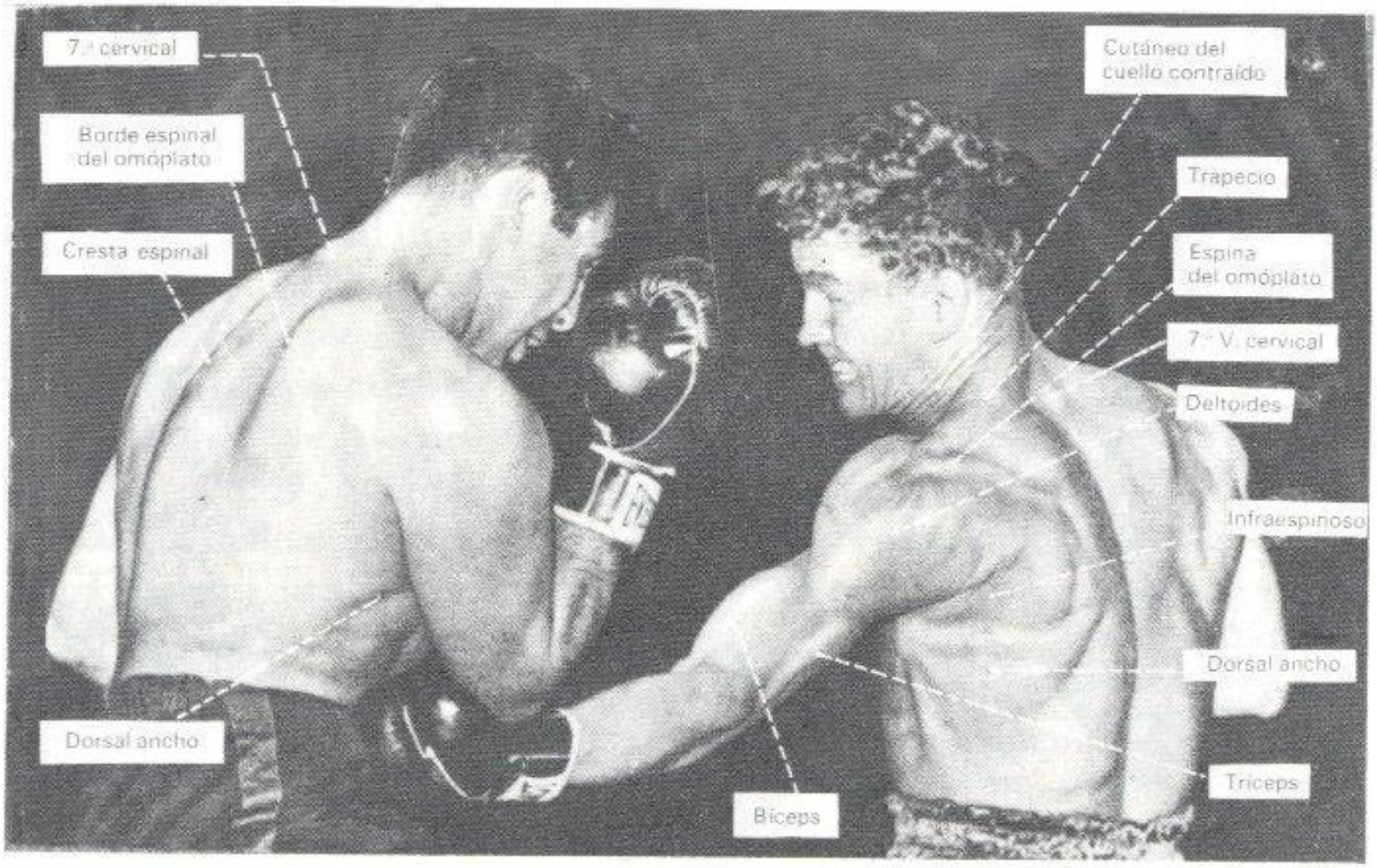


Fig. 23 — *En esta notable instantánea tomada de «Miroir des Sports», el adversario de la izquierda, al cubrirse y flexionar el tronco, deja ver con toda claridad la cresta espinal. Por el contrario queda oculta entre los dos relieves musculares del adversario de la derecha.*

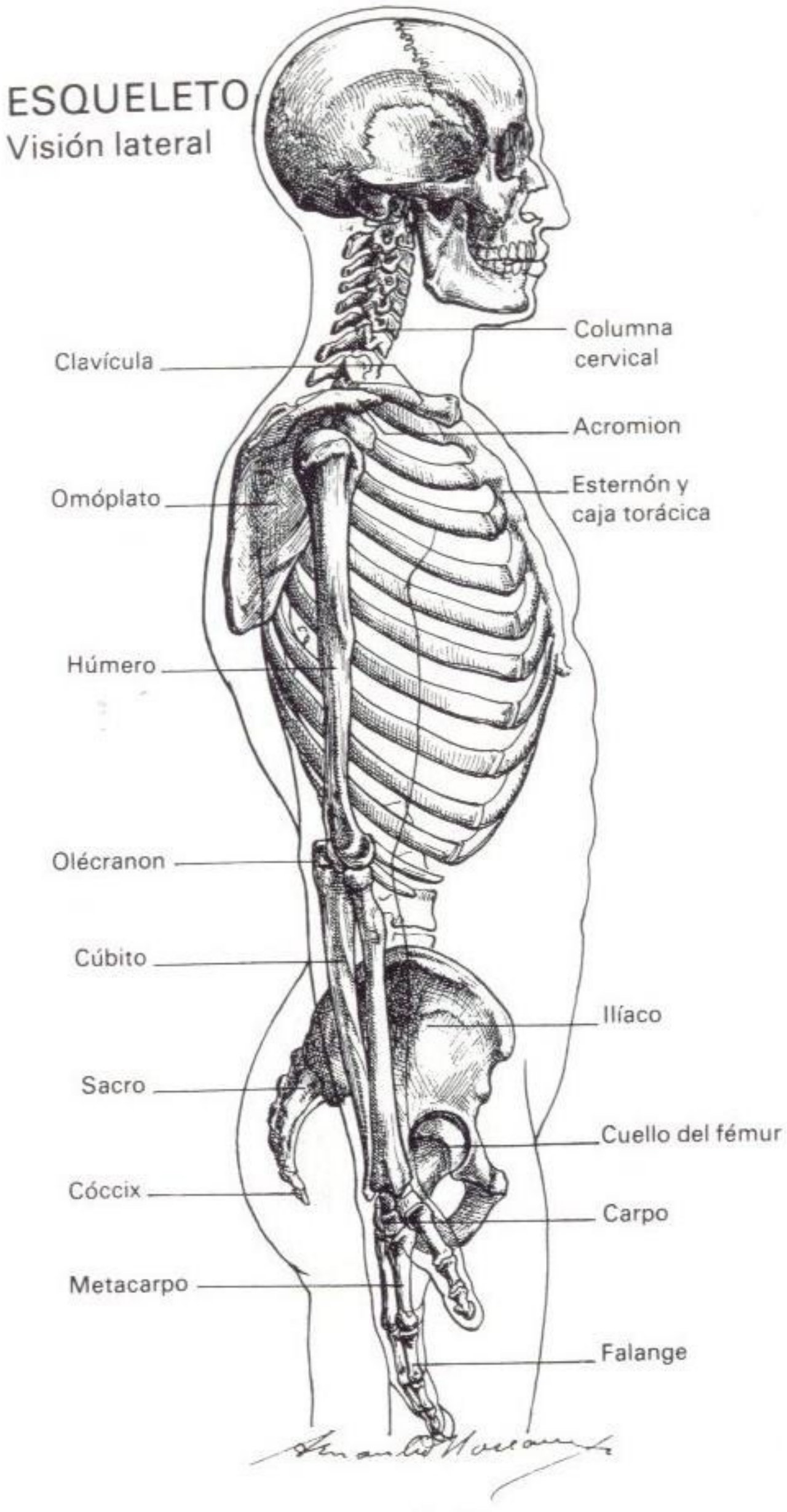

ESQUELETO
Visión lateral
Columna cervical
Clavícula
Acromion
Esternón y caja torácica
Omóplato
Húmero
Olécranon
Cúbito
Ilíaco
Sacro
Cuello del fémur
Cóccix
Carpo
Metacarpo
Falange

Fig. 24

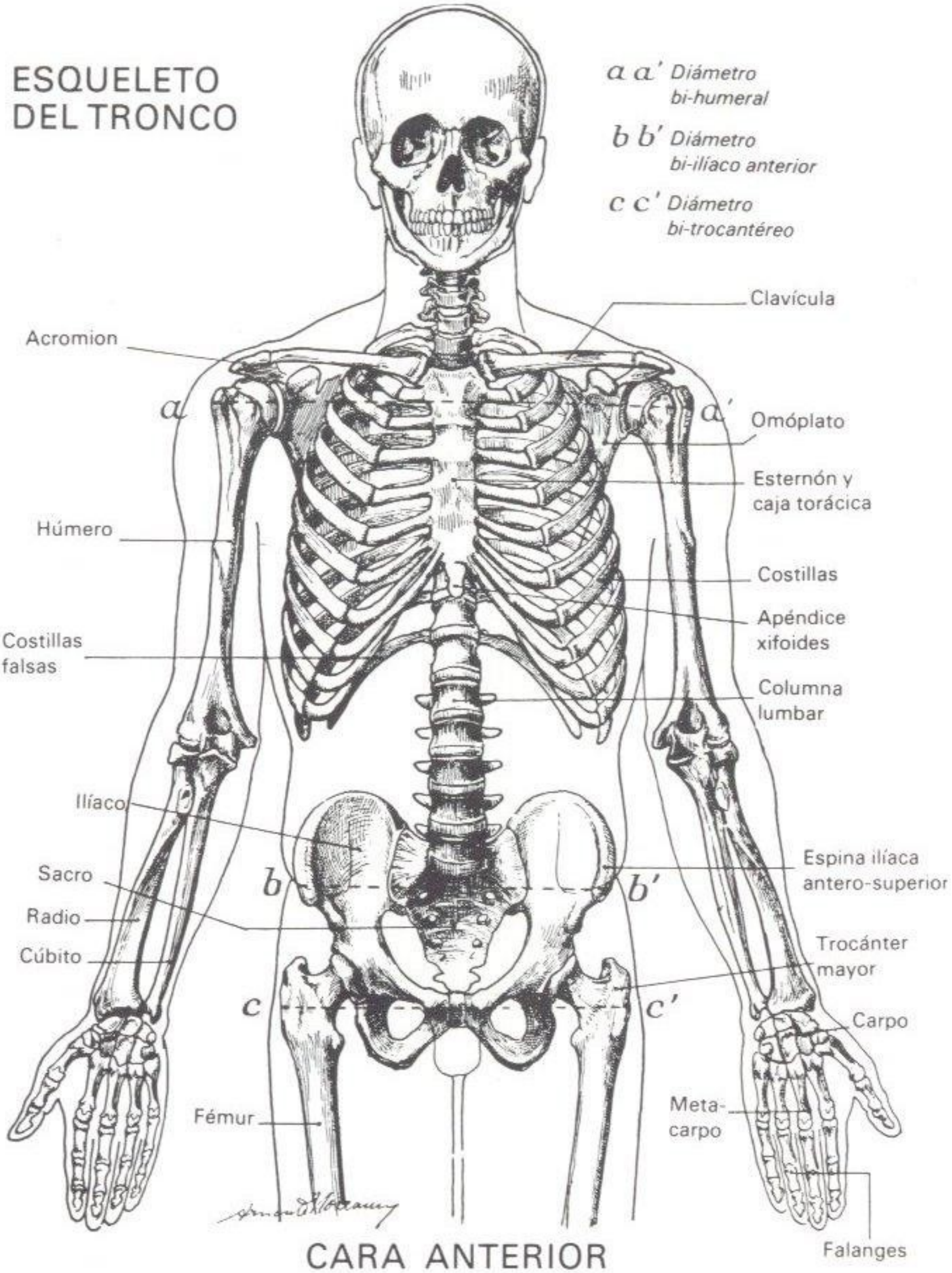
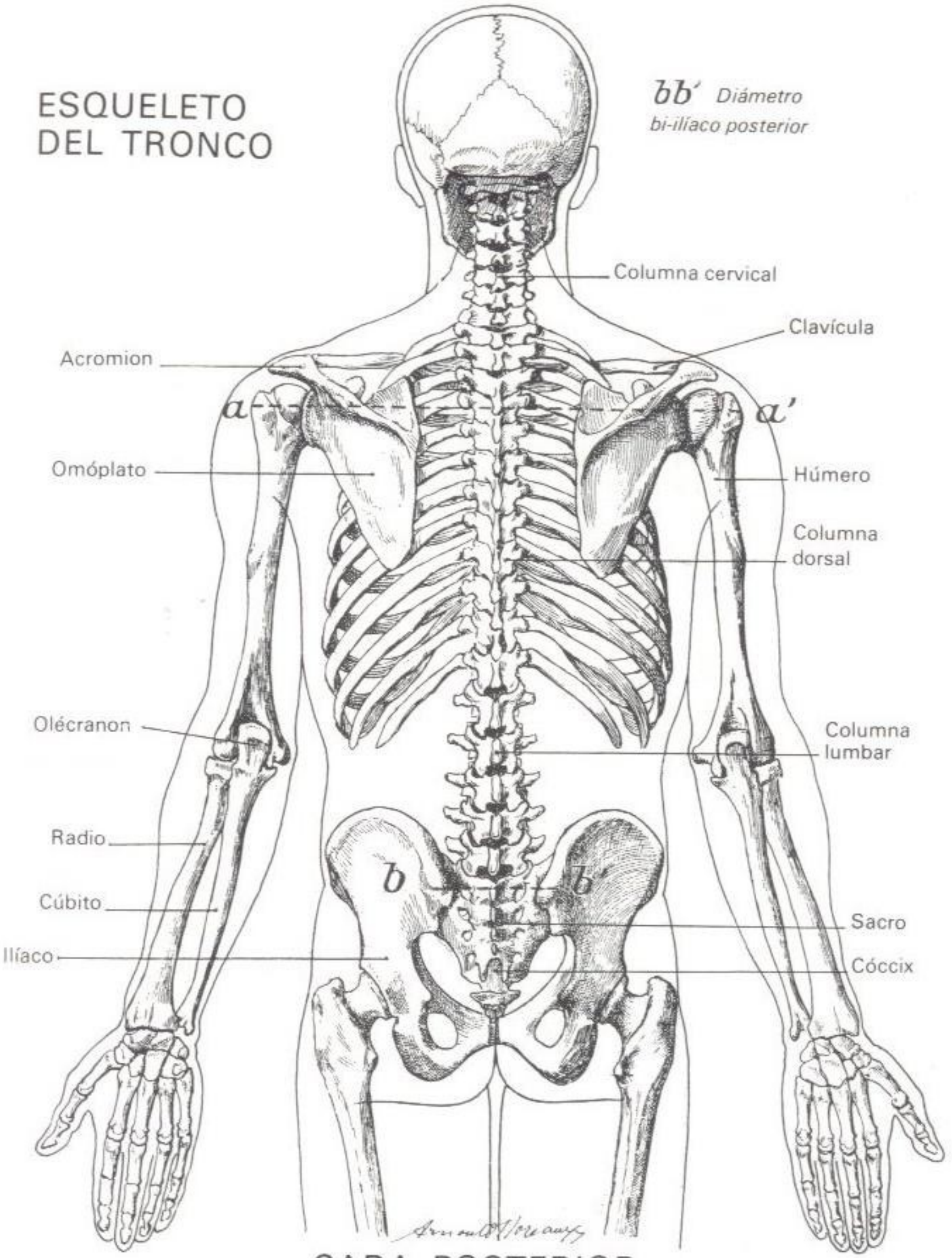

ESQUELETO DEL TRONCO
a a' Diámetro bi-humeral
b b' Diámetro bi-ilíaco anterior
c c' Diámetro bi-trocantéreo
Clavícula
Acromion
a
a'
Omóplato
Esternón y caja torácica
Húmero
Costillas
Apéndice xifoides
Costillas falsas
Columna lumbar
Ilíaco
Espina ilíaca antero-superior
Sacro
b
b'
Radio
Cúbito
Trocánter mayor
c
c'
Carpo
Fémur
Meta-carpo
Falanges
CARA ANTERIOR

Fig. 25

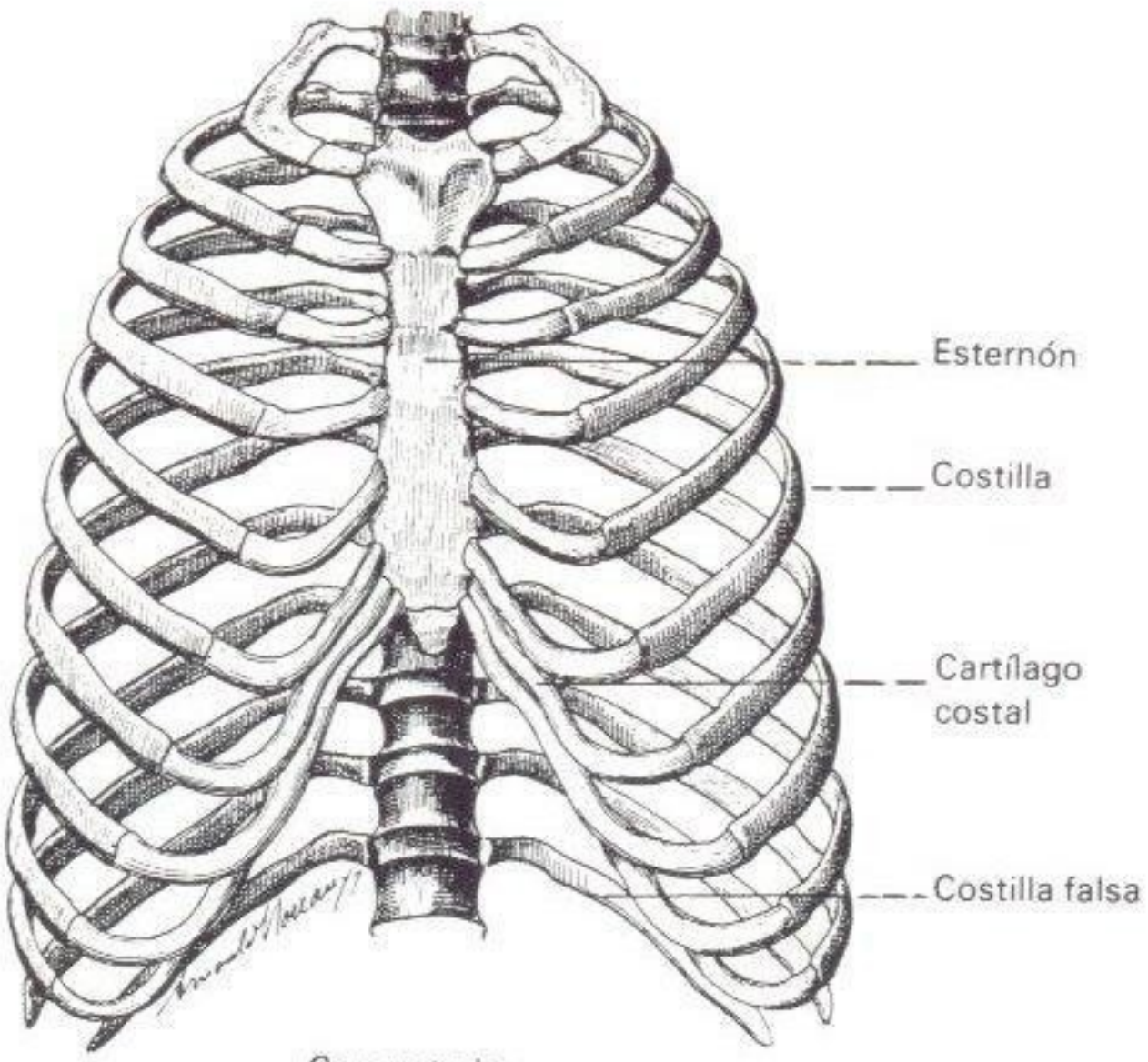
ESQUELETO DEL TRONCO



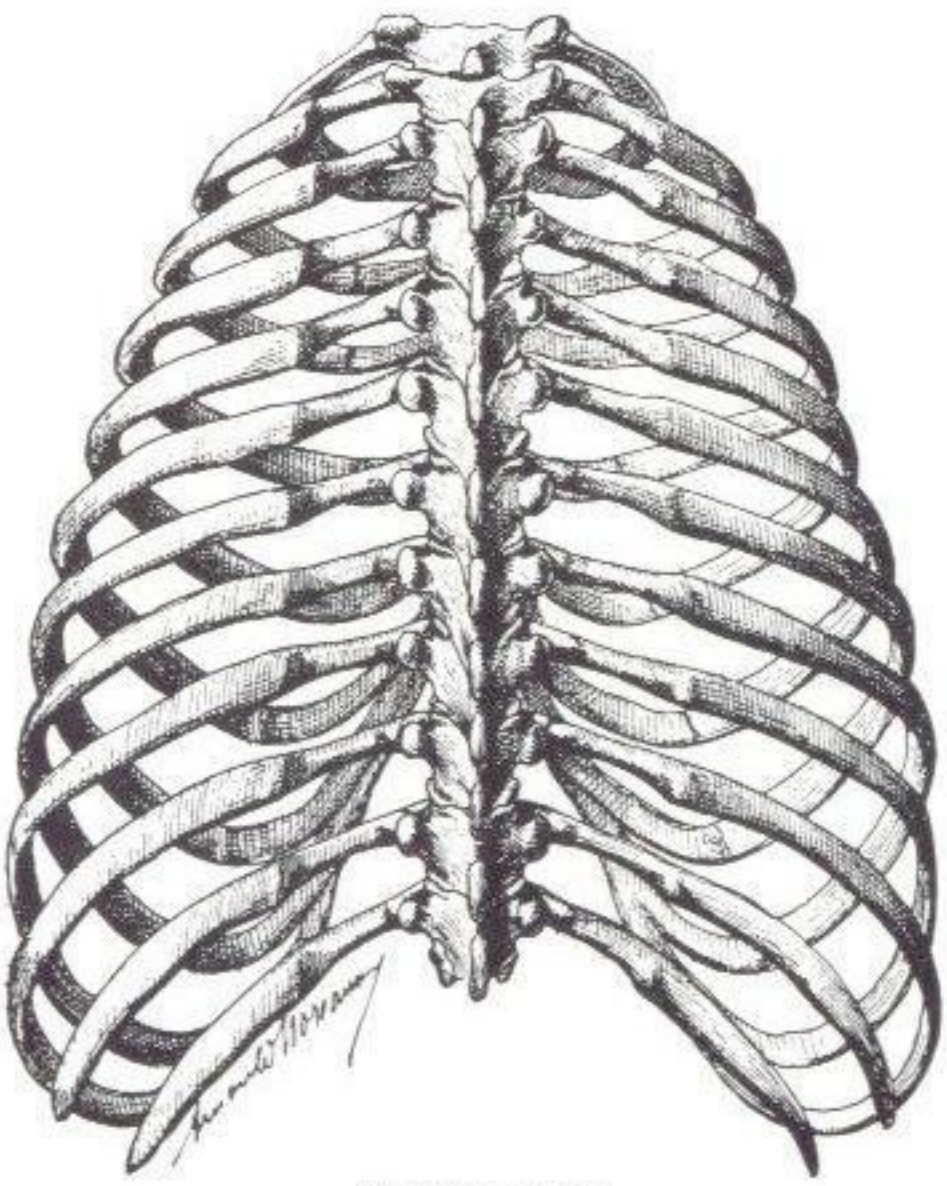
CARA POSTERIOR

Fig. 26

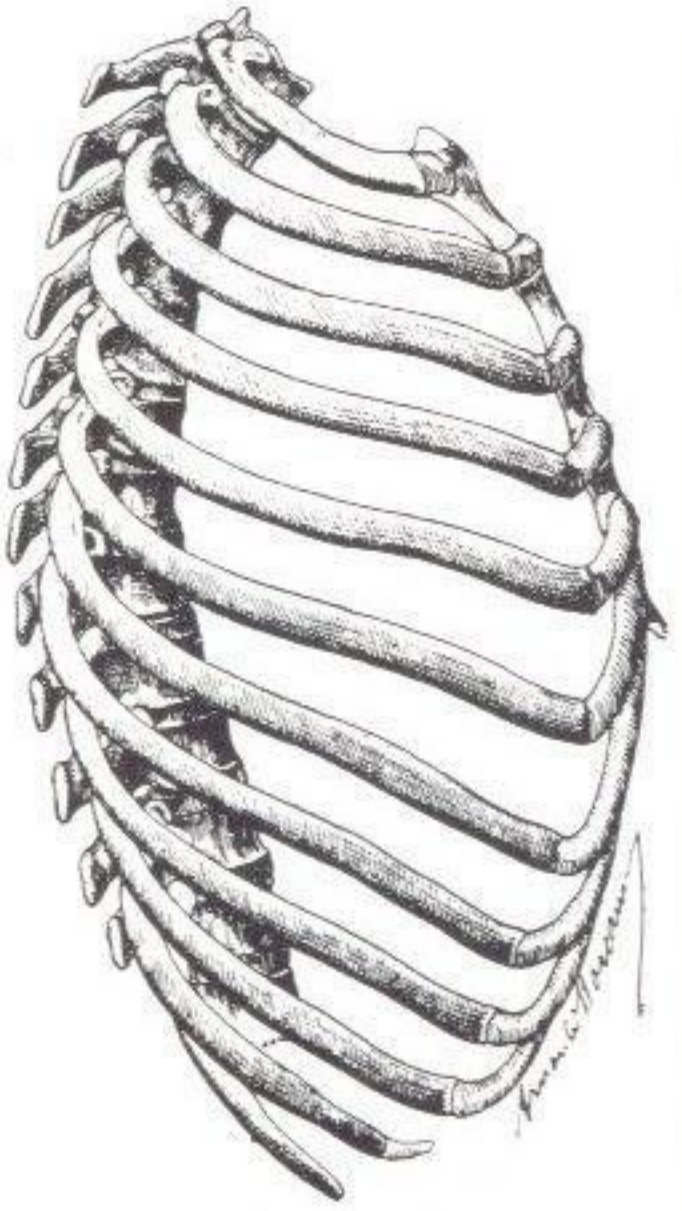
TORAX



Cara anterior



Cara posterior



Cara lateral

Fig. 27

EL TORAX

El tórax o caja torácica está constituido: dorsalmente por las *doce vértebras dorsales;* ventralmente por el *esternón* y lateralmente *por las costillas en número de veinticuatro: doce a cada lado del tórax.* Estas se articulan por detrás con las vértebras y describiendo un arco se van a *articular ventralmente con el esternón* a través de un cartílago llamado *cartílago costal.* El tórax óseo tiene la forma de un *tronco de cono de vértice superior estrecho y base inferior ensanchada* (Figs. 19, 25, 26, 27) y ligeramente aplastado de delante hacia atrás. La base está limitada dorsal y lateralmente por el borde inferior de la doceava costilla, ventralmente por los cartílagos costales de las costillas falsas y el apéndice xifoides; esta base presenta en su parte anterior una ancha escotadura en forma de V invertida (ángulo condral) que enmarca y delimita una depresión llamada hueco epigástrico (Figs. 25 y 31). En los individuos débiles, el ángulo que forman los límites de este hueco es estrecho y se puede comparar a una ojiva (Fig. 29) de curvatura invertida; en el individuo atlético y de caja torácica ancha, el ángulo *es muy abierto* y el hueco epigástrico tiende a *adoptar la forma de un arco de medio punto* (Fig. 28), disposición que acentúa más el relieve de los

Fig. 28

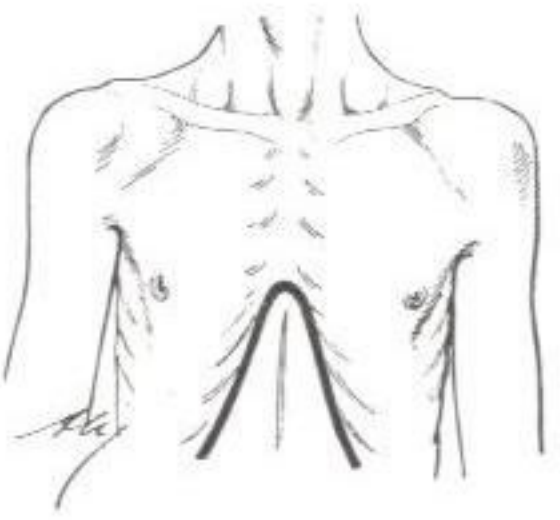


Fig. 29

músculos rectos anteriores. Se encuentra claramente esta forma de medio punto en casi todas las obras de la escultura griega. En la cara posterior del tórax, existe una cresta ósea media que está formada por la línea de la apófisis espinosas; dos crestas formadas por la línea de las apófisis transversales y los ángulos de las costillas limitan a cada lado de este eje dos canales verticales, los canales vertebrales. Lateralmente a estos canales, dos líneas prominentes y oblicuas hacia abajo y afuera señalan los ángulos posteriores de las costillas (Figs. 30 y 4).

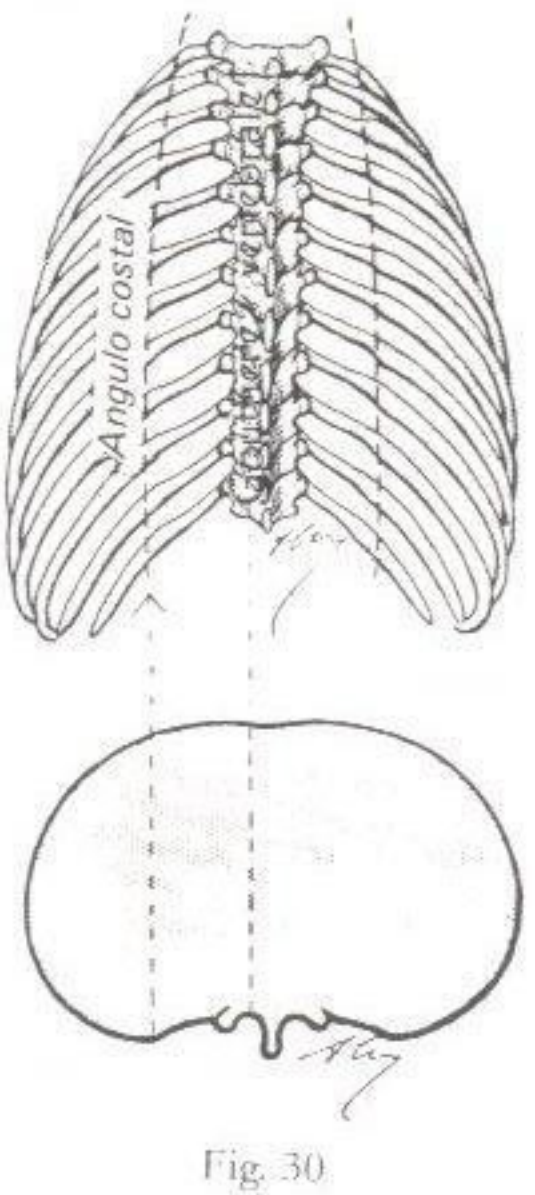


Fig. 30

Sólo las apófisis espinosas subcutáneas, son en parte visibles en la piel, los canales vertebrales están ocupados por masas musculares importantes que cubren las apófisis transversales y la primera parte de las costillas. Veremos más adelante que la parte media del esternón es igualmente subcutánea. En cuanto a las costillas su relieve es poco visible en el individuo normal, en estado de reposo; se hace más acusado durante la inspiración o cuando se hace un esfuerzo violento. Por el contrario, en el niño o en el individuo delgado, el modelado de cadena ósea y cartilaginosa se acentúa fuertemente (Fig. 33).

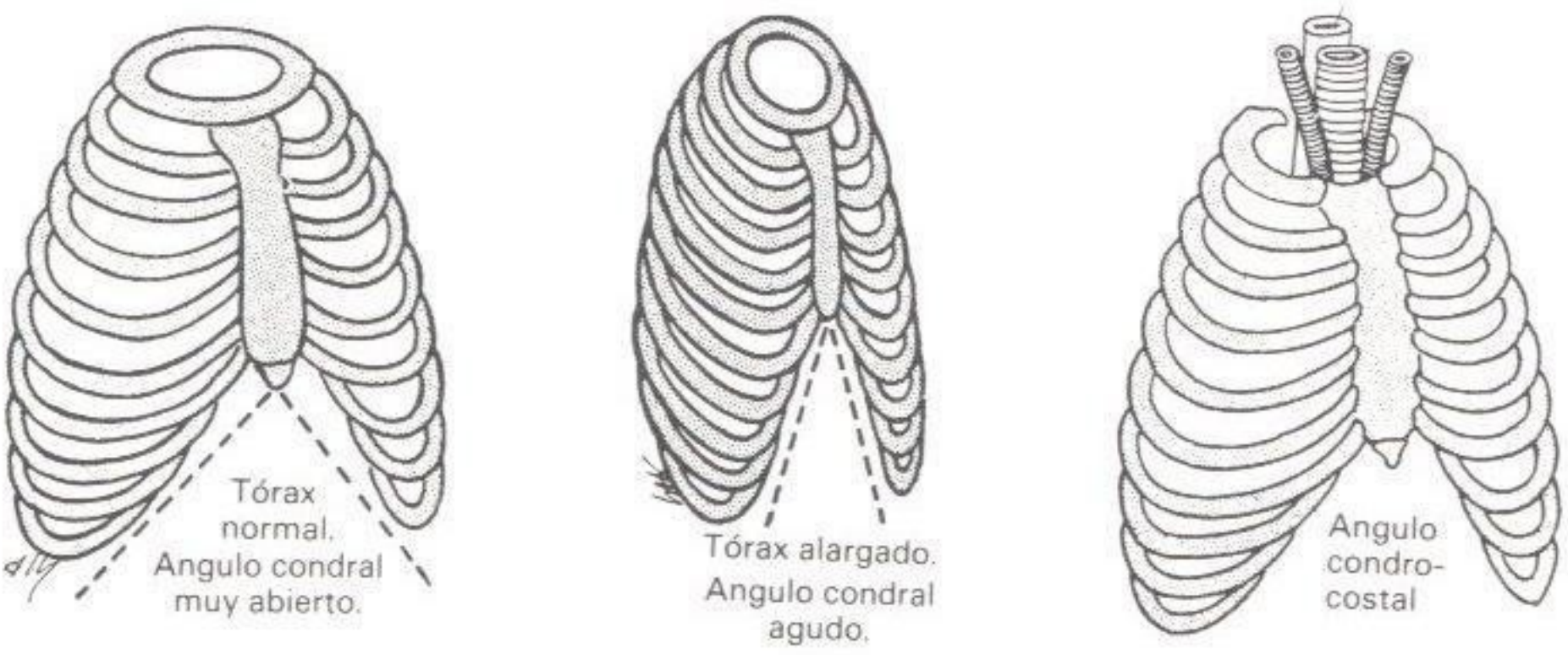


Fig. 31

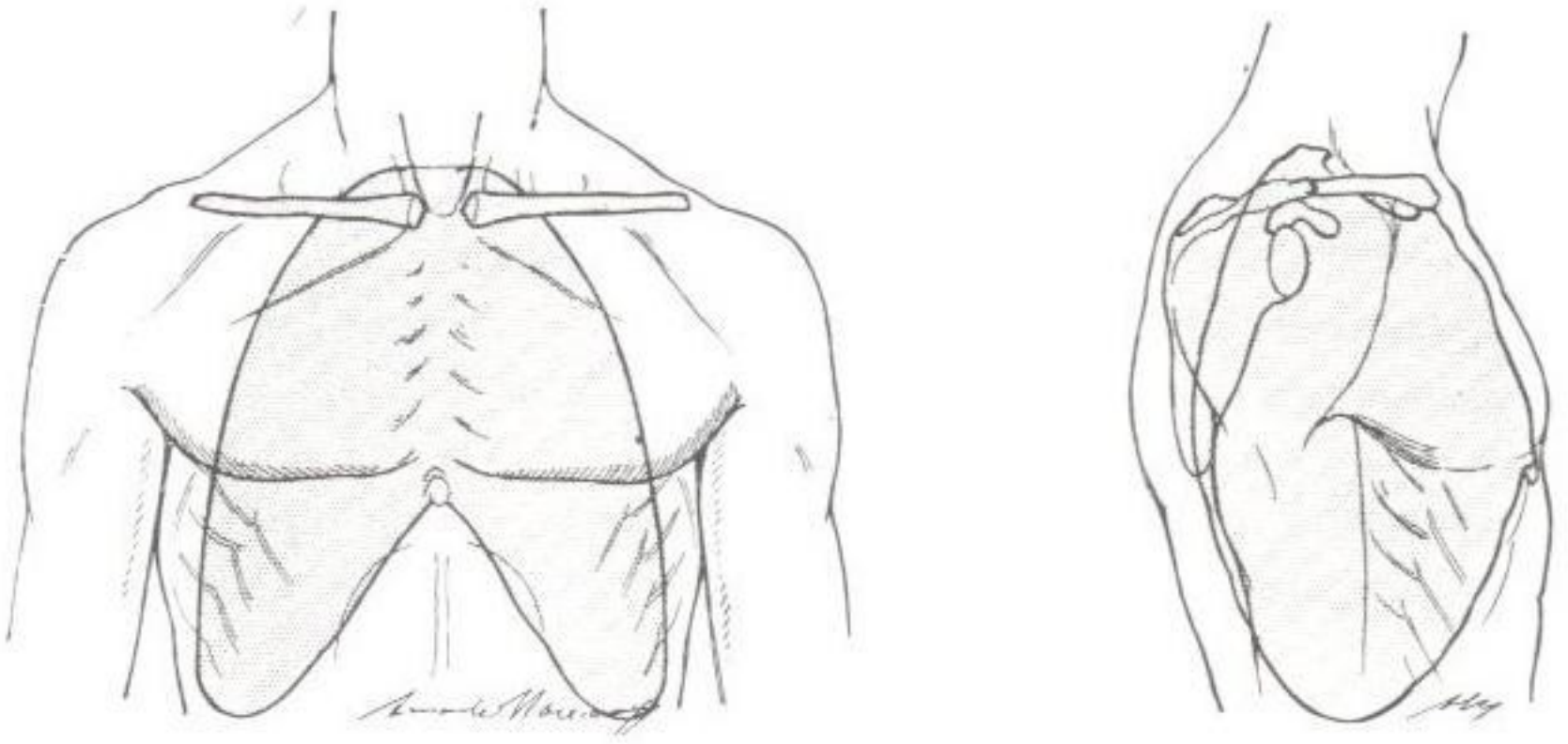


Fig. 32

Hemos visto que la caja torácica se asemeja a un tronco de cono de vértice superior. Desde el punto de vista de la morfología externa, este aspecto no se corresponde con la forma real del tórax en el vivo. *Esta se encuentra modificada por la presencia de la cintura ósea que forman la clavícula y el omóplato* (Fig. 32 y 51). La parte más ancha se encuentra en la parte superior del tronco a nivel de los hombros. El vértice superior del tórax, limitado dorsalmente por la primera vértebra dorsal, delante por el esternón y en los lados por el borde interno de las costillas, presenta una abertura relativamente estrecha. Esta abertura sirve de paso a los órganos que pasan del cuello al tórax (esófago, tráquea, arterias y venas, etc.) (Fig. 32). Este orificio ovalado está ligeramente inclinado hacia abajo y delante, y el vértice del esternón se encuentra situado entre la primera y segunda vértebra dorsal (Figs. 31 y 42).

Fig. 33

Las siguientes figuras han sido tomadas de un trabajo que hicimos en colaboración con el llorado Profesor HOVELACQUE *hace veinte años. Este tenía por objeto determinar la forma externa del tórax en reposo, que presenta una forma, por lo general, troncocónica y no ovalada como lo representan algunos autores* (Paul Richer).

Visto por su cara superior, el detalle importante a recordar es que el primer arco costal tiene un radio de curvatura más pequeño que el de los otros y está inscrito dentro de la curva del segundo arco. Prácticamente, la segunda costilla constituye el vértice aparente del tórax (Fig. 35).

TORAX DE UN HOMBRE ATLETICO

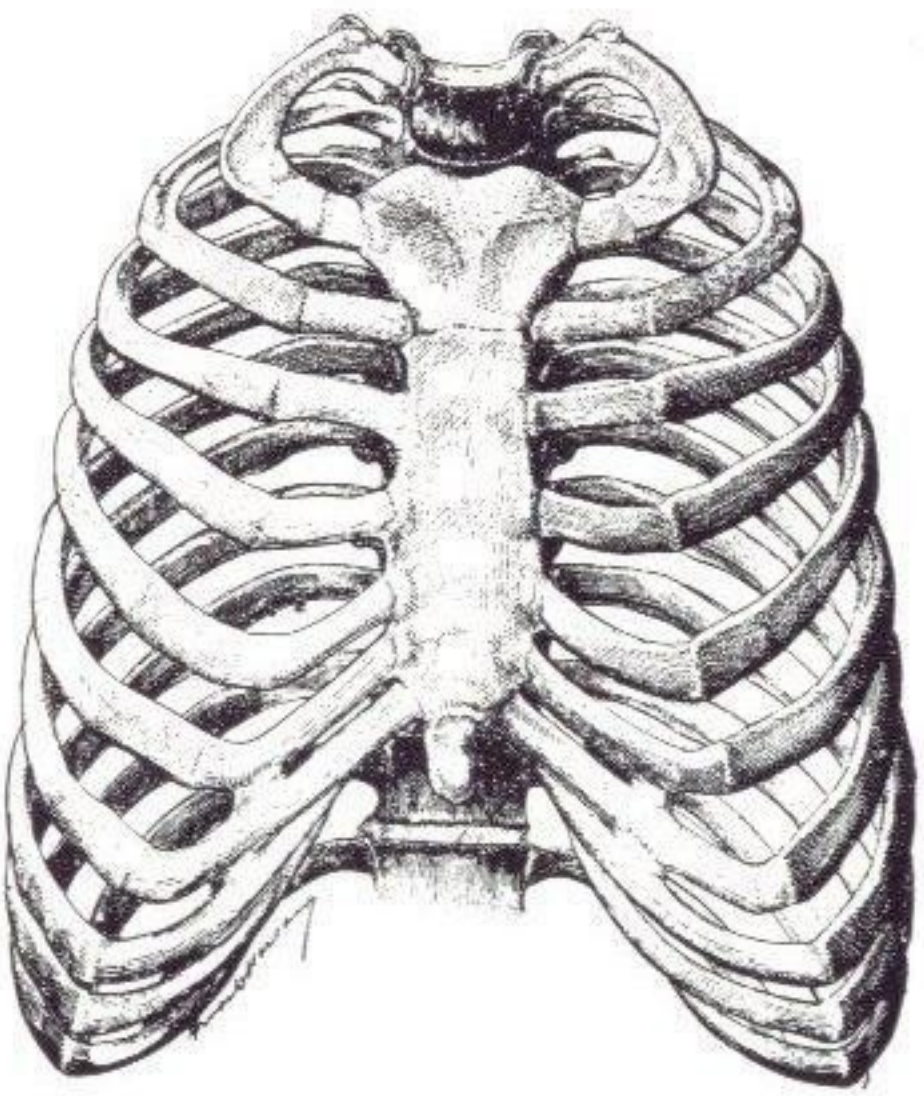


Fig. 34
Cara anterior

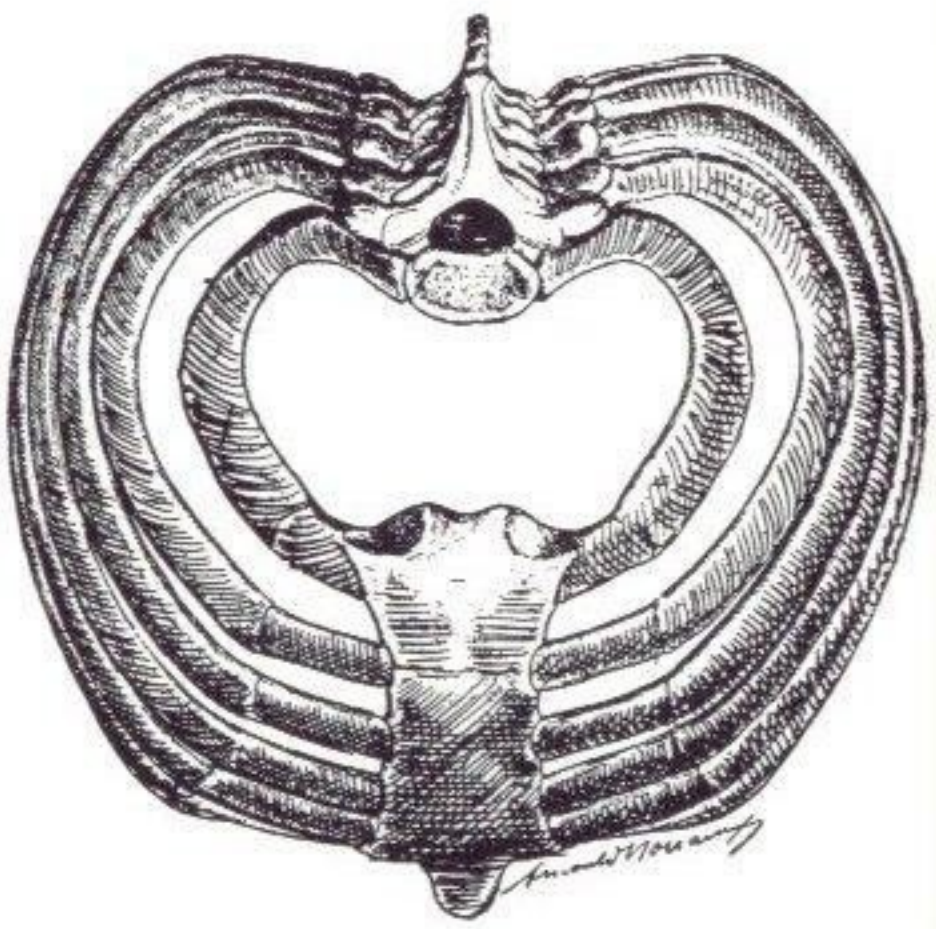


Fig. 35
Cara superior

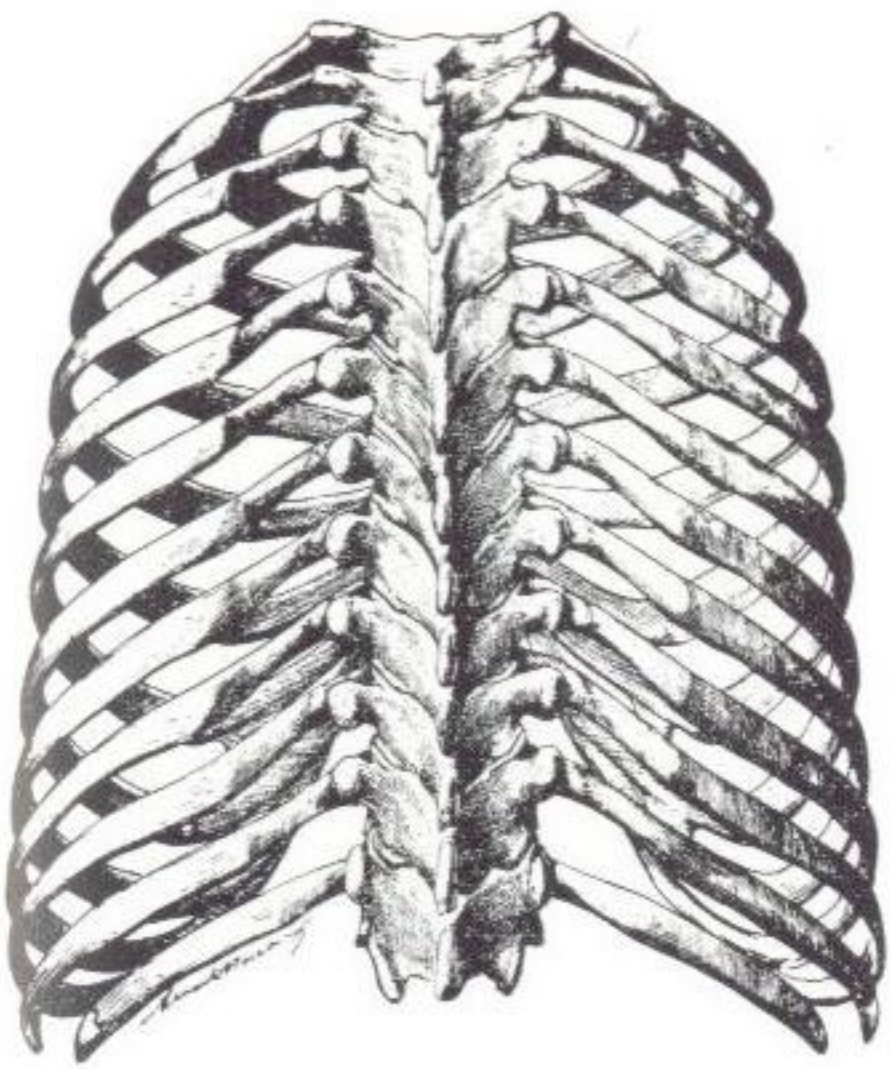


Fig. 36

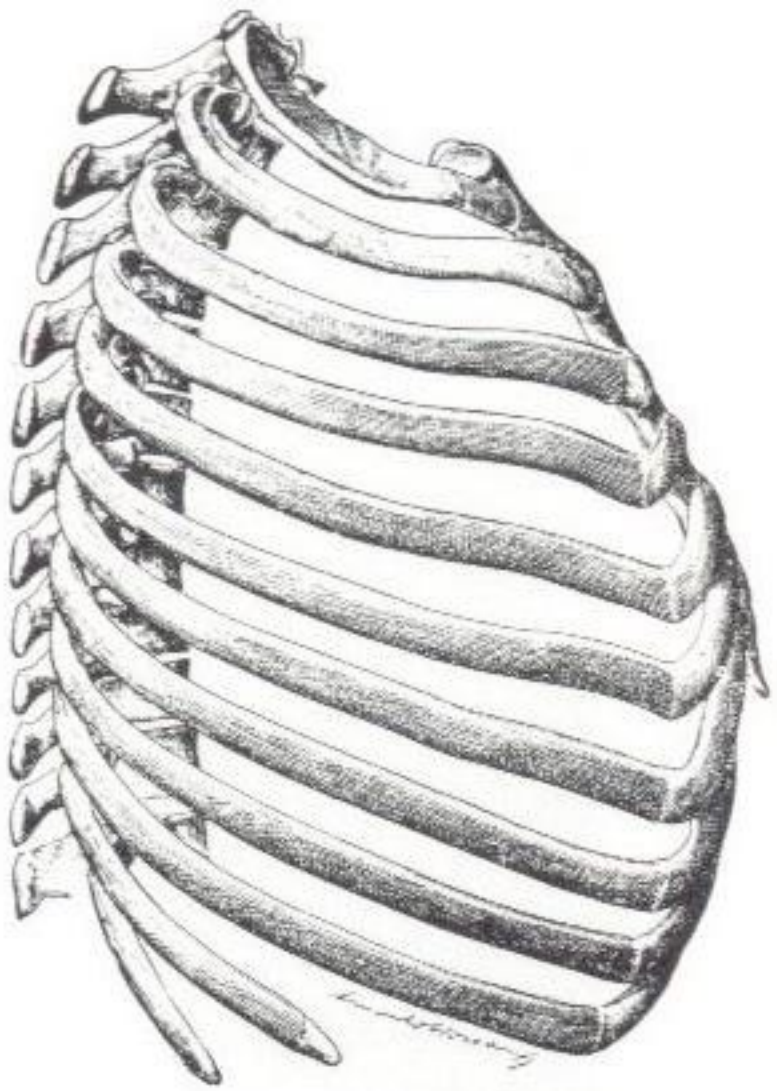


Fig. 37

Cara posterior y lateral

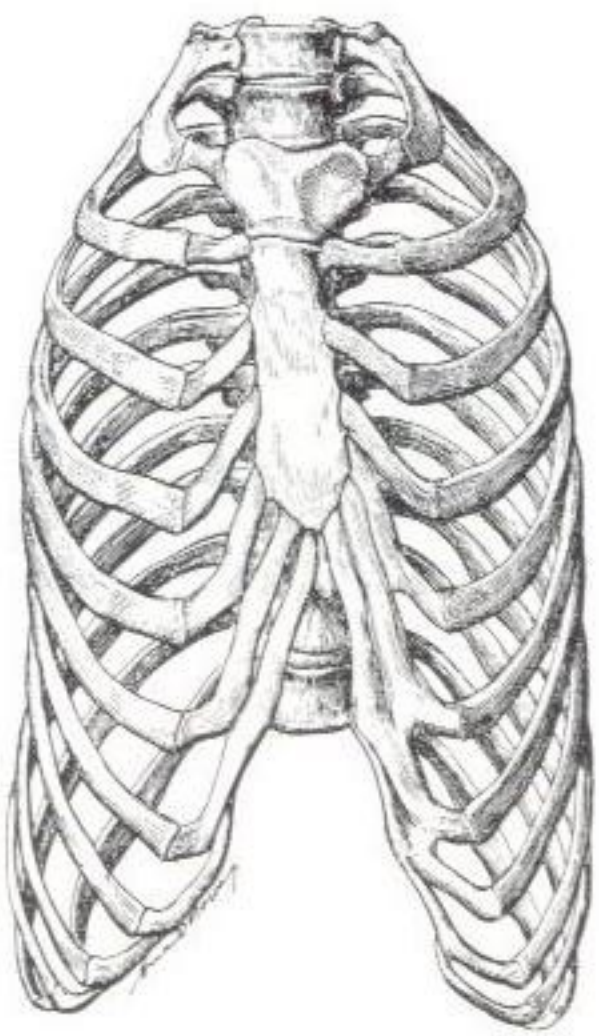


Fig. 38

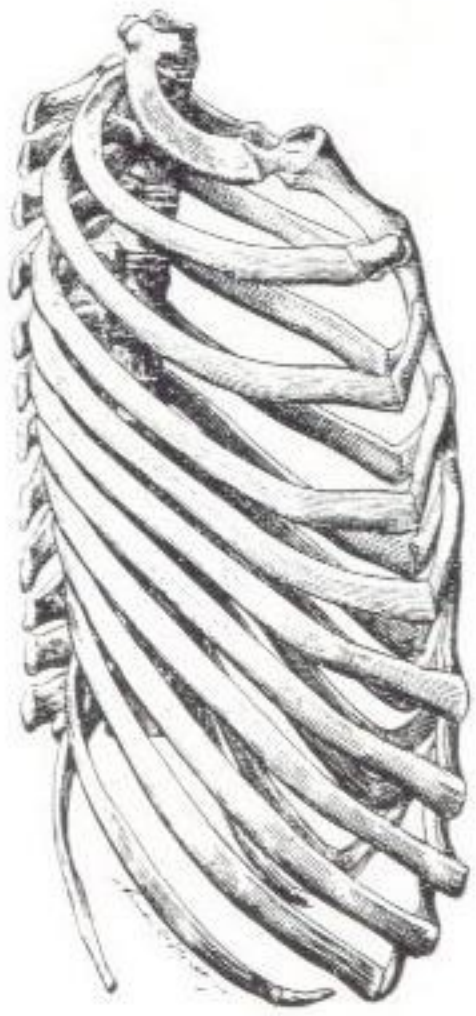


Fig. 39

TORAX DE UN HOMBRE ASTENICO

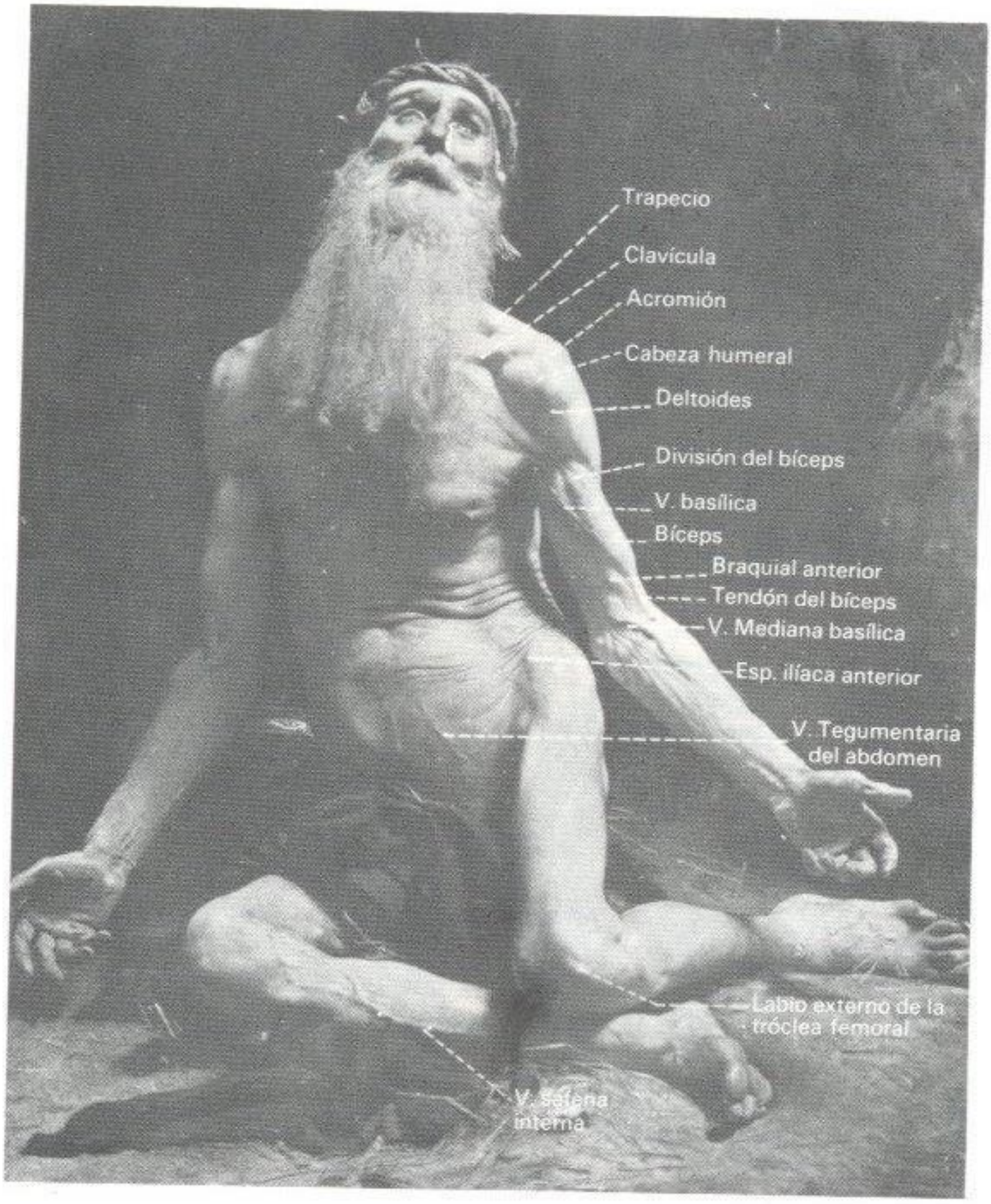
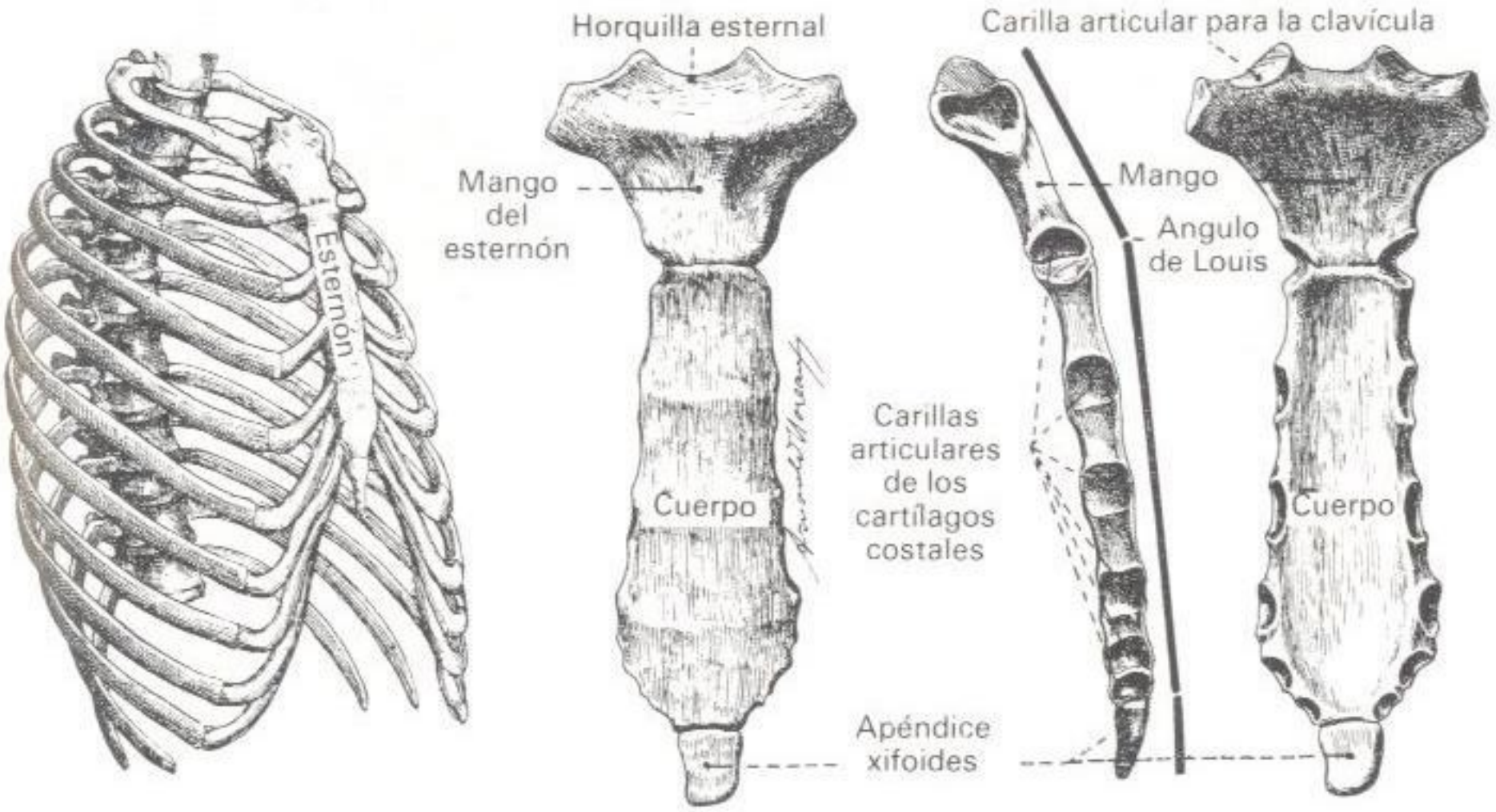


Fig. 40 — *En el viejo, o en el hombre delgado, el relieve de las formas corresponde al esqueleto.*

EL ESTERNON

El esternón es un hueso medio, impar y simétrico, situado en la parte anterior del tórax. Es una lámina ósea, delgada y plana, que los antiguos compararon a una espada. Se divide en tres partes, la parte superior o manubrio, más ancha, representaría el mango, las partes media e inferior (cuerpo y apéndice xifoides) representan la hoja y la punta (Fig. 41). El esternón es

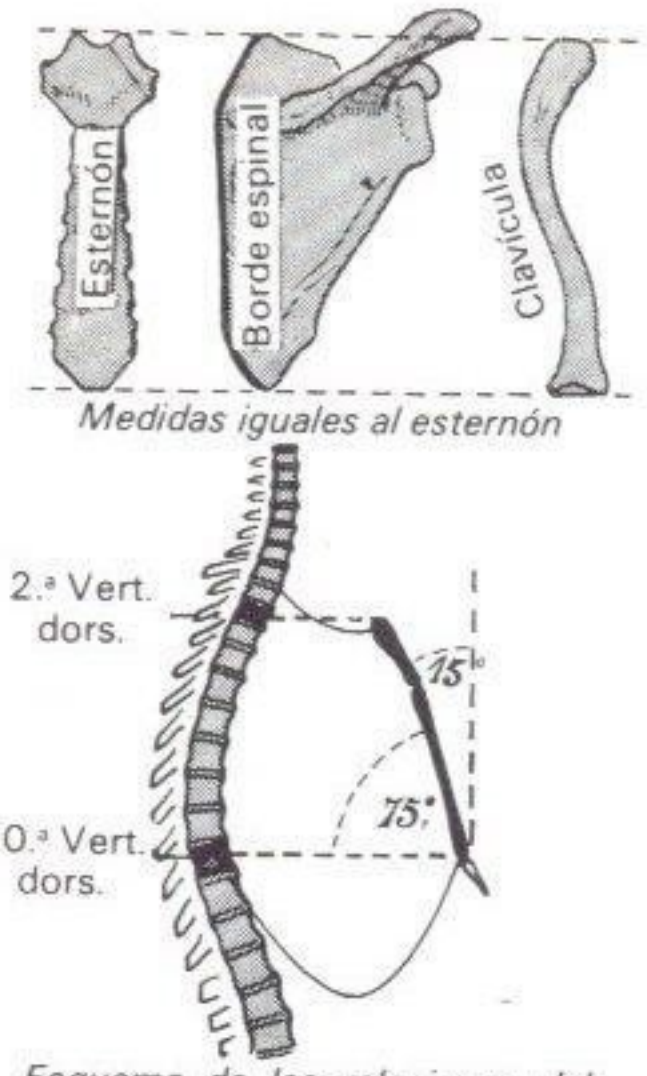


ESTERNON

Fig. 41

oblicuo hacia abajo y delante y forma con la horizontal un ángulo de 70 a 75 grados (Fig. 42). Tiene dos caras, dos extremidades y dos bordes laterales.

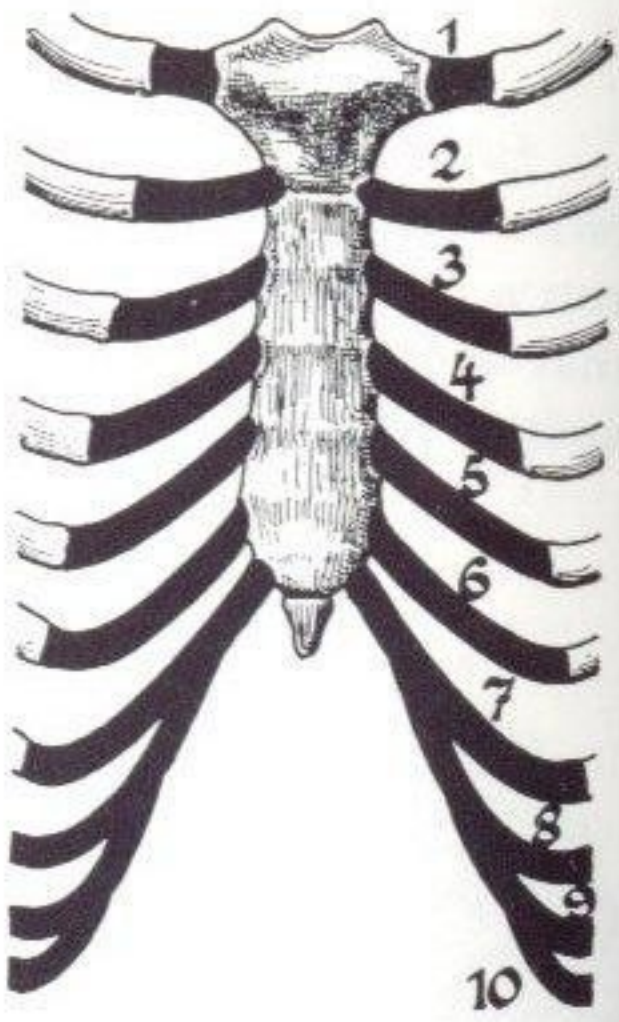
La cara anterior es plana. En la unión entre el mango y el cuerpo se forma una *línea transversal prominente.* A este nivel, el esternón visto lateralmente forma un ángulo, el mango es más oblicuo que el cuerpo (Fig. 41). Este ángulo, denominado ángulo de Louis, es muy manifiesto en algunos individuos. En otros, por el contrario, desaparece casi completamente. *Contribuye en gran manera al aspecto de la región torácica anterior.*



Esquema de las relaciones del esternón con la columna vertebral

Fig. 42

La cara posterior es plana y cóncava de arriba a abajo. No tiene interés para el artista. La extremidad superior es la parte más ancha y gruesa del hueso. Su extremo está excavado por una larga escotadura esternal. A cada lado de ésta presenta dos carillas laterales que constituyen las cavidades articulares donde se articulan las extremidades internas de las clavículas. *La depresión de la escotadura u horquilla esternal, en la parte inferior del cuello, se hace más acentuada por la presencia de las extremidades de la clavícula y por los tendones que en ellas se van a insertar* (Fig. 44).



Los cartílagos costales

Fig. 43

La extremidad inferior del esternón se continua hacia abajo con el *apéndice xifoides* (Fig. 41). Este es un hueso pequeño cuya forma es variable y cuya punta se dirige bien hacia delante, bien hacia atrás, formando entonces a nivel del hueco epigástrico, o bien una ligera elevación, o bien una depresión más o menos acentuada.

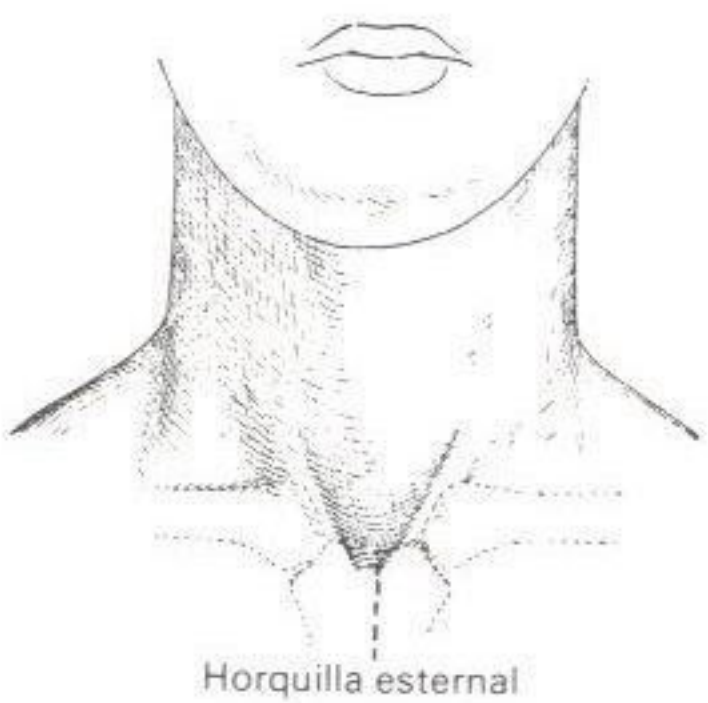


Fig. 44

Los bordes verticales del esternón no son rectos, sino incurvados en forma de una S itálica. *Cada uno de estos bordes presenta siete pequeñas escotaduras,* que se articulan con los siete cartílagos costales correspondientes. La primera escotadura está situada a cada lado de la parte más ancha del mango, la segunda en la unión de éste con el cuerpo. Las cinco últimas, excavadas en

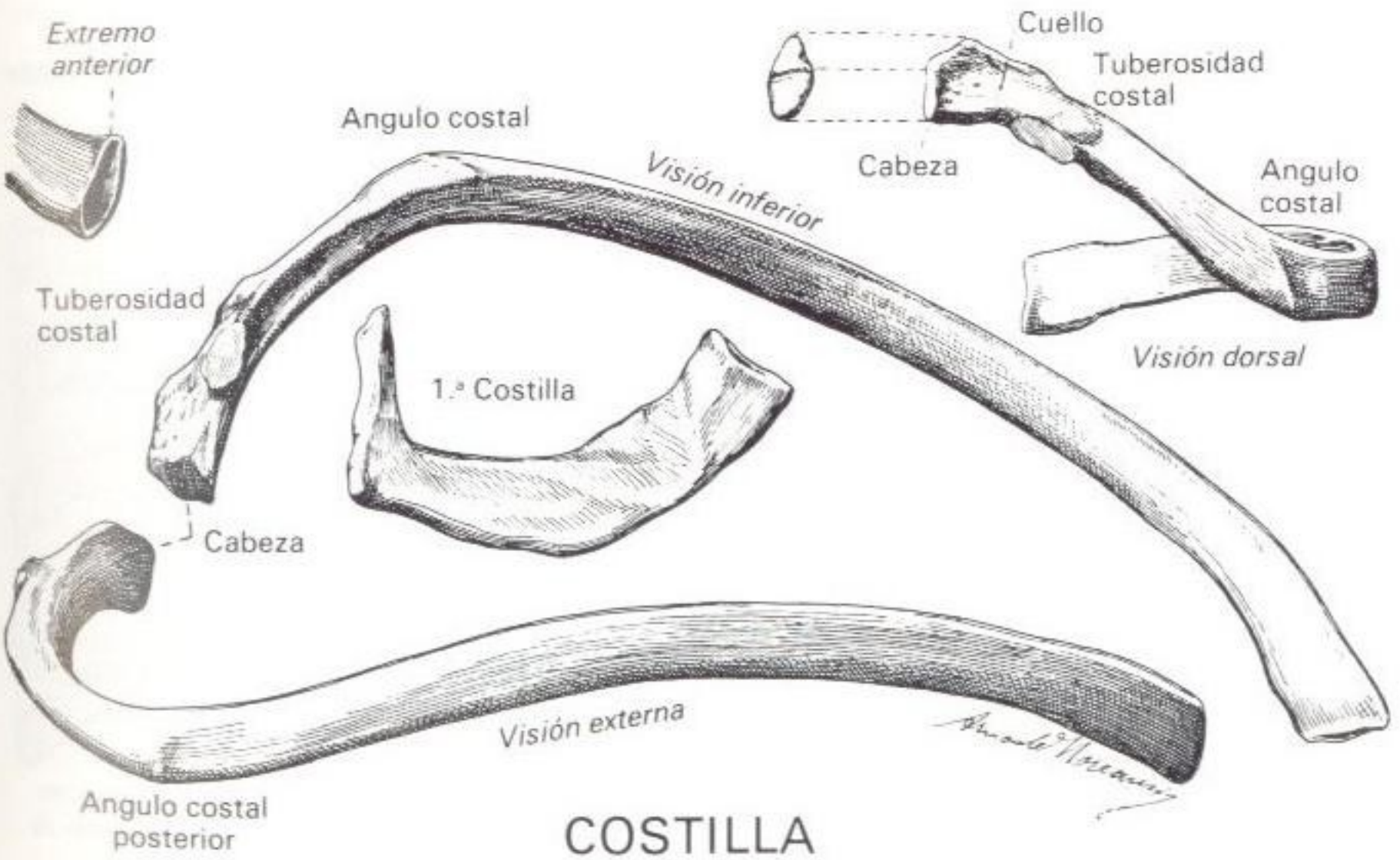
el borde la hoja, acércanse entre sí cada vez más a medida que se aproximan a la punta, la sexta y séptima se confunden casi en una sola (Fig. 41).

El esternón se dirige hacia abajo y hacia delante, de forma que la parte inferior está mucho más separada de la columna vertebral que la parte superior. Forma con la vertical que pasa por su mango un ángulo de 15 a 20 grados. Es más oblicuo en el hombre que en la mujer, en la que se aproxima mucho a la vertical. Su extremidad superior está situada enfrente y a nivel de la parte inferior de la segunda vértebra dorsal, y su punta a nivel de la décima vértebra dorsal. La longitud del esternón oscila en el hombre entre 19 y 20 centímetros (Fig. 42).

El esternón es subcutáneo en toda la zona media de su cara anterior. Los músculos pectorales, que se insertan sobre sus bordes laterales, forman a cada lado de su eje dos relieves más o menos prominentes según el desarrollo muscular del sujeto.

LAS COSTILLAS

Las costillas son huesos pares y simétricos. Hay veinticuatro costillas, doce a cada lado del eje medio del cuerpo humano (Figs. 25, 26 y 27).



COSTILLA

Fig. 45

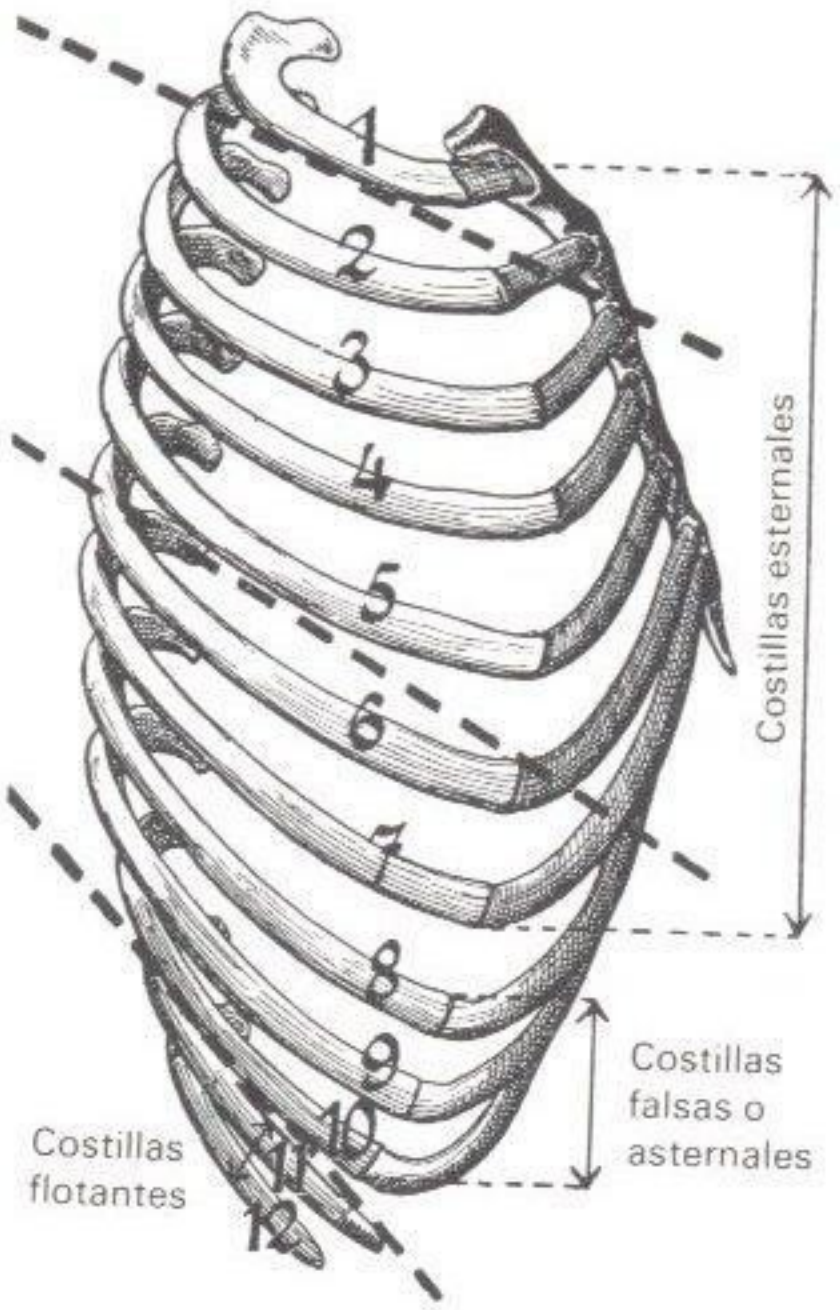


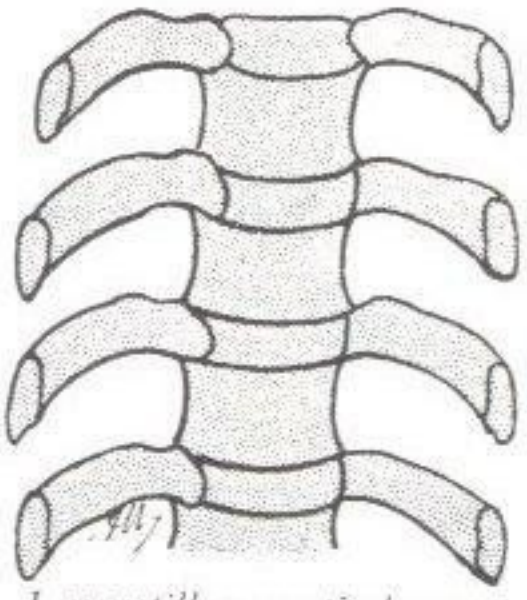
Fig. 46

Se las numera de arriba abajo: primera, segunda, tercera, etc. Hay siete costillas que se insertan directamente sobre el esternón, son las *costillas esternales;* las tres costillas siguientes son llamadas *falsas costillas o asternales,* las dos últimas, *costillas flotantes* (Figura 46).

Las siete costillas esternales se articulan directamente con el esternón mediante un cartílago, *el cartílago costal,* que aumenta progresivamente de longitud de la primera a la séptima. Las tres costillas asternales o falsas costillas se articulan con el séptimo cartílago costal. Las dos costillas flotantes o fluctuantes no están unidas por sus extremidades superiores a ninguna parte del esqueleto y se pierden en la pared abdominal (Figs. 27 y 46).

Las costillas se dirigen oblicuamente hacia abajo y delante, las inferiores son más oblicuas y están separadas que las superiores. Constituyen las paredes posteriores y laterales del tórax (Fig. 36). Las costillas son huesos largos que tienen la forma de arcos óseos con una *doble incurvación. Están enrolladas en semicírculo alrededor de las vísceras intratorácicas, y esta primera incurvación se denomina curvatura de enrollamiento.* Están además retorcidas sobre sí mismas helicoidalmente y a esta curvatura se la denomina *curvatura de torsión* (Figs. 27 y 45).

La primera costilla es plana y muy corta. En ella se describe una cara superior y una cara inferior. En las costillas siguientes se describe un borde superior y un borde inferior, una cara externa superficial y una cara interna profunda, pero debido a la curvatura de torsión, la cara externa que es lateral hacia la parte media de la costilla se hace superior en la parte anterior del tórax (Fig. 45).



Las costillas se articulan entre dos vértebras, excepto la primera y duodécima.

Fig. 47

Cada costilla (salvo la primera, onceava y doceava) se articulan entre dos vértebras (Figura 47). Su extrer ad articular presenta una forma de cuña que se introduce entre las dos carillas situadas lateralmente en las paredes de los cuerpos vertebrales. Dorsal a la cabeza, está la tuberosidad costal que se articula con la cara anterior de la apófisis transversa a la que está unida por ligamentos (Fig. 47).

Este dispositivo articular tiene por finalidad el suprimir casi totalmente los movimientos en el plano frontal de las vértebras dorsales que no se pueden inclinar lateralmente unas sobre otras.

Fig. 48

Los cartílagos costales, séptimo, octavo, noveno y décimo, forman el flexible reborde torácico «condro-costal» que delimita el hueco epigástrico (Fig. 48 y 49). *El séptimo cartílago costal es muy largo;* mide 12 a 14 centímetros, los espacios que separan los cartílagos costales, muy anchos en la parte superior del tórax, se vuelven cada vez más estrechos en la parte inferior (Figs. 43 y 46).

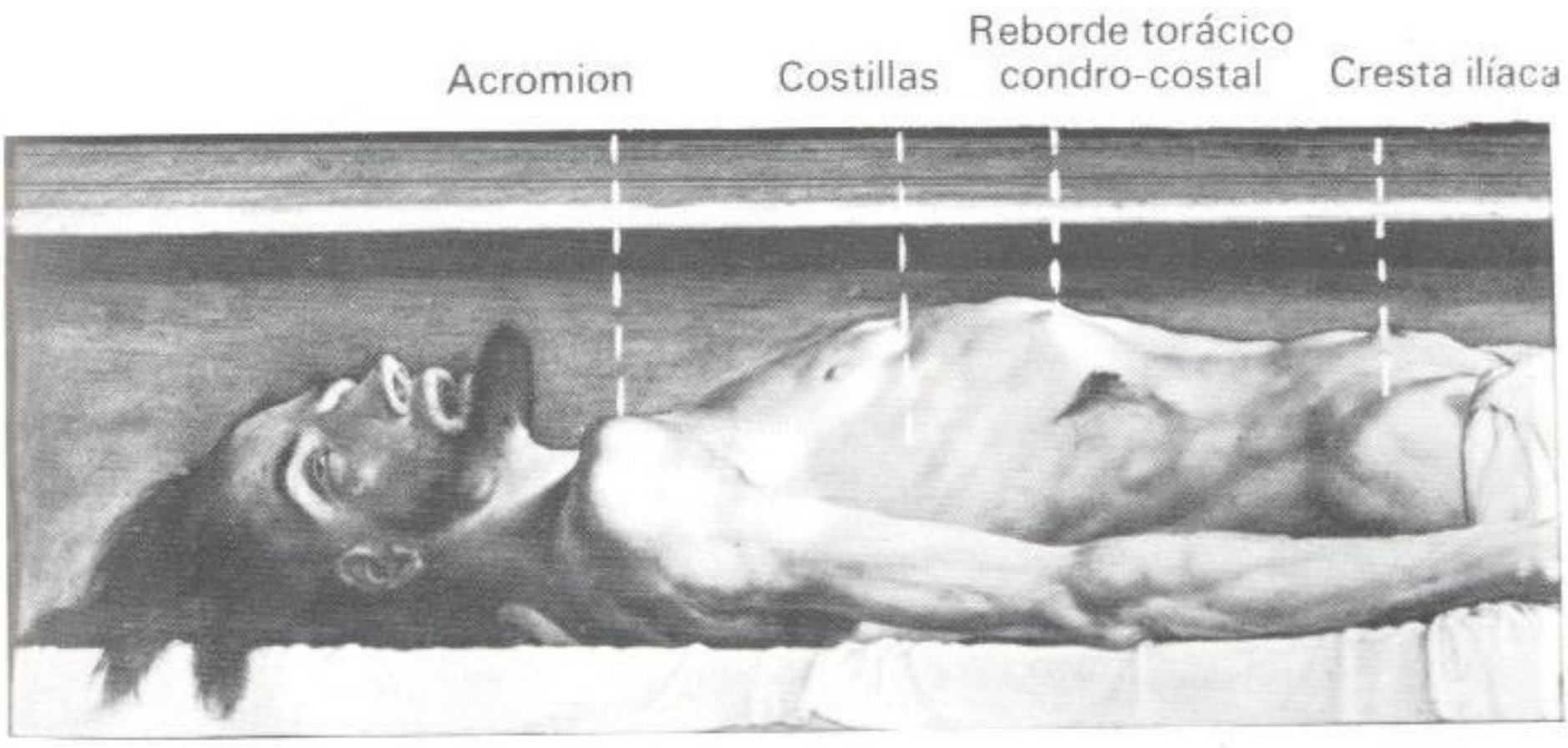


Fig. 49

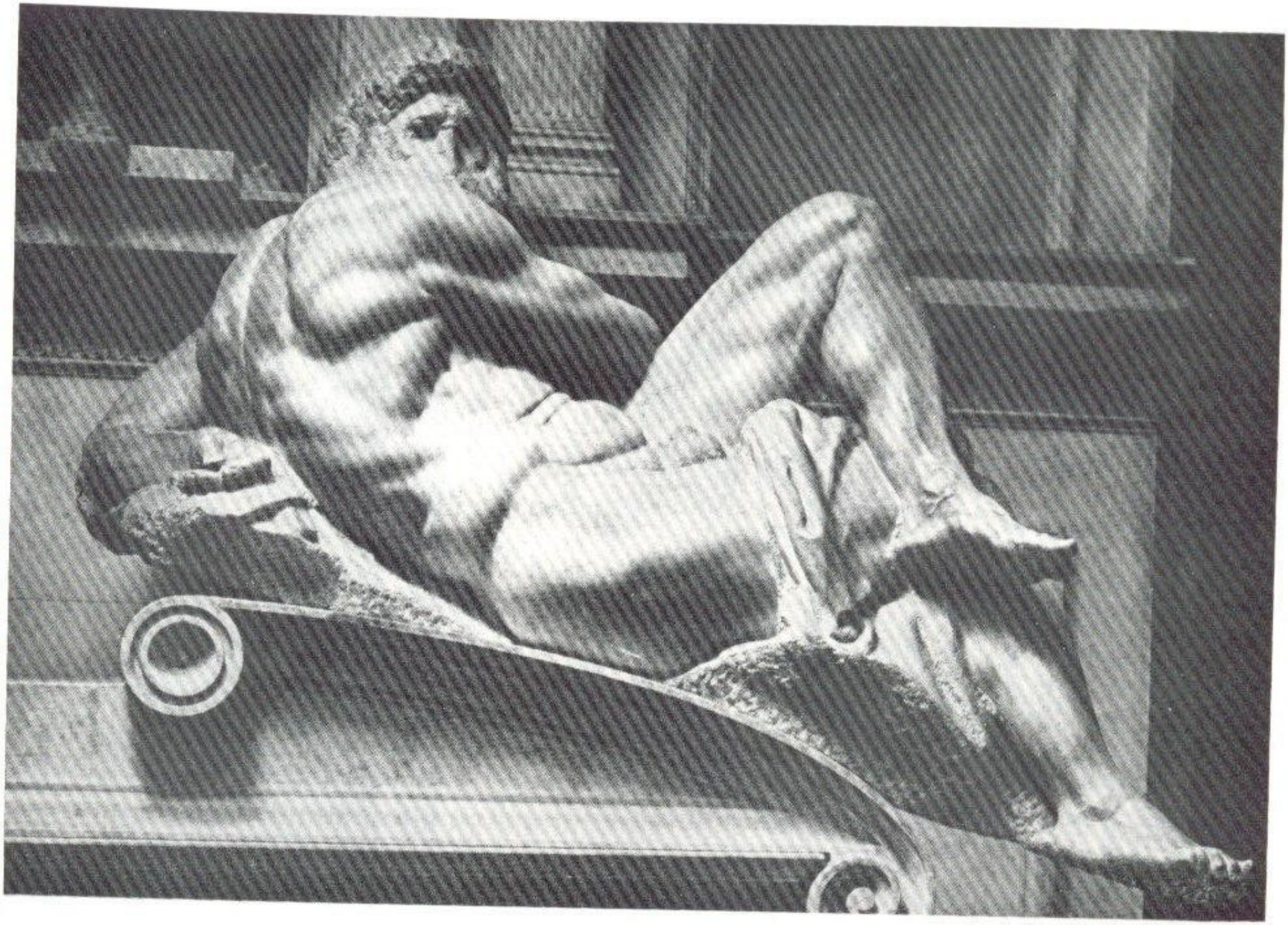
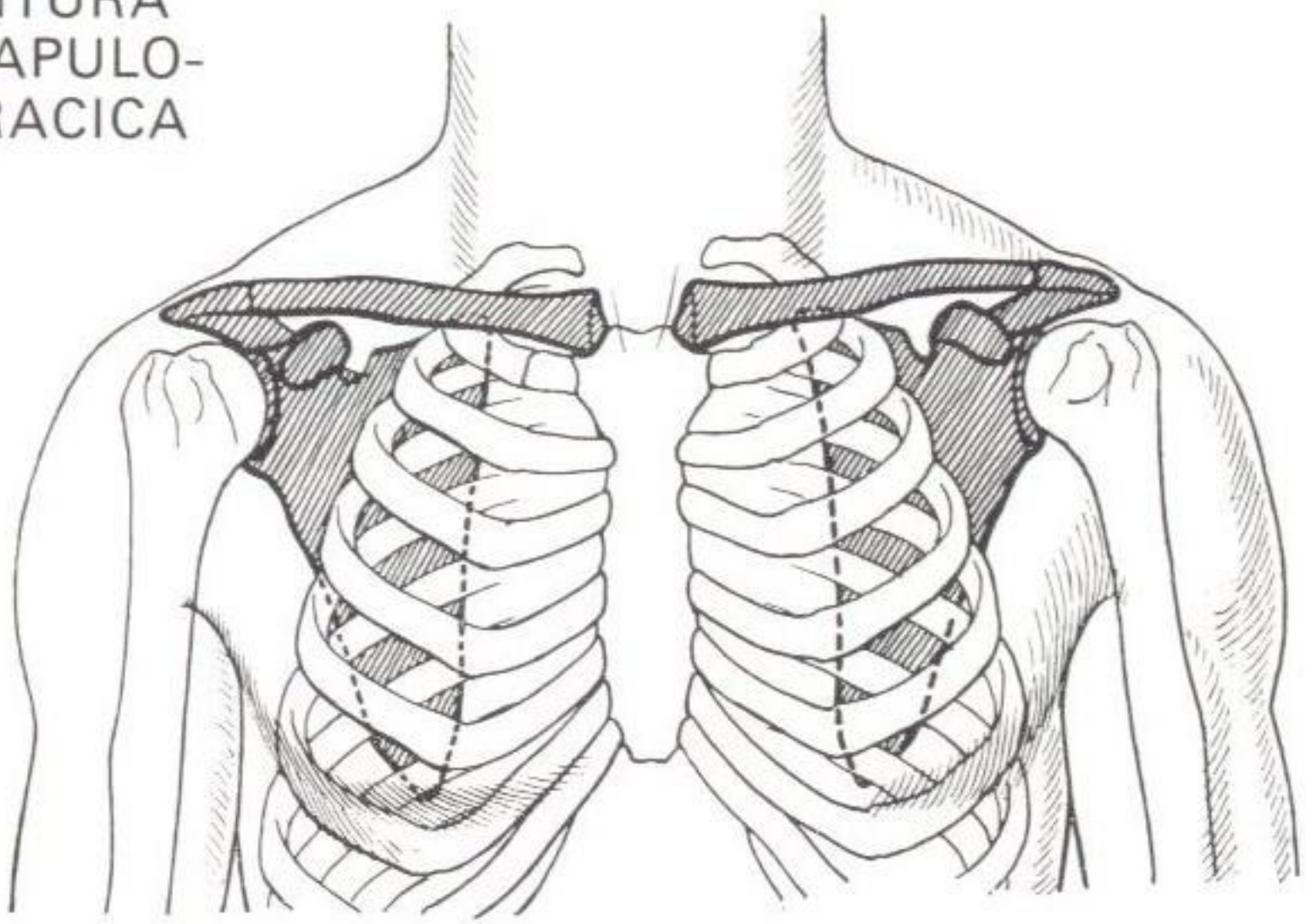
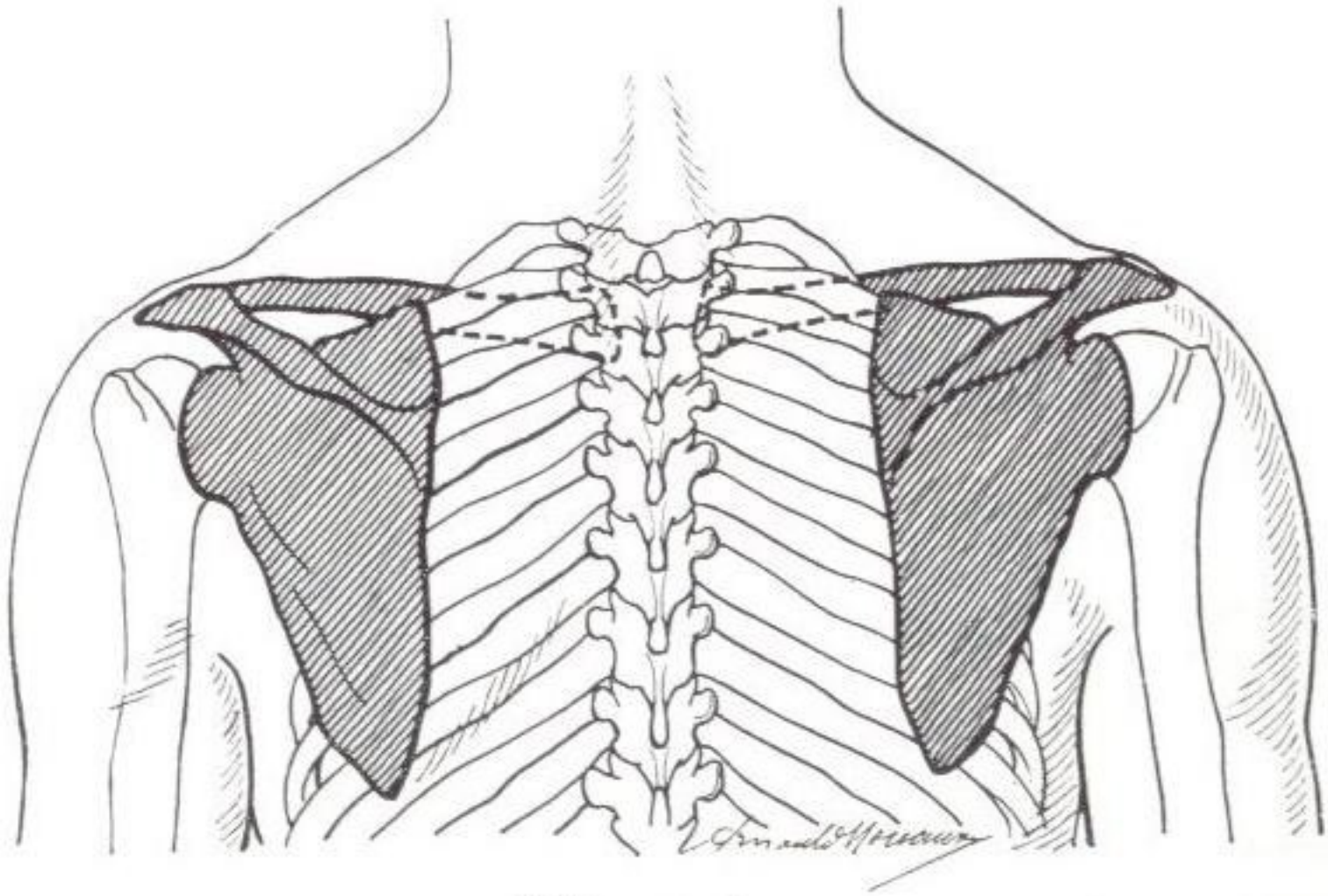


Fig. 50 — *El hombro. Miguel Angel.*

CINTURA ESCAPULO-TORACICA

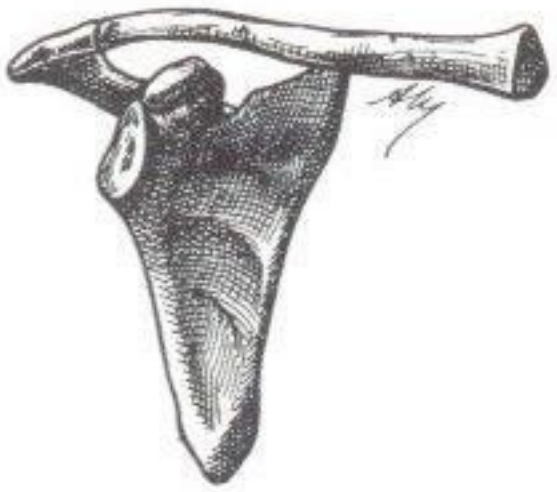


Visión anterior

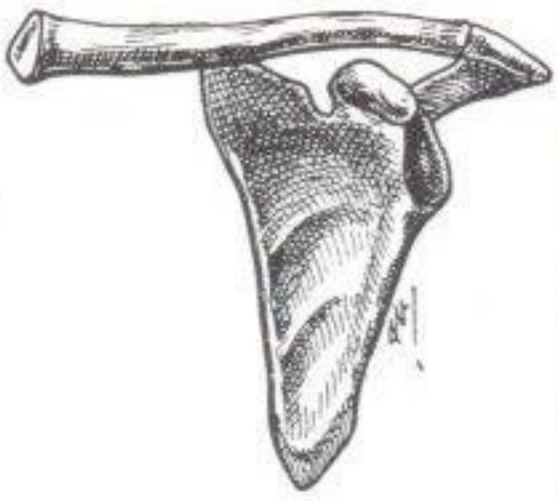


Visión posterior

Fig. 51



EL HOMBRO



El esqueleto del hombro está constituido por dos huesos: la clavícula y el omóplato. Estos dos huesos rodean por arriba el tórax cuya parte lateral y superior ocultan. Ventralmente está la clavícula y dorsalmente el omóplato (Fig. 51).

LA CLAVICULA

La clavícula es un hueso largo, par y situado transversalmente en la parte superior del tórax formando un arbotante que se extiende entre el mango del esternón y el arco unión del omóplato (Figs. 51 y 52). Su forma y

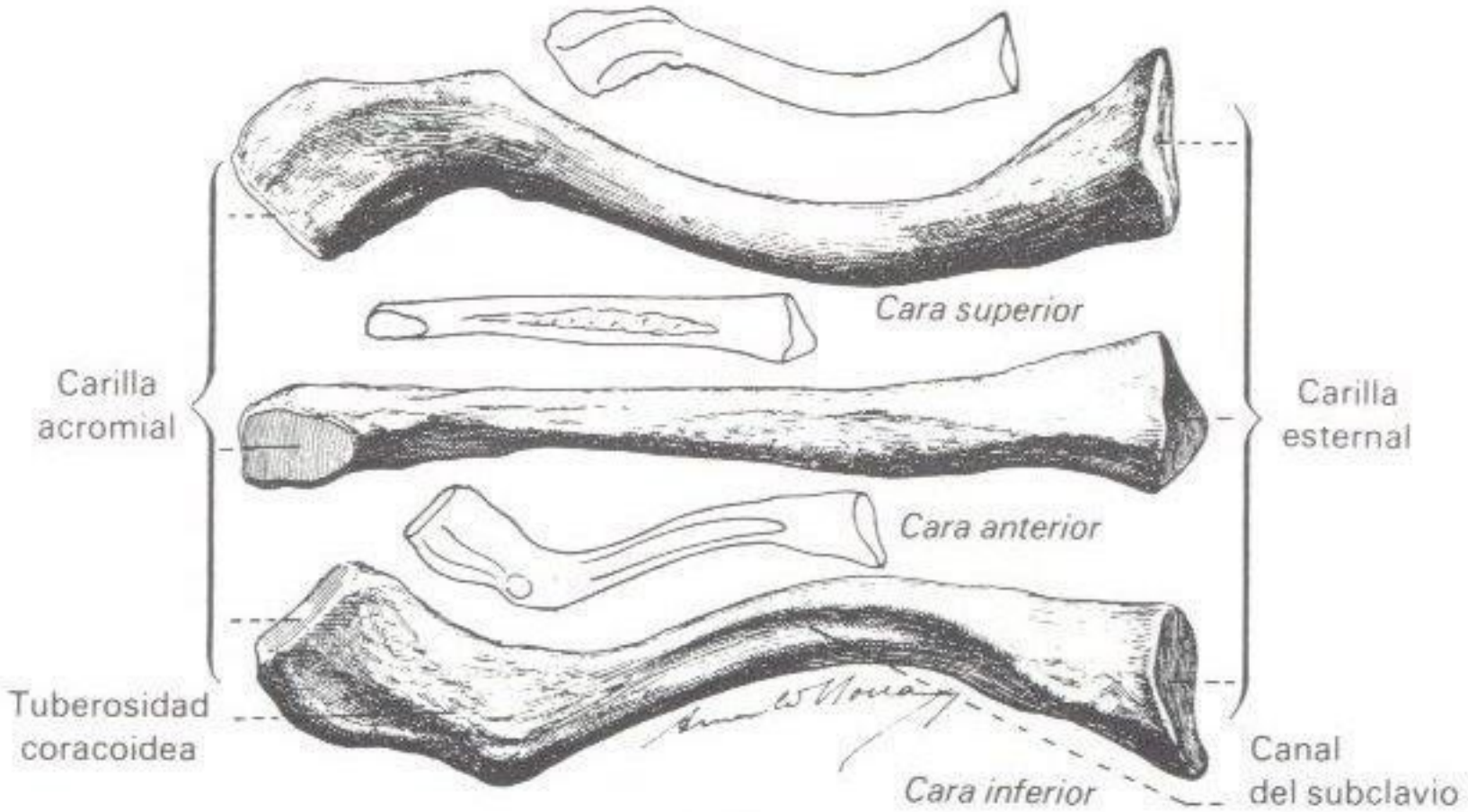


Fig. 52

longitud es muy variable según los individuos. Por lo general *está incurvado en forma de S* (Fig. 52), en el plano horizontal. Esta incurvación, más o menos acentuada, disminuye, frecuentemente, para aproximarse a una línea recta en algunos individuos.

Se describe en la clavícula una parte antero-interna, convexa hacia de-

lante que se continúa con una parte antero-externa, cóncava, hacia delante. Presenta: 1.º *una cara superior, lisa, subcutánea,* cuyo relieve se dibuja muy netamente a través de la piel (Fig. 54); 2.º una cara inferior, rugosa por sus extremos, que mira a la primera costilla a la que cruza; en esta cara, un surco longitudinal aloja al músculo subclavio; 3.º un borde posterior y 4.º un borde anterior. Este borde, en los halterófilos o en determinados trabajadores manuales, se hace rugoso en toda la zona de inserción del pectoral mayor. El relieve arqueado de este borde acentúa en los sujetos delgados el hueco supraclavicular y la base del cuello. La extremidad interna de la clavícula presenta una forma de una cabeza irregular que se articula con las carillas laterales del extremo superior del mango del esternón. Esta cabeza sobrepasa las carillas en altura y delimita, acentuándola, la cavidad de la horquilla esternal (Fig. 52).

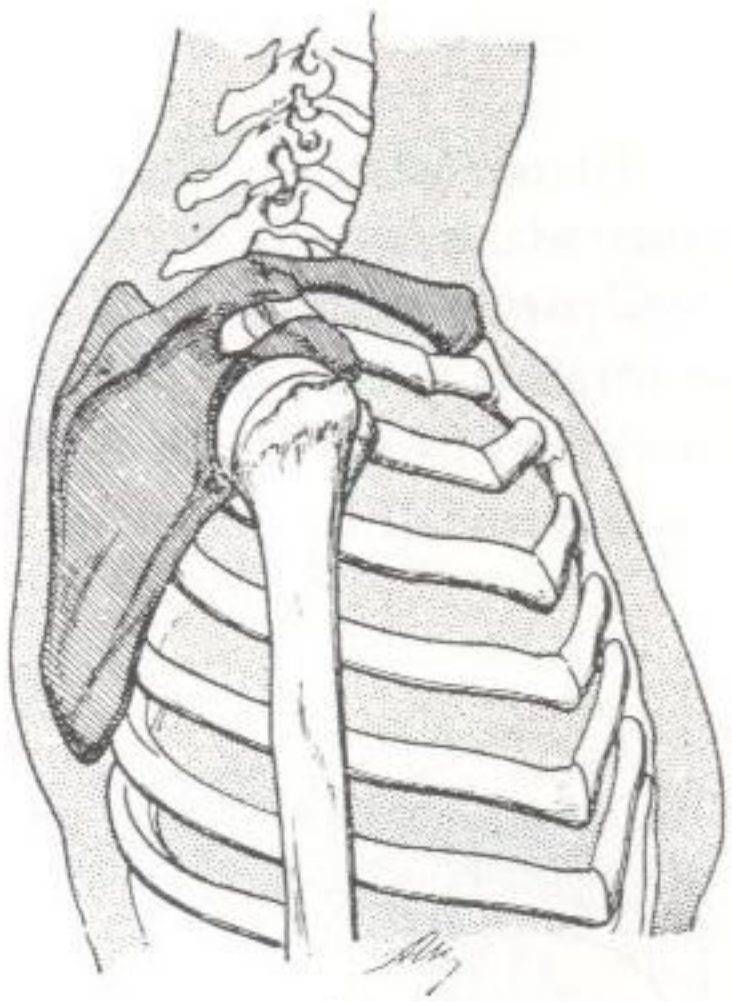


Fig. 53

Fig. 54

EL OMOPLATO

El omóplato es un hueso delgado, que tiene la forma de una cama aplastada, recortada en triángulo, cuya base sería el borde superior y el vértice la parte inferior (Fig. 57). La parte anterior, cóncava, está aplicada sobre el tórax al que se amolda la cara posterior, está cruzada oblicuamente por una cresta ósea o espina cuya extremidad superior se articula con la extremidad externa de la clavícula.

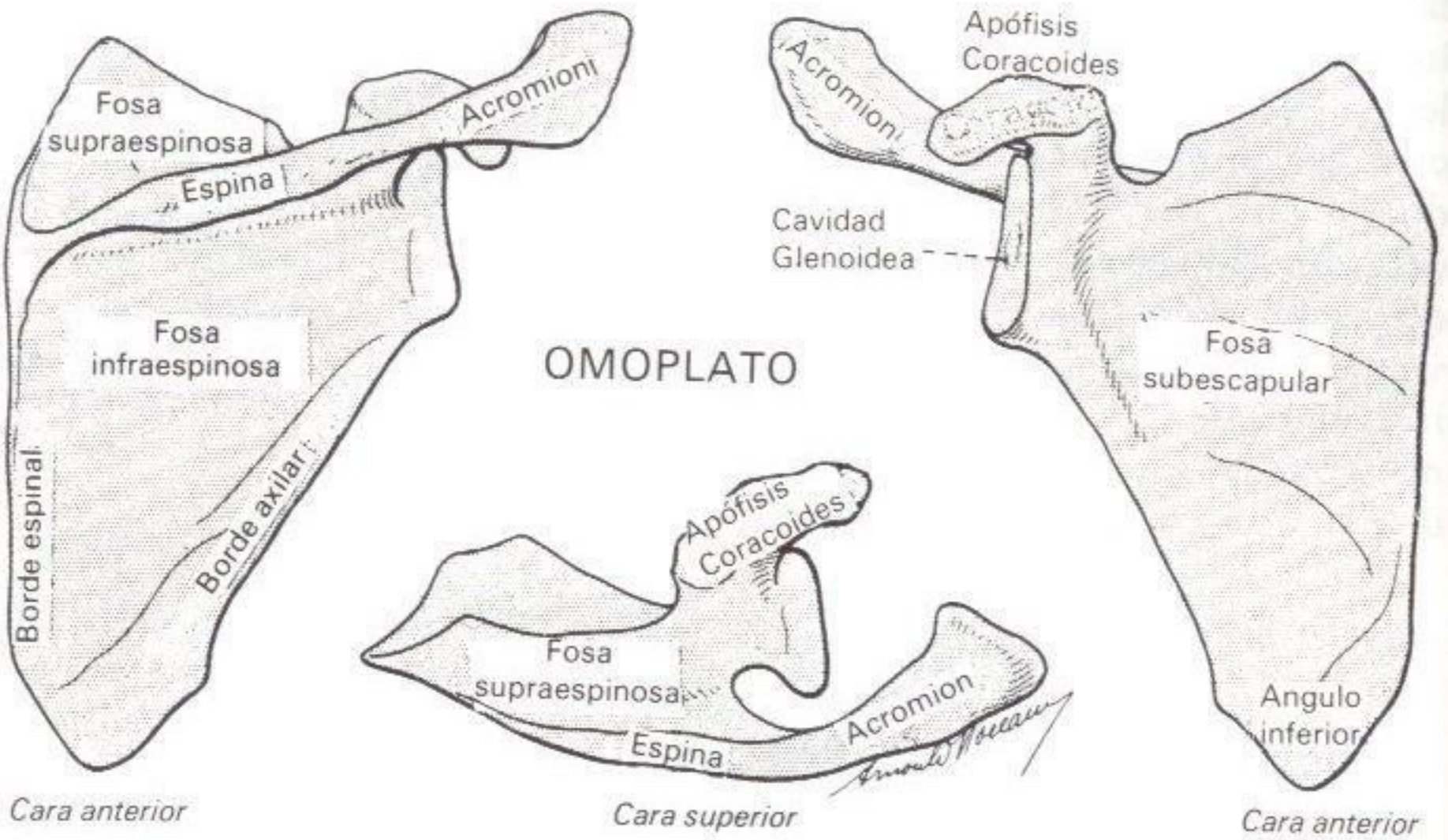


Fig. 55

El omóplato no se une directamente al esqueleto nada más que por esta articulación (Fig. 51). Este hueso, muy móvil, se desliza libremente sobre la cara posterior del tórax a la cual está simplemente conectada por una serie de músculos que describiremos posteriormente. Constituye conjuntamente con la clavícula un aparato óseo cuya movilidad permite al brazo la realización de movimientos muy variados y amplios.

Se describen en él *tres bordes y dos caras:* una cara posterior, una cara anterior, un borde superior, un borde externo y un borde interno o espinal (Figs. 55 y 57). La cara anterior, ligeramente cóncava, presenta una fosa que recibe el nombre de *fosa subescapular*. Cuando se separa el brazo hacia afuera,

esta cara sobrepasa el tórax para constituir la pared posterior del hueco axilar (Fig. 59).

La cara posterior, está dividida en dos por una cresta ósea transversal subcutánea, que partiendo del tercio superior del borde interno, se eleva progresivamente hacia el vértice del hombro. *Es la espina del omóplato.* Divide la cara posterior en dos partes o fosas. La parte superior se denomina *fosa supraespinosa.* La parte inferior forma la fosa infraespinosa, esta fosa es muy grande y ocupa los dos tercios inferiores de la pared posterior. Cranealmente está delimitada por la base de la espina del omóplato, por el borde externo y por el borde espinal. El borde externo, engrosado, presenta en su cara posterior *dos impresiones* donde se insertan los músculos redondo mayor y redondo menor. En su parte superior una *tuberosidad rugosa* señala la inserción del músculo tríceps (Figs. 55 y 57).

La articulación acromio-clavicular forma un techo que cubre y protege la articulación del hombro.

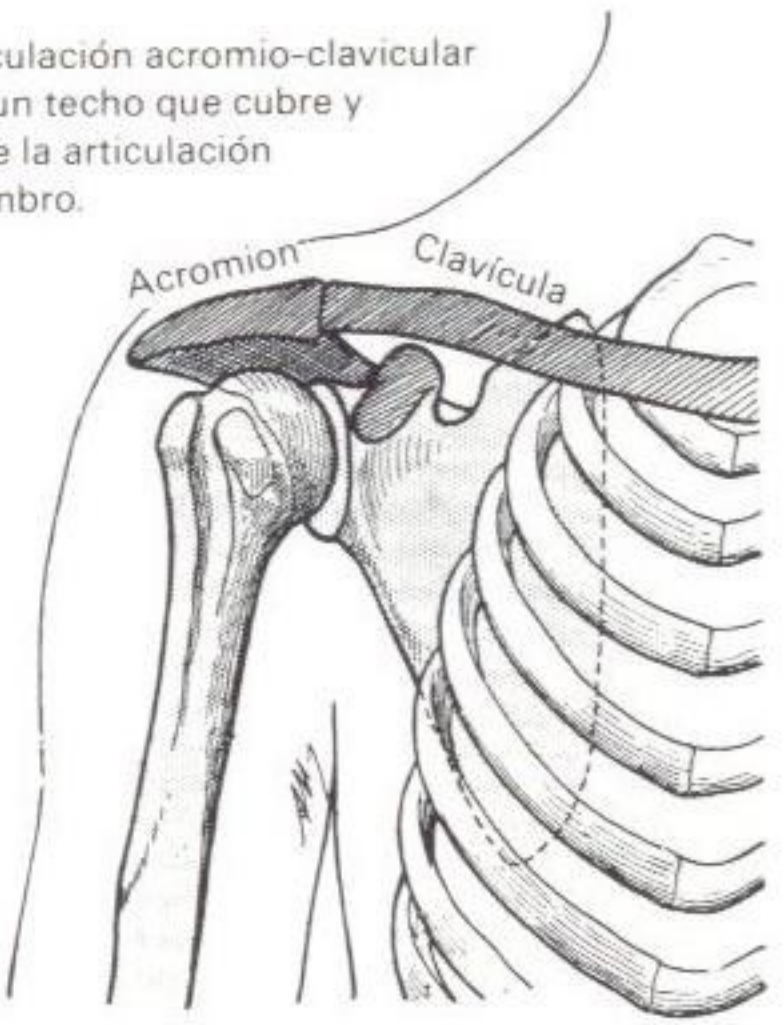


Fig. 56

La espina del omóplato, prominente, aumenta progresivamente de tamaño conforme se dirige hacia el vértice del hombro. Un poco antes de la unión del borde externo y del borde superior de este hueso, la espina se desprende del omóplato y se prolonga con una apófisis aplastada, voluminosa y subcutánea, que se inclina para articularse con la clavícula y recibe el nombre de *acromion. Esta articulación forma una especie de techo que recubre y protege la articulación del hombro* Figura 56).

El borde externo del omóplato, delgado en su parte inferior, se engruesa progresivamente formando una especie de pilar o columna que presenta en su unión con el borde superior un engrosamiento óseo donde se encuentra una cavidad articular denominada *glenoidea.* Esta es de forma ovoidea, de eje mayor vertical y dirigida hacia el borde externo del cuerpo. Está unida al omóplato por un segmento cilíndrico que se llama *cuello del omóplato* y se articula con el húmero (Figs. 56 y 57).

Del borde superior del omóplato, a nivel del cuello, se desprende un relieve óseo incurvado en forma de pico de cuervo y que se dirige hacia la ca-

OMOPLATO

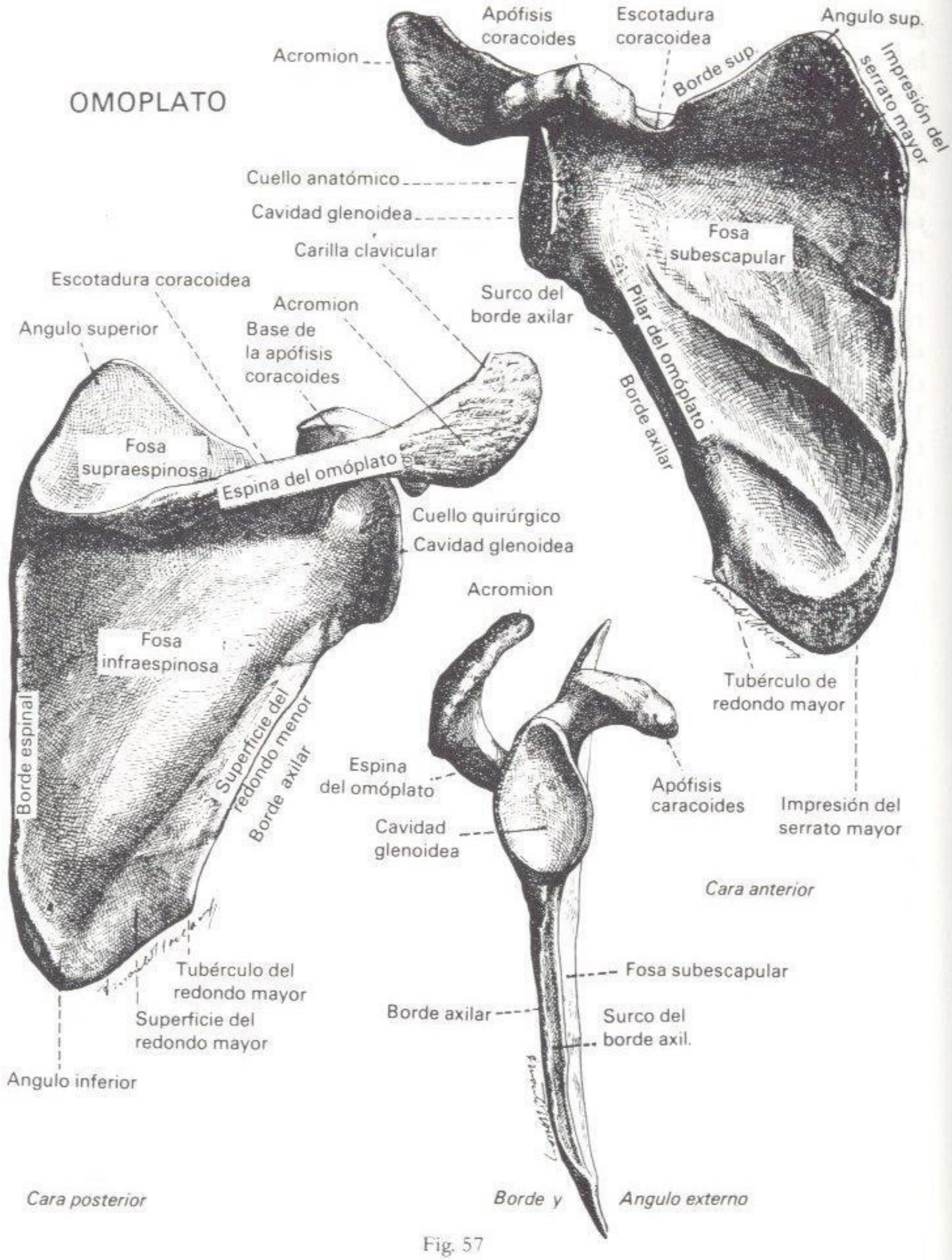
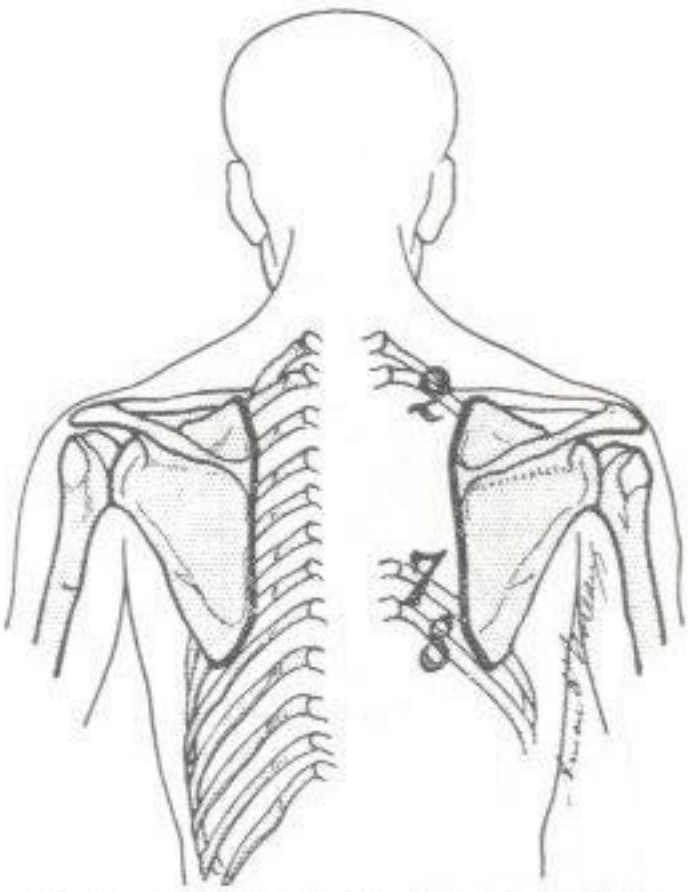


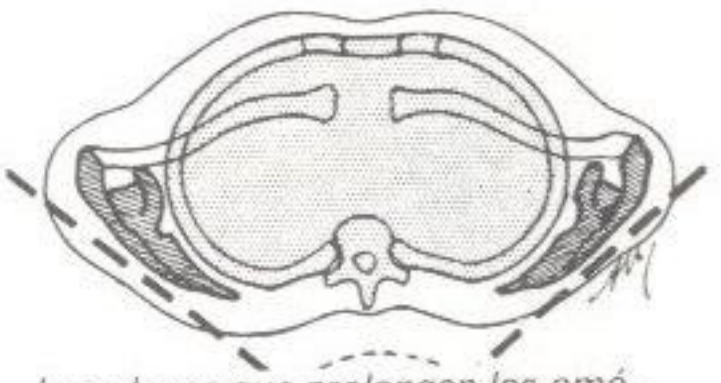
Fig. 57

beza del húmero. Es la *apófisis coracoides*. Esta estructura completa el aparato protector de la articulación formado por el acromion y la clavícula (Figs. 55 y 56).

En posición erecta o vertical y cuando los brazos cuelgan a lo largo del cuerpo, los bordes internos o espinales son paralelos a la línea de las apófisis espinosas, a la que enmarcan lateralmente; *el espacio que las separa mide lo mismo que el borde espinal y éste a su vez tiene la misma longitud que la clavícula o la mano*. El borde espinal se extiende habitualmente entre la segunda y la séptima u octava costillas. Estas relaciones varían completamente durante los movimientos del brazo (Figs. 58 y 59).



El borde espinal va desde la 2.ª costilla al séptimo espacio intercostal.



Los planos que prolongan los omóplatos forman entre sí un ángulo muy abierto.

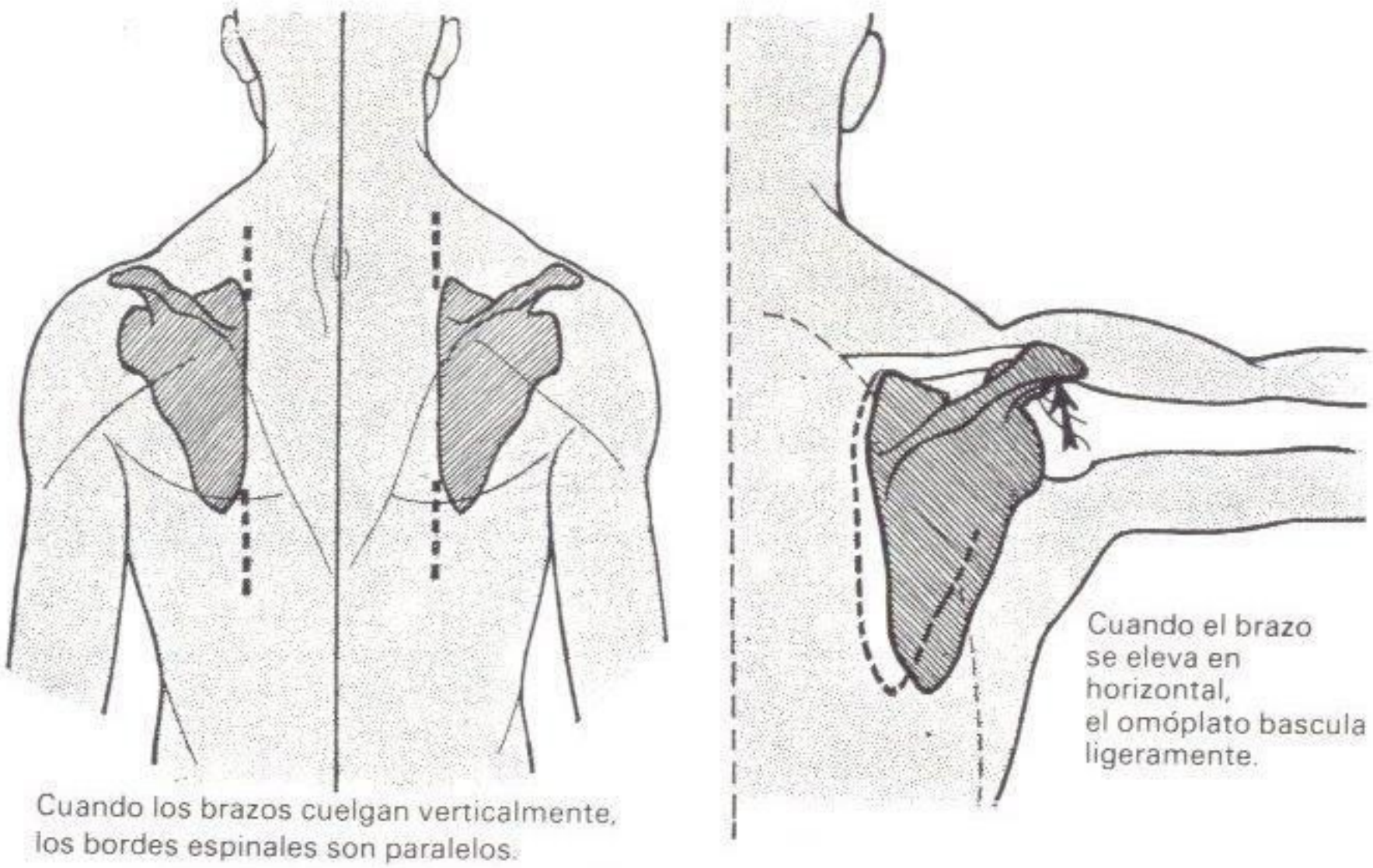
Fig. 58

Situadas a cada lado de la cara posterior de la caja torácica, los omóplatos no son paralelos al plano frontal de la misma. Son tangentes a la curva que describen las costillas, y los planos que los prolongan forman un ángulo muy abierto. Cuando el tórax se ve dorsalmente, aparecen como dos relieves oblicuos.

El omóplato está recubierto enteramente por músculos excepto la parte superior de la espina. Esta es subcutánea, pero sirve de punto de inserción a dos planos musculares, no forman relieve pero aparece en el escorzo como una depresión o surco. El resto del omóplato, sobre el que se insertan numerosos músculos, además de otros que lo cruzan y recubren, que hacen que no sea subcutáneo, contribuye a formar el aspecto externo de la parte superior del dorso (Figs. 58, 59 y 60) y su borde espinal dibuja un relieve que acentúa y profundiza el surco dorsal posterior. Veremos cómo la situación de este relieve se modifica siguiendo el desplazamiento del movimiento del brazo.

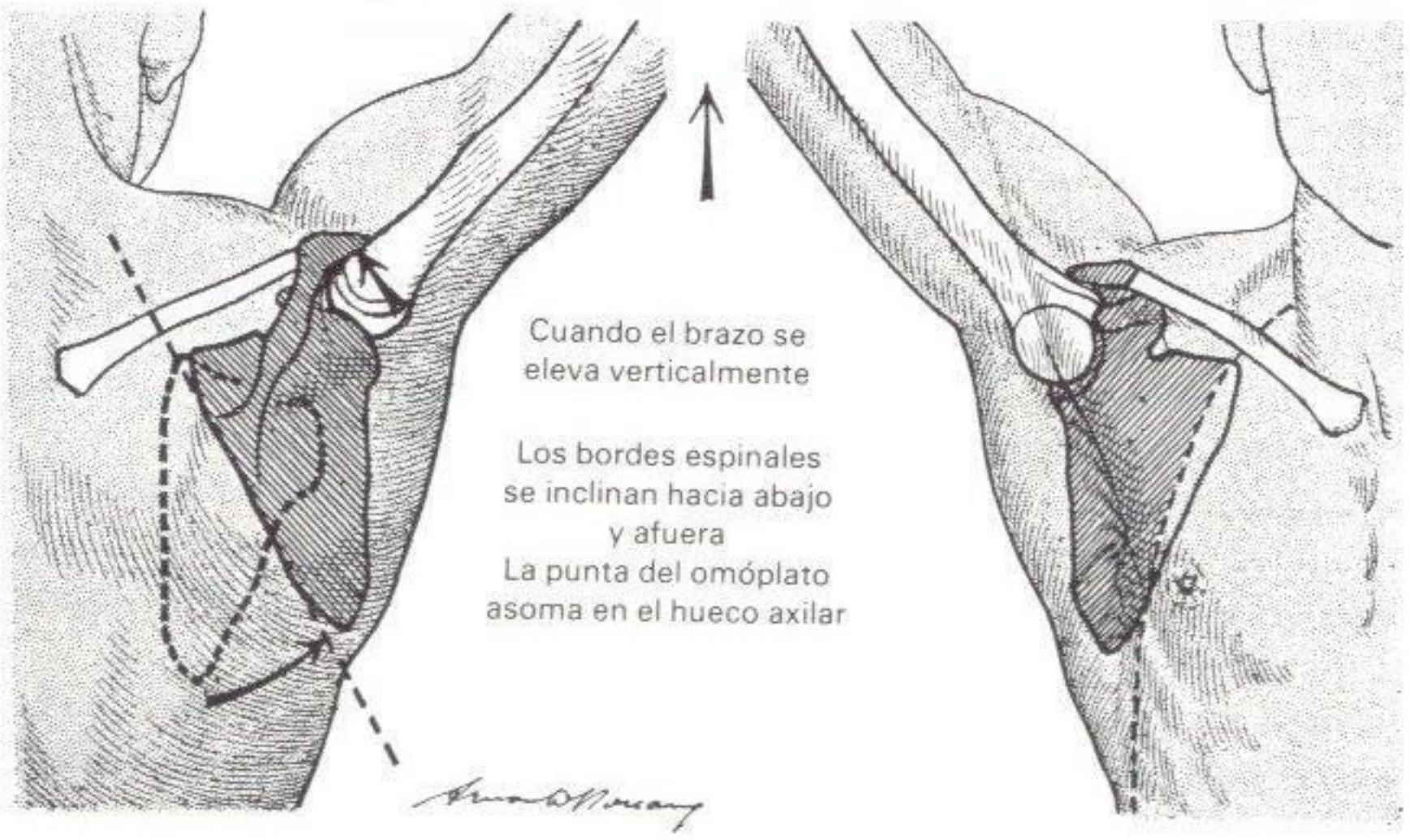
Hemos considerado anteriormente que el omóplato y la clavícula, articulados por sus extremos formaban un aparato óseo muy móvil. En realidad, la mayor parte de esta movilidad es debida al omóplato.

Hemos visto, por otro lado, que el acromion y la clavícula constituían por encima de la articulación escapulo-humeral una especie de techo (Fig. 56), la bóveda *acromio-coracoidea*, que constituye un obstáculo cuando el húmero se eleva, obstáculo que limita el desplazamiento de éste hacia la horizontal (abducción).



Cuando los brazos cuelgan verticalmente, los bordes espinales son paralelos.

Cuando el brazo se eleva en horizontal, el omóplato bascula ligeramente.



Cuando el brazo se eleva verticalmente

Los bordes espinales se inclinan hacia abajo y afuera
La punta del omóplato asoma en el hueco axilar

Fig. 59

Resulta entonces que para que el brazo pueda continuar su ascensión, es necesario que este obstáculo se desplace verticalmente. La clavícula y el acromion se elevan, el omóplato bascula, su eje vertical se inclina hacia el lado externo del tórax, al mismo tiempo que su ángulo inferior viene a hacer relieve en la parte más baja del hueco axilar. El borde espinal del omóplato ya no está paralelo a la línea de las apófisis espinosas y se hace fuertemente oblicuo hacia abajo y afuera (Fig. 59).

La parte inferior del omóplato se encuentra dirigida hacia la cara lateral de las costillas por la tensión de los músculos redondo mayor y menor que alcanzan el límite de su elongación cuando el húmero alcanza la horizontal y juegan el papel de una ligadura rígida que desplaza por su tracción el borde axilar y la parte inferior del omóplato, cuando el desplazamiento del brazo (abducción) sobrepasa la horizontal. Son ayudados en este movimiento por la contracción del músculo serrato mayor que bascula el omóplato. Los movimientos de la articulación escapulo-humeral están pues tanto bajo la dependencia del aparato muscular como del esqueleto (Figs. 60 y 61).

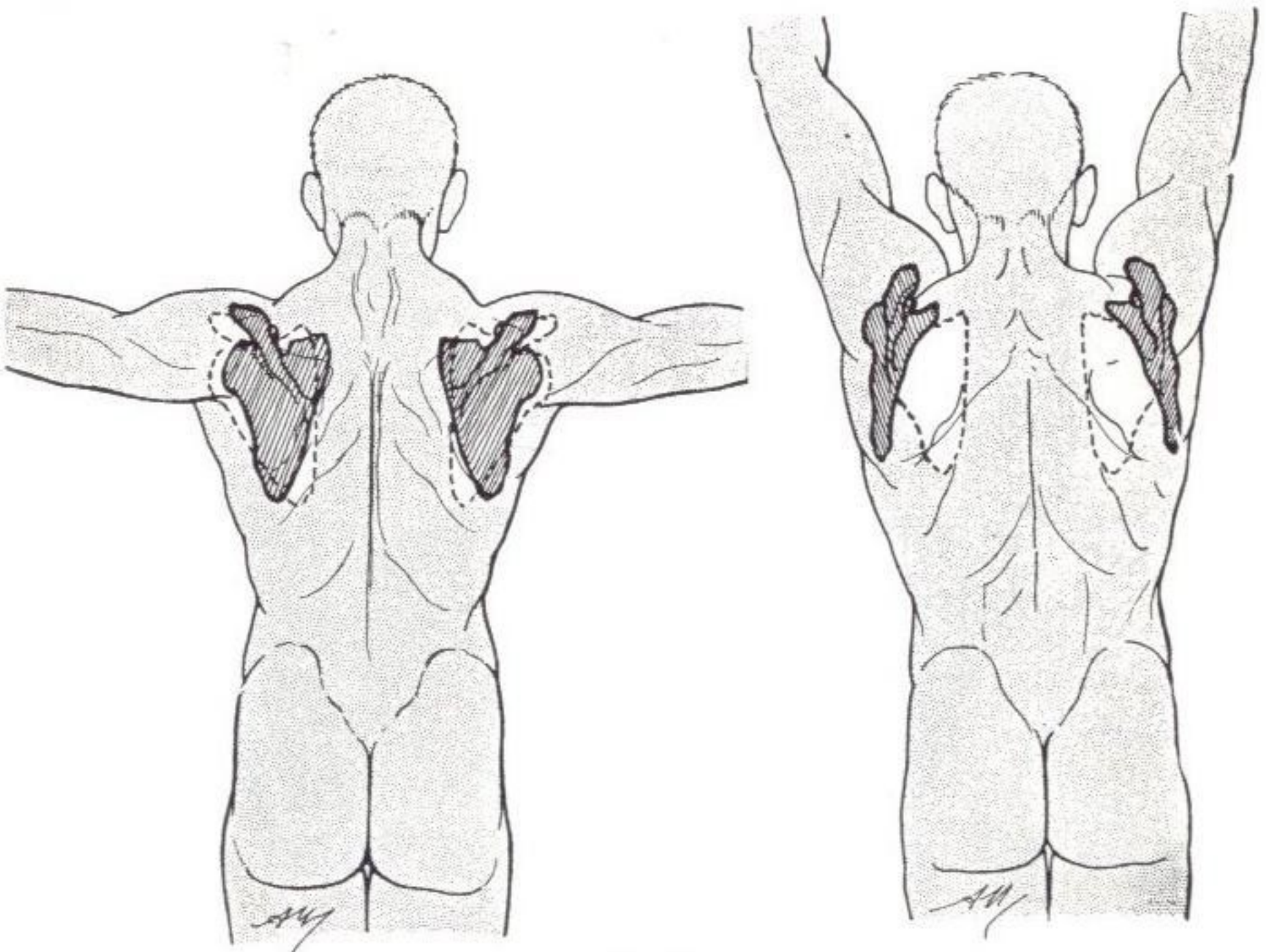
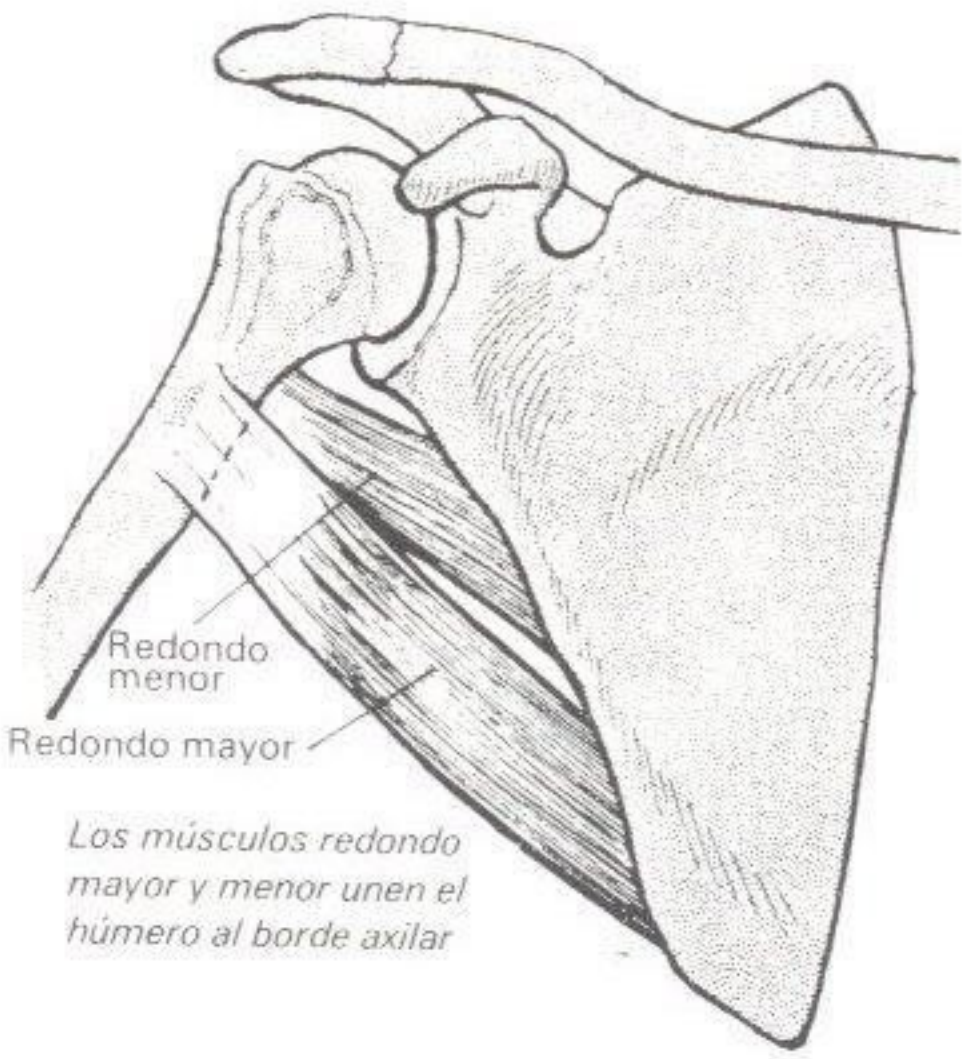
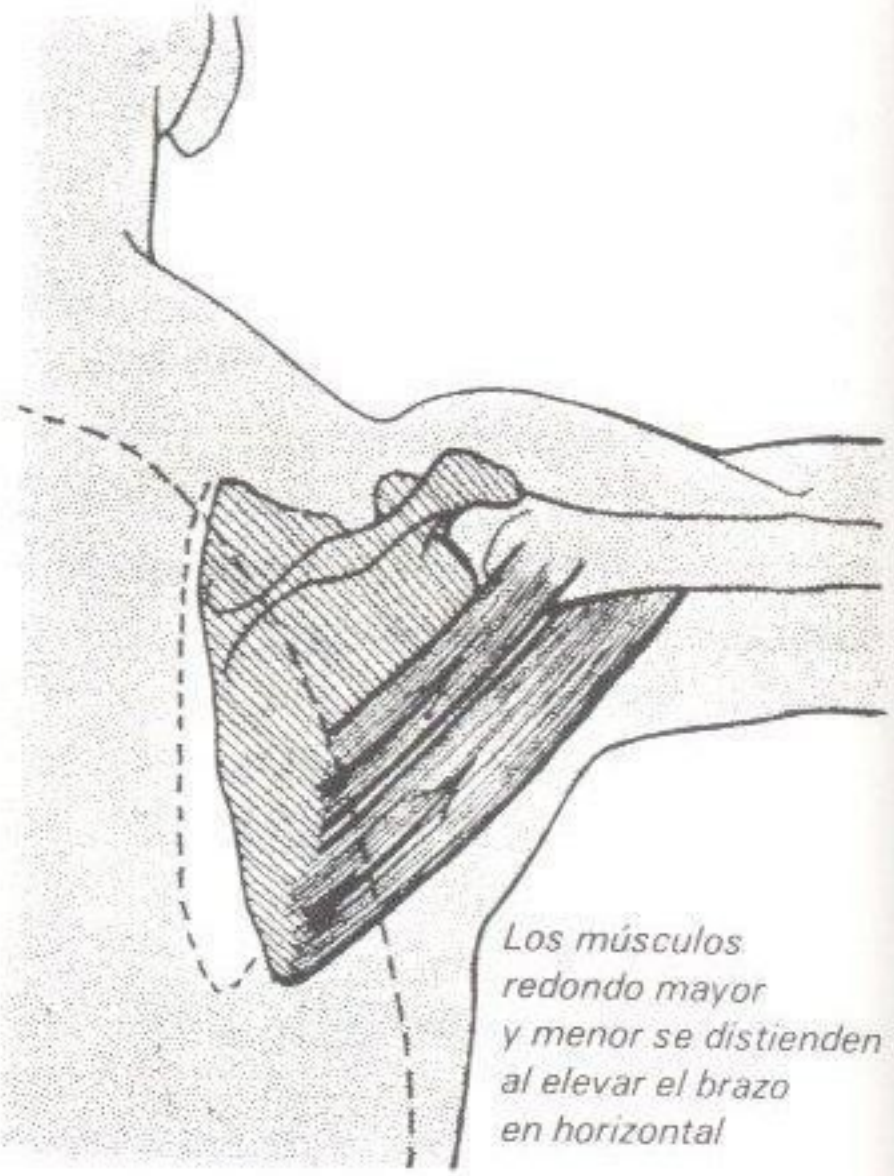


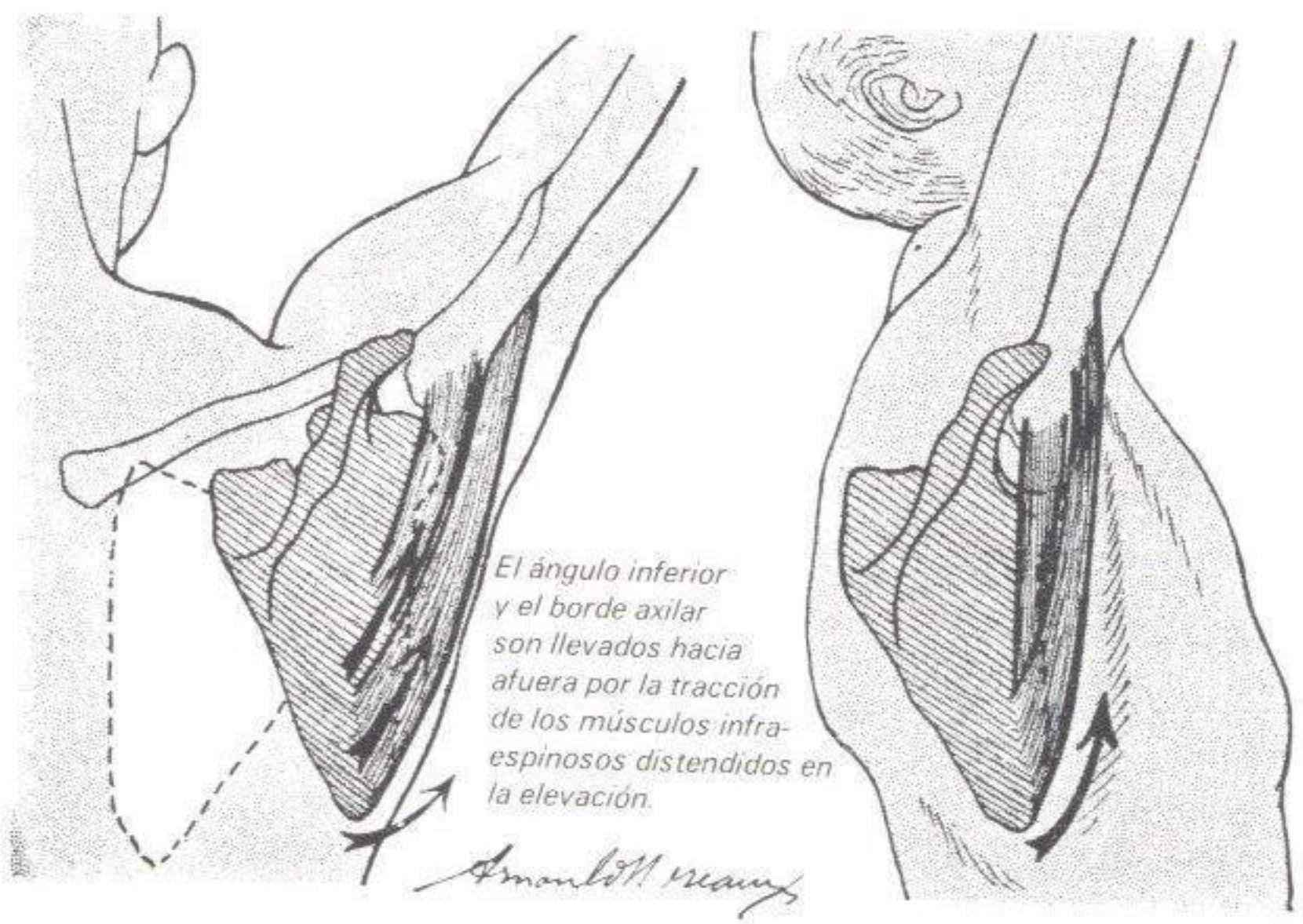
Fig. 60



Los músculos redondo mayor y menor unen el húmero al borde axilar



Los músculos redondo mayor y menor se distienden al elevar el brazo en horizontal



El ángulo inferior y el borde axilar son llevados hacia afuera por la tracción de los músculos infra-espinosos distendidos en la elevación.

Fig. 61

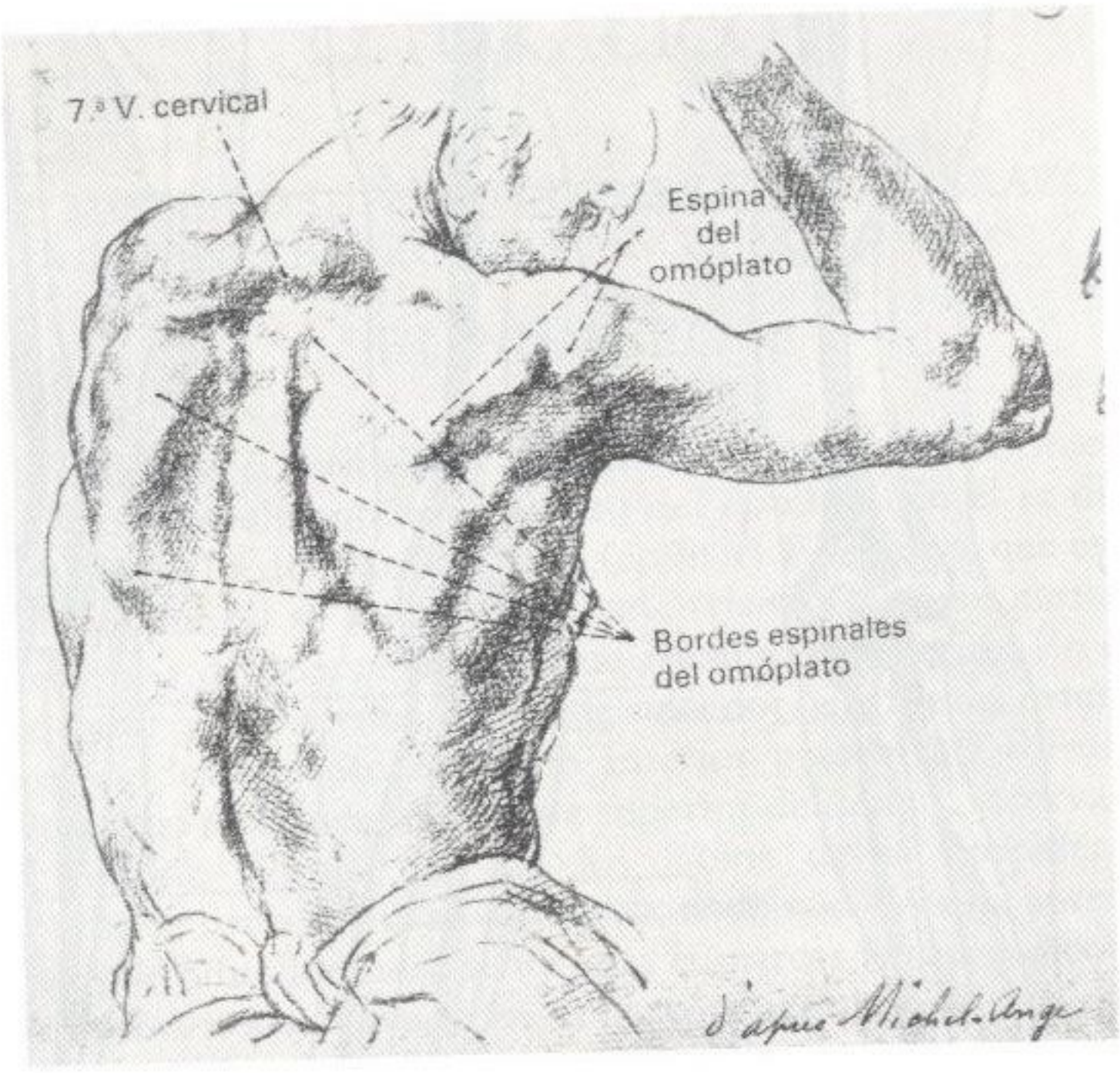


Fig. 62

Miguel Angel.

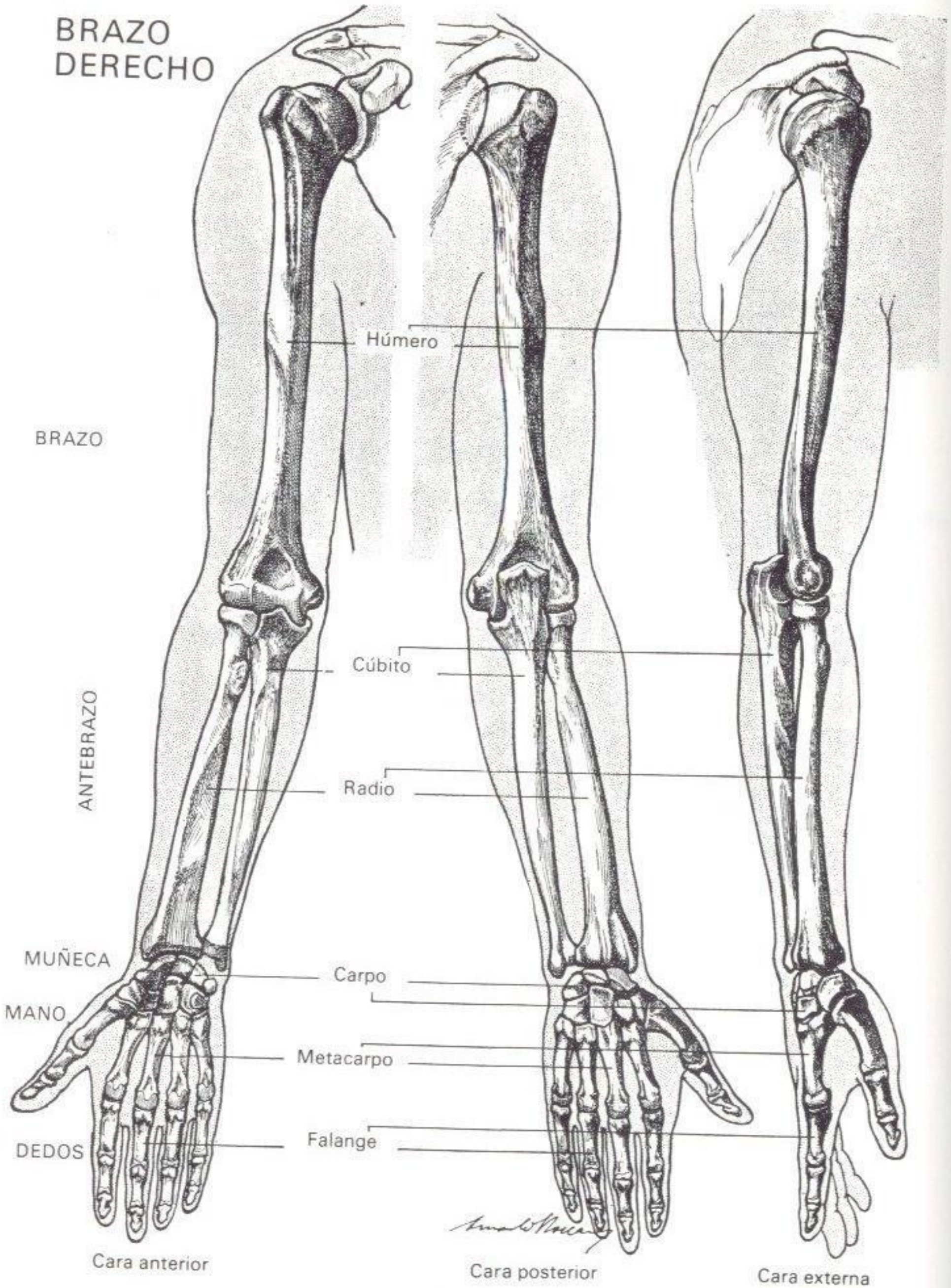

BRAZO DERECHO
BRAZO
ANTEBRAZO
MUÑECA
MANO
DEDOS
Húmero
Cúbito
Radio
Carpo
Metacarpo
Falange
Cara anterior
Cara posterior
Cara externa

Fig. 63

EL MIEMBRO SUPERIOR O TORACICO

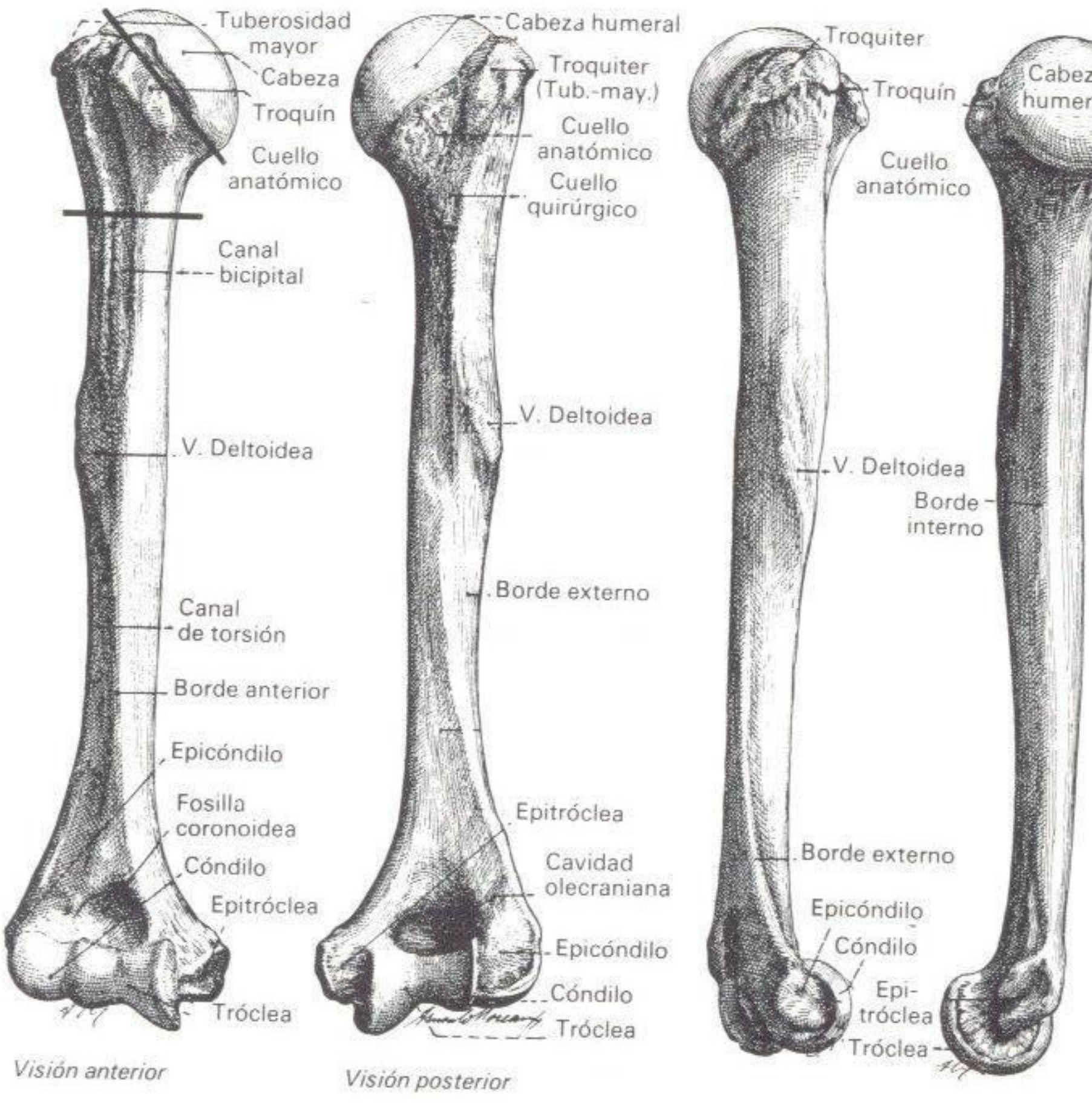
EL MIEMBRO SUPERIOR COMPRENDE: EL BRAZO, EL ANTEBRAZO, LA MANO Y LOS DEDOS

EL HUMERO

El húmero, que constituye el esqueleto del brazo, es un hueso largo, par, articulado cranealmente al esqueleto del hombro. En él se distinguen un cuerpo (diáfisis) y dos extremidades (epífisis). El cuerpo, que es cilíndrico en su parte craneal se hace rápidamente triangular en su parte media y después se aplana de delante hacia detrás en su parte inferior. En él se describen *tres caras y tres bordes:* un borde anterior, un borde externo y un borde interno, descendente; el borde anterior presenta la forma de una cresta rugosa casi rectilínea en la parte superior del hueso, incurvándose en su parte inferior. Forma uno de los labios de la corredera bicipital y se confunde hacia la mitad de su recorrido con la rama anterior de la V deltoidea y se bifurca caudalmente para enmarcar la cavidad coronoidea. El borde interno, poco marcado en su parte superior se origina en la tuberosidad menor. El borde externo está cruzado en la mitad por un surco o canal, el canal radial o canal de torsión. Este nace en la cara posterior, cruza helicoidalmente el lado externo para acabar y morir en la cara anterior.

La extremidad superior del húmero, voluminosa, presenta una *superficie articular* recubierta de cartílago y *dos relieves rugosos o tuberosidades.* La superficie articular, representa casi el *tercio de una esfera* y está orientada hacia arriba y adentro, formando con el cuerpo un ángulo de alrededor de 140 grados. Se articula con la cavidad glenoidea del omóplato. Un surco circular limita esta cabeza y la separa de dos tuberosidades, es el denominado *cuello anatómico.* De estas dos tuberosidades, la externa, muy voluminosa, presenta tres carillas para la inserción de músculos que vienen del omóplato; es la *tuberosidad mayor o troquiter.* La otra es interna y más pe-

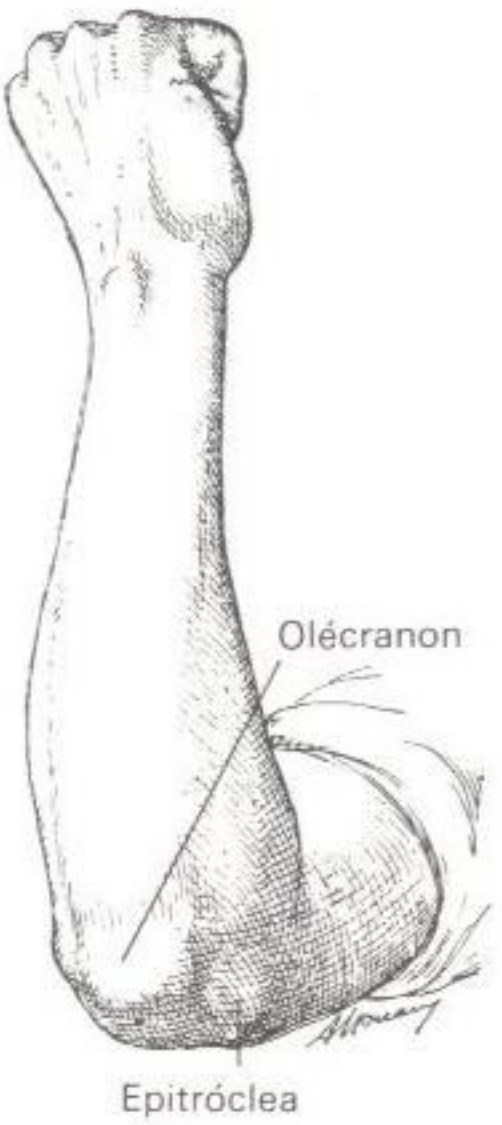
queña. Esta separada de la anterior por un surco muy marcado que se denomina corredera bicipal: es la *tuberosidad menor o troquin.* La zona del húmero que circunscribe la parte inferior de las tuberosidades se llama *cuello quirúrgico.* La extremidad inferior, aplastada de delante hacia atrás, y ensanchada transversalmente presenta en su límite inferior *tres relieves articulares:* los dos relieves internos forman los labios de una especie de polea que se llama *tróclea.* El labio interno de esta, está menos marcado que el externo. El ter-



HUMERO

Fig. 64

cer relieve, menos voluminoso, es redondeado y se denomina *cóndilo.* Lateral y craneal al cóndilo y a la tróclea están dos eminencias óseas, rugosas y no articulares: la eminencia externa o *epicóndilo,* poco marcada, está recubierta parcialmente por los músculos externos del brazo; su cara posterior es subcutánea y es visible en el fondo de una depresión formada entre los músculos tríceps, ancóneo y primer radial. Por el contrario, la eminencia interna o *epitróclea,* es voluminosa, y, recubierta sólo por la piel, moldea toda la parte interna del codo (Figs. 63, 64 y 65).



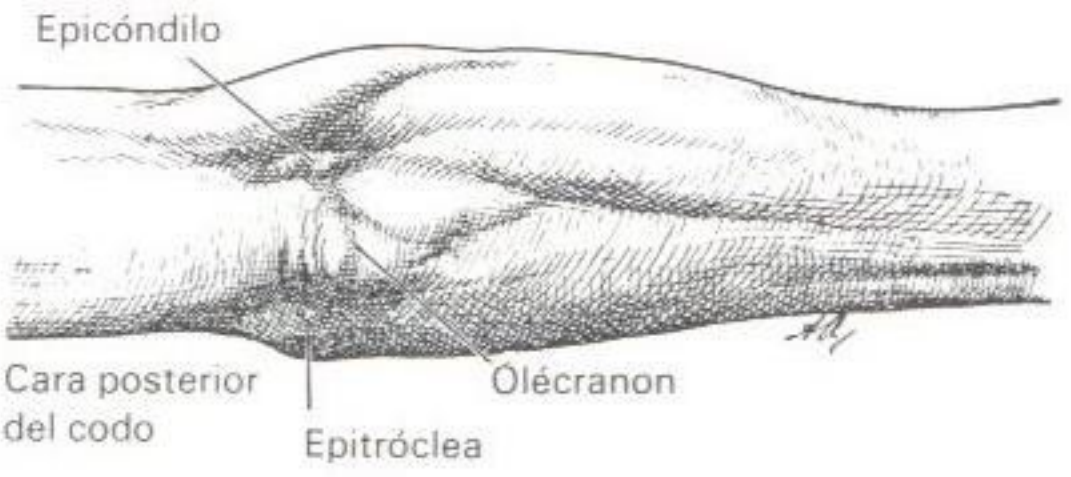


Fig. 65

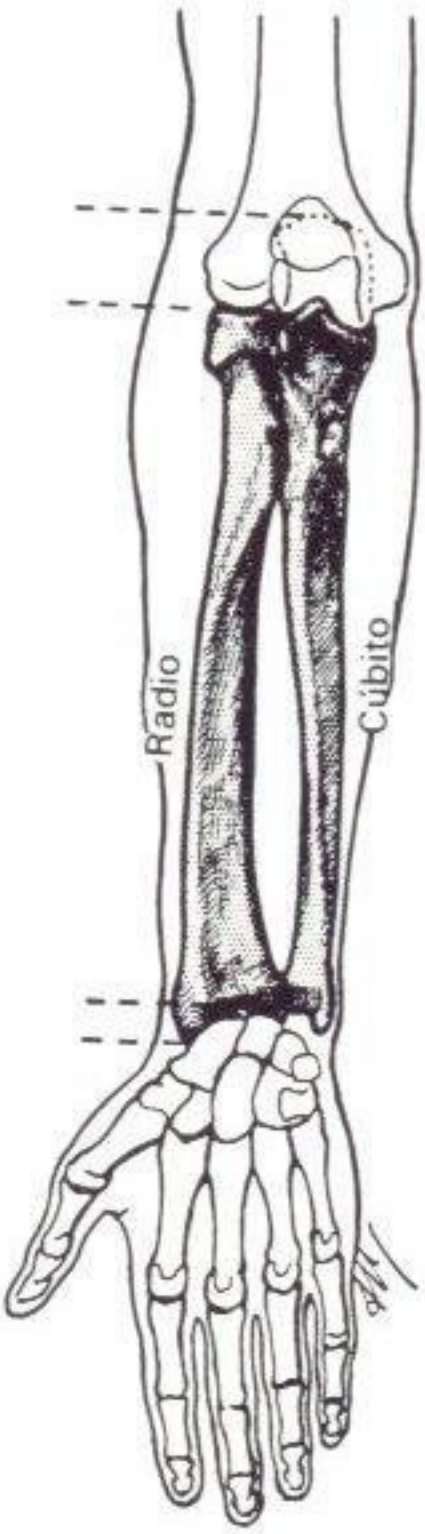


Fig. 66
Cara anterior

EL ANTEBRAZO

El esqueleto del antebrazo constituido por dos huesos: el cúbito y el radio.

El cúbito es un hueso largo, situado entre el húmero y el carpo y en la *parte interna* del antebrazo. De sus dos extremidades, las más voluminosa es la superior. Lateralmente a este hueso está *el radio* situado en la *parte externa* del antebrazo. Estos dos huesos se montan ligeramente en sentido longitudinal. Esto es que el cúbito, en su parte craneal sobrepasa al radio y que este en su parte inferior sobrepasa discretamente al cúbito. Están dispuestos paralelamente, cuando el brazo cuelga y la palma de la mano mira hacia delante (Figs. 66, 67 y 70).

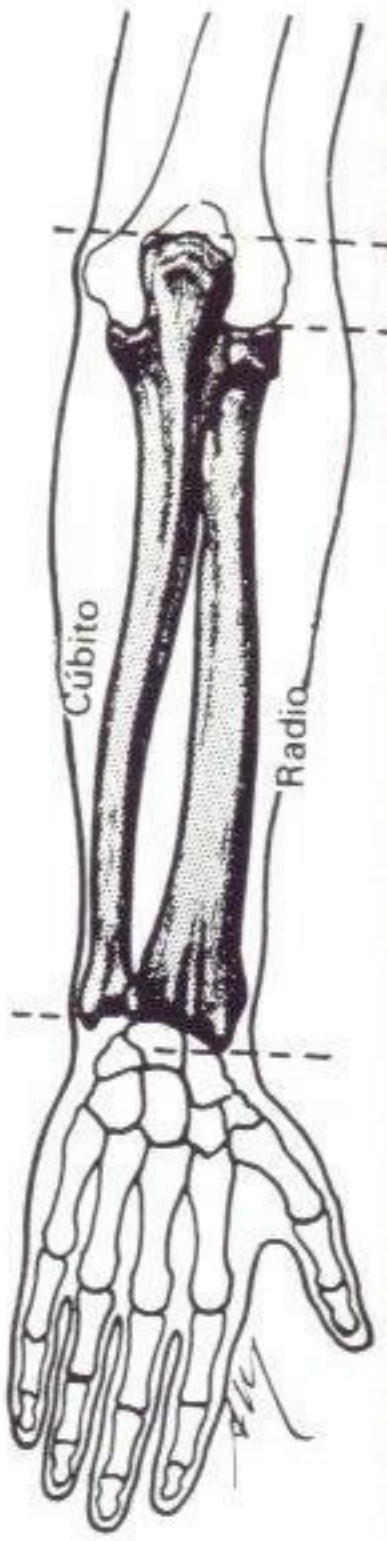


Fig. 67
Cara posterior

EL CUBITO

Se describe en el cúbito un cuerpo y dos extremidades. El cuerpo, prismático, más voluminoso en su parte superior, se redondea y adelgaza en su parte inferior. *Presenta tres caras y tres bordes.* La cara anterior es cóncava en su parte superior y convexa en su parte inferior que es subcutánea. Moldea el borde infero-interno del antebrazo. La cara posterior, convexa, está dividida en toda su longitud en dos partes por un relieve lineal, la cresta del cúbito. Esta cresta se bifurca hacia la parte superior donde forma un triángulo que envuelve al olécranon (Fig. 68).

La extremidad superior del cúbito u olécranon es voluminosa, excavada ventralmente por una gran escotadura denominada *cavidad sigmoidea mayor,* que se articula con la tróclea del húmero. Esta cavidad presenta en su parte media una cresta longitudinal que se amolda a la garganta de la tróclea

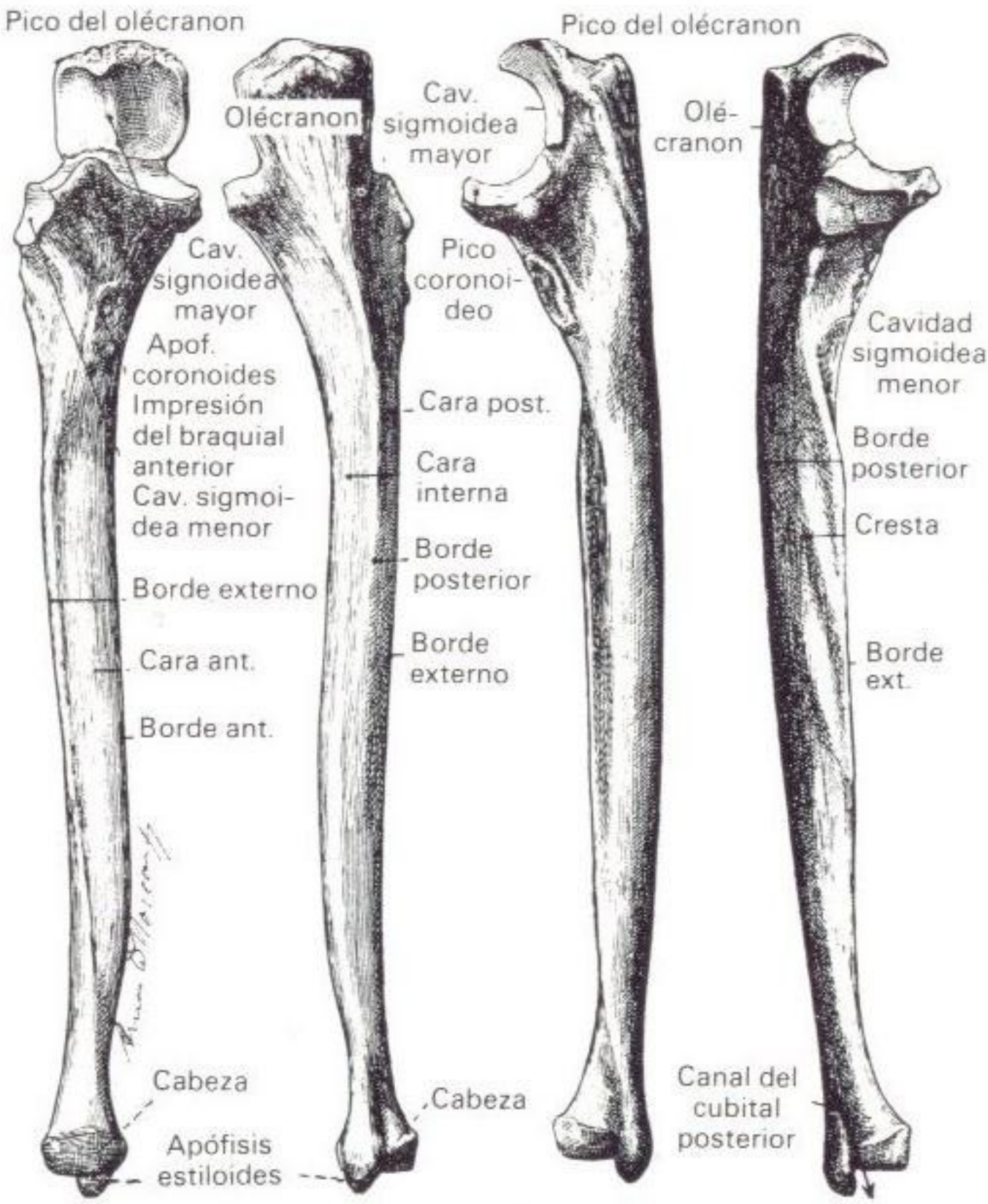


Fig. 68

humeral. *Está delimitada por dos apófisis;* una dorsal que se denomina *olécranon,* otra anterior, *apófisis coronoides.* El olécranon es una apófisis muy voluminosa y constituye la parte más prominente del esqueleto del codo. Recubierta de una delgada lámina tendinosa, es subcutánea y su efecto se acentúa notablemente en la flexión del antebrazo sobre el brazo. La apófisis coronoides, menos voluminosa, va a alojarse en los movimientos de flexión del antebrazo en una cavidad del húmero situada por encima

de la tróclea (cavidad coronoidea); presenta en su cara lateral o externa una excavación, cavidad sigmoidea menor, donde se va a articular la cabeza del radio (Fig. 68).

La extremidad inferior, alargada, está recorrida por un canal por donde se desliza el tendón del cubital posterior, y de cuyo borde se desprende una apófisis, apófisis estiloides, subcutánea que forma relieve bajo la piel en la parte postero-interna de la muñeca. Presenta en la cara anterior de esta extremidad un relieve redondeado, la cabeza del cúbito, que se articula con una fosa situada en la cara interna de la extremidad inferior del radio en la que se desplaza en los movimientos de pronación y supinación.

EL RADIO

El radio es un hueso largo, ligeramente convexo hacia afuera, que presenta un cuerpo y dos extremidades. *El cuerpo es prismático triangular.* Se des-

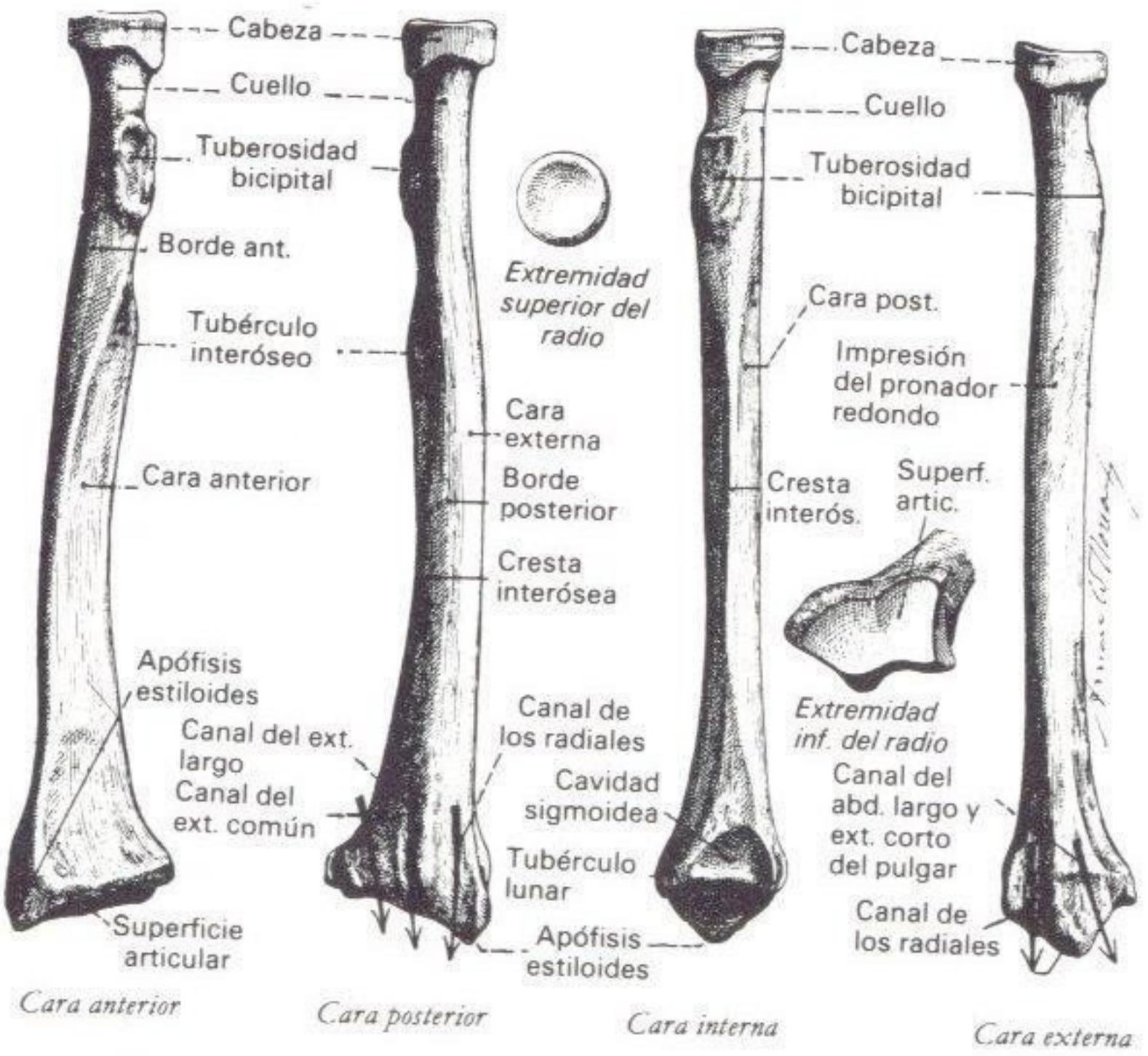


Fig. 69

criben en él tres caras y tres bordes. Una cara anterior, cruzada por una cresta oblicua; en la parte superior de esta cresta se encuentra un tubérculo óseo donde se inserta el tendón del bíceps. Es *la tuberosidad bicipital* lisa ventralmente y rugosa por detrás. La cara externa es convexa; la cara posterior, irregular y redondeada cranealmente, se excava en la parte inferior. El borde interno, que comienza por debajo de la tuberosidad bicipital, llega hasta la cavidad sigmoidea del radio. El borde anterior se extiende desde la tuberosidad bicipital a la apófisis estiloides. El borde posterior es visible sobre todo en su parte media.

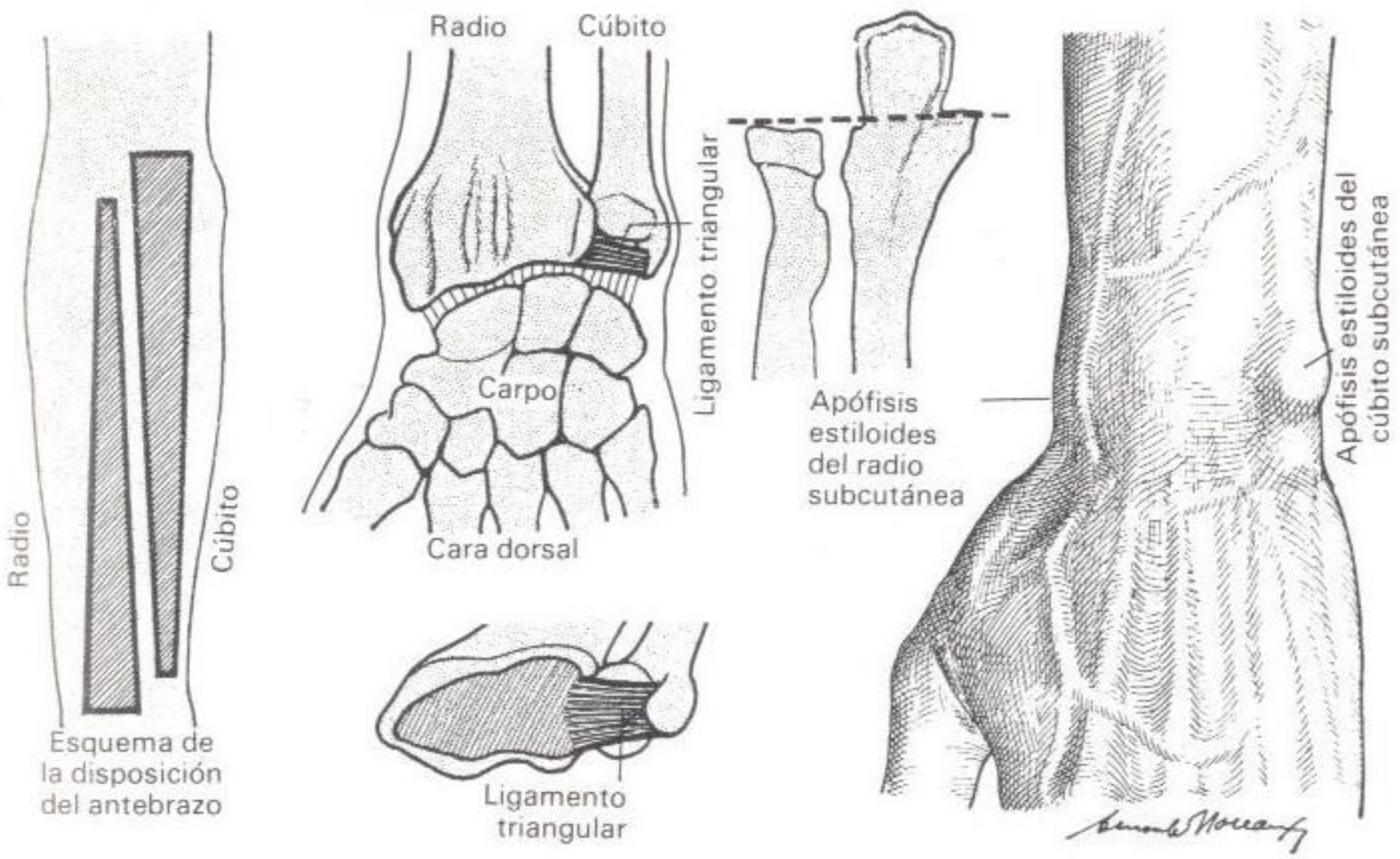


Fig. 70

La extremidad superior, o cabeza del radio presenta una discreta excavación *la cúpula radial* que se articula con el cóndilo del húmero. Su contorno casi cilíndrico, se relaciona con la cavidad sigmoidea menor del cúbito; la cabeza está delimitada por una parte más estrecha del hueso que se denomina cuello del radio y forma con el cuerpo un ángulo obtuso abierto hacia afuera.

La extremidad inferior, voluminosa, presenta en su cara inferior una superficie triangular y cóncava. Esta concavidad está dividida en dos por una cresta poco marcada. La extremidad acaba en su parte externa por una apófisis triangular, *la apófisis estiloides* del radio, excavada por un canal obli-

cuo por el que se deslizan los tendones de los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar. En la cara interna de esta extremidad existe una cavidad en la cual pivota la cabeza del cúbito. *Es la cavidad sigmoidea.* La cara posterior está surcada por tres canales por los que pasan los tendones de los músculos extensores de la mano y dedos. Ya hemos citado que esta extremidad inferior desciende más que la del cúbito. Las extremidades inferiores de ambos huesos están unidas por un *ligamento triangular que salta desde el borde interno de la extremidad inferior del radio a la base de la apófisis estiloides del cúbito.* El carpo se articula con el radio y con el ligamento triangular (Figs. 69 y 70).

INDICE BRAQUIAL

Debemos señalar que existe entre los huesos del brazo y los del antebrazo una relación de proporcionalidad constante, relación a la que los antropólogos denominan índice. La expresión matemática de esta propor-

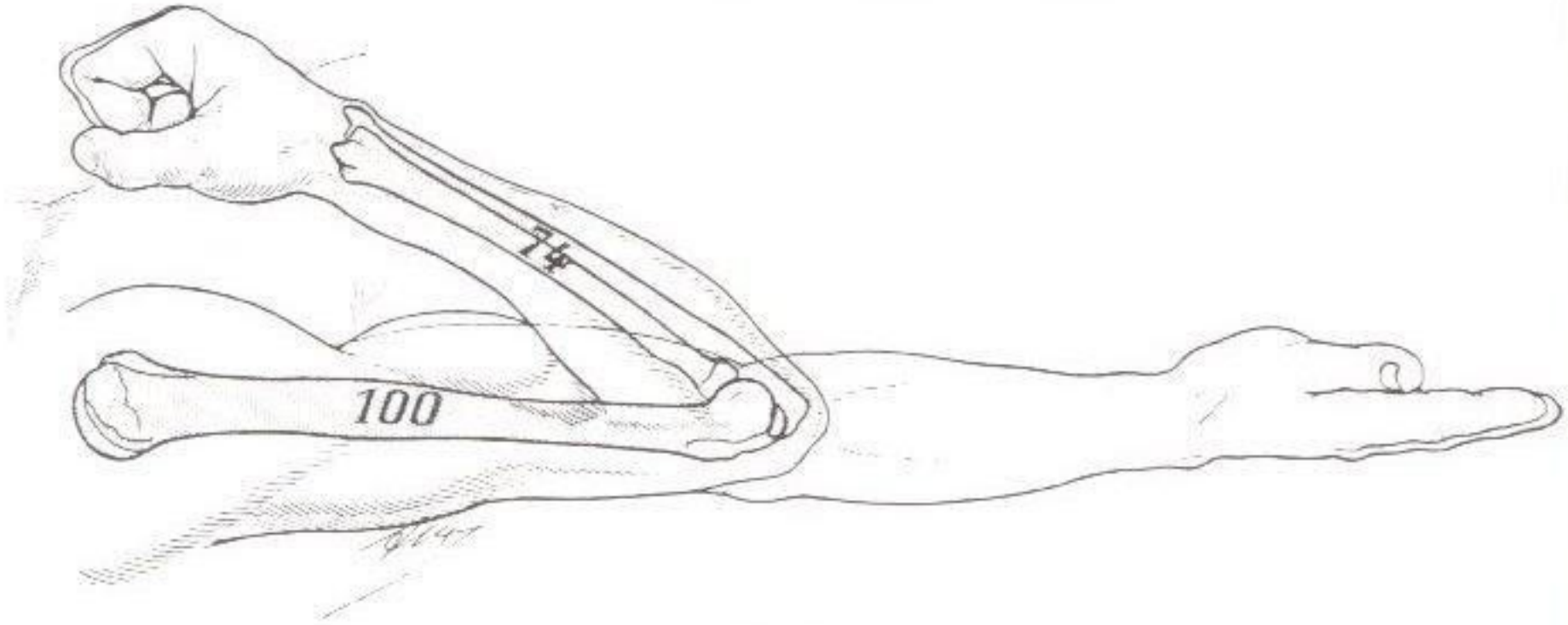
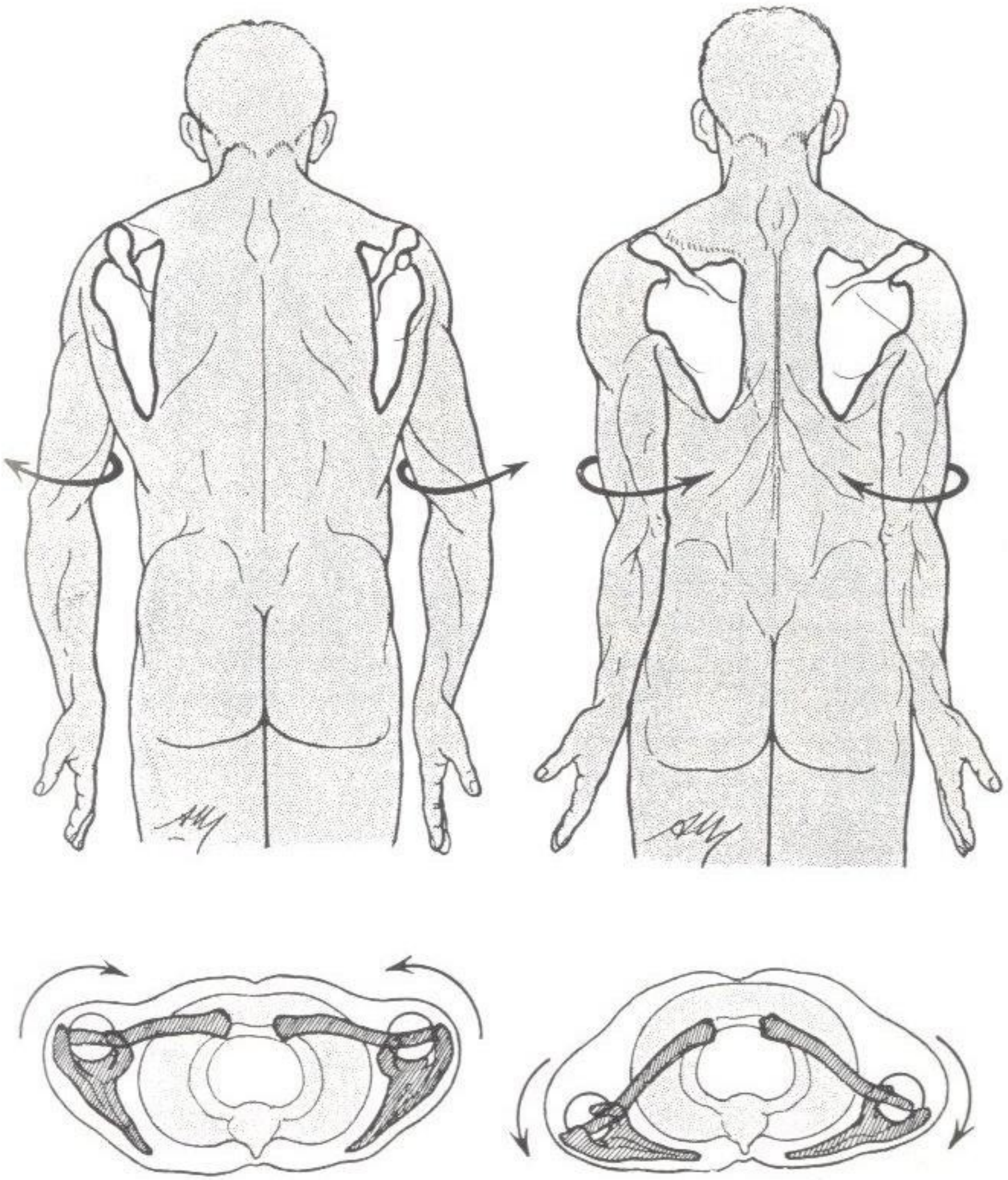


Fig. 71

cionalidad entre las dimensiones de los huesos es porcentual y así al húmero se le da un valor de 100, mientras que al antebrazo se le asigna el valor de su longitud en centímetros. Si por ejemplo, las dimensiones de este último son la mitad del primero, se dirá que el índice es de un 50 % o simplemente de 50. En la actualidad, la longitud del antebrazo es aproximadamente las tres cuartas partes de la del húmero y se dice que el índice braquial es de 75. En realidad es de *74 en los individuos europeos adultos.* En el negro, al antebrazo es proporcionalmente más largo y el índice bra-

quial es de 79. Por otro lado, este índice no es constante en las distintas edades de la vida. En el recién nacido es de 80 y desciende a 77 en la primera infancia. Durante el desarrollo, el húmero crece proporcionalmente más que los huesos del antebrazo (Fig. 71).



La rotación del brazo sobre sí mismo provoca el desplazamiento del omóplato.

Fig. 72

LA MANO Y LOS DEDOS

La mano y los dedos están constituidos por tres partes que son, en dirección cráneo-caudal (próximo-distal), la muñeca o carpo, la palma de la mano o metacarpo y los dedos o falanges (Fig. 73).

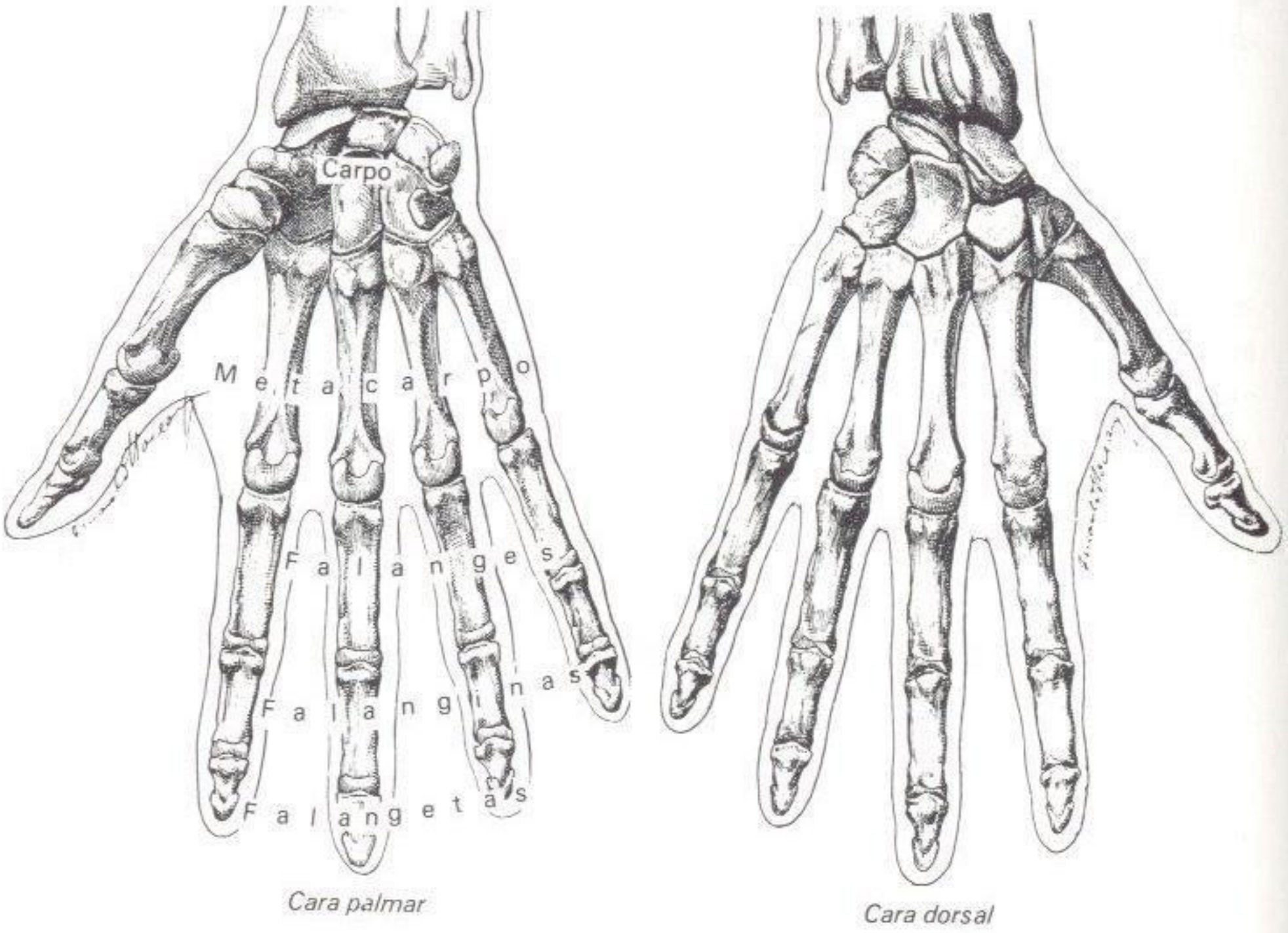


Fig. 73

ESQUELETO DEL CARPO

El carpo está formado por ocho huesos pequeños dispuestos en dos hileras superpuestas. La hilera superior llamada proximal y ocasionalmente antebraquial está en relación con el antebrazo. La hilera inferior o distal, o metacarpiana se relaciona con el metacarpo (Figs. 74 y 75).

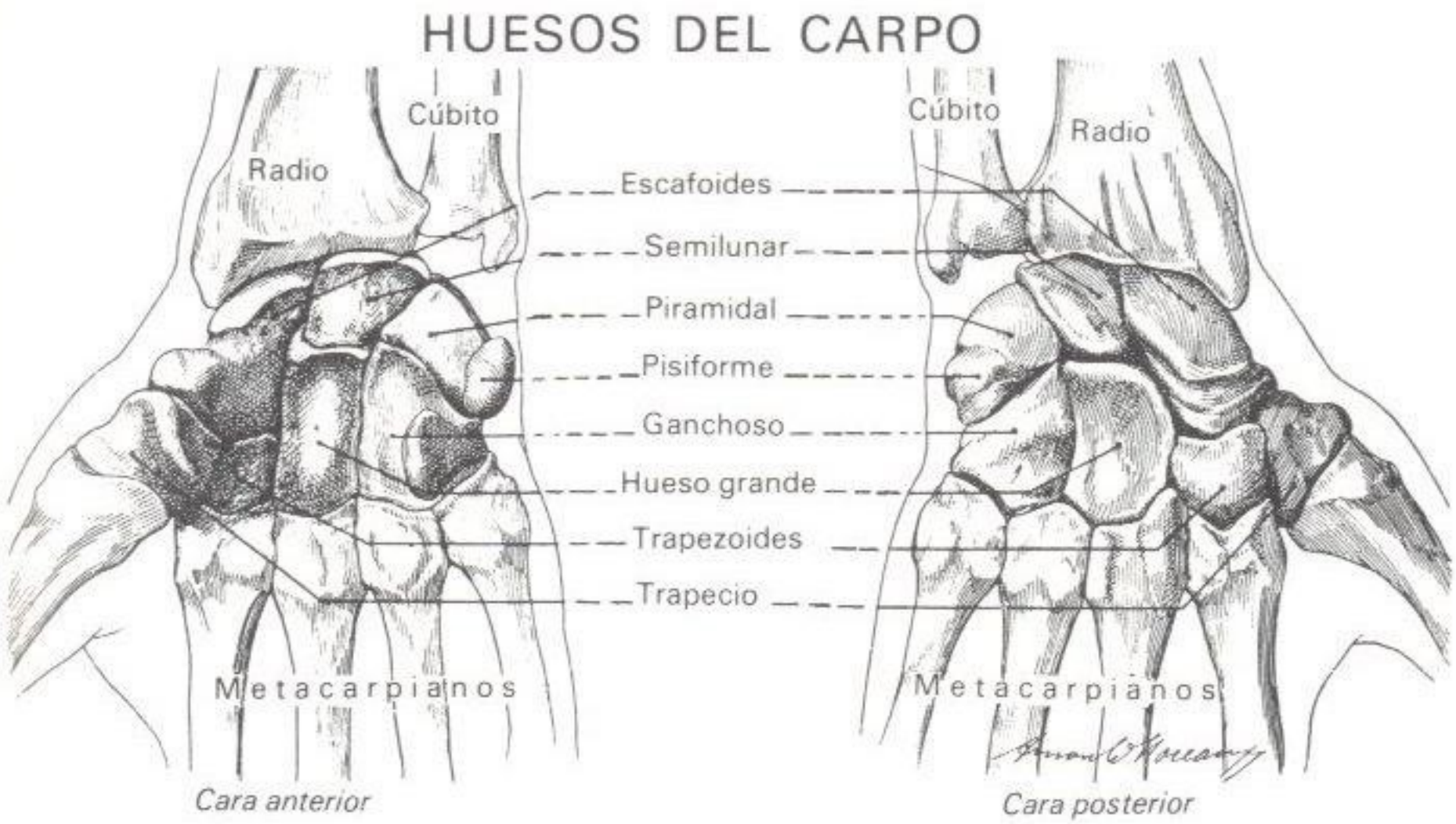


Fig. 74

Estas dos hileras vistas por su cara anterior no están exactamente superpuestas, sino que encabalgan ligeramente una sobre otra. La superior sobresale por el borde externo, la inferior por el borde interno (Fig. 75, a). Estos huesos pequeños se nombran y numeran partiendo del borde externo

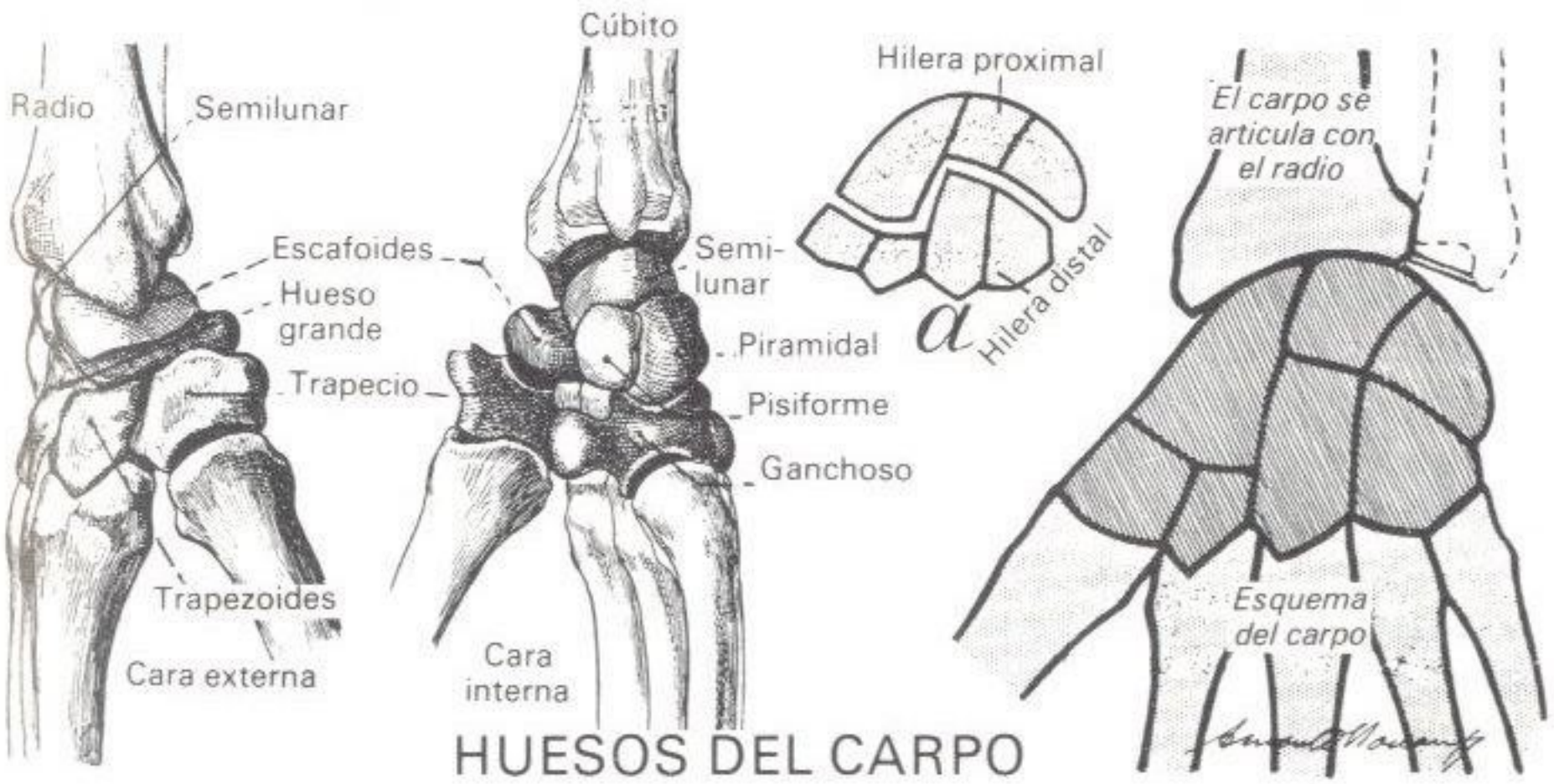


Fig. 75

(lado del pulgar) hacia el borde interno; y son: en la hilera superior, *el escafoides, el semilunar, el piramidal y el pisiforme.* La hilera inferior la forman *el trapecio, el trapezoide, el hueso grande y el ganchoso.*

El escafoides o navicular es un hueso corto, subcutáneo y de forma similar a una barca; presenta caudal y ventralmente un tubérculo manifiesto, la apófisis del escafoides, donde se origina el abductor corto del pulgar.

El semilunar tiene un aspecto de croissant o semiluna.

La piramidal, hueso corto, presenta en su cara anterior una carilla articular para el pisiforme.

El pisiforme, se compara a un guisante; en él se inserta el músculo cubital anterior y se origina el músculo abductor del meñique. Es de situación subcutánea.

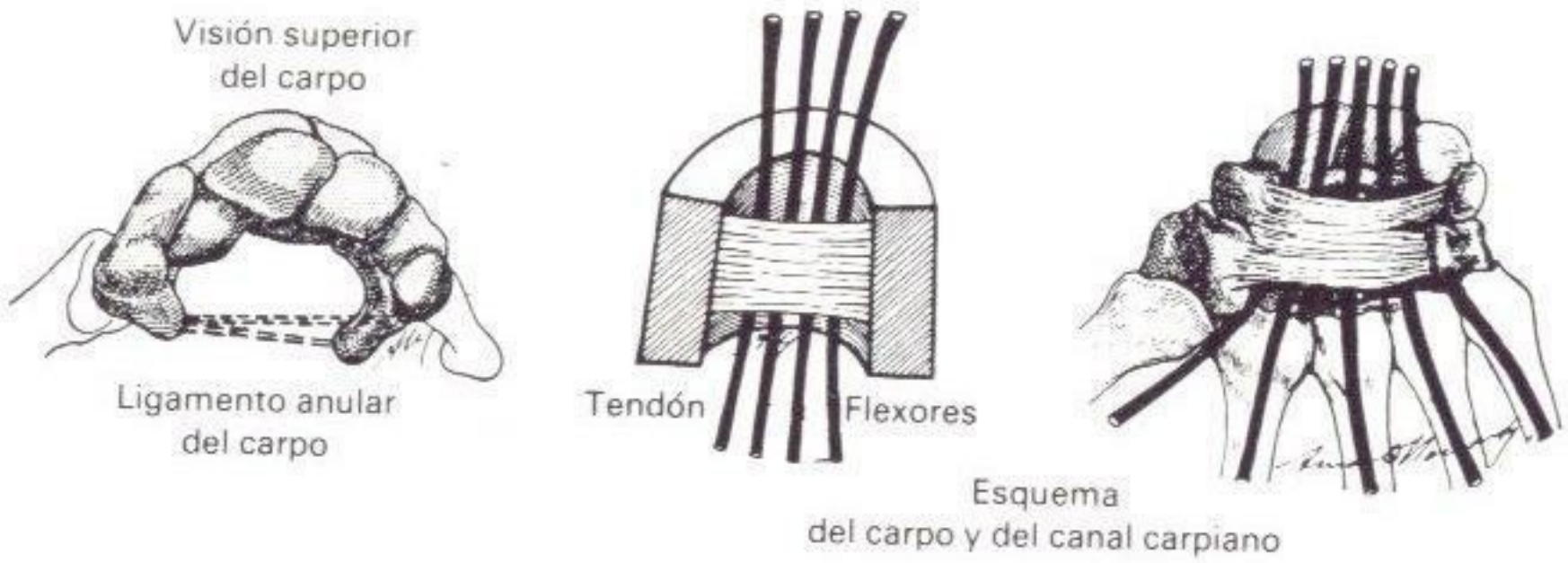


Fig. 76

El trapecio; que sirve de origen a los músculos de la eminencia tenar, es cóncavo en sentido transversal y convexo de delante atrás; tiene una forma de silla. Se articula con el metacarpiano del pulgar.

El trapezoide, alargado en sentido anteroposterior, es menos voluminoso que el trapecio.

El hueso grande es el mayor de todos los huesos del carpo, en donde ocupa una situación central. Su cabeza se engasta profundamente en la hilera superior.

El hueso ganchoso, de forma angulosa, presenta en su parte interna y anterior una larga apófisis incurvada (la apófisis unciforme) donde se inserta el ligamento anular del carpo y se originan los músculos de la eminencia hipotenar (Figs. 73, 74 y 75).

Al analizar la forma del carpo, se ve cómo *está excavado en forma de un canal* en su cara anterior. Este canal está limitado por los relieves que forman

las apófisis de los huesos del carpo. *El relieve externo lo forman el escafoides y el trapecio. El relieve interno lo constituyen el pisiforme y el hueso ganchoso.* Entre estos dos relieves, se extiende a manera de un puente un ligamento ancho y fibroso, el ligamento anular anterior del carpo, que transforma este canal en un conducto por el que pasan los tendones de los músculos flexores de los dedos, que dejan de ser visibles en este punto bajo la piel (Fig. 76).

La cara posterior del carpo es convexa; el borde superior, también convexo, está constituido por la cara superior de los tres primeros huesos que se articulan con los del antebrazo. El escafoides y semilunar se hallan en contacto con el radio y el piramidal con el ligamento triangular para constituir la articulación radio-carpiana. El borde inferior del carpo forma una línea articular quebrada en relación con los metacarpianos (Fig. 74).

EL ESQUELETO DE LA MANO

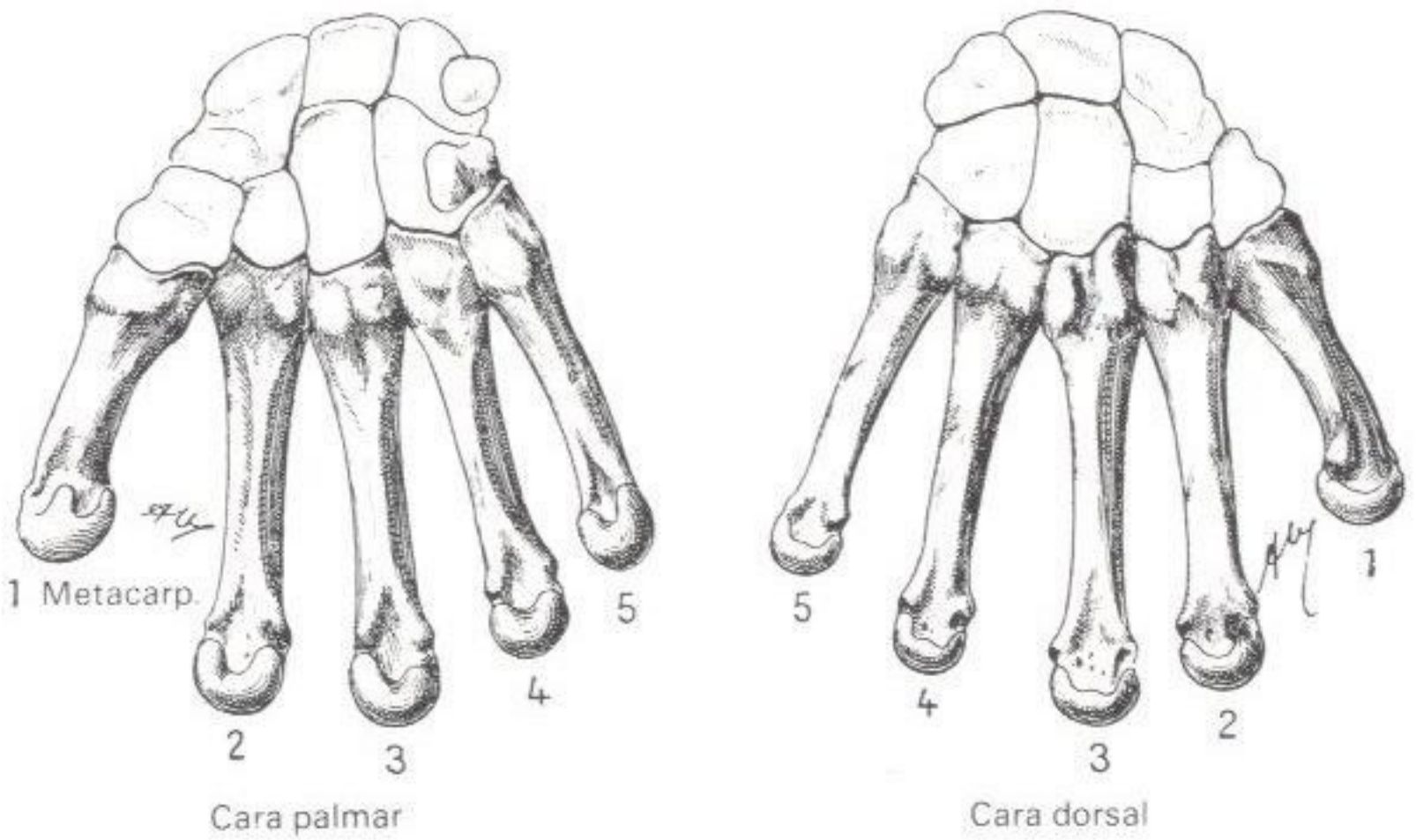


Fig. 77

El esqueleto de la mano o metacarpo está formado por cinco pequeños huesos, largos, dispuestos paralelamente, se extienden del carpo a las falanges y se denominan *metacarpianos*. Están separados entre sí por los espacios interóseos o intermetacarpianos. Su conjunto forma algo así como una parrilla cuadrilátera. Se les numera desde el borde externo al interno de la mano (Fig. 77).

CARACTERES COMUNES DE LOS METACARPIANOS

En los *metacarpianos* hay que considerar un cuerpo y dos extremidades. El cuerpo, prismático triangular, está incurvado formando una ligera concavidad dirigida hacia delante. Presenta tres caras y tres bordes. Una cara es posterior y corresponde al dorso de la mano. Las otras dos son laterales, y su unión forma un borde anterior que se corresponde con la palma de la mano. La extremidad superior es voluminosa, cuboidea y presenta cinco carillas. Dos de estas, la anterior y posterior son angulosas y sirven de inserción a ligamentos. En los individuos delgados, la cara posterior forma un relieve visible bajo la piel. Otras dos carillas son laterales y se articulan con los metacarpianos vecinos. Por último, una cara superior que se articula con los huesos de la hilera inferior del carpo. La extremidad inferior o digital es redondeada y presenta dos prolongaciones laterales; sobre cada una de ellas hay un tubérculo donde se insertan los ligamentos laterales de la articulación metacarpo-falángica (Fig. 78).

Fig. 78

Los metacarpianos se distinguen entre sí por la forma de su extremidad superior, así como por la longitud y la manera como están dispuestos en relación al carpo. *El primer metacarpiano se sitúa ventralmente* y se dirige hacia abajo y afuera. Es aplastado de delante atrás, corto y voluminoso. Su extremidad superior, convexa en sentido transversal, cóncava en dirección antero-posterior, se amolda sobre la cara inferior del trapecio, el cual presenta igualmente pero en sentido inverso, una superficie articular con una doble incurvación (en forma de silla) (Figs. 73 y 76).

El segundo metacarpiano es el más largo de todos. No tiene carilla articular lateral externa en su parte superior, que, por lo demás, está excavada por una carilla angular donde se introduce el trapezoide.

El tercer metacarpiano es más corto. Presenta en la parte postero-externa de su extremidad superior una gran apófisis estiloides o piramidal donde se inserta el músculo radial externo.

El cuarto es más corto que el tercero y el quinto más que el cuarto. Su extremidad superior desborda ligeramente la parte interna del carpo sobre el que se encabalga y en él se inserta el músculo cubital posterior. Recubiertos por los tendones de los extensores de los dedos, las cabezas de los cuatro metacarpianos, subcutáneos, dibujan una doble curva cuya parte más prominente corresponde al tercer metacarpiano.

El esqueleto de los dedos está formado por tres pequeños huesos largos, articulados entre sí y que reciben el nombre de primera, segunda y tercera falange en dirección desde el metacarpo hacia la punta de los dedos (1). Todavía se las denomina con el nombre de *falange metacarpiana, falange media o falangina y falange ungueal* (lleva la uña) o *falangeta.*

Las falanges disminuyen progresivamente de longitud de la primera a la última. En ellas se describe un cuerpo y dos extremidades. El cuerpo ligeramente incurvado hacia delante, es aplanado de ventral a dorsal. Redondeado en su cara posterior, presenta una cara anterior excavado en forma de canal en donde se sitúan los tendones de los músculos flexores, mientras que sus bordes laterales son rugosos. Su extremidad superior está excavada por una pequeña cavidad glenoidea en la que se articula el cóndilo del metacarpiano correspondiente; dos pequeños tubérculos laterales sirven de punto de inserción a los ligamentos de la articulación metacarpo-falángica. La extremidad inferior presenta el aspecto de una tróclea o porción articular y se articula con la segunda falange.

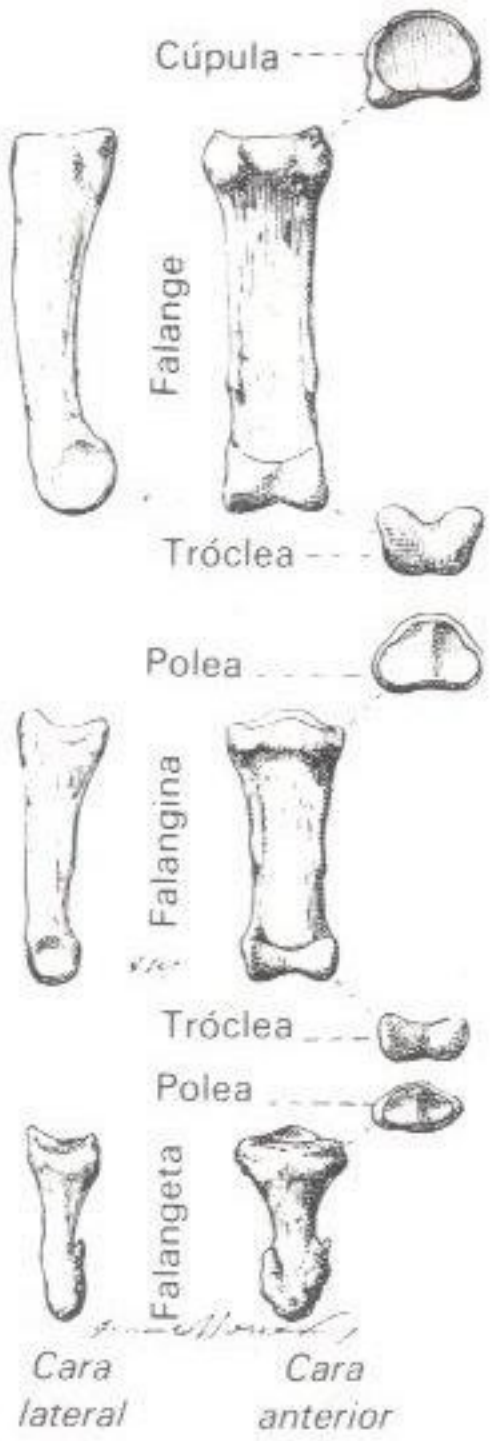


Fig. 79

Las segundas falanges, más delgadas y cortas que las primeras, son similares a éstas, salvo en lo que concierne a sus extremidades superiores que se amoldan a la tróclea y presentan dos vertientes articulares separadas por una cresta roma. Las terceras falanges presentan una extremidad superior similar a la de las segundas. La extremidad inferior, alargada y en forma de herradura, es rugosa en todo su contorno y soporta la uña (Figs. 78 y 79).

---

(1) *N. del T.:* Excepto el primer dedo que sólo tiene dos falanges.

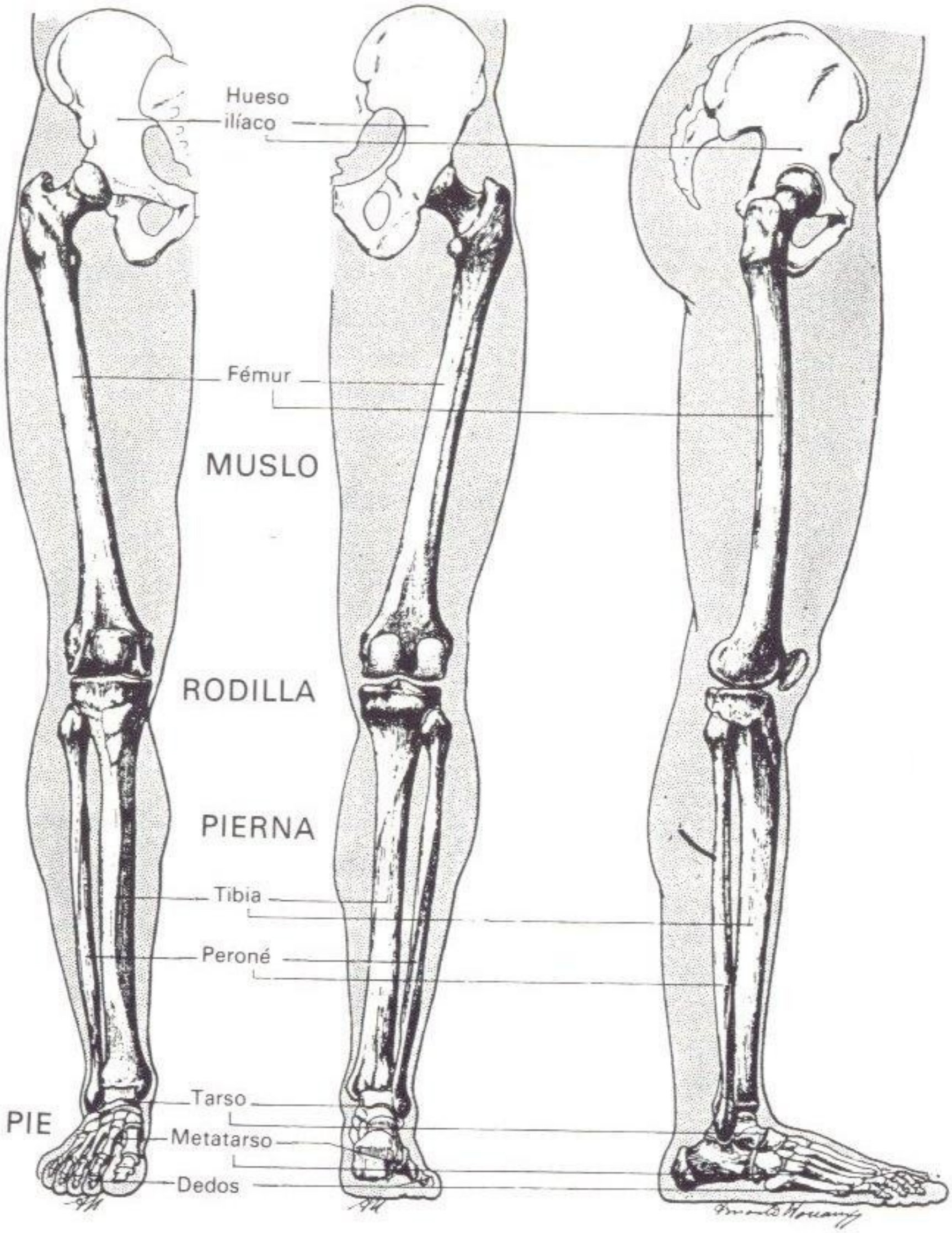

Hueso
ilíaco
Fémur
MUSLO
RODILLA
PIERNA
Tibia
Peroné
PIE
Tarso
Metatarso
Dedos

Fig. 80

EL MIEMBRO INFERIOR O PELVICO

El miembro inferior (al igual que el superior) se divide en cuatro segmentos; que son: *la pelvis o cintura pelviana,* situada en la parte inferior del tronco, al contrario que la escapulo-humeral que está en la parte superior; a *continuación el muslo, la pierna y el pie.*

La cintura pelviana o pelvis, sobre la que descansa la columna lumbar *está formada por cuatro piezas óseas* fijadas sólidamente entre sípor sínfisis. Estas piezas óseas son: dorsalmente, *el sacro y el cóccix,* que continúan caudalmente la columna lumbar. A ambos lados del sacro, dos huesos pares y voluminosos que se únen ventralmente. Son los *huesos ilíacos o coxales.* El conjunto de todos estos huesos constituyen la cintura ósea que se denomina pelvis (Figs. 81 y 93).

EL SACRO

El sacro (Fig. 82), o hueso sacro, constituye la parte posterior de la pelvis. Es un hueso medio, impar, *formado por la fusión de cinco vértebras* (las vértebras sacras) llamadas vulgarmente falsas vértebras. Tiene la forma de una pirámide cuadrangular aplastada, incurvada sobre sí misma y cuya base está dirigida hacia la cara inferior de la última vértebra lumbar. Aunque presenta una dirección oblicua hacia abajo y detrás, se describen en él una cara anterior, una cara posterior, una cara superior o base, dos bordes y un vértice que corresponde a la parte inferior.

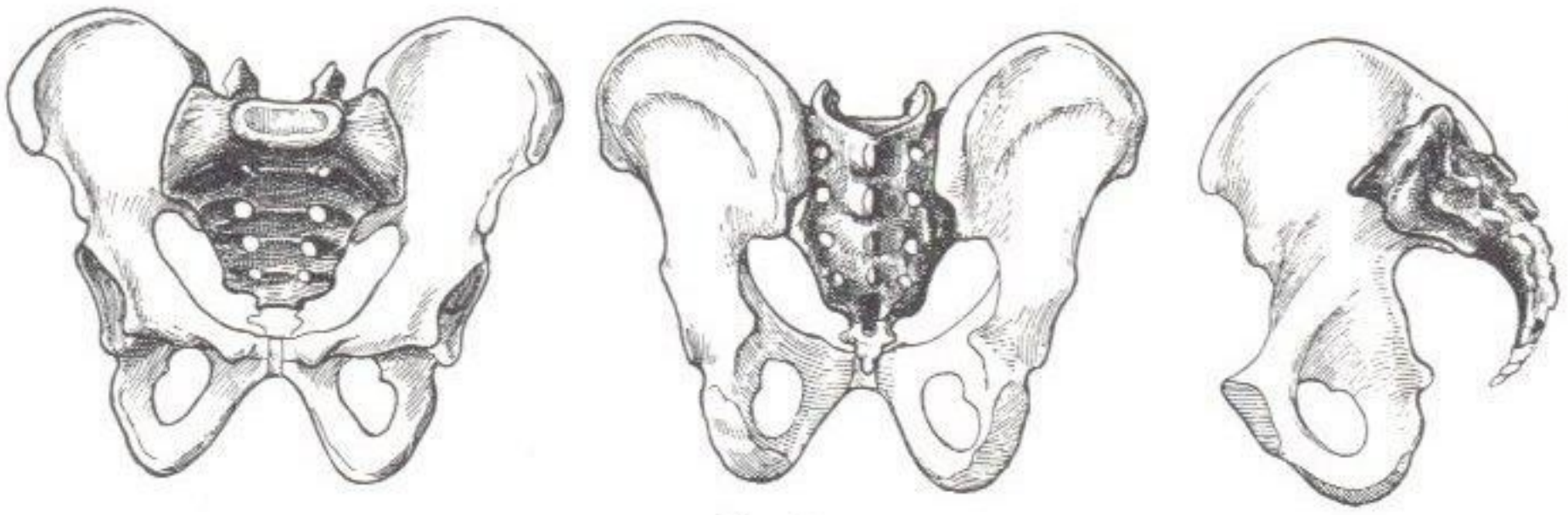


Fig. 81

Hemos visto que el sacro tiene una dirección oblicua en el plano sagital y por ello la cara anterior, incurvada, está orientada hacia abajo y delante. *Está dividida por cuatro crestas transversales que representan la línea de fusión de las vértebras.* En el extremo de cada una de estas líneas existen en número de cuatro a cada lado, agujeros redondeados, que son tanto más pequeños cuanto más se aproximan a la punta del sacro. *Son los agujeros sacros anteriores.* Estos se prolongan lateralmente por unos canales que están separados en-

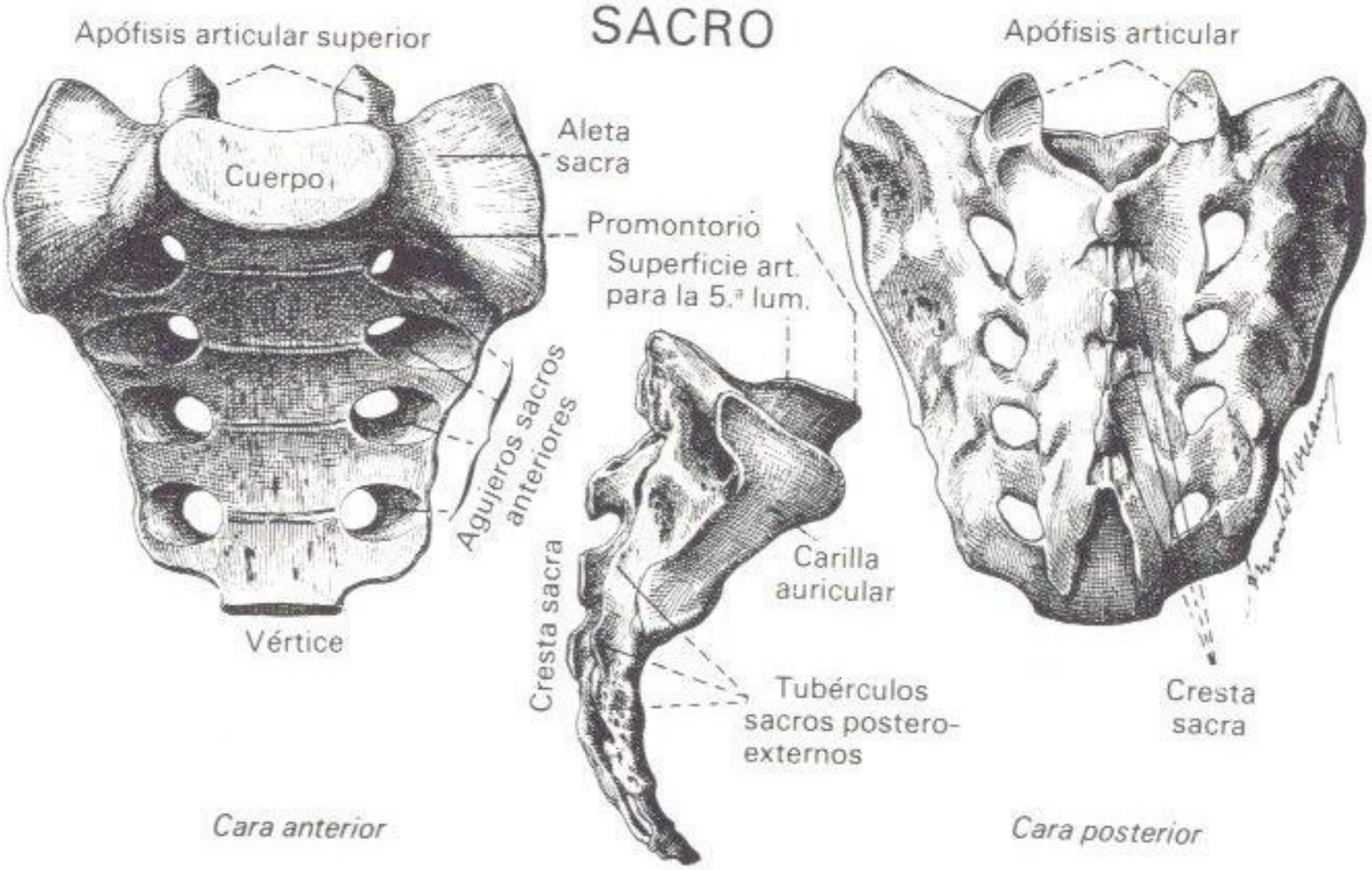
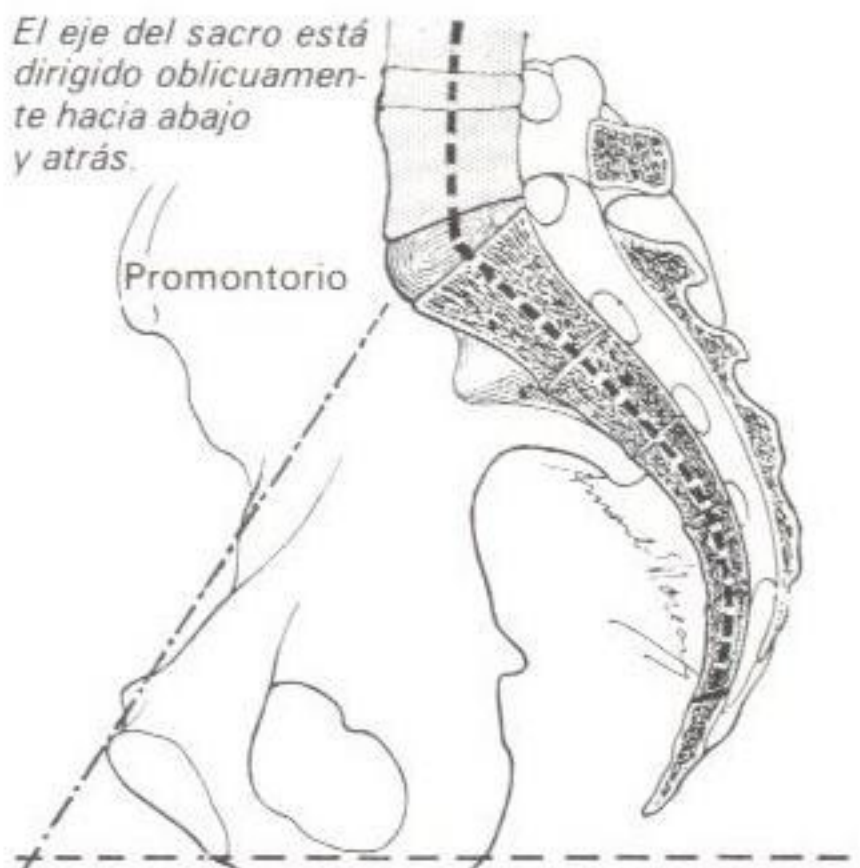


Fig. 82

tre sí por superficies óseas planas y lisas donde se van a originar los fascículos del músculo piramidal (Fig. 82).

La cara posterior es convexa, está orientada hacia arriba y atrás, presenta en la línea media una cresta prominente, la cresta sacra, formada por la fusión de las apófisis espinosas de las vértebras sacras y que es de situación subcutánea. Hacia abajo, esta cresta se hace bífida. A cada lado de la cresta se encuentran dos canales longitudinales que prolongan los canales vertebrales. Lateral a éstos están unos orificios (cuatro a cada lado). Son los agujeros sacros posteriores. Los bordes laterales, oblicuos de delante atrás, son anchos cranealmente y estrechos caudalmente. Presentan en su parte superior una superficie articular rugosa comparada al pabellón de la oreja y que por este motivo se le denomina superficie o *carilla auricular del sacro.* Esta se articula con una superficie de la misma forma perteneciente al hueso ilíaco. La base, formada por la parte superior de la primera vértebra sacra *mira hacia arriba y hacia delante,* entra en relación con la última vértebra lumbar, con la que se articula a través del último disco invertebral. Este, *presenta visto de perfil la forma de una cuña* (Figs. 83 y 84, a), aumentando la separación anterior entre ambas estructuras y de este modo, el eje del sacro forma con el de las vértebras lumbares *un ángulo muy abierto que mira hacia atrás.*



El eje del sacro forma con el de las vértebras lumbares un ángulo muy abierto hacia atrás.

Fig. 83

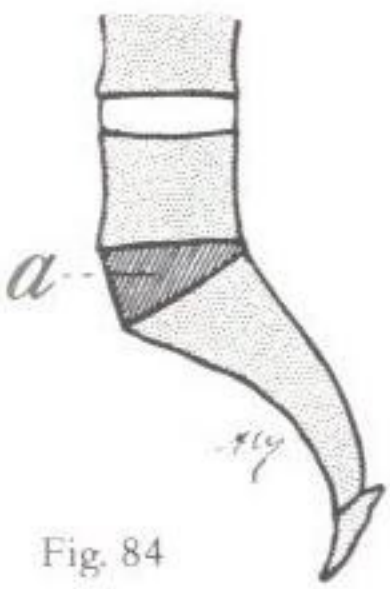


Fig. 84

El vértice presenta una superficie elíptica para el cóccix. Dorsalmente, dos pequeñas apófisis se articulan con dos prominencias análogas que existen en el cóccix.

EL COCCIX

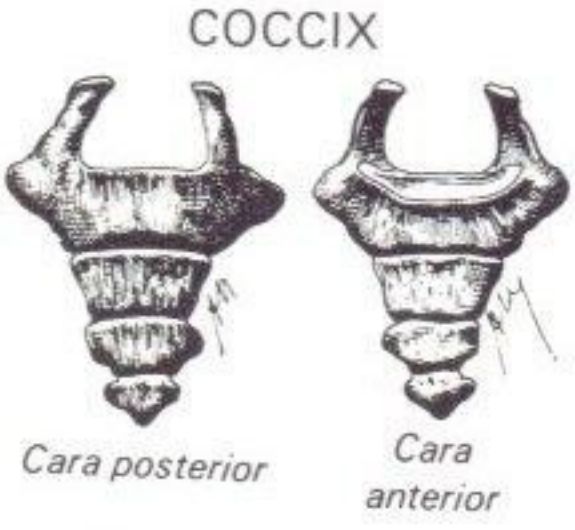


Fig. 85

Es un hueso pequeño y triangular, formado por cuatro o cinco vértebras atrofiadas y soldadas entre sí a continuación del sacro. Representa el apéndice caudal rudimentario y continúa la curvadura del sacro en el fondo de la pelvis. Es uno de los principales puntos de inserción u origen de los músculos del suelo pélvico y contribuye a cerrar el orificio inferior de la pelvis (Figura 85).

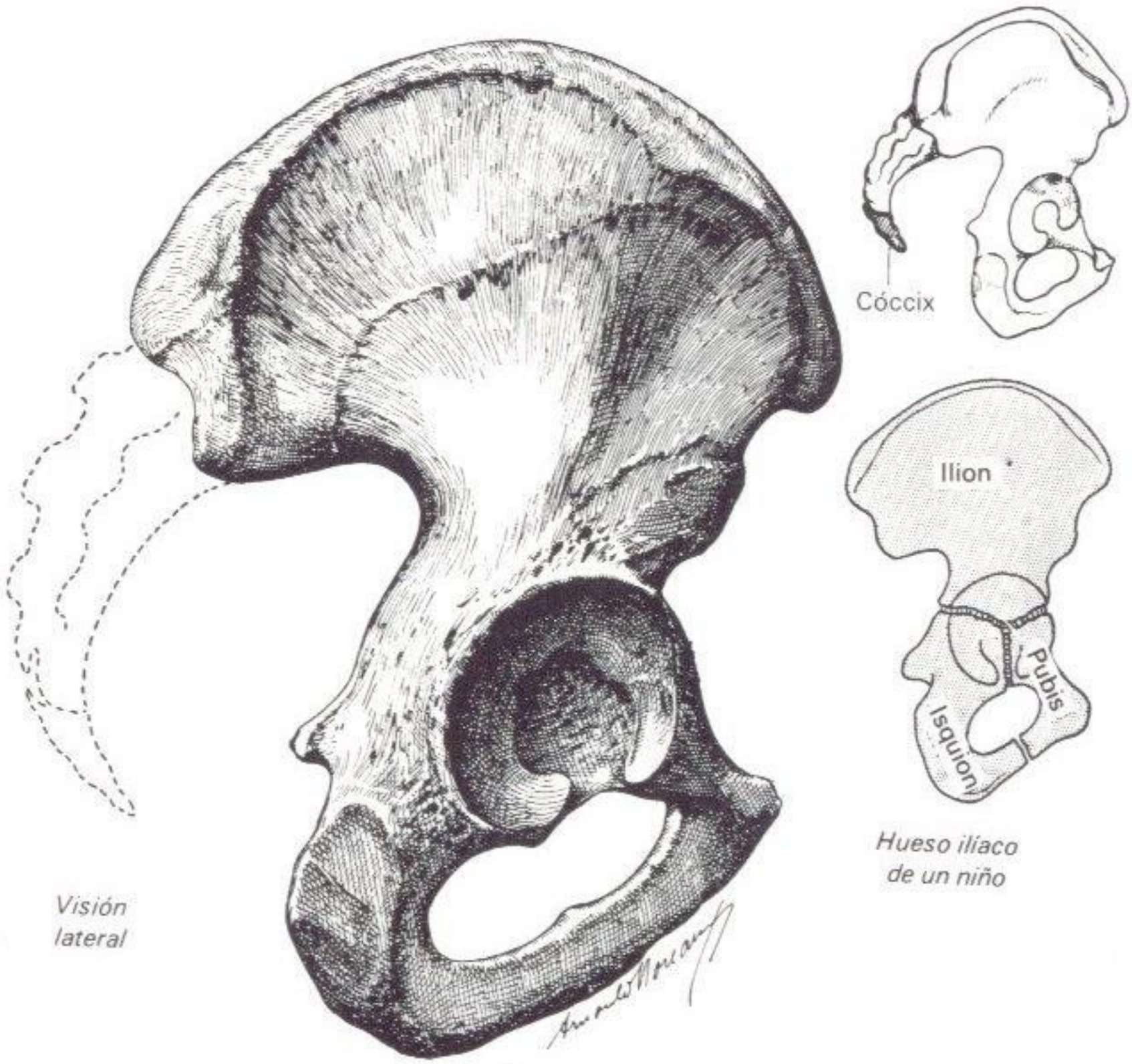


Fig. 86

LA PELVIS

EL HUESO ILIACO

El hueso ilíaco (Figs. 86 y 87) es un hueso par, plano, voluminoso, irregular y de aspecto de una hélice. Se describen en él dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos. En el niño, está formado por tres piezas distintas que posteriormente se sueldan entre sí hacia los quince años. De estas tres piezas la superior se denomina *ilión,* la inferior *isquión* y la anterior *pubis.*

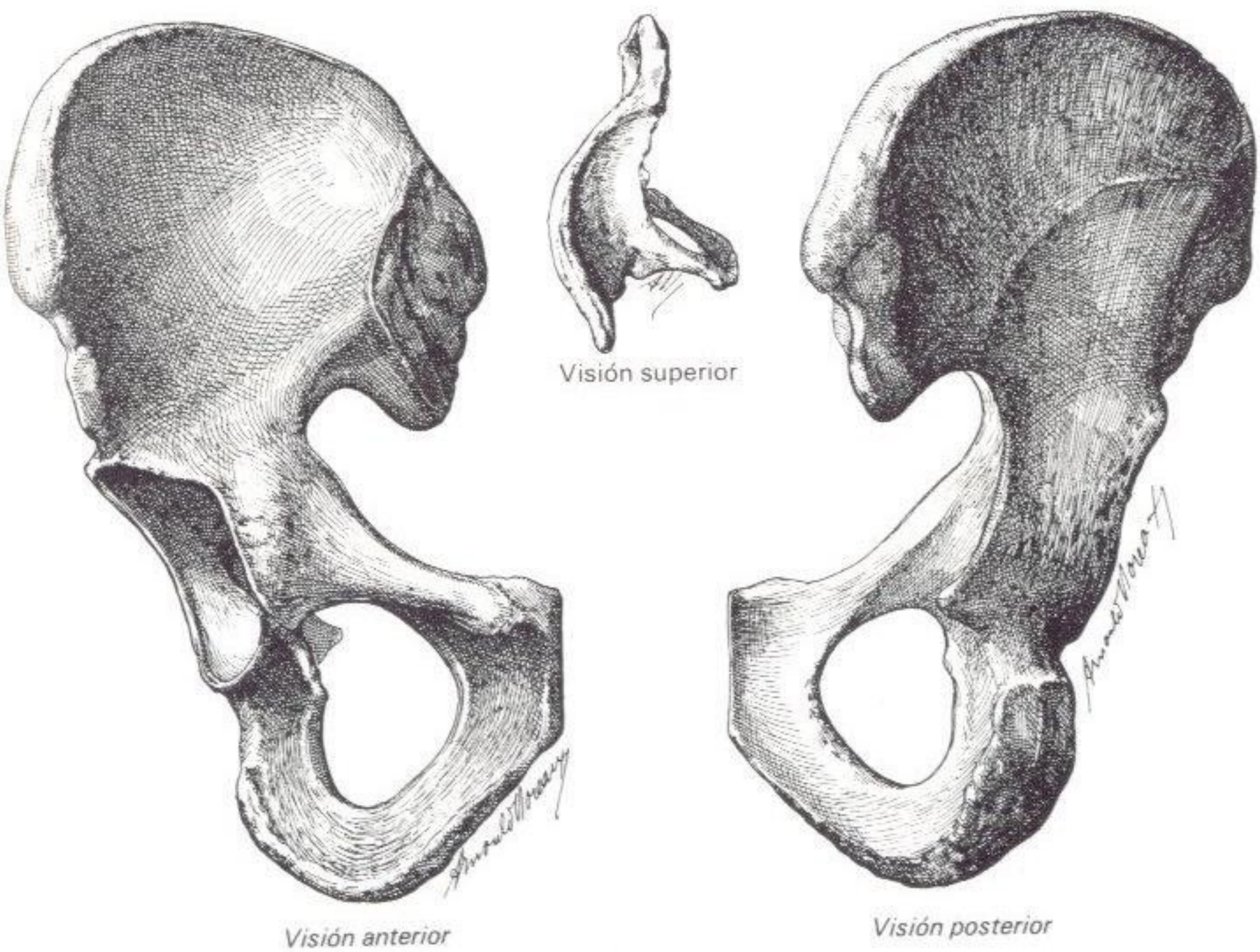
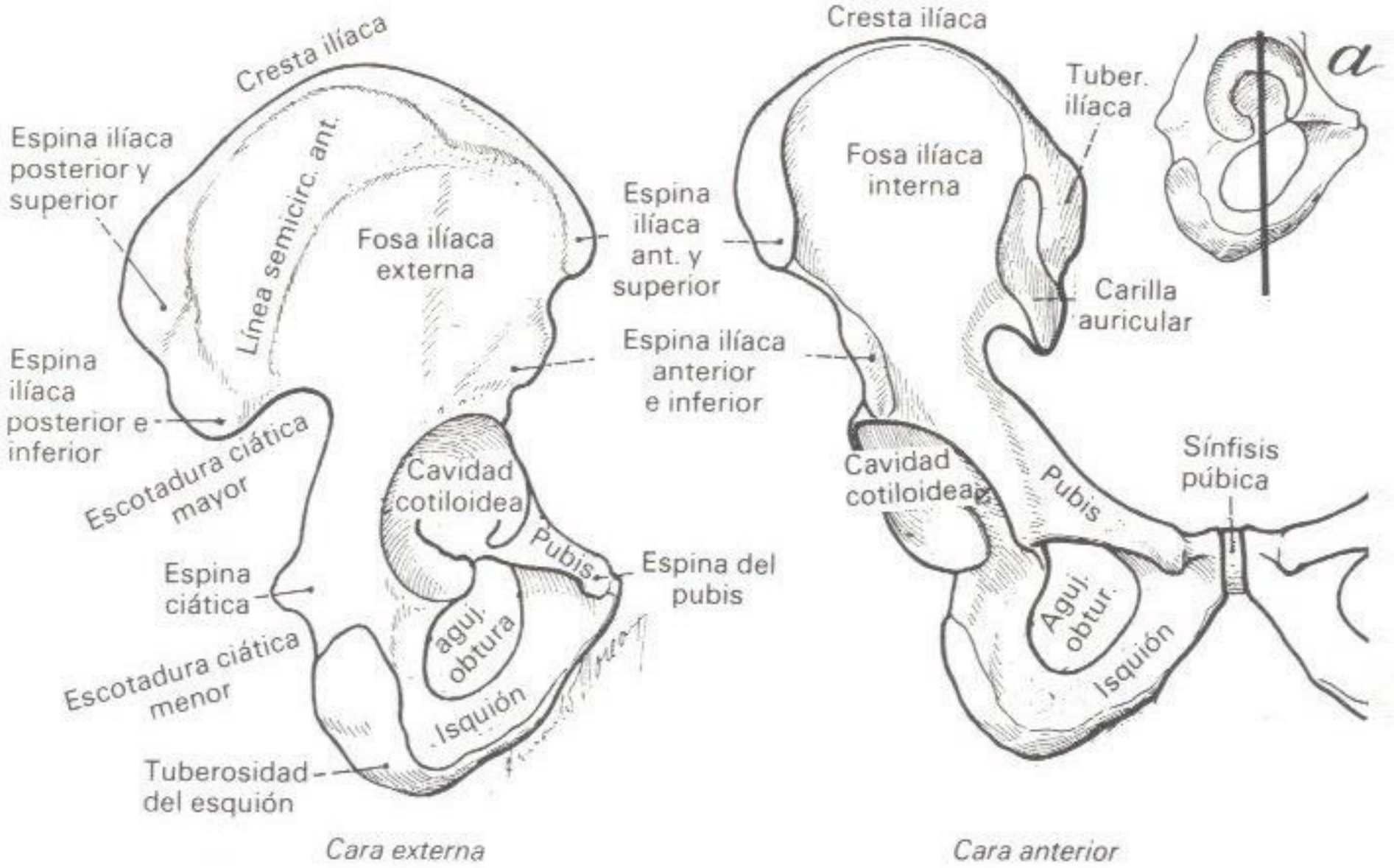


Fig. 87

Esta nomenclatura será la que usaremos para designar las diferentes partes del hueso adulto.

La cara externa del ilíaco presenta, en el centro, una gran cavidad articular donde se aloja la cabeza del fémur. *Es la cavidad cotiloidea.* Por encima de esta cavidad, la parte que corresponde al ilión presenta una larga y ancha superficie ondulada, *la fosa ilíaca externa;* por debajo de aquella el hueso presenta un amplio orificio. Es *el agujero obturador subpubiano,* cuyos bordes las forman el pubis y el isquión (Fig. 88).



HUESO ILIACO

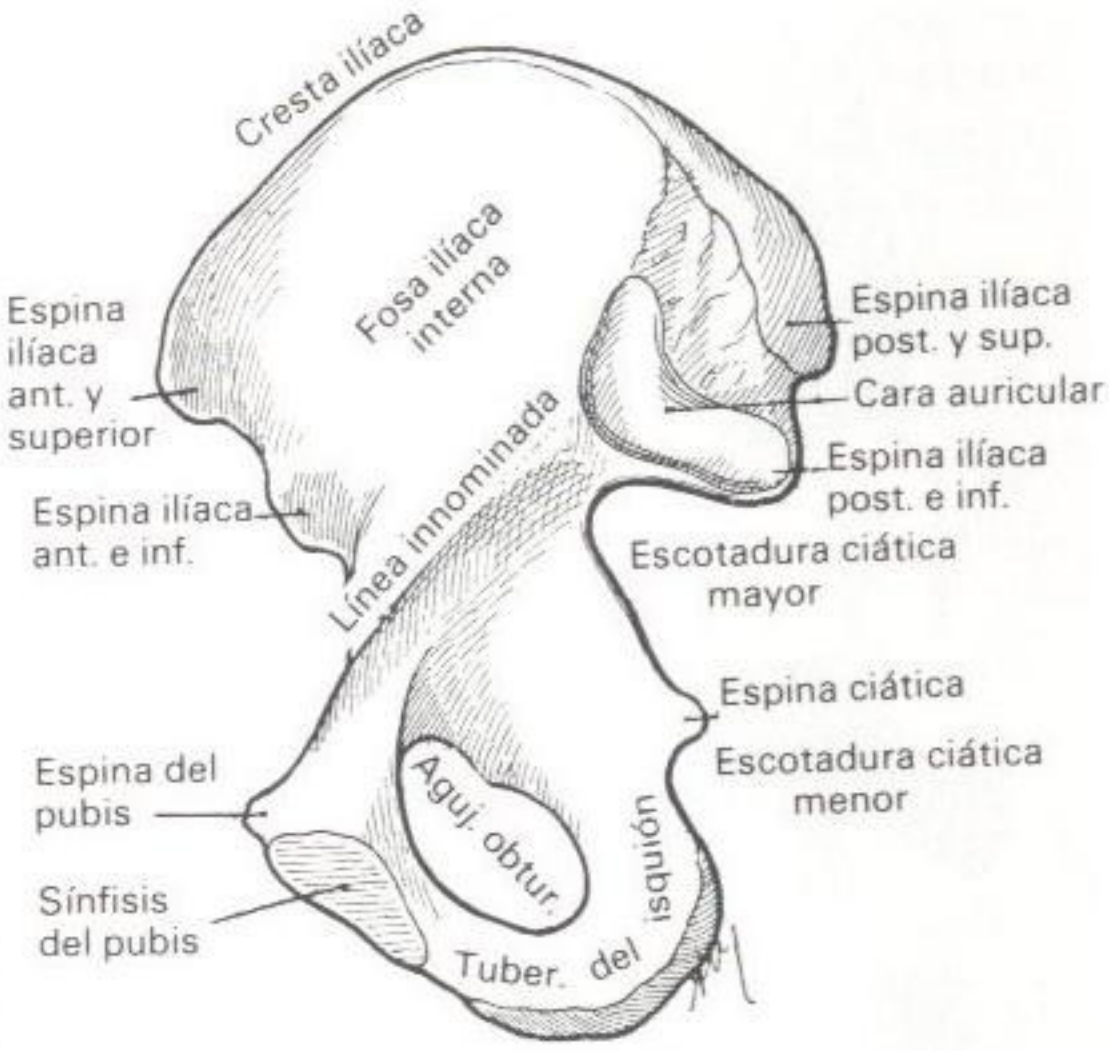
Fig. 88

La cavidad cotiloidea hemisférica y profunda forma junto con la cabeza del fémur la articulación de la cadera, en el fondo de esta cavidad existe una depresión rugosa que se continua hacia abajo con una larga escotadura que interrumpe el contorno inferior de la cavidad cotiloidea. Esta escotadura constituye una referencia importante para la orientación real de la pelvis. Para colocar ésta en la posición que ocupa en la posición vertical, *la escotadura debe estar dirigida exactamente hacia abajo* (Figs. 88 y 94, 1).

El contorno del agujero obturador está formado cranealmente por el borde inferior de la cavidad cotiloidea, por la rama horizontal y la rama

descendente del pubis, por la tuberosidad del isquión y por la rama ascendente de éste que continúa la rama descendente del pubis.

La cara interna está dividida en dos partes: una superior y otra inferior. Estas dos partes están separadas por una cresta prominente, *la línea innominada* que forma parte del estrecho superior de la pelvis. La parte superior se subdivide a su vez en dos regiones. Una de éstas, cóncava y lisa, mira hacia delante y adentro. Es la *fosa ilíaca interna.* Esta fosa se continúa con una región rugosa, áspera, en la que existe una superficie articular que se corresponde con la superficie auricular del sacro y constituye *la carilla articular del hueso ilíaco.* Dorsal a ésta, está la *tuberosidad ilíaca.* Caudal a la línea innominada, la parte inferior tiene una superficie plana y lisa que se corresponde con el fondo de la cavidad cotiloidea. Más caudalmente y hacia delante está el agujero obturador ya antes mencionado (Figs. 88 y 89).



Cara interna

Fig. 89

El borde superior o *cresta ilíaca* es grueso y presenta una forma de S itálica. Se describe en él un labio interno y uno externo separados por un espacio rugoso que sirve de origen o inserción a los músculos laterales del abdomen. La cresta ilíaca es subcutánea y visible en toda su extensión en el sujeto. Dibuja lo que se denomina la línea de las caderas, línea que envuelve los flancos y que se traduce parcialmente por un surco en los individuos musculosos y por un relieve en los individuos delgados. En posición vertical, un rodete de grasa, exagerando el relieve de los músculos oblicuos oculta generalmente una parte. En el extremo ventral se encuentra una gran tuberosidad, *la ilíaca anterior y superior* (Figs. 88 y 90).

Borde inferior: este borde está formado por la rama descendente del pubis y la ascendente del isquión. Es el más corto de los cuatro. El extremo

medial de las ramas del pubis presenta una superficie elíptica que se articula con una superficie homóloga del pubis del otro lado, a través de un fibrocartílago. *Esta articulación recibe el nombre de sínfisis púbica* (Fig. 88).

Borde anterior: este borde es cóncavo en su conjunto. Naciendo de la espina ilíaca anterior, desciende casi verticalmente para rápidamente ascender y hacerse casi horizontal. Hacia la mitad de la porción vertical presenta un relieve rugoso ; *es la espina ilíaca anterior e inferior*, donde se origina el músculo recto anterior. En la parte horizontal se encuentra una superficie triangular, *la superficie pectínea*, cuyo límite superior lo forma la *cresta pectínea* que termina en una tuberosidad *la espina del pubis* (Fig. 88).

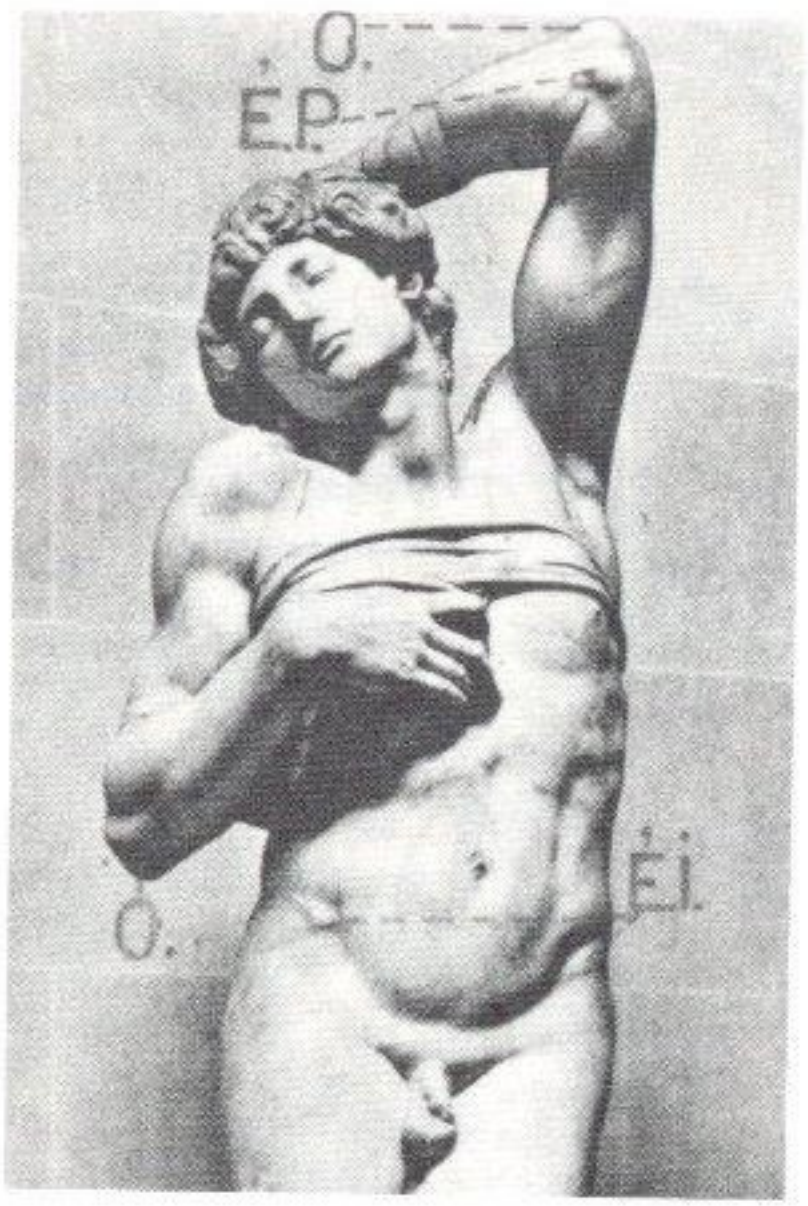


Fig. 90
O., *Olécranon*. E.P., *Epitróclea*.
E.I., *Espina ilíaca*.

Borde posterior: este borde, muy irregular, presenta una gran escotadura que se extiende del ángulo superior a la tuberosidad del isquión. Esta escotadura está dividida en dos por un marcado relieve triangular, la espina ciática. La subdivisión superior, más amplia, se denomina, *escotadura ciática mayor*. La inferior, más reducida, se llama *escotadura ciática menor*. Por último en la unión del borde superior y del posterior se ven dos pequeños relieves muy próximos. *Son las espinas ilíaca posterior y superior y la espina ilíaca posterior e inferior* (Fig. 88).

La espina ilíaca posterior y superior es subcutánea, se la nota en el fondo de una depresión constante en el hombre y en la mujer (Figs. 91, *a-b* y *c-d*-). Es la fosilla lumbar lateral e inferior. El espacio existente entre las dos fosas, derecha e izquierda, constituye el diámetro *bi-íliaco posterior*. Cada una de estas fosas se encuentra, en el hombre, aumentada por una segunda fosa superior y lateral (Figs. 91, *c-d*) que marca el ángulo de entrada de la cresta ilíaca.

En su conjunto, el sacro y los huesos ilíacos, rodeados por grandes masas musculares, no aparecen en el desnudo nada más que en puntos muy limitados de su superficie. Las espinas ilíacas anteriores y superiores, darán al

artista puntos de referencia excelentes. El espacio que las separa constituye el diámetro bi-ilíaco anterior (Figs. 91, *a-b* y *c-d-*).

En cuanto al sacro, su cresta sacra, subcutánea, aparece bajo la piel en el fondo de un surco que se prolonga hasta el pliegue interglúteo. En la parte dorsal de la pelvis, aparece, en el hombre, una depresión (Figs. 91 *a-b*) que corresponde al ángulo de entrada de la cresta ilíaca y que constituye la fosilla lumbar lateral. Esta depresión no existe en la mujer.

Por debajo de esta fosa se encuentra una más marcada que corresponde a la parte prominente de la tuberosidad ilíaca. Esta fosa que es la fosa lumbar lateral inferior existe tanto en el hombre como en la mujer. El diámetro que separa la fosilla derecha de la izquierda constituye el diámetro bi-ilíaco posterior *c-d* (Fig. 91).

Las fosas lumbares según
Paul Richer

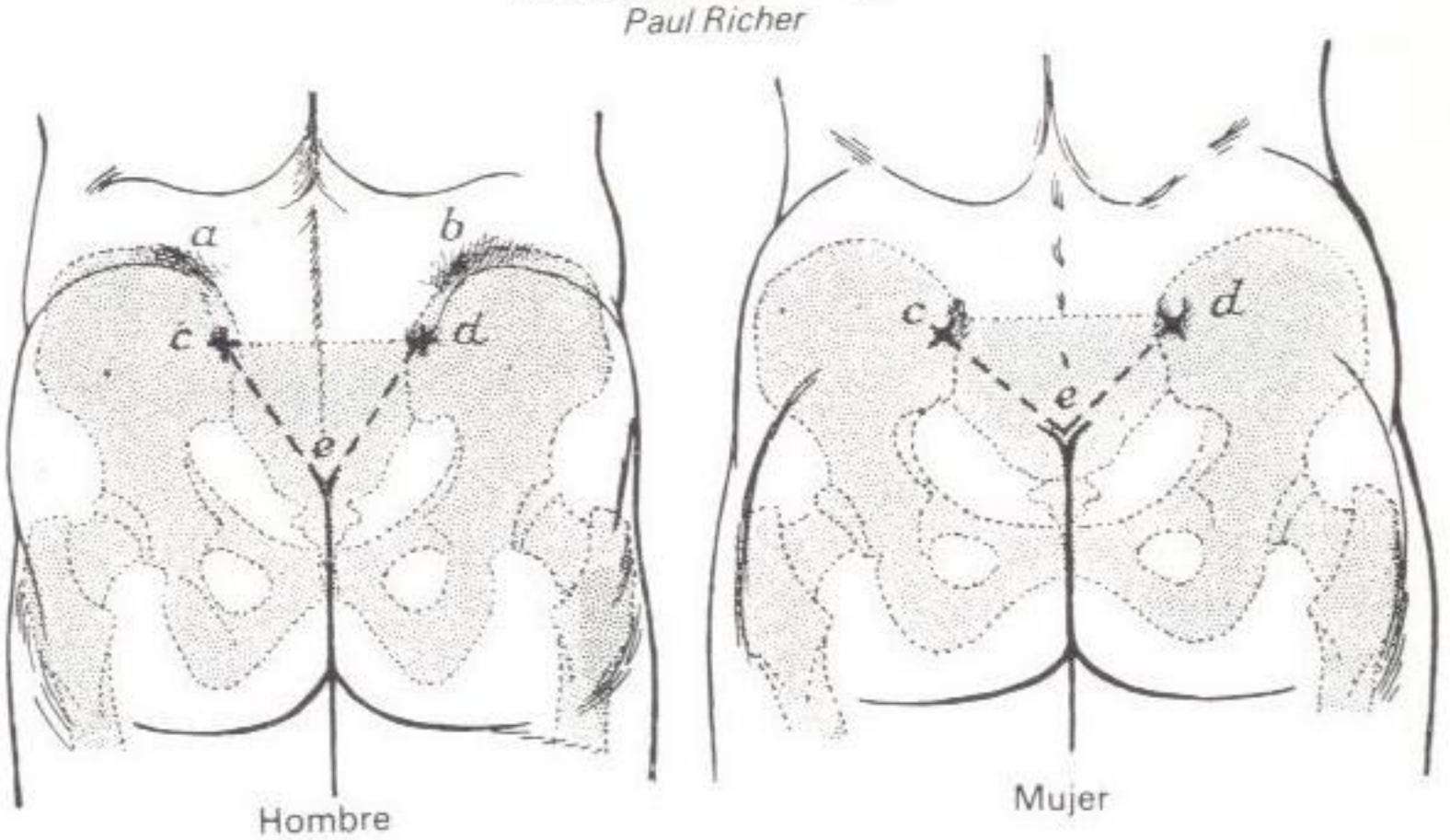


Fig. 91

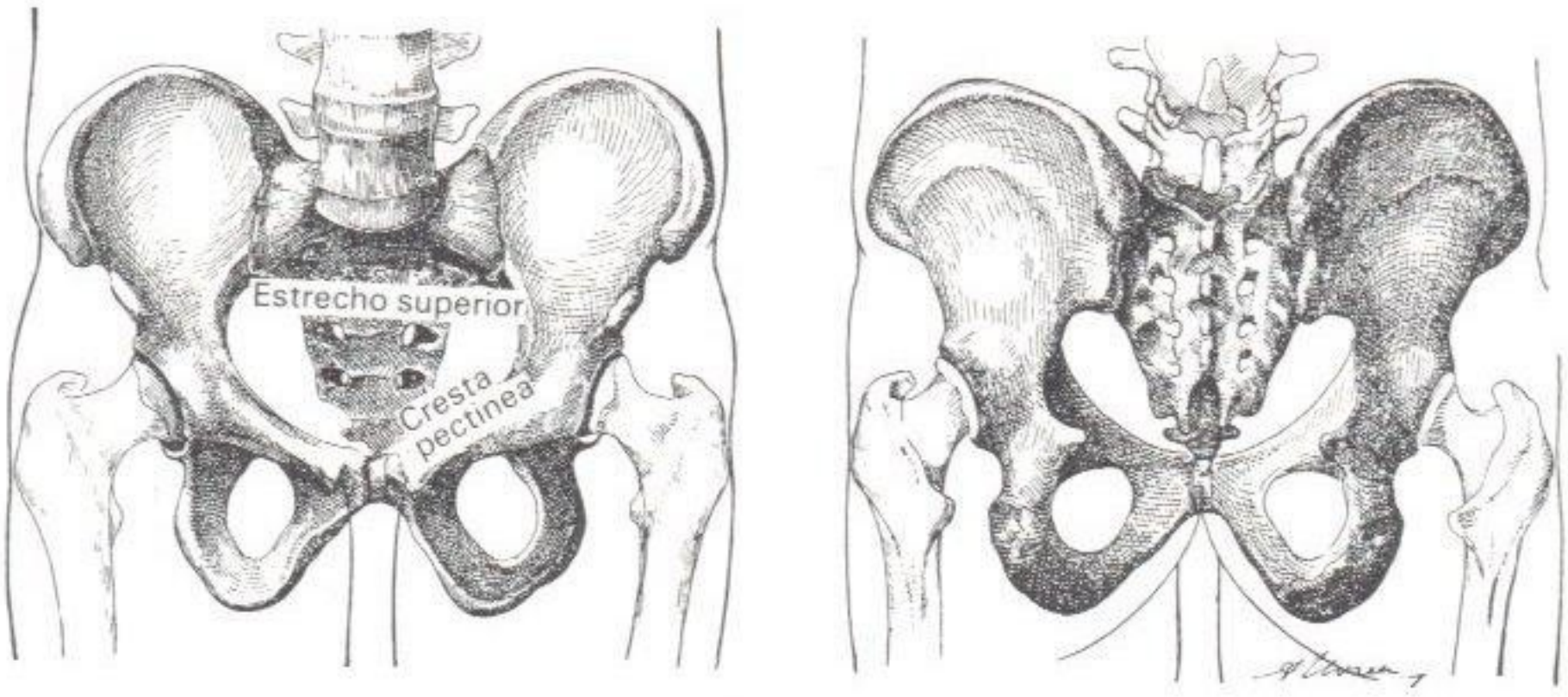


Fig. 92

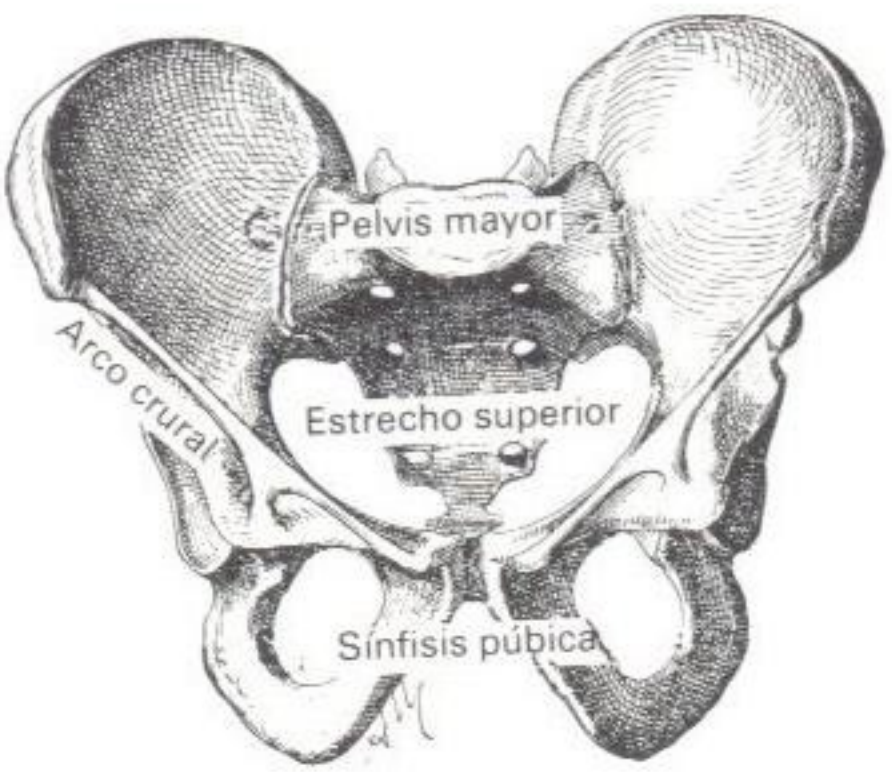
LA PELVIS

La pelvis en conjunto tiene la forma de una pirámide truncada de base superior y de vértice inferior. En el adulto está situada casi en la mitad del cuerpo y *su eje es oblicuo hacia delante en relación con el del cuerpo.*

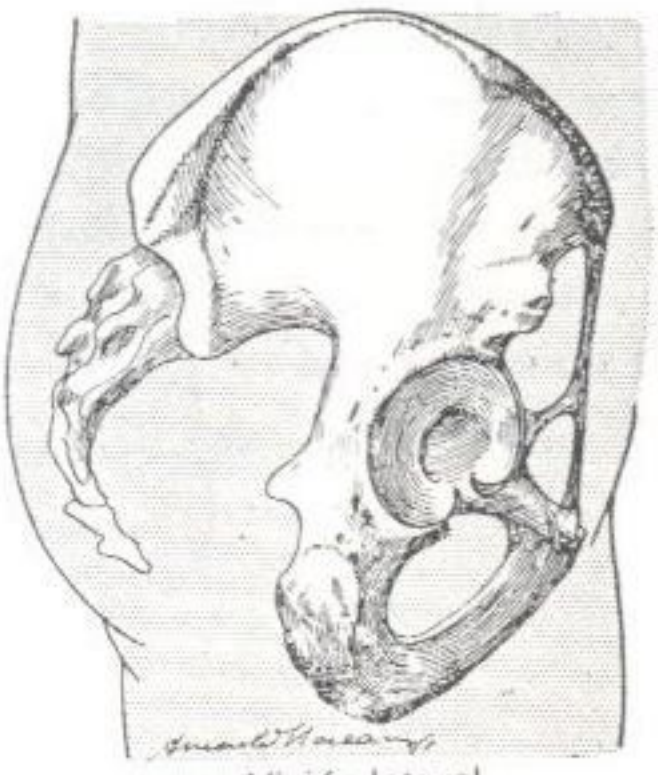
Viendo su superficie externa, la pelvis presenta una cara posterior, una cara inferior y dos caras laterales.

La cara posterior de la pelvis la forma la cara posterior del sacro (descrita anteriormente) y los bordes posteriores de los dos huesos ilíacos que la delimitan. En este borde posterior hay que distinguir cranealmente *las dos espinas ilíacas posteriores* y debajo de éstas la *escotadura ciática mayor, la espina ciática* y después *la escotadura ciática menor* y por último *la tuberosidad del isquión.* La parte inferior del sacro, adelgazada y prolongada por el cóccix, delimita a cada lado de ella una gran escotadura transformadas en dos orificios por los ligamentos sacro-ciático mayor y menor (Figs. 92 y 93).

La pelvis está como hemos dicho, inclinada hacia delante en relación con el eje del cuerpo. Para situarla en la posición que ocupa en el vivo, hay que colocarla de tal forma que *una línea recta que pase por el centro de la cavidad cotiloidea y por la incisura de la misma sea perfectamente vertical al plano del suelo.*

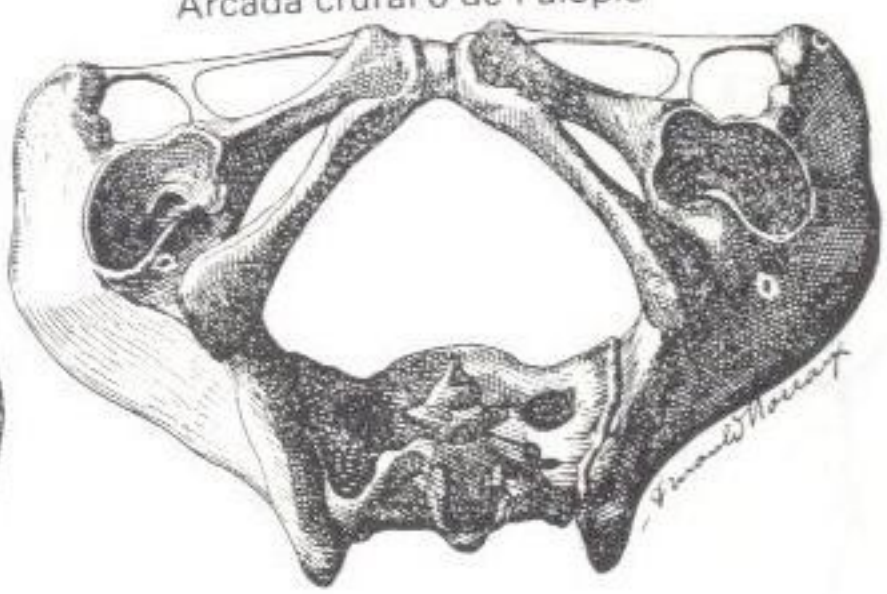


Visión anterior

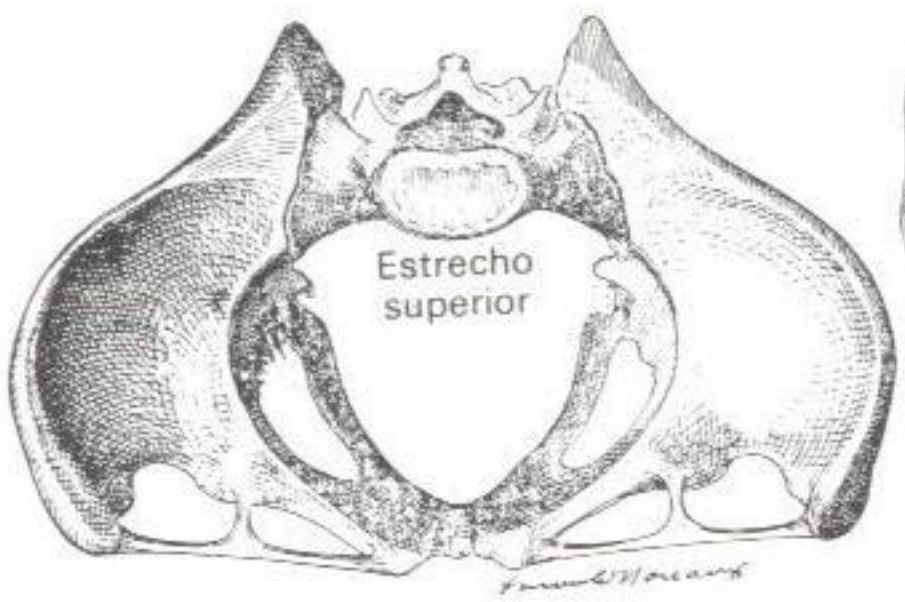


Visión lateral

Arcada crural o de Falopio

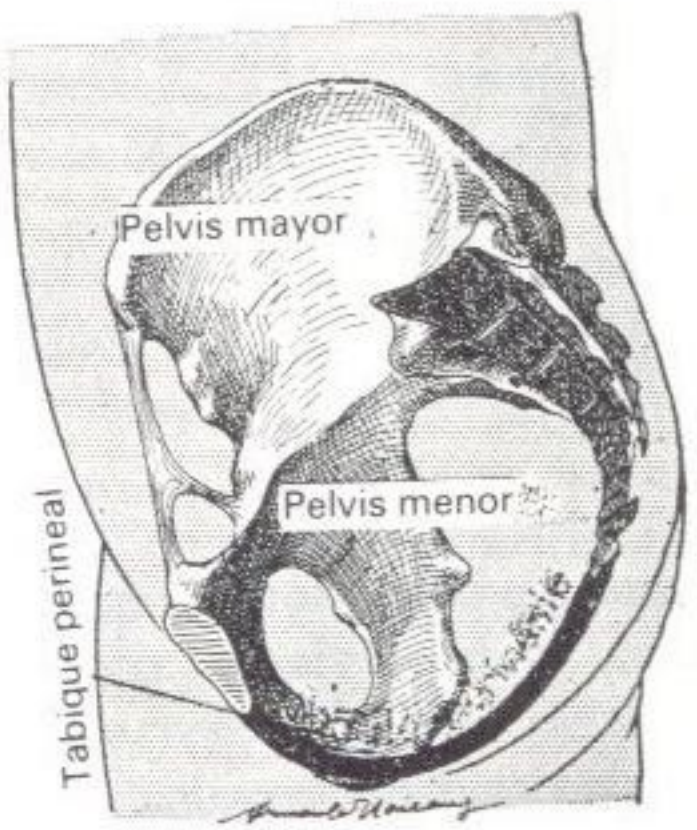


Visión inferior



Visión superior

Visión posterior



Corte

Fig. 93

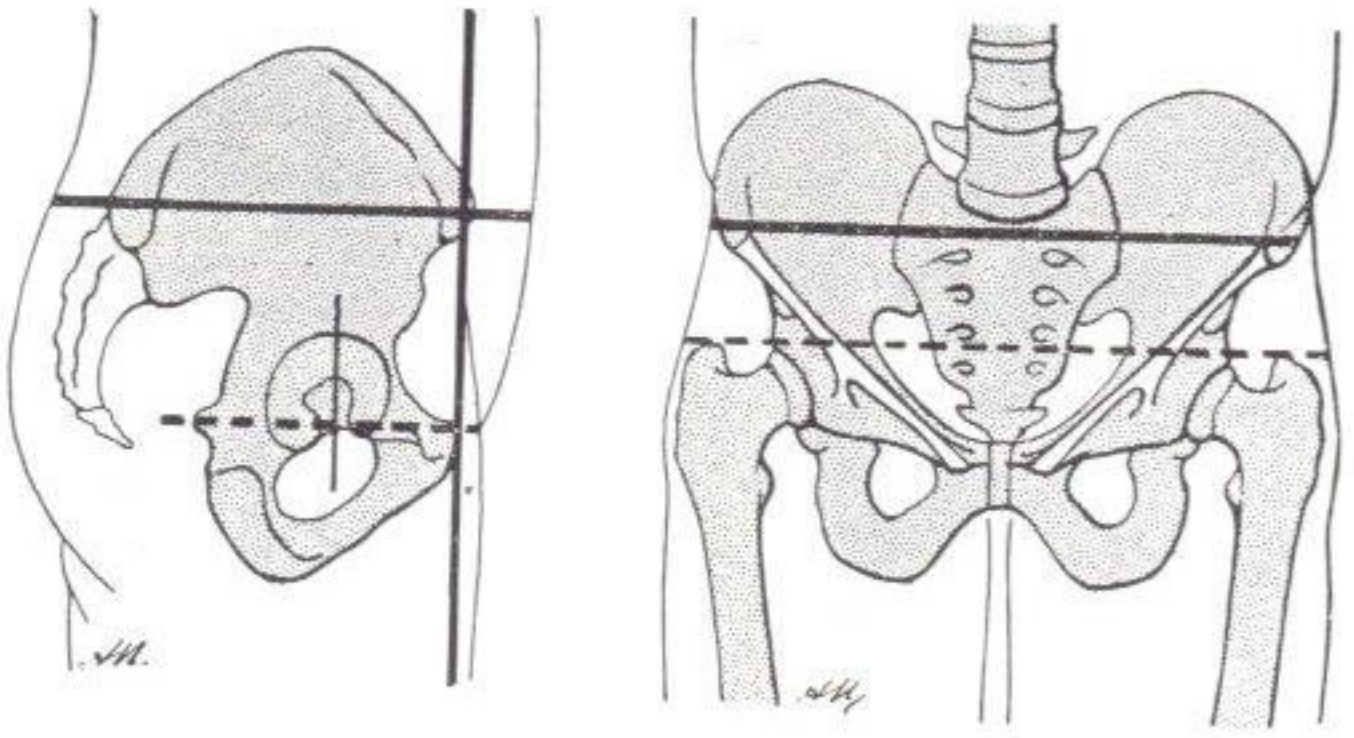


Fig. 94

La línea recta que une la extremidad inferior del sacro con la parte superior de la sínfisis pública es entonces horizontal (Fig. 94).

En su interior, la pelvis presenta particularidades importantes para analizar. Se describe y resalta una cresta circular formada dorsalmente por la base del sacro, lateralmente por la línea innominada y ventralmente por la cresta pectínea. Esta línea delimita un espacio al que se le denomina *estrecho superior de la pelvis,* estrecho que está situado en *un plano oblicuo respecto a la horizontal* y que divide a la pelvis en dos partes; una superior o *pelvis mayor* y otra inferior o *pelvis menor* (Fig. 93).

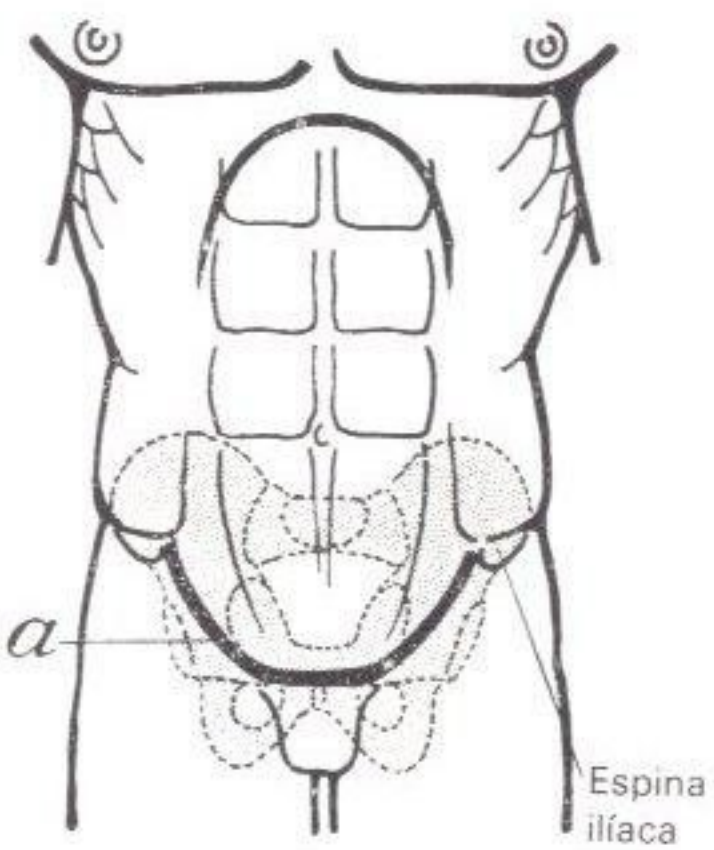


Fig. 95

El orificio de la pelvis menor, refiriéndonos al inferior, se halla cerrado por un suelo muscular a modo de cincha, atravesado solamente por el recto y los órganos genito-urinarios, que es el periné (Fig. 93). Esta cincha transforma la pelvis en una especie de cesta donde reposan las vísceras abdominales. Toda esta zona inferior de la pelvis está profunda y totalmente oculta. Por el contrario, en la parte superior, las crestas ilíacas dibujan netamente su contorno en los flancos y delante, constituyendo una línea ondulada que finaliza en *la espina ilíaca anterior y superior,* espina siempre visible en los sujetos cuya piel no está invadida por grasa (Fig. 90). Entre las dos espinas ilíacas, el borde de la

pelvis se incurva y forma una escotadura de concavidad superior cuya parte media corresponde a la sínfisis púbica. En ambos lados de esta escotadura se encuentran dos ligamentos fibrosos que van, cada uno, de una espina ilíaca a una espina del pubis y que reciben el nombre de arcos crurales o arcadas de Falopio (Figs. 93 y 94). La piel se adhiere a ellos y son por tanto estos ligamentos los que determinan el pliegue de la ingle. Este separa la parte inferior del abdomen de la parte superior del

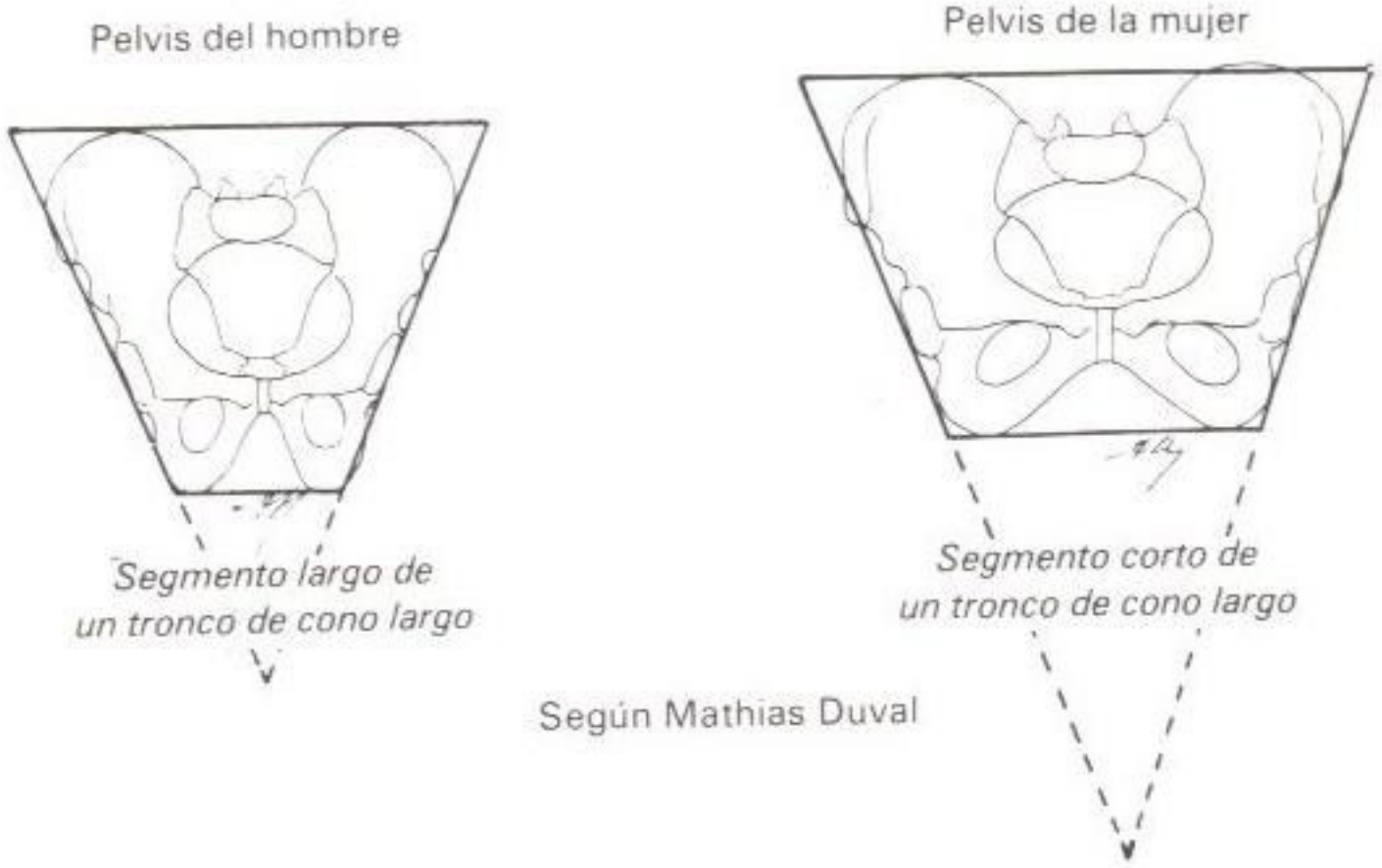


Fig. 96

muslo, y dibuja en el límite inferior del abdomen una curva de disposición inversa a la del hueco epigástrico, dando a la parte anterior del vientre la forma de escudo que se encuentra en la mayoría de las obras de la escultura griega (Fig. 95).

Los caracteres generales de la pelvis difieren considerablemente de un sexo a otro. La pelvis de la mujer se diferencia de la del hombre por *el predominio del diámetro horizontal.* Además y de forma general la pelvis de la mujer es más corta y ancha que la del hombre, la línea que va de una cresta ilíaca a la del lado opuesto mide en la mujer de 26 a 35 centímetros de longitud (media de 30 cm), mientras que en el hombre, esta misma línea mide de 25 a 32 centímetros (media de 28 cm). Por el contrario, la altura media de la pelvis del hombre es de 20 centímetros, mientras que la de la mujer no es más de 18 centímetros. La pelvis del hombre representa pues, *un tronco de cono largo de base estrecha,* mientras que la de la mujer representa *un tronco de cono corto de base ancha.* (Mathias Duval)

(Fig. 96). Otros detalles de configuración diferencian aún las dos pelvis. En el hombre, las paredes son más gruesas, las inserciones musculares y las tuberosidades óseas son más marcadas, la arcada isquio-púbica, triangular y estrecha en el hombre, es ancha y muy abierta en la mujer, en la que tiene la forma de un arco de medio punto rebajado.

Diámetro transversal del tronco en el hombre y en la mujer según Paul Richer

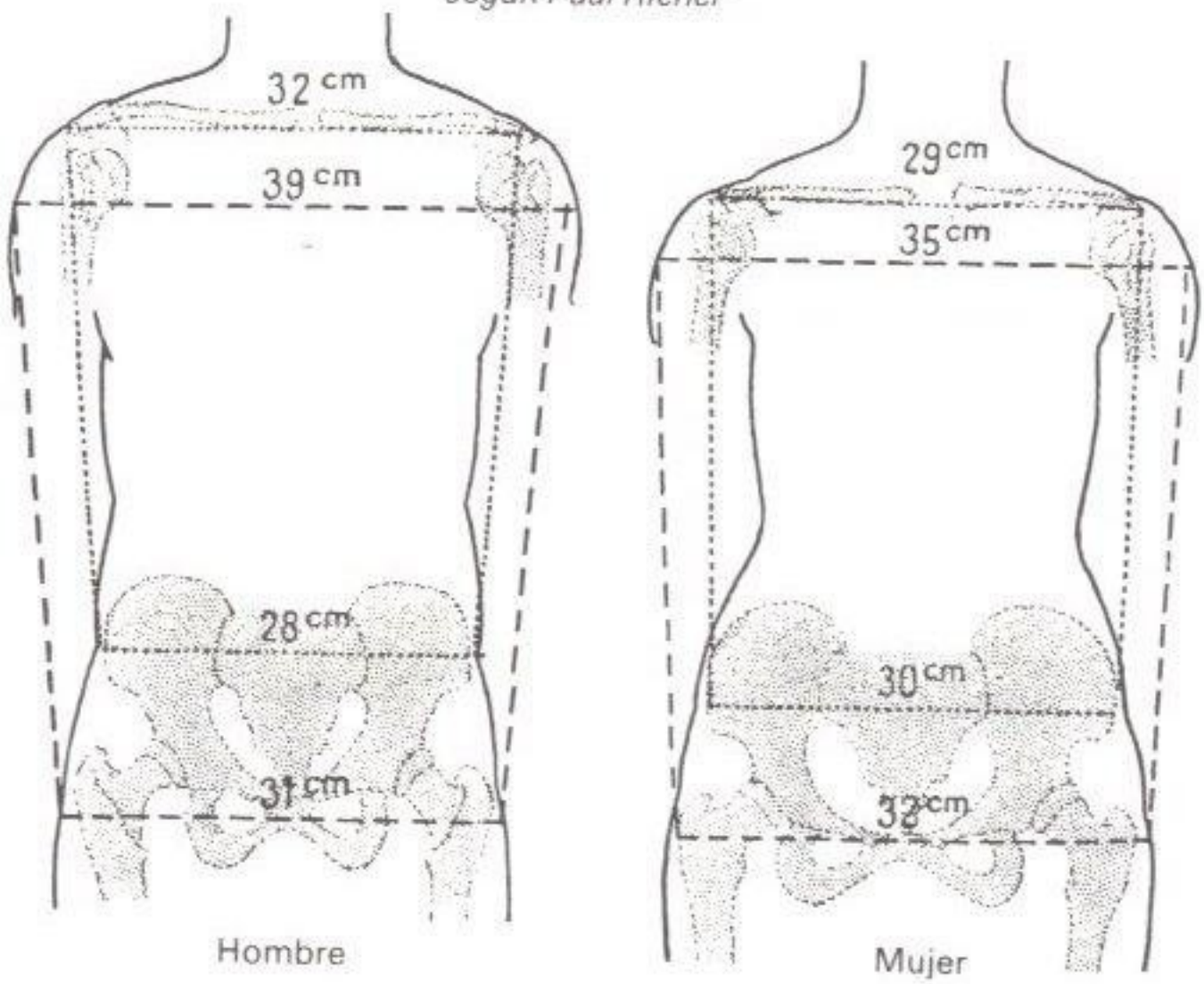
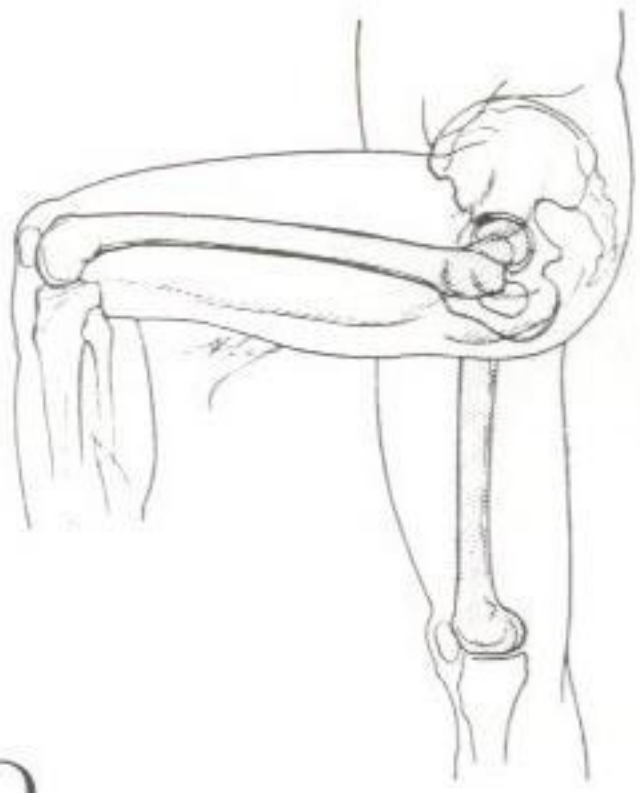


Fig. 97



EL MUSLO

EL FEMUR

El fémur que constituye el esqueleto del muslo *es el hueso más voluminoso del cuerpo* (Fig. 98). Está orientado oblicuamente de arriba abajo y de fuera adentro, y esta oblicuidad se acentúa más en la mujer en base a la mayor medida del diámetro de su pelvis.

Se articula con el ilíaco por su extremidad superior. Su extremidad inferior descansa sobre la tibia (Fig. 80). Como en todos los huesos largos, se puede distinguir en él un cuerpo y dos extremidades. El cuerpo, prismático y triangular, realiza en el plano sagital una ligera curva de concavidad posterior. En él se describen tres caras y tres vértices, pero los bordes laterales son redondeados y apenas se distinguen. Solamente el borde posterior está netamente marcado y recibe el nombre de *cresta áspera.* La línea áspera *se trifurca en su parte superior,* adquiriendo la forma de una T cuya rama externa se dirige hacia el trocánter mayor mientras que la interna va a terminar en el trocánter menor. En su parte inferior se desdobla igualmente en dos ramas que se dirigen a los cóndilos del fémur, delimitando una superficie triangular denominada *superficie poplítea.* La extremidad superior del fémur presenta una cabeza articular, redondeada, análoga a la de la extremidad superior del húmero pero cuya forma representa casi dos tercios de una esfera. Esta superficie esférica, lisa, recubierta de cartílago presenta en la mitad una fosilla donde se inserta el ligamento redondo y se articula con la cavidad cotiloidea del hueso ilíaco. El cuello del fémur, que puede compararse al cuello anatómico del húmero, muy alargado continua la cabeza femoral, se dirige hacia abajo y hacia afuera uniéndose al extremo superior del cuerpo del fémur formando con este un ángulo obtuso abierto

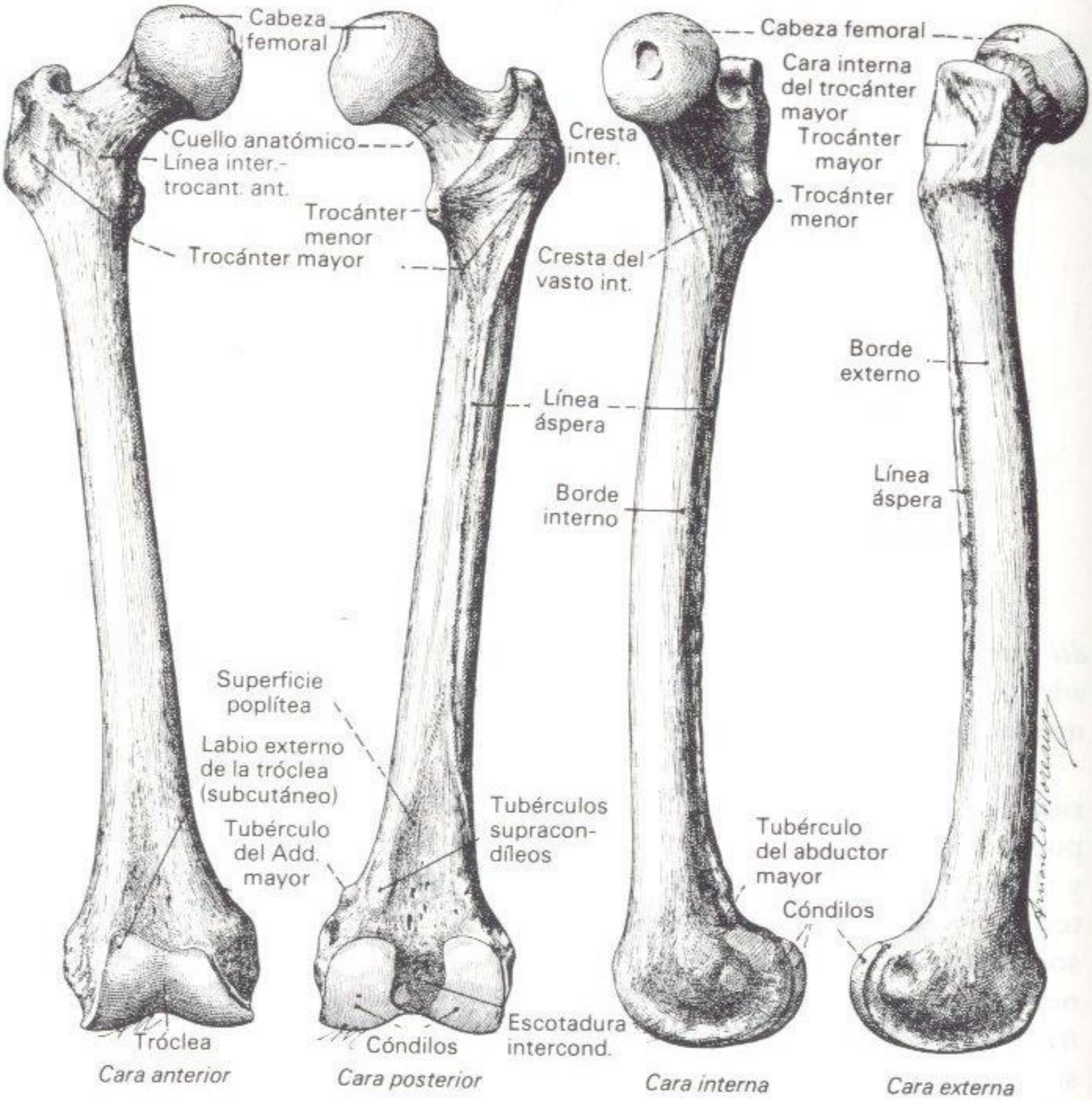


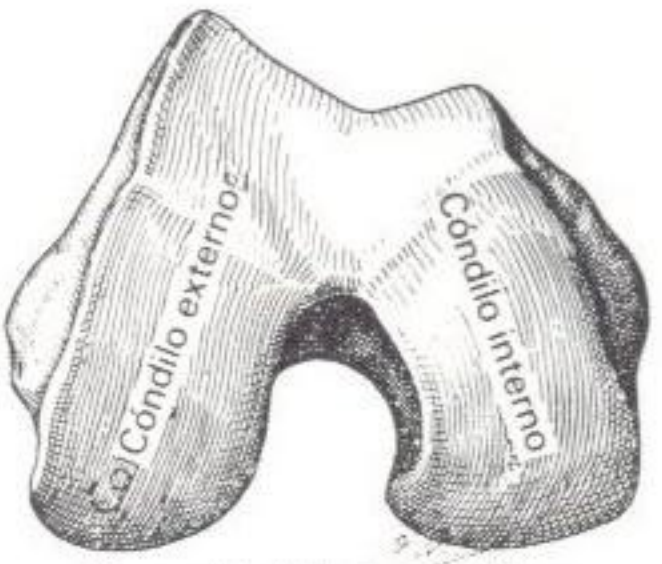
Fig. 98

hacia abajo y adentro. Este ángulo, variable según el sexo y la edad del sujeto, mide aproximadamente 135 grados en el adulto. En el anciano tiende a aproximarse al ángulo recto, lo que trae como consecuencia una ligera reducción de la talla de éste. En la unión del cuello con el fémur se encuentran dos tuberosidades: una *externa, el trocánter mayor;* la otra, *postero-interna, el trocánter menor.*

El trocánter mayor es una voluminosa tuberosidad que sobrepasa el

cuello y al cuerpo hacia arriba y afuera. Es cuadrilátero, rugoso, y hace, por encima del cuello, un relieve que sobresale de éste. En su cara interna se ve una fosilla profunda, *la cavidad digital del trocánter.*

El trocánter menor es un relieve cónico situado dorsalmente, en la unión de la parte inferior del cuello y el cuerpo del fémur. Los dos trocánteres están unidos, ventralmente, por una cresta suave y dorsalmente por una cresta marcada. Son las líneas intertrocantéreas anterior y posterior.



Extremidad inferior del fémur

Fig. 99

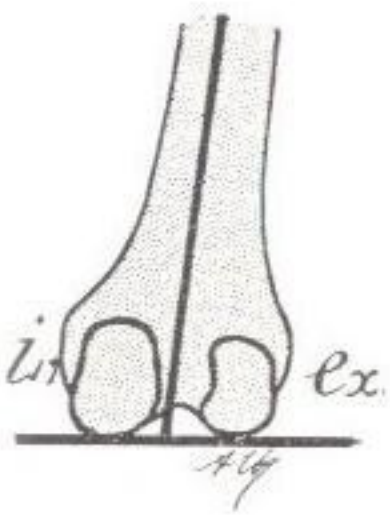


Fig. 100

La parte externa del trocánter mayor es subcutánea, aunque este relieve óseo es considerable, no se traduce por lo general en los sujetos normales por un relieve en la superficie de la cara postero externa del muslo sino por una depresión o zona plana, este hecho es debido a que los músculos que se insertan sobre el trocánter son numerosos y superpuestos, y sus cuerpos carnosos son bastante gruesos para enmarcar el trocánter y contornear su relieve. Por el contrario, en los sujetos delgados y demacrados, forma un relieve muy neto en la piel (Fig. 101).

Extremidad inferior: es muy abultada por todas partes. Vista por su cara posterior, esta extremidad presenta dos relieves articulares voluminosos, redondeados y muy prominentes hacia atrás. Son *los cóndilos del fémur,* llamados cóndilos interno y externo. Estos cóndilos están recubiertos de cartílago articular en toda su superficie. Están separados por una excavación profunda que constituye el *espacio intercondileo.* De estos dos cóndilos, el externo es un poco menos grueso

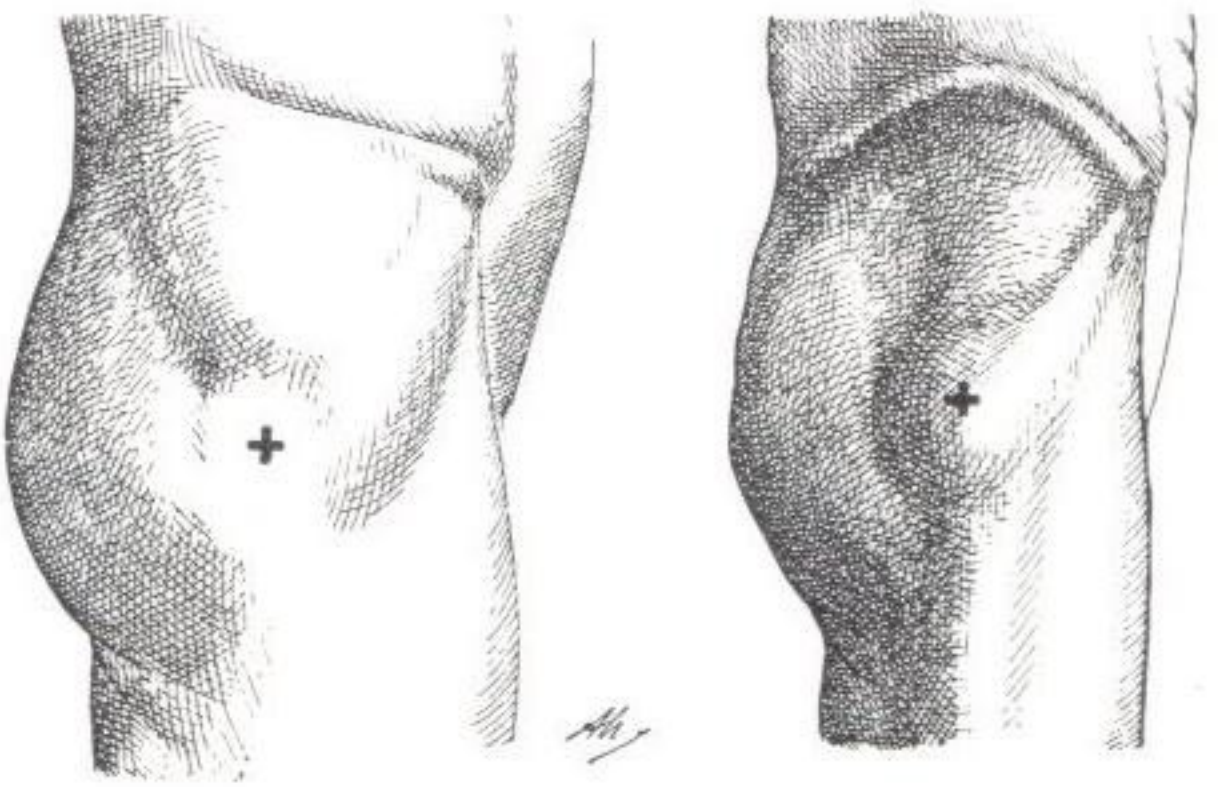
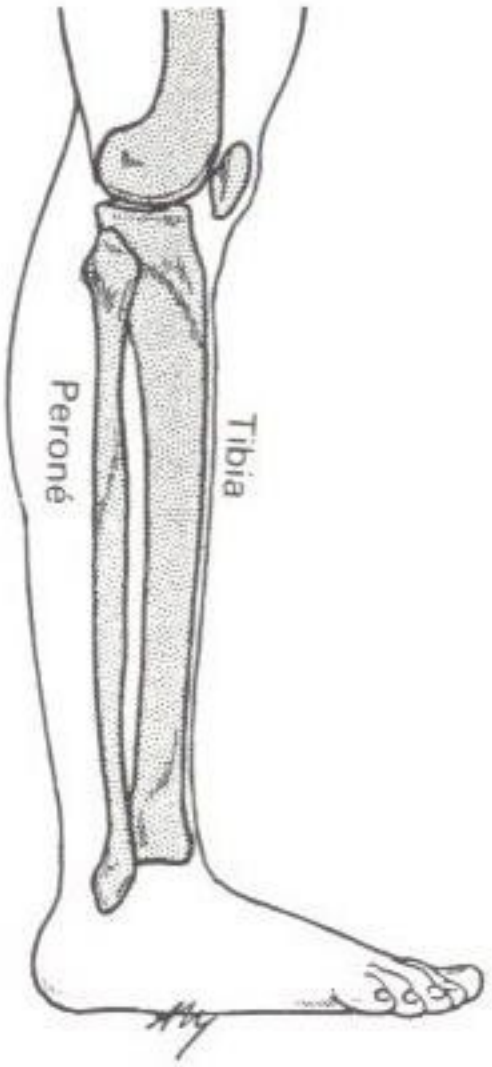


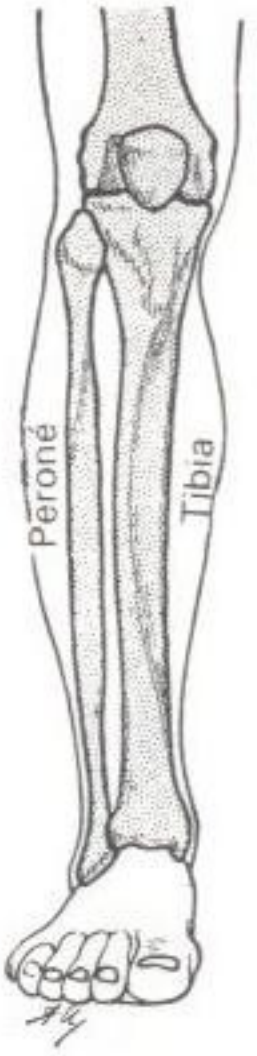
Fig. 101

que el interno y como consecuencia, la tangente que pasa por su cara inferior no es perpendicular al eje del fémur, sino ligeramente oblicua (Fig. 100). Los dos cóndilos se unen en la parte antero-inferior del fémur para formar una superficie articular en forma de polea denominada *tróclea femoral* (Fig. 99). Esta presenta dos labios marcados, siendo el externo más prominente y largo que el interno (Fig. 99). En la flexión de la pierna, este labio externo se marca claramente y hace un fuerte relieve en la cara anterior de la rodilla (Fig. 102). Estos dos cóndilos se continúan lateralmente por dos tuberosidades: las tuberosidades de los cóndilos que prestan inserción a los músculos de la pierna y a los ligamentos de fijación de la rodilla.

Fig. 102



LA PIERNA



El esqueleto de la pierna se compone de dos huesos, *la tibia y el peroné*. Estos están dispuestos lado a lado y se articulan craneal y caudalmente, dejando entre ellos un intersticio alargado, el espacio interóseo. Uno solo de estos dos huesos entra en relación con los cóndilos del fémur. Un tercer hueso completa la articulación de la rodilla: *la rótula*.

LA ROTULA

La rótula (Fig. 103) es un hueso corto, que asemeja la forma de un *triángulo esférico*, cuya base fuera superior y el vértice inferior. En ella se describen dos caras, una anterior, subcutánea, ligeramente convexa y estriada, la otra posterior, articulada con la troclea femoral sobre la que se amolda. Esta cara está dividida en dos partes desiguales por una suave cresta vertical, la parte externa es la más ancha de las dos. Dos bordes delgados unen la parte superior de la rótula a su vértice.

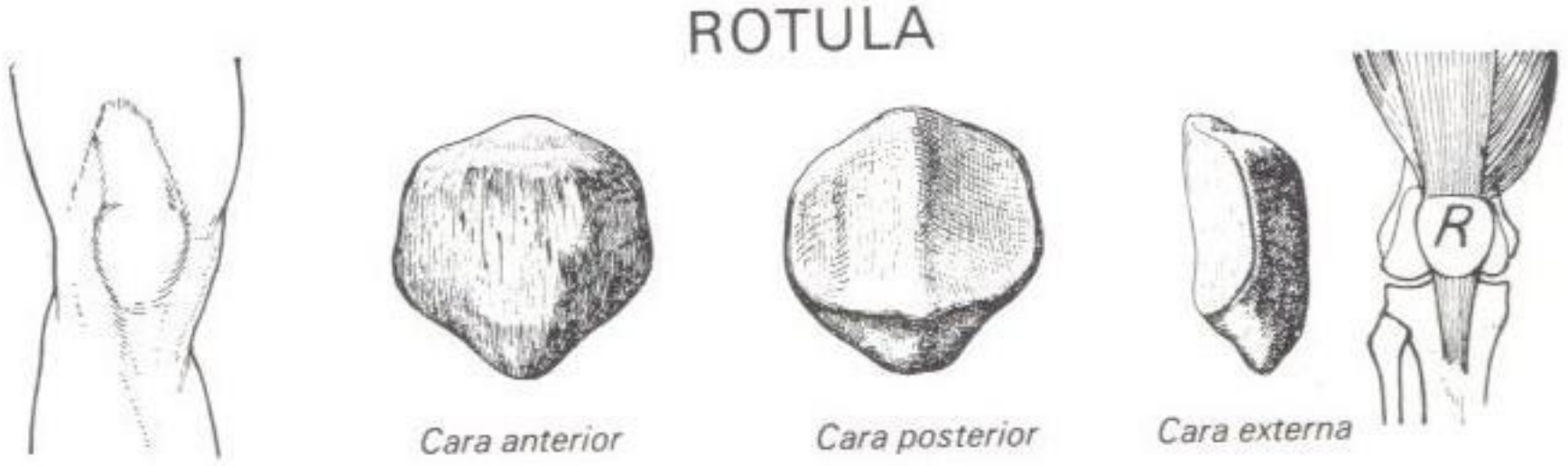
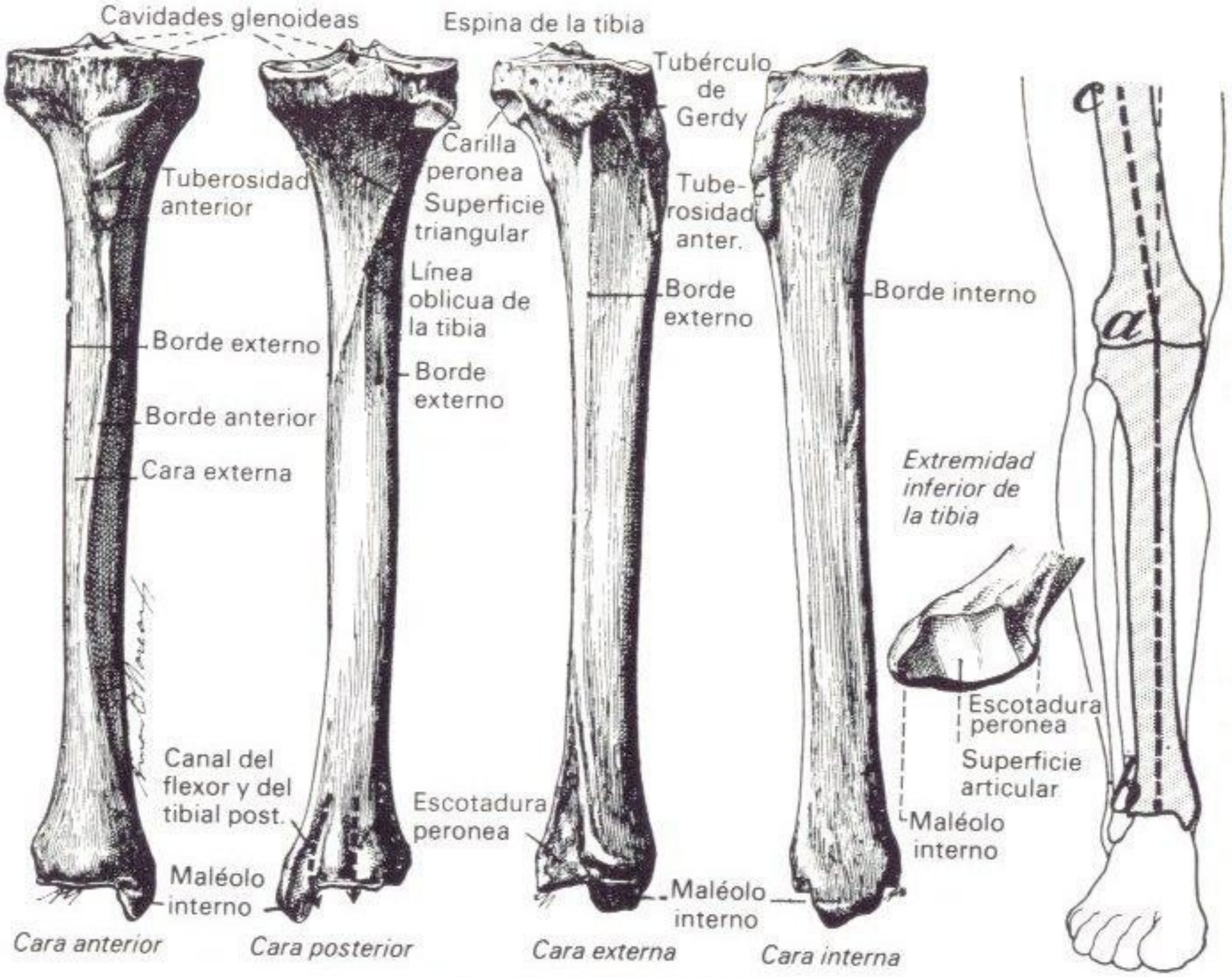


Fig. 103

LA TIBIA

La tibia (Fig. 104) es un hueso largo, el más voluminoso de los dos huesos de la pierna. Situada en la parte interna de ésta, se articula cranealmente con el fémur, caudalmente con el astrágalo sobre el que se apoya. Está orientada verticalmente de tal forma que su eje no prolonga el del fémur,



TIBIA DERECHA

Fig. 104

que *forma con ella un ángulo obtuso,* (Fig. 104, c a, b), cuya abertura mira hacia el lado externo de la pierna. En la tibia hay que considerar tres caras y tres bordes. El cuerpo es prismático triangular. La cara interna es lisa y ligeramente convexa. Ancha en su parte superior, se estrecha rápidamente para descender a todo lo largo del hueso hasta su extremidad inferior donde se continúa con el relieve del tobillo o maléolo interno. Es totalmente subcu-

tánea, y marca en la parte antero-interna de la pierna *una superficie plana limitada en cada borde por relieves musculares* (Fig. 105) más o menos marcados según la constitución atlética del sujeto. La cara externa cranealmente es ligeramente cóncava y está excavada en forma de canal donde se alojan los músculos antero-externos de la pierna. En la unión del tercio medio y del inferior, esta cara se hace convexa, se retuerce sobre ella misma para hacerse casi anterior a nivel de la articulación tibio-tarsiana. La cara posterior, ancha cranealmente, está cruzada por un relieve lineal rugoso, oblicuo hacia abajo y adentro *(línea oblicua de la tibia)*. Esta cara está oculta totalmente por los potentes músculos posteriores de la pierna. De sus tres borde uno sólo adquiere importancia desde el punto de vista morfológico. Es *el borde anterior o cresta tibial*. Este borde es sinuoso o incurvado en forma de S alargada, cortante cranealmente y romo caudalmente. Describe una curva de concavidad externa y a continuación otra de concavidad interna para terminar en el borde del maléolo interno. Está en relación, en toda su extensión, con el músculo tibial anterior.

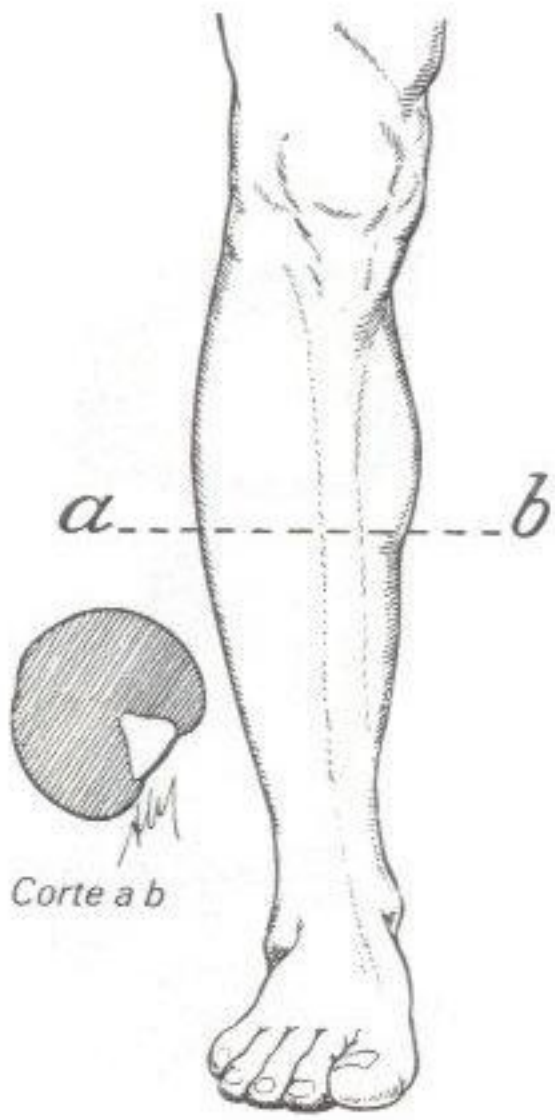


Fig. 105

La extremidad superior de la tibia, notable por su volumen, presenta *el mayor diámetro en sentido transversal*. Presentando en su superficie superior dos mesetas deprimidas o platillos que constituyen las cavidades glenoideas (Fig. 106). Estas, en la qmás grande que la externa soportan los cóndilos del fémur. Entre los dos platillos o mesetas, se extiende un surco rugoso de dirección anteroposterior interrumpido en su parte media por un relieve bituberculár denominado *espina de la tibia*, que encaja en el espacio intercondileo del fémur (Fig. 106). Las concavidades glenoides están situadas sobre dos prominencias óseas, denominadas tuberosidad externa e interna, que están separadas dorsalmente por una escotadura, por debajo de la cual está situada la superficie poplítea. La tuberosidad externa es la más prominente y

Fig. 106

la menos voluminosa de las dos. En su parte posterior o postero-externa se ve una carilla articular plana, revestida de cartílago, *que se articula con el peroné.* Entre las dos tuberosidades de la tibia y en su cara anterior hace relieve una eminencia redondeada, *la tuberosidad anterior de la tibia,* en cuya parte inferior *se inserta el tendón rotuliano* y de la que nace la cresta de la tibia. Esta tuberosidad anterior está unida a la carilla peroneal por una línea curva en la que existe un tubérculo *(el tubérculo de Gerdy o del tibial anterior)* en el que se origina el músculo de este nombre. La extremidad inferior, menos voluminosa que la superior, presenta una superficie cuadrangular que se articula con el astrágalo y que contribuye a formar la mortaja tibio-peronea. Está dividida en dos por una suave cresta antero-posterior (Fig. 107).

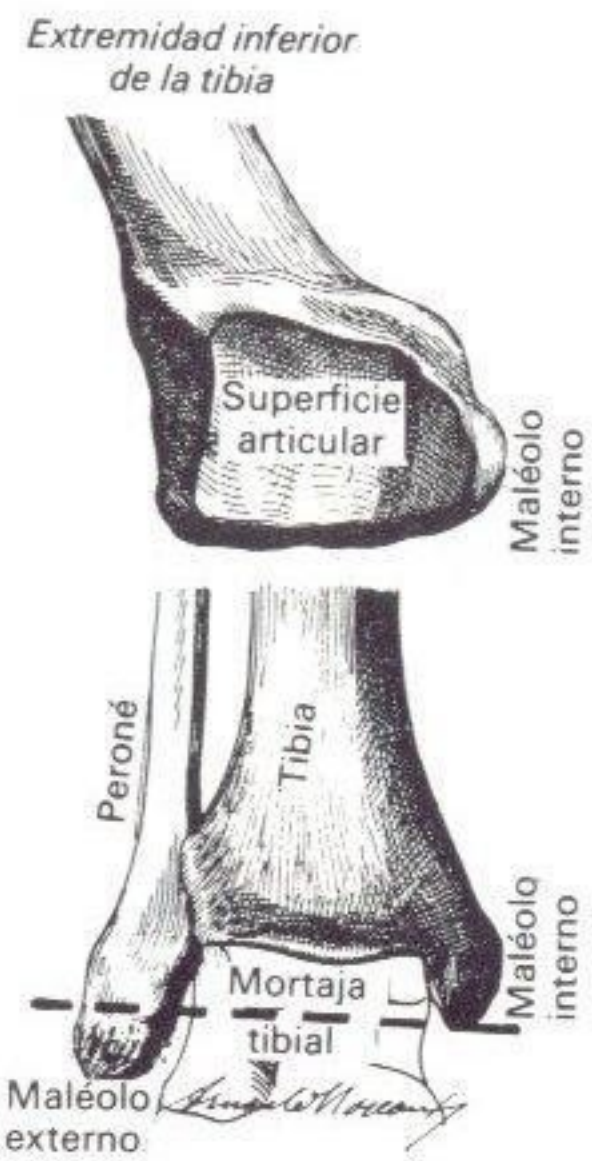


Fig. 107

Esta superficie articular se continúa en ángulo recto en la parte externa de una apófisis descendente, aplastada y voluminosa, que *es el maléolo interno.* Este, cuadrangular, presenta un borde inferior y dos bordes verticales, uno anterior y otro posterior. En cuanto al contorno de la extremidad inferior de la tibia, presenta: una cara anterior sobre la que se deslizan los tendones de los músculos extensores. Dorsalmente una cara posterior cortante y un canal por donde pasa el tendón del músculo flexor

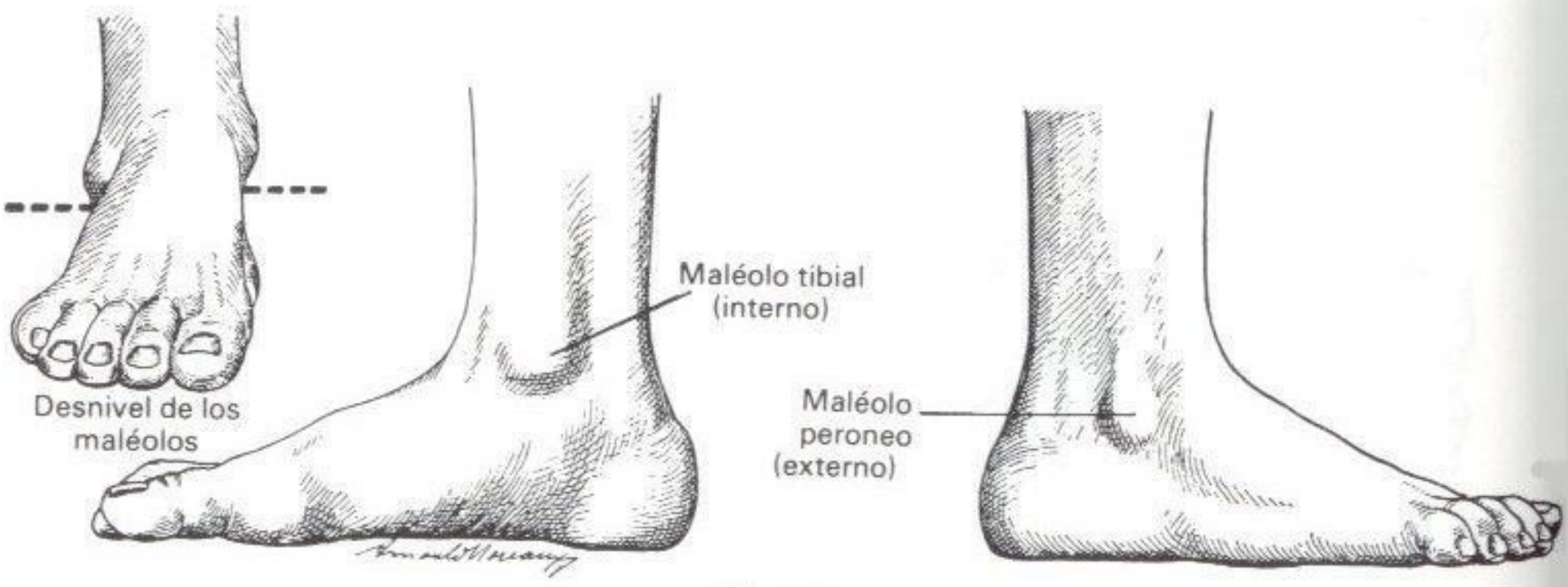


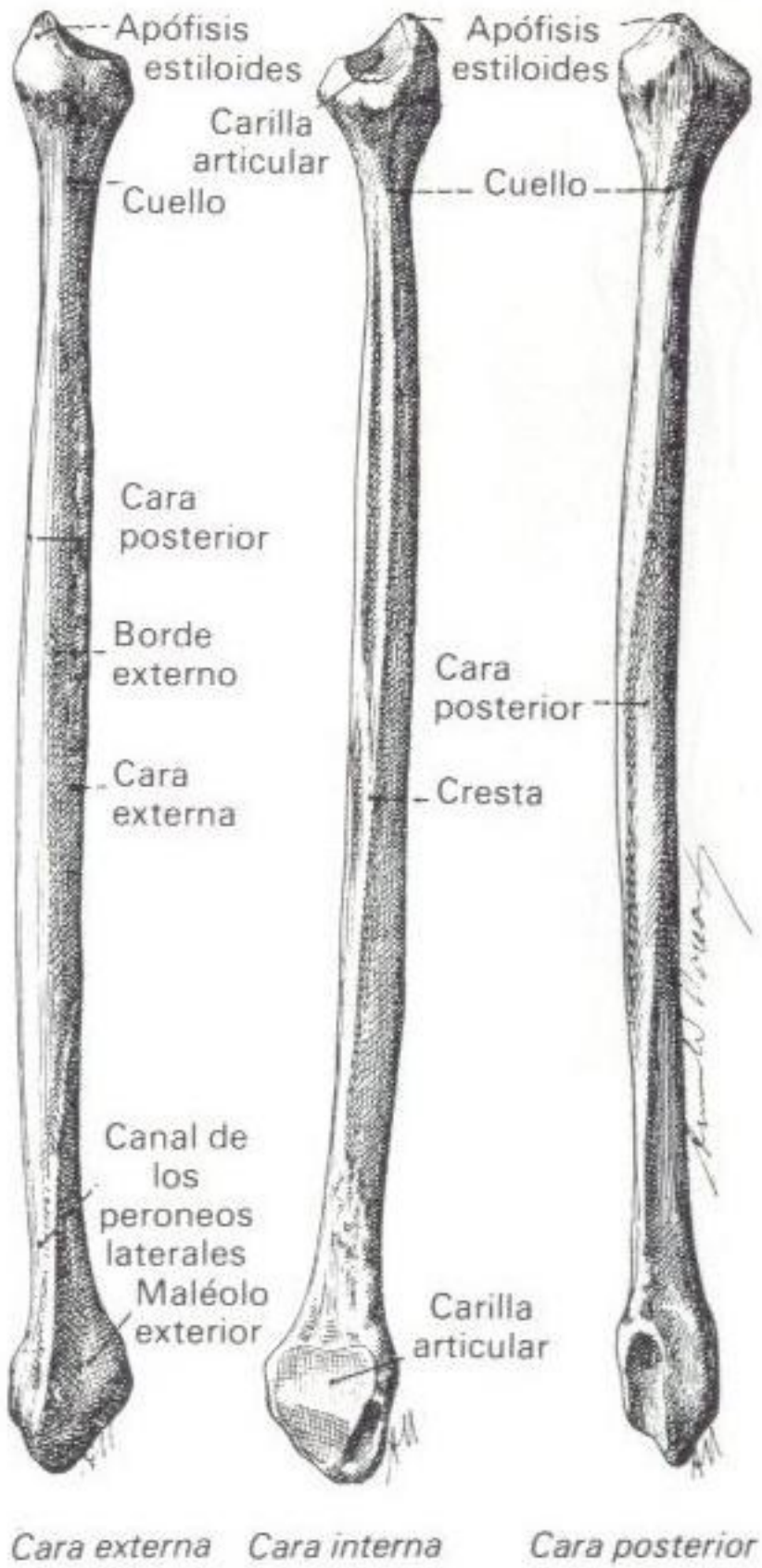
Fig. 108

largo del dedo gordo; una cara externa excavada por una escotadura articular para el peroné. El maléolo interno, subcutáneo, se observa totalmente bajo la piel donde forma un relieve de forma cuandrangular (Fig. 108).

EL PERONE

Situado en la parte *postero-externa de la tibia* es un hueso largo y delgado que se articula con ésta a través de sus extremidades superior e inferior.

El cuerpo en sus dos tercios superiores está retorcido sobre sí mismo; de sección triangular, presenta tres caras: una externa, una interna y una posterior. Estas caras están retorcidas sobre sí mismas y sus torsiones están en relación íntima con los músculos de la pierna. La cara externa, retorciéndose sobre sí misma, se hace posterior caudalmente y *su borde anterior se hace externo.* Presenta una excavación en forma de canal y su trayecto reproduce el de los músculos peroneos laterales. Las otras caras sufren la misma torsión hasta la parte inferior del hueso, donde se hacen menos evidentes y tienden a confundirse (Fig. 109).



PERONE

Fig. 109

Extremidad superior o cabeza del peroné.

La cabeza del peroné, discretamente voluminosa, prominente ventral y medialmente, presenta en su parte supero-interna una pequeña carilla articular cóncava, denominada *carilla tibial,* que se articula con una carilla similar de la tuberosidad externa de la tibia. Termina en su parte

superior en un relieve óseo, mamelonado, la apófisis estiloides del peroné. Esta cabeza tiene la forma de un rombo, en el cual uno de sus vértices se confundiría con el cuerpo del hueso.

Extremidad inferior o maléolo externo.

Esta, de forma romboidal, presenta en su cara interna una superficie rugosa a través de la que se articula con la parte correspondiente de la tibia. Caudalmente a esta superficie, una parte lisa y recubierta de cartílago, continúa en ángulo recto la superficie inferior de la tibia y forma con ésta una especie de mortaja en la que se embute el astrágalo. En la cara posterior, se ve un canal por el que se deslizan los músculos peroneos laterales antes de rodear su extremidad inferior. Este maléolo *desciende un poco más y se sitúa más dorsal,* que el maléolo interno. Como éste es *subcutáneo* eleva la piel formando un relieve que reproduce su forma romboidal. Se deduce pues, que los dos maléolos que alargan la pierna a nivel de su articulación con el pie *no son simétricos, ni en su forma, ni en su situación,* uno es voluminoso y cuadrangular; el otro, más redondeado y alargado, está situado más bajo y dorsal que el anterior (Fig. 108). Entre la tibia y el peroné existe un intersticio, ancho cranealmente, más estrecho caudalmente, denominado espacio interóseo que está cerrado por una robusta membrana. Sobre ésta se realizan los orígenes de los músculos anteriores y posteriores de la pierna que serán descritos posteriormente (Fig. 110 *a*).

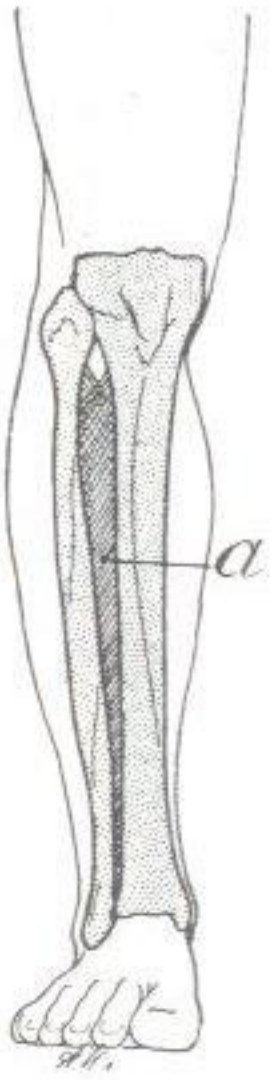


Fig. 110

EL PIE Y LOS DEDOS

El pie es homólogo a la mano, pero en razón de su función, su organización es completamente diferente. Se divide en tres partes, *tarso, metatarso y dedos* (Fig. 111).

EL TARSO

El tarso (Fig. 111) que se corresponde con el carpo de la mano, es un grupo óseo que forma la mitad posterior del pie. Soporta el peso del cuerpo a través de los huesos de la pierna. Está constituido por siete huesos cortos, articulados entre sí y dispuestos en dos grupos. Uno posterior formado por dos huesos superpuestos y cabalgando; son el *astrágalo y el calcáneo.* Un grupo anterior que comprende cinco huesos *el escafoides, el cuboides y las tres cuñas o cuneiformes.*

EL ASTRAGALO

Es un hueso corto, que forma la parte postero-superior del tarso, craneal-

ESQUELETO DEL PIE

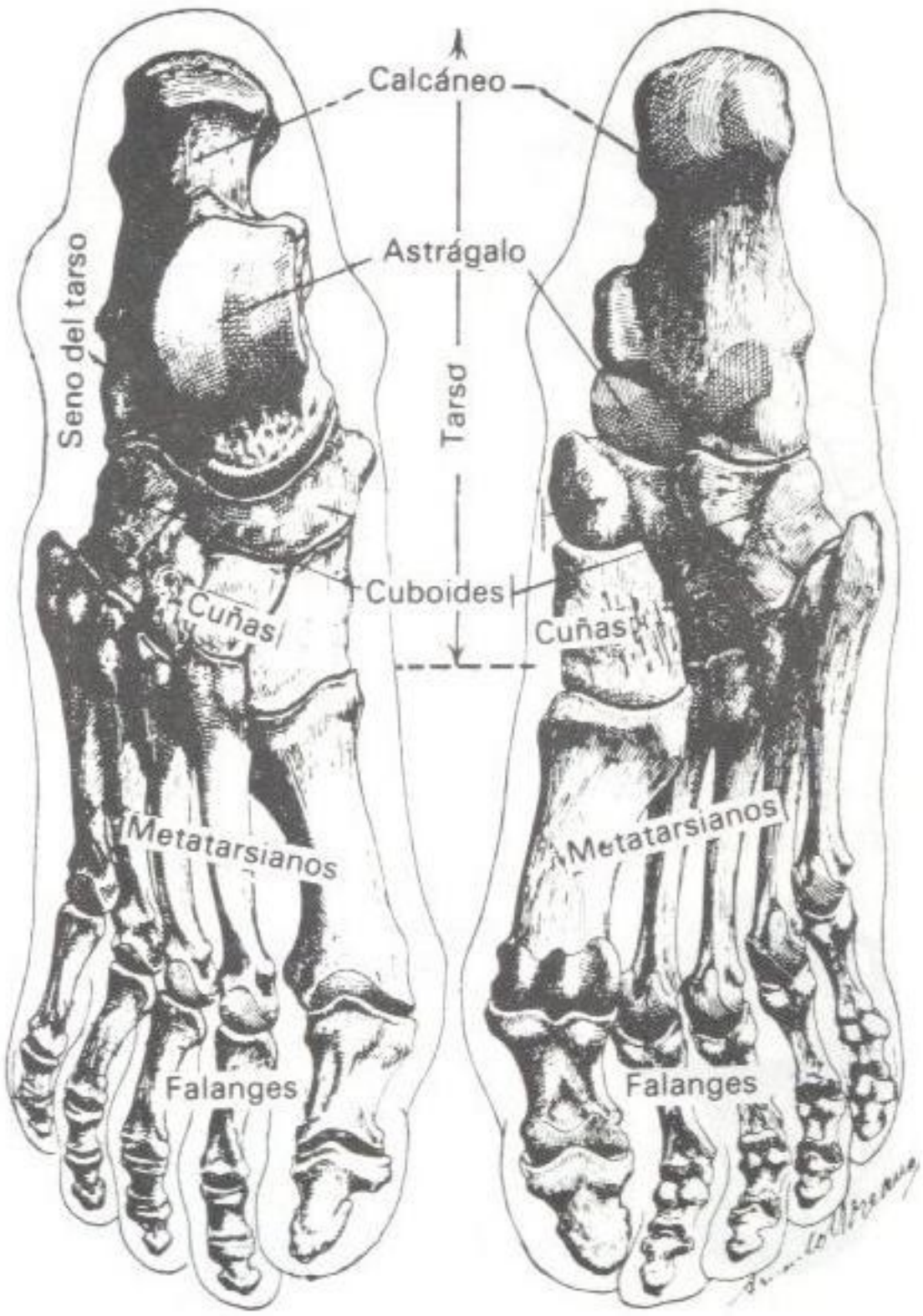


Fig. 111

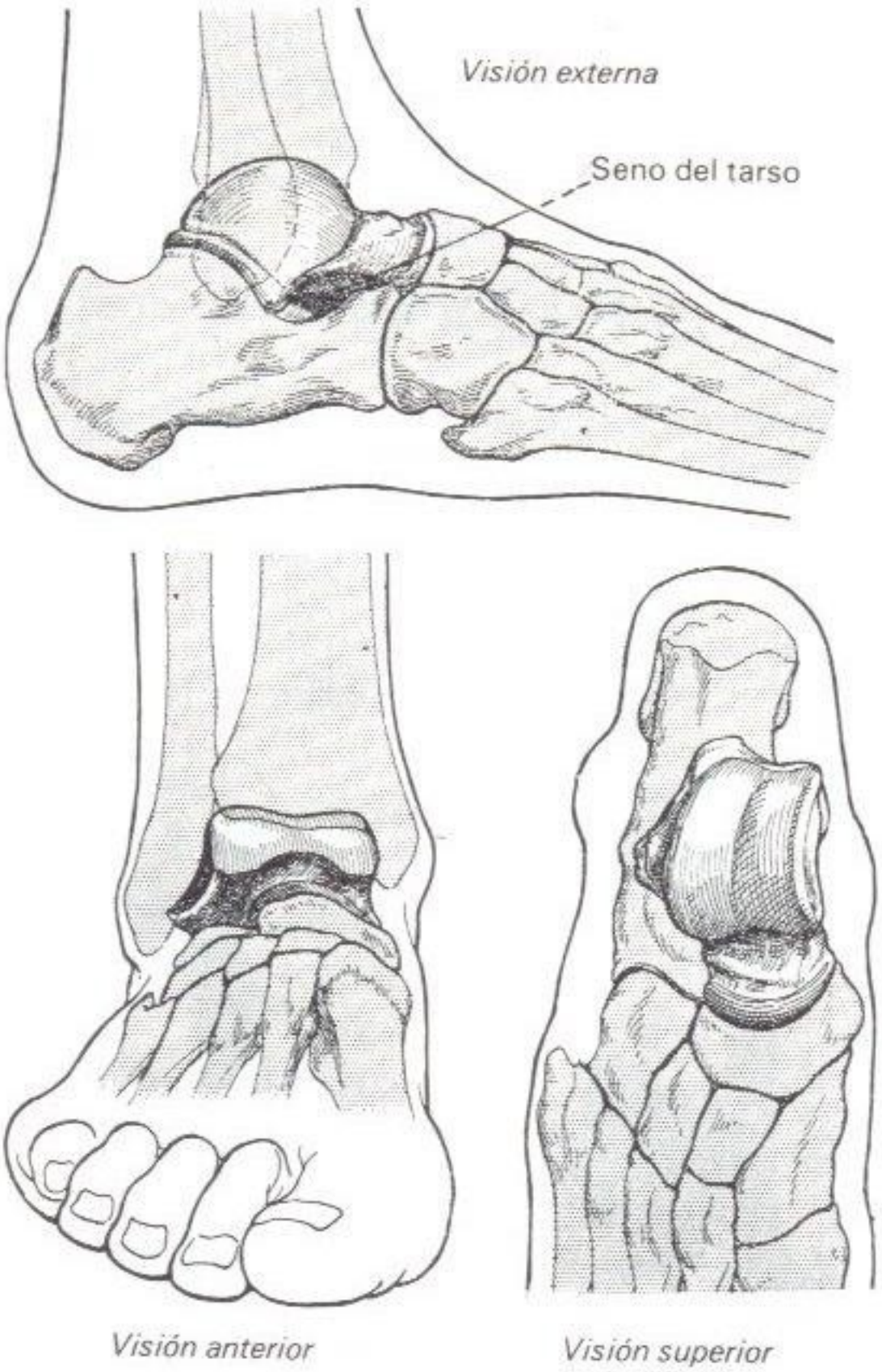


Fig. 112

mente se sitúa en la mortaja tibio-peronea con la que se articula. Caudalmente se apoya sobre el calcáneo al que sobrepasa hacia delante. Se describen en él seis caras (Figs. 112, 113 y 114).

1.º La cara superior, cuyos dos tercios posteriores son articulares, *tiene el aspecto de una polea poco profunda.* Su eje mayor es de dirección antero-posterior, siendo más ancha en la parte posterior que en la anterior y constituye la polea astragalina en sentido estricto. Esta polea se relaciona con la parte articular de la cara interior de la tibia. El tercio anterior presenta *un fuerte estrechamiento que lleva el nombre de cuello del astrágalo,* y que bordea la cara anterior. Esta es lisa y redondeada *(cabeza del astrágalo)* y se articula con el escafoides.

2.º La cara inferior presenta dos carillas articulares, las dos destinadas a articularse con las dos carillas correspondientes del calcáneo. Una es poste-

Fig. 113

ro-interna, es más ancha y cóncava; la otra, antero-externa, es más pequeña y casi plana y se apoya sobre la apófisis menor del calcáneo. Estas dos carillas están separadas por una ranura oblicua, el surco astragalino.

3.º La cara externa presenta una superficie triangular que se relaciona con el maléolo externo (peroneo). Dorsal a ésta se inserta el potente ligamento que une el astrágalo al peroné. Esta cara se extiende en dirección caudal por una eminencia, la apófisis externa del astrágalo.

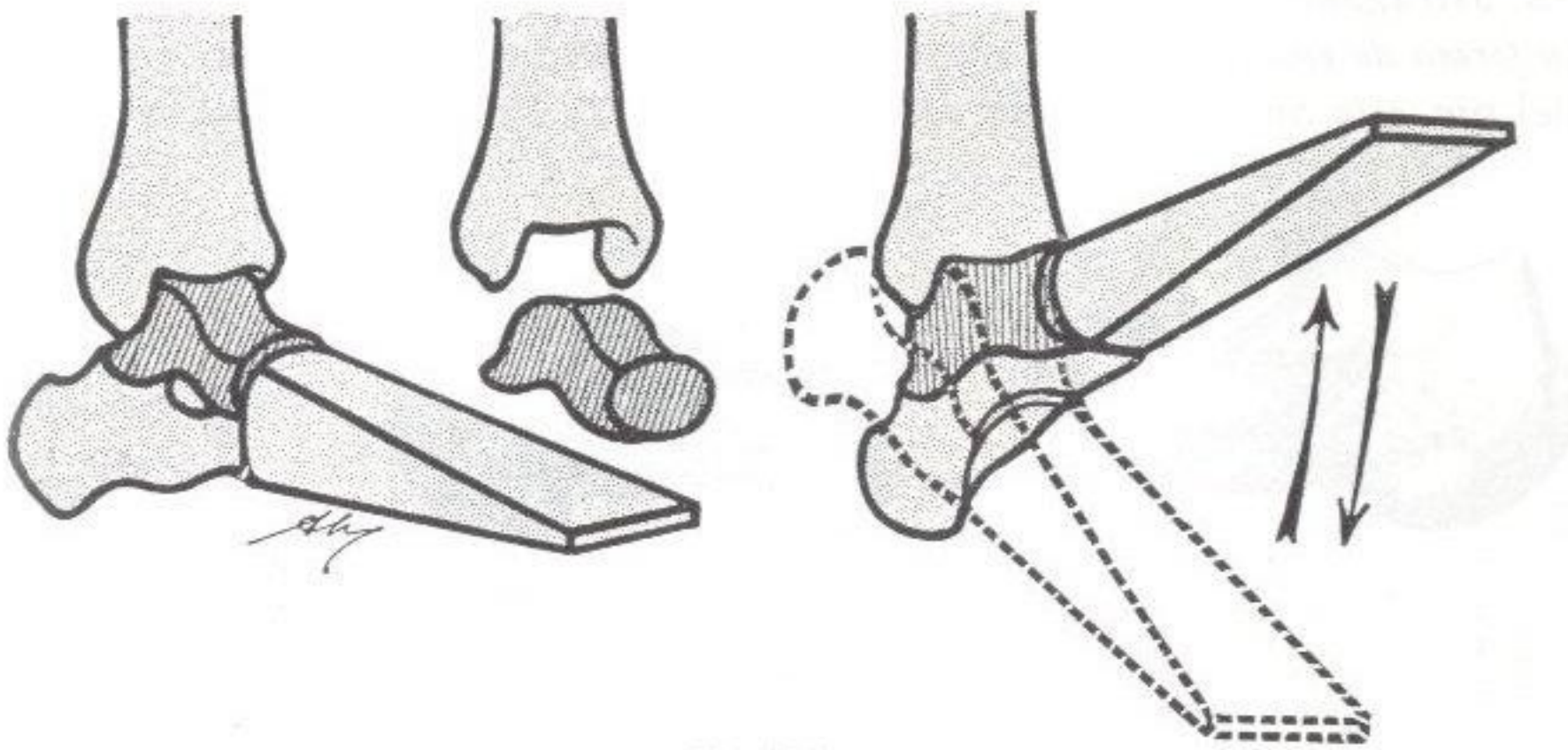


Fig. 114

4.º Una cara interna, articular cranealmente (en relación con el maléolo interno o tibial) y rugosa caudalmente. Las dos caras laterales, revestidas de cartílago como la polea astragalina, constituyen en realidad con esta última una sola superficie articular.

La cara posterior, pequeña y estrecha, está atravesada por una corredera oblicua por donde se desliza el tendón del músculo flexor propio del dedo gordo (Fig. 113).

EL CALCANEO

Este hueso, el más voluminoso de los huesos del tarso, está situado en la parte postero-inferior del pie. *Forma el relieve del talón.* Al igual que en el astrágalo se describen seis caras (Fig. 115 y 116). Se articula cranealmente con el astrágalo y por delante con el cuboides. La cara superior, presenta dos carillas articulares que se relacionan con las dos carillas de la cara infe-

rior del astrágalo. Estas dos carillas no están dispuestas a caballo del eje del calcáneo, sino sobre el lado interno de éste de tal forma que *el astrágalo no está superpuesto exactamente sobre el calcáneo, sino que lo desborda ligeramente por un lado.* De estas dos carillas, la posterior, más grande, es convexa; la anterior, ovalada está sobre una apófisis, la apófisis menor del calcáneo. Al igual que las del astrágalo están separadas por un canal transversal y oblicuo. De lo que resulta que cuando el astrágalo está en posición, los dos canales, astragalino y calcáneo, se miran en su concavidad, *formando una cavidad en forma de embudo,* ampliamente abierta y orientada hacia el borde externo del pie, *esta cavidad es el seno del tarso* (Fig. 112). En esta cavidad se insertan

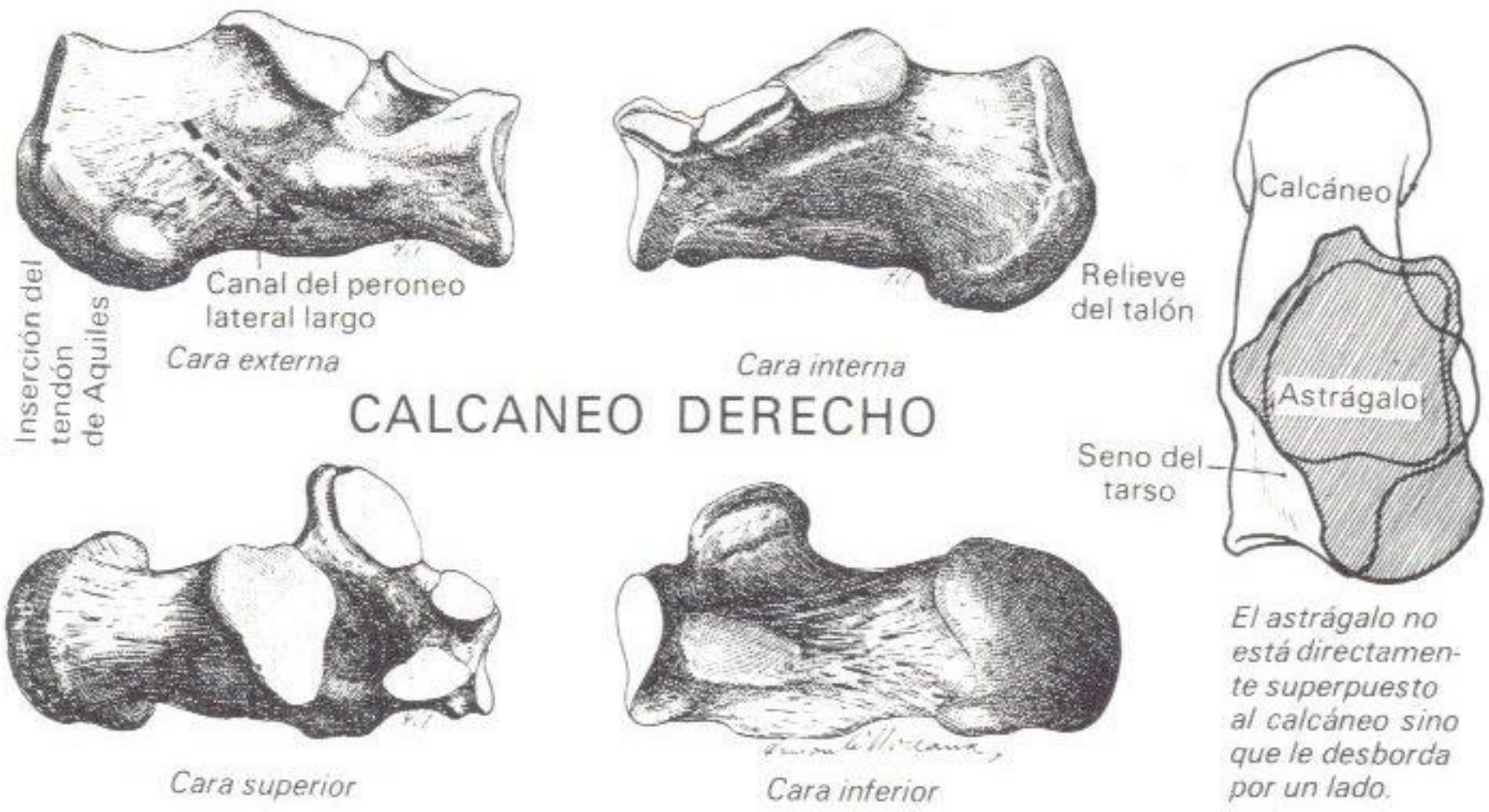


Fig. 115

los fascículos del potente ligamento que une el astrágalo al calcáneo. La cara inferior en su parte posterior se apoya sobre el suelo. Más ancha dorsal que ventralmente, presenta en la parte posterior dos tuberosidades, las tuberosidades posteriores del calcáneo que están separadas por una ranura. La cara externa, lisa y subcutánea, tiene un tubérculo donde se fijan y reflejan los tendones de los músculos peroneos laterales. La cara interna, ancha y cóncava, se extiende desde el talón a la apófisis menor del calcáneo, presentando debajo de esta un canal oblicuo hacia abajo y delante por donde se desliza el tendón del músculo flexor largo dei dedo gordo.

La cara anterior, casi plana, se articula con el cuboides; la cara posterior, convexa, forma el relieve del talón. *Lisa, cranealmente y rugosa, caudalmente, en ella se inserta el tendón de Aquiles* (Fig. 110).

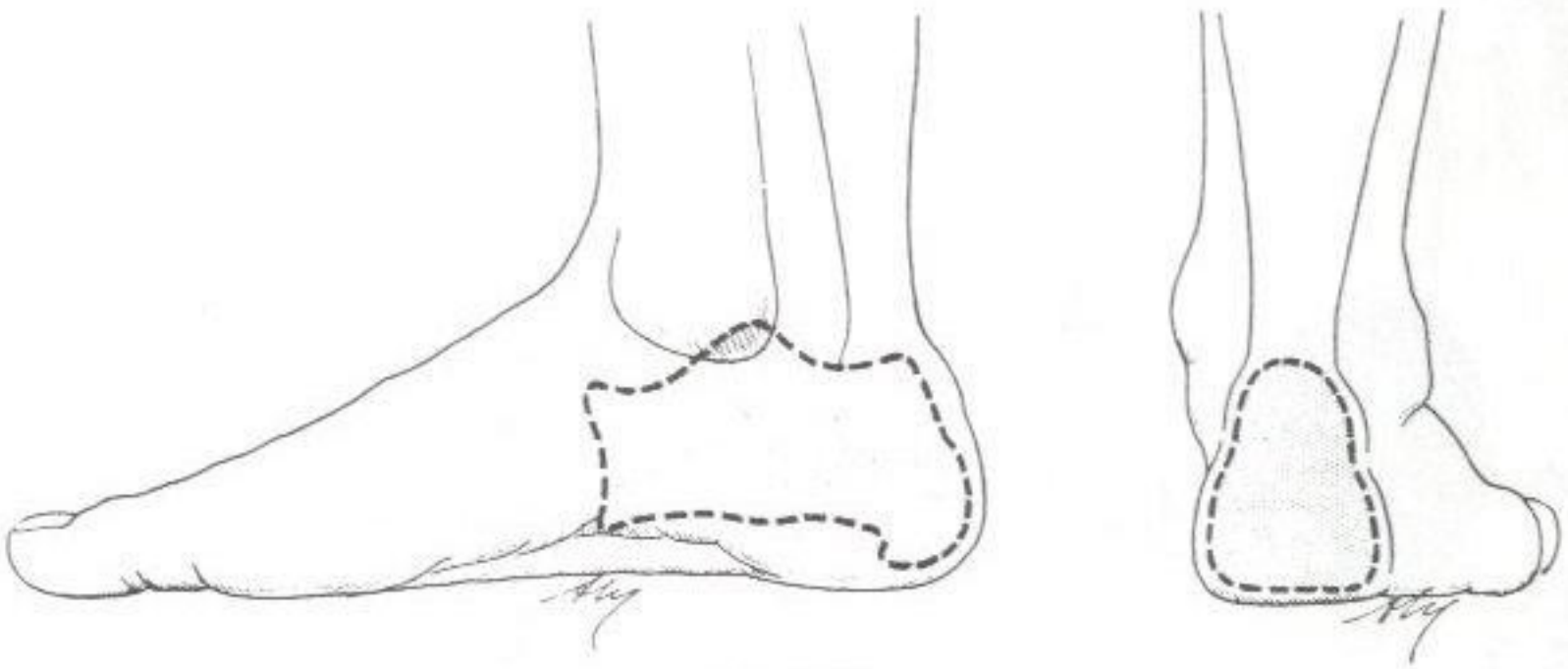


Fig. 116

EL ESCAFOIDES

Situado en la parte interna del tarso, aplastado de delante hacia atrás y alargado de fuera adentro, está situado entre el astrágalo y las cuñas (Fig. 117). Su cara posterior, cóncava, se articula con el astrágalo; una cara anterior, convexa, en toda su extensión y facetada por tres carillas donde se articulan los tres cuneiformes. En la parte infero-interna existe una robusta tuberosidad, que forma a veces relieve en la piel y *donde se inserta el tendón del tibial posterior.*

EL CUBOIDES

El cuboides, como su nombre indica, tiene una morfología cuadrangular. Situado en la región externa y anterior del tarso, se articula con el calcáneo del que parece una prolongación. Se relaciona por su cara anterior con el cuarto y quinto metatarsianos y por su cara lateral interna con la tercera cuña y el escafoides. Su cara inferior está surcada por un canal por donde pasa el músculo lateral largo.

LAS CUÑAS

Las cuñas, en número de tres, están dispuestas en una hilera transversal entre el escafoides y los metatarsianos y presentan un aspecto de cuña (Figura 117).

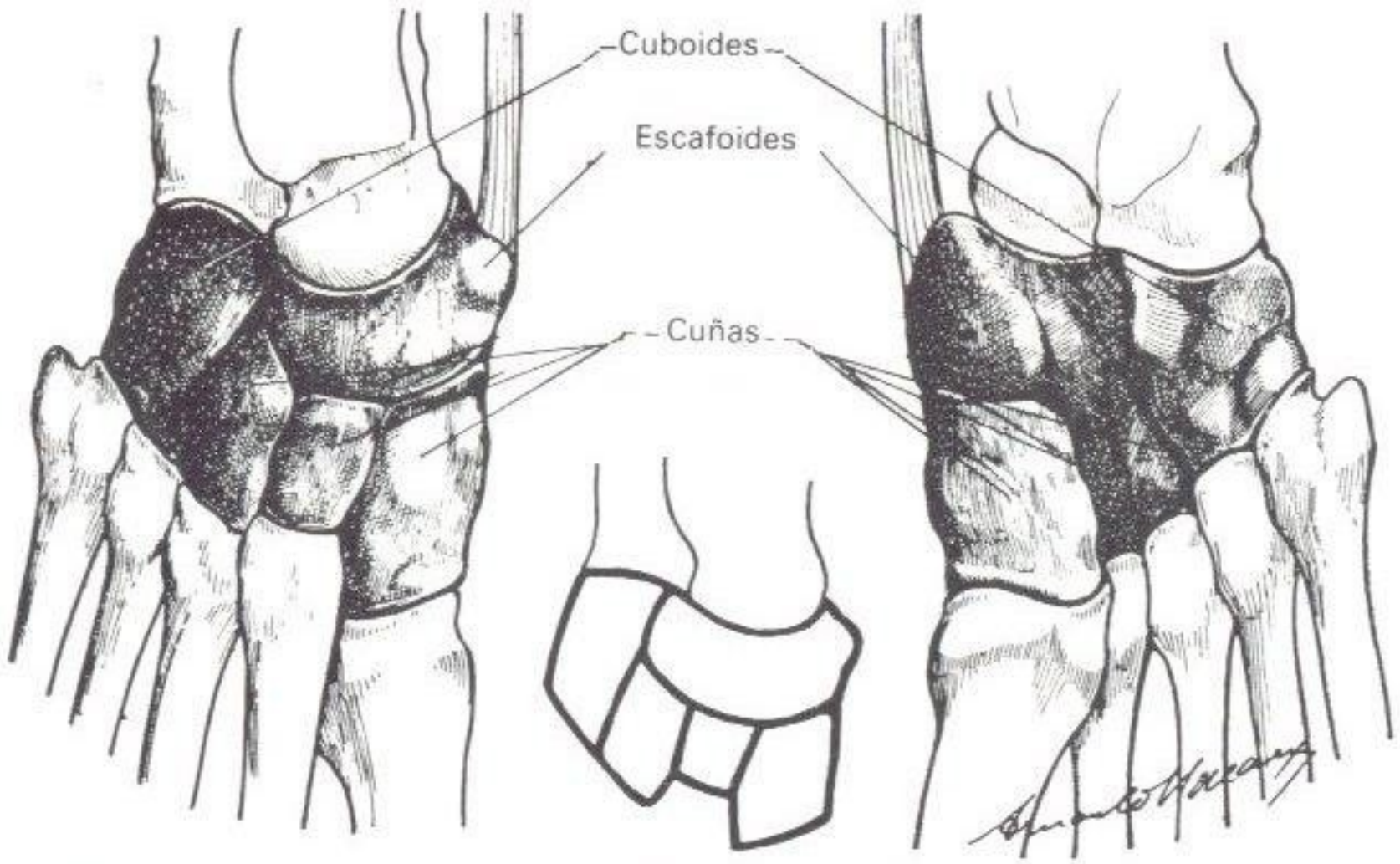


Fig. 117

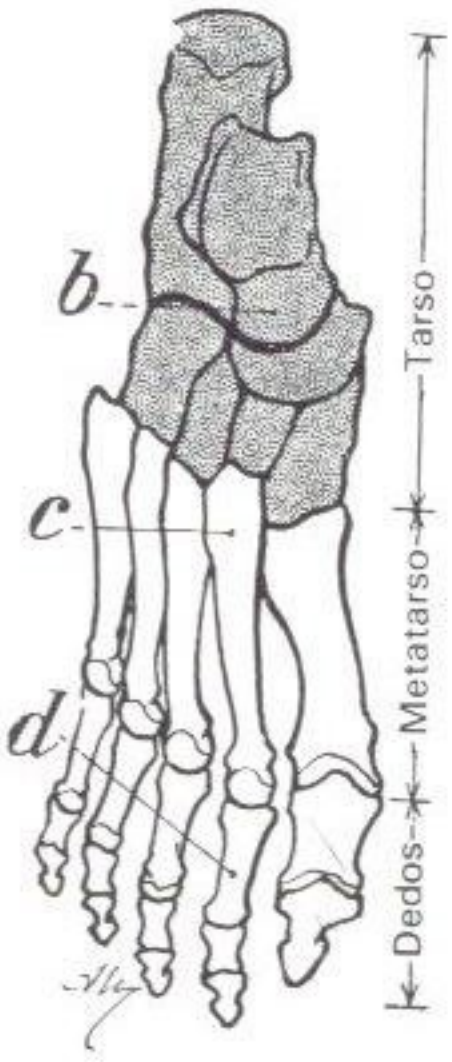


Fig. 118

Esta configuración tiene por motivo el dar a su conjunto articular una forma arqueada a la que se añade el cuboides con el que se relaciona, constituyendo todo el conjunto lo que se denomina bóveda plantar. La segunda es más pequeña que las otras dos, que la sobrepasan hacia delante formando una muesca en la que se introduce el segundo metatarsiano.

EL METATARSO

El metatarso es homólogo al metacarpo (Fig. 120 c). Como él, se compone de cinco huesos paralelos, dispuestos en forma de parrilla, incurvados y dirigiéndose oblicuamente de detrás hacia delante (Fig. 119). Se les enumera desde el más interno al más externo. Estos huesos son oblicuos de detrás hacia delante, y esta obli-

EL METATARSO

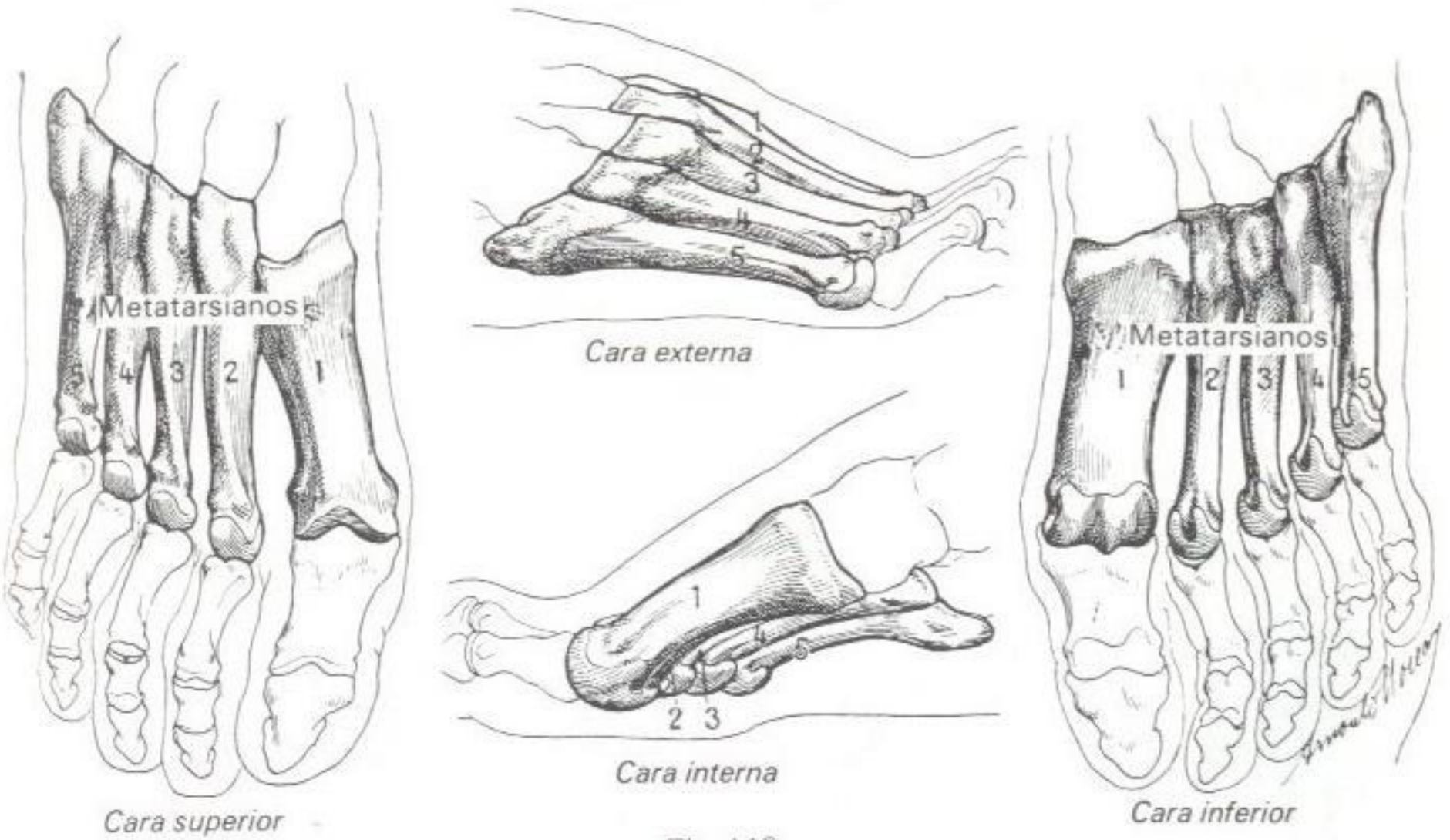


Fig. 119

cuidad decrece progresivamente del primero al quinto, de forma que éste es casi horizontal (Fig. 119). Tienen un cuerpo prismático, ligeramente arqueado, y dos extremidades; de éstas, las que se articulan con el tarso presentan una forma como las de las cuñas con las que se articulan formando la bóveda plantar. Su extremidad anterior o digital, presenta un aspecto redondeado, la cabeza, que se articula con las primeras falanges de los dedos. Señalemos por último, como detalles particulares que *el primer metatarsiano es corto y grueso,* y que no se puede oponer a los otros metatarsianos, como el metacarpiano del pulgar hace en la mano. No presenta ningún tipo especial de movimiento. *El segundo metatarsiano es el más largo de todos.* Se engasta dorsalmente en la muesca formada por las tres cuñas. Los otros tres disminuyen de longitud progresivamente, y el quinto presenta en su extremidad posterior una prolongación hacia afuera en forma de una apófisis visible y prominente bajo la piel, a nivel del borde externo del pie donde se inserta el músculo peroneo lateral largo.

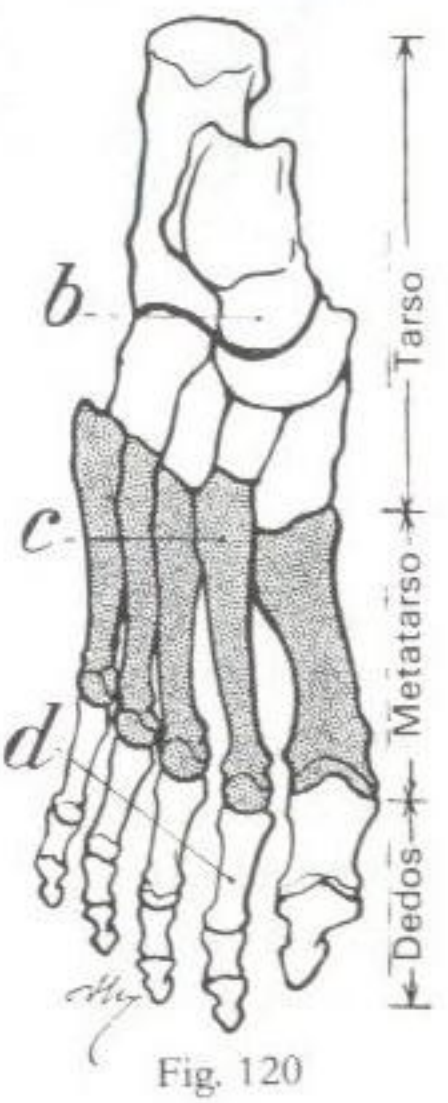


Fig. 120

LOS DEDOS

Los dedos, homólogos (por su número y disposición) a los dedos de la mano, son cinco. Igual que en la mano, su esqueleto está formado por dos falanges par para el dedo gordo y tres para los cuatro últimos. Las terceras falanges se atrofian progresivamente en los últimos dedos donde están tan reducidas que parecen pequeños nódulos óseos. Su denominación es la misma que para la mano: falange, falangina y falangeta (Figs. 114 y 120 d).

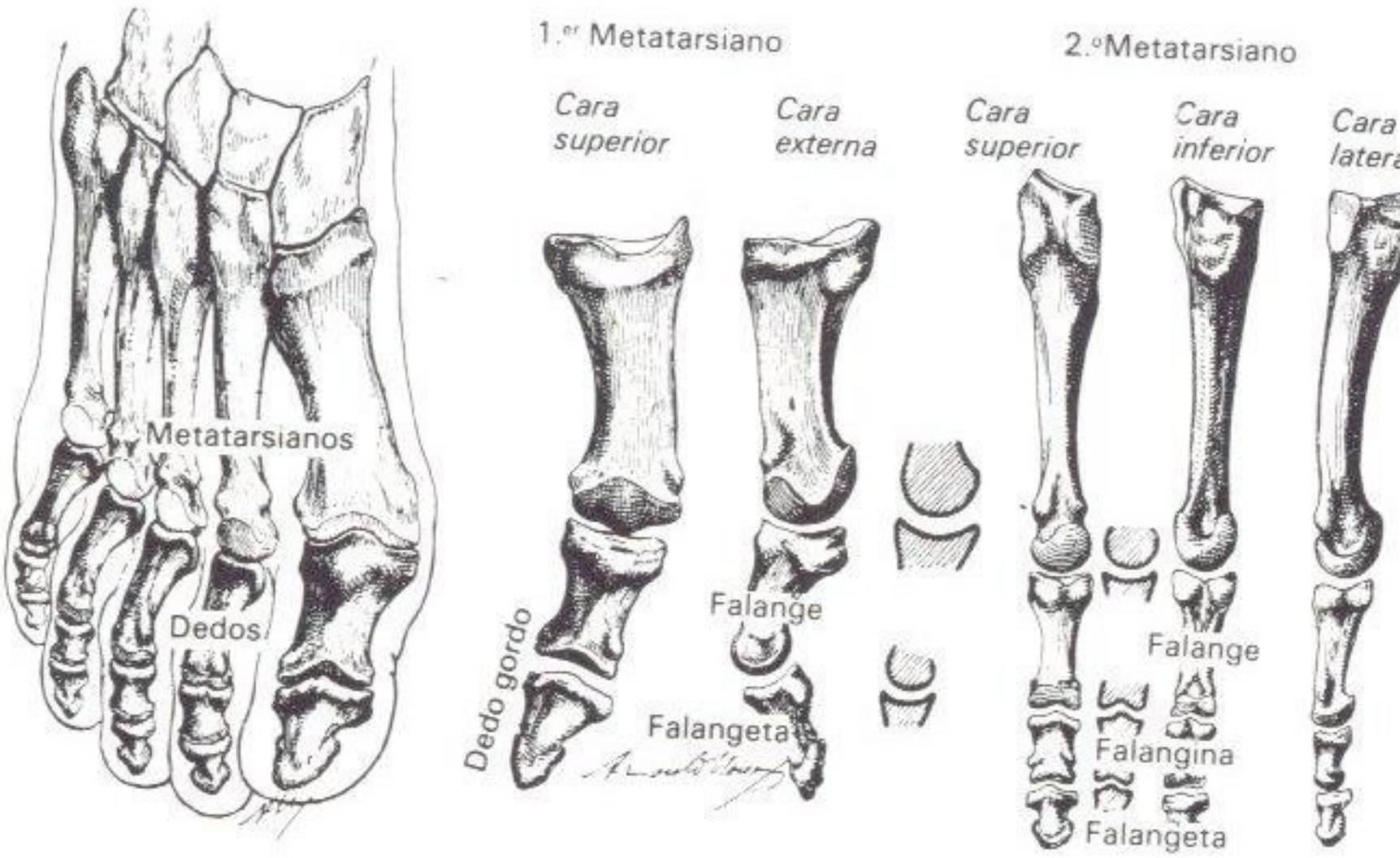


Fig. 121

El esqueleto del pie tiene el aspecto de una bóveda con dos curvaturas (Fig. 122, b). La curvatura longitudinal tiene la forma de un arco cuyos extremos se apoyan en el suelo. La curvatura transversal representa una semibóveda en la que un extremo, el extremo, reposa sobre el suelo, mientras que el extremo interno ocupa la posición más elevada del pie (Fig. 122 a). Tiene el aspecto de una bóveda a la que se le hubiera suprimido la mitad. Además *el dorso del pie está inclinado y mira hacia afuera.* El borde interno que no toca el suelo, salvo en sus dos extremos, es el más elevado y corresponde a los dos primeros cuneiformes, mientras que el borde externo, delgado,

está en contacto con el suelo en casi toda su longitud (Fig. 122, a). Cuando el pie está cubierto por sus partes blandas, los puntos de apoyo sobre el suelo apenas varían y están siempre constituidos por *el talón, el borde externo y la parte anterior de la planta del pie.*

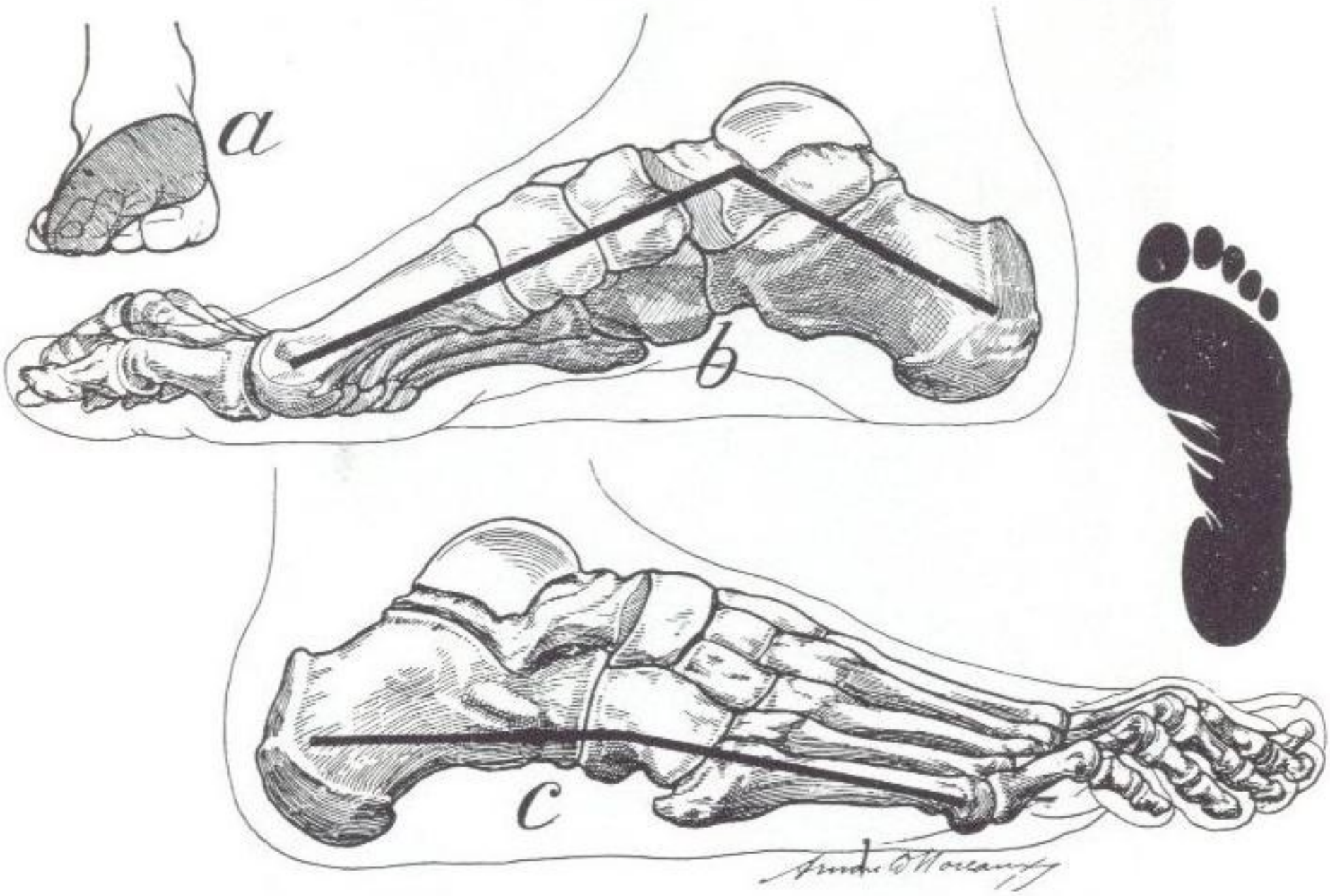


Fig. 122

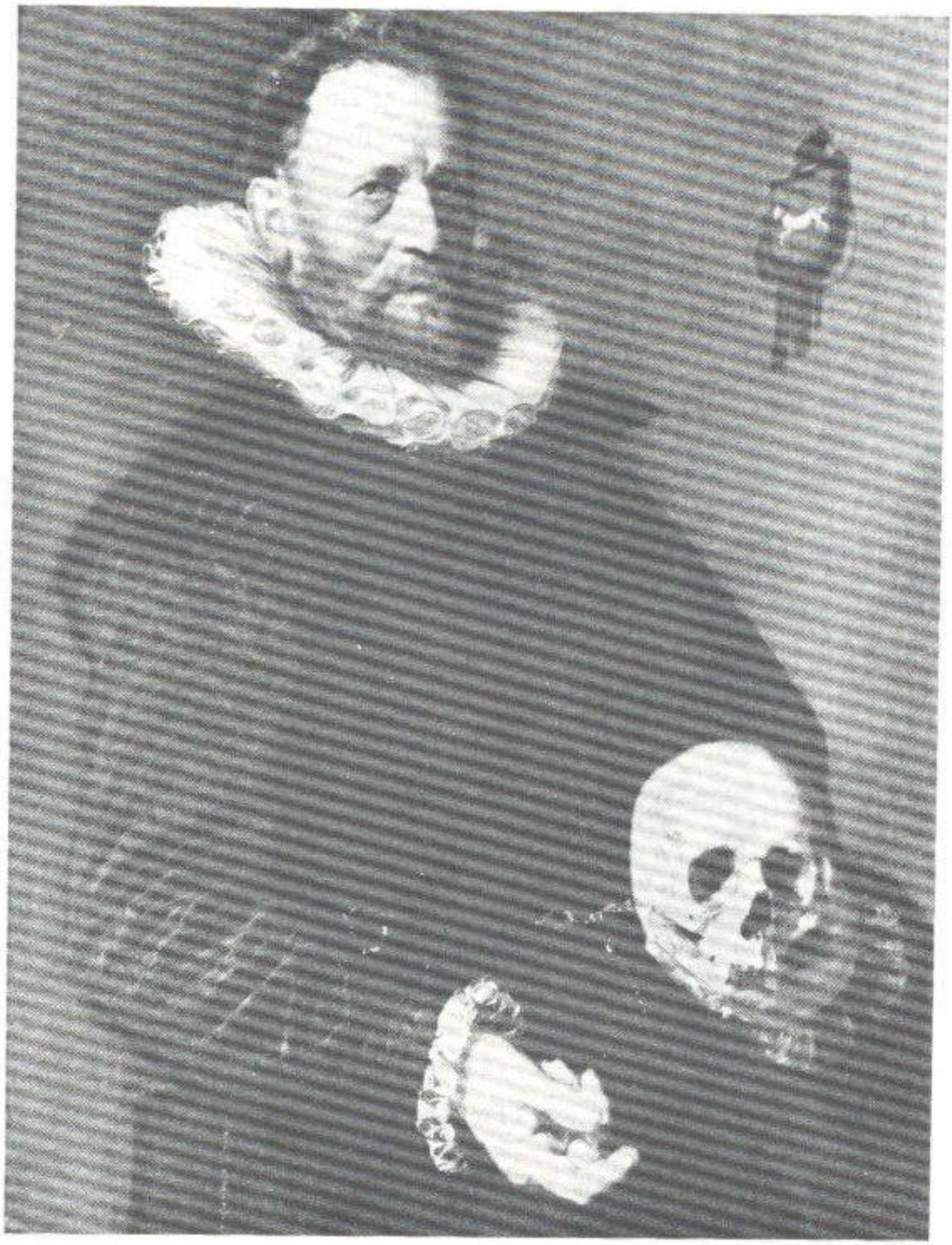


Fig. 123

Según Franz Hals.

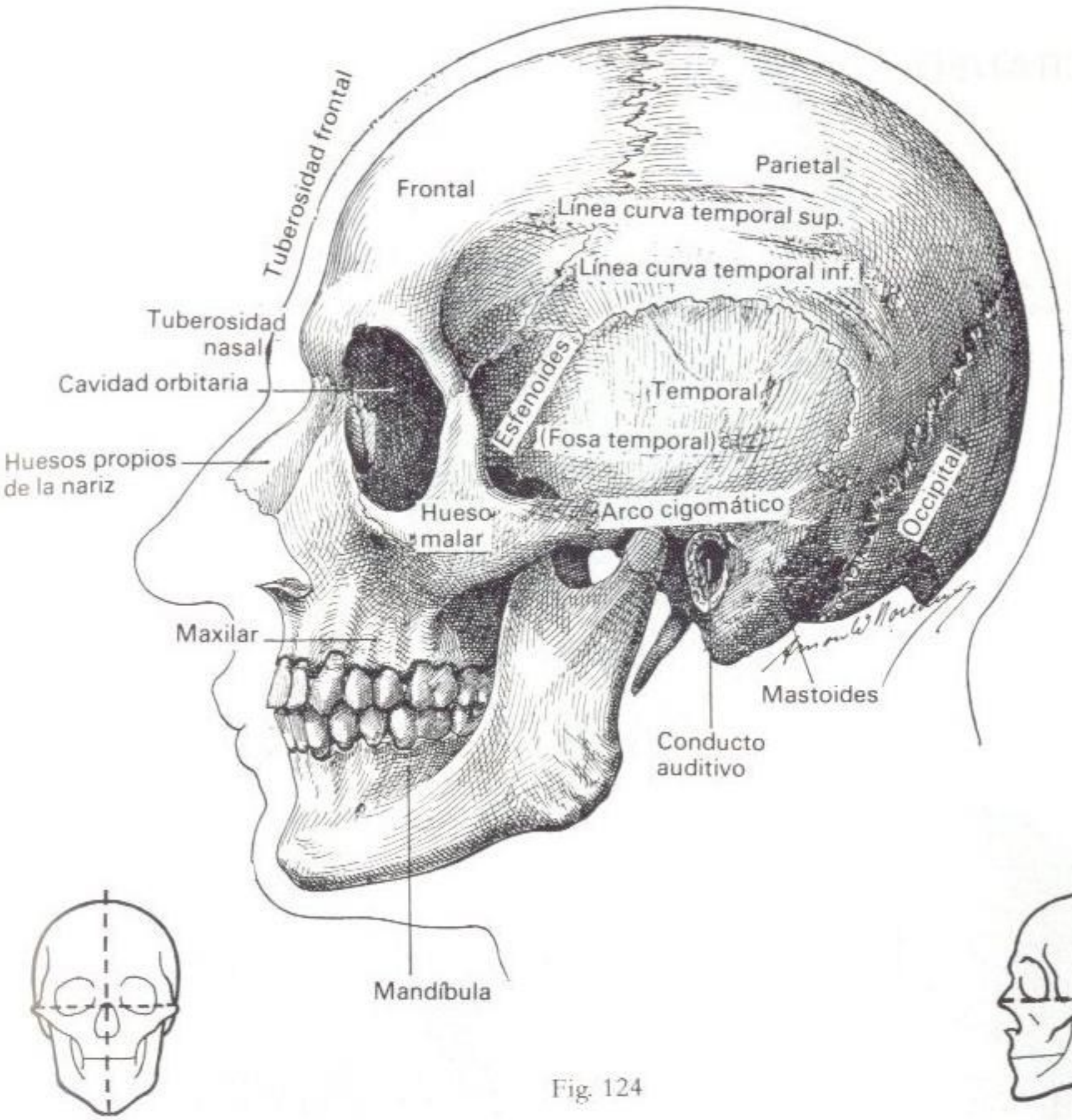


Fig. 124

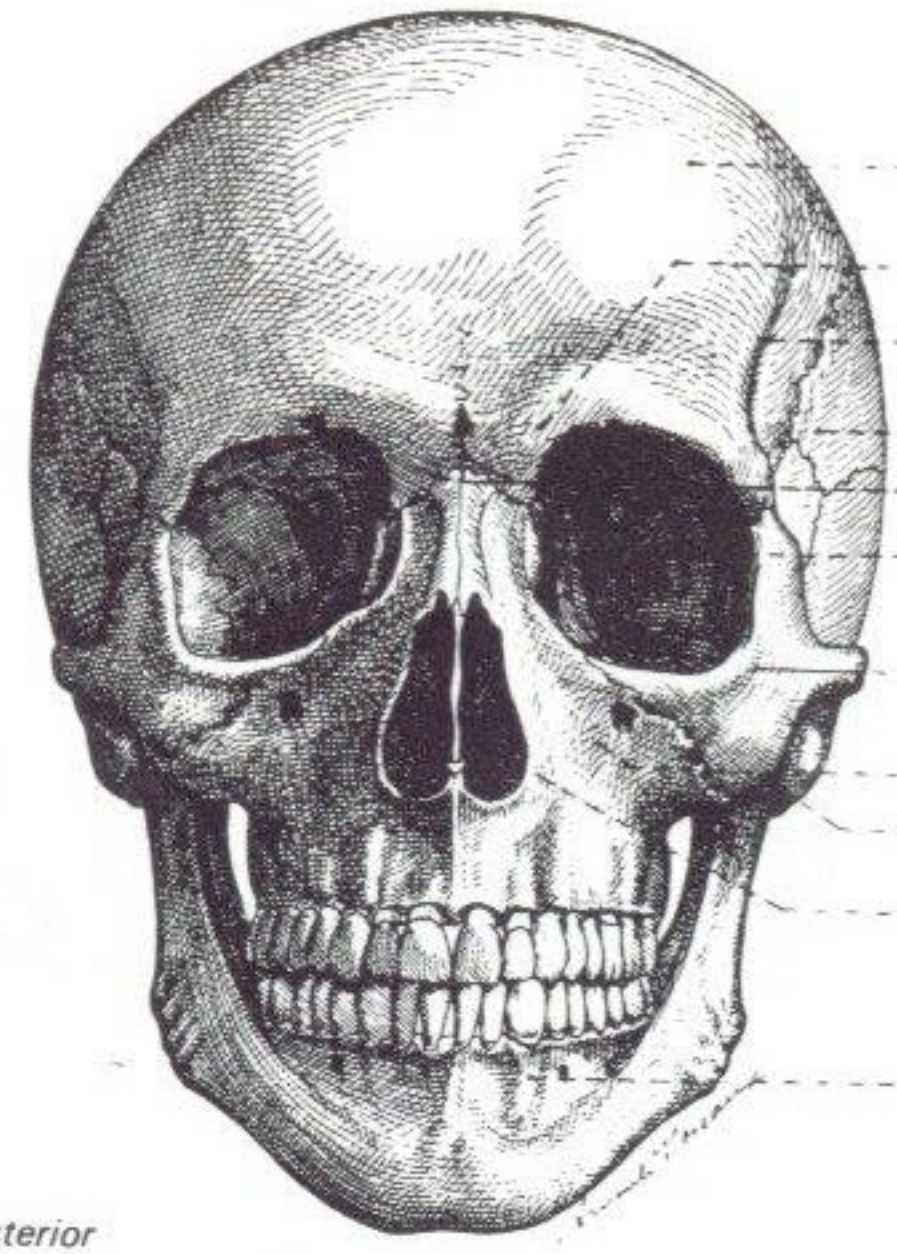
EL CRANEO

El esqueleto de la cabeza está formado por dos partes íntimamente unidas entre sí: *el cráneo o caja craneana,* situada en la parte superior y posterior de la cabeza; *la cara,* situada en la parte anterior e inferior de aquélla (Figs. 124 y 125).

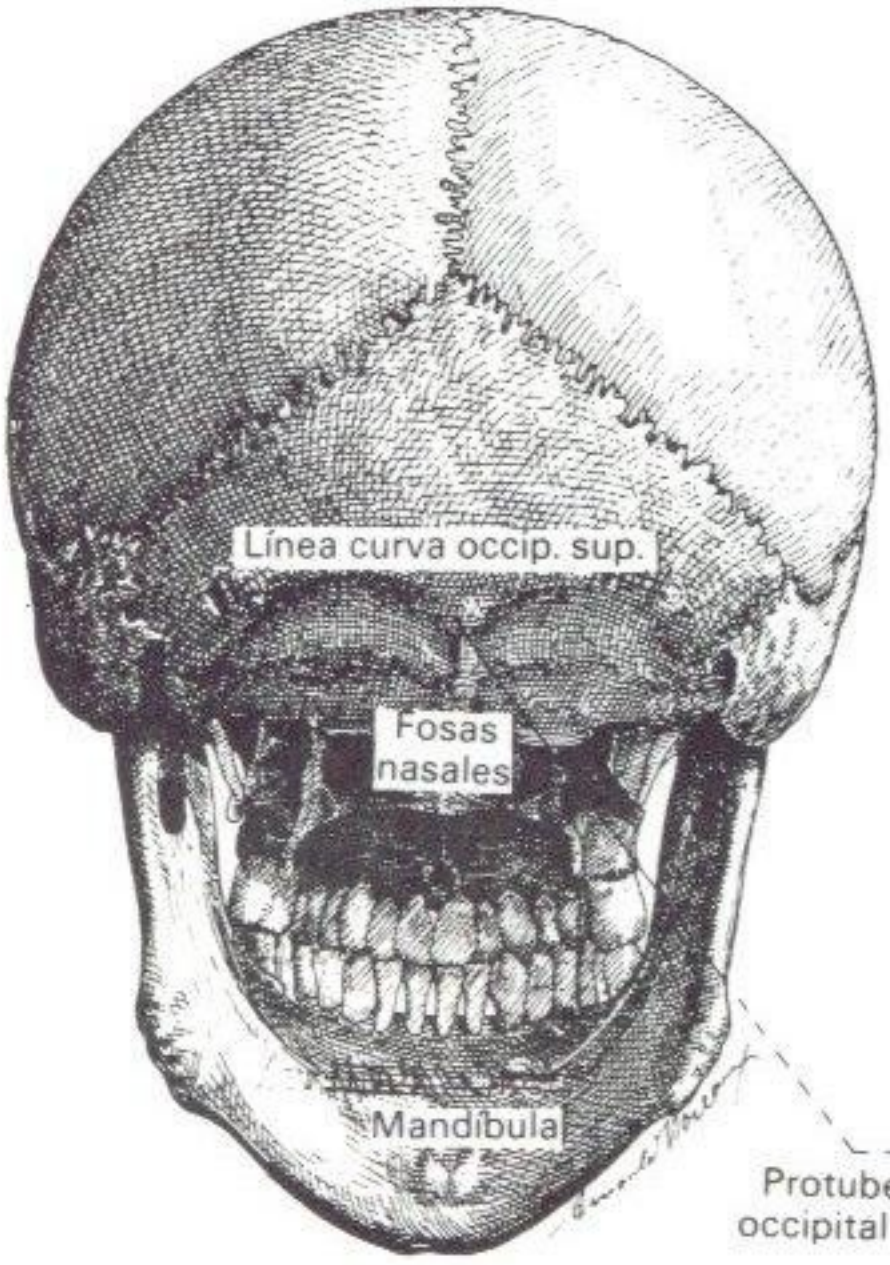
El cráneo es una caja ósea de forma ovoidea con la extremidad menor en posición anterior (rostral), y *con un gran diámetro antero-posterior.* Está ubicado en la parte superior de la columna vertebral y su cavidad (cavidad craneana) se continúa y termina en la del canal vertebral. Esta cavidad con-

EL CRANEO

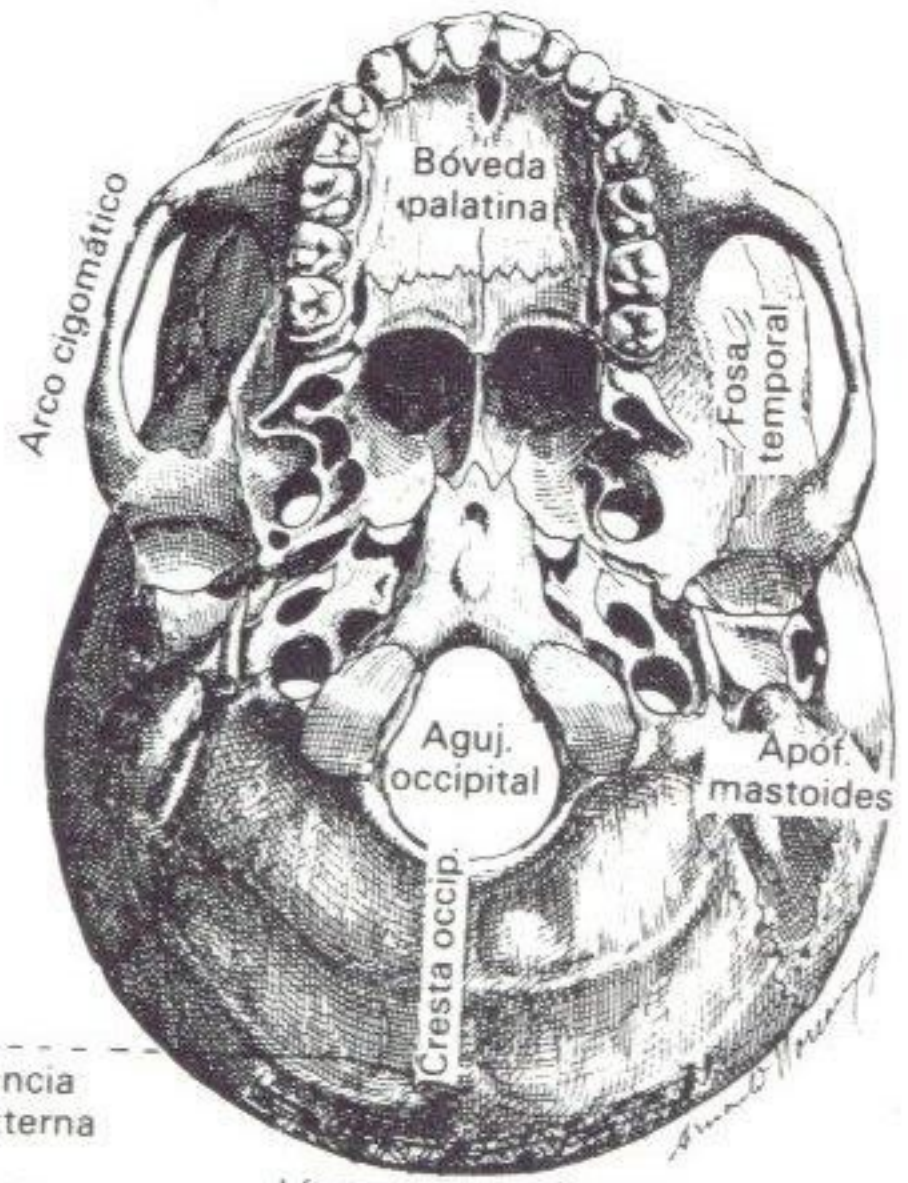
Cara anterior



Cara posterior



Cara inferior



Protuberancia occipital externa

Línea curva occip. sup.

Fig. 125

tiene: el encéfalo (cerebro, cerebelo y tronco encefálico), que se continúa con la médula espinal situada en el interior del canal medular. Las paredes las forman ocho huesos anchos, cortados en forma de escamas, de los que cuatro son impares: *el occipital, el frontal, el esfenoides y el etmoides.* Los huesos pares son *los parietales y los temporales.*

EL OCCIPITAL

El occipital constituye la parte inferior y posterior de la base del cráneo (Fig. 126). *Impar, medio y simétrico,* presenta una parte inferior horizontal y por detrás de ella una parte posterior de forma triangular, casi vertical y vértice craneal. Su parte inferior está atravesada por un ancho agujero oval *(orificio occipital)* que comunica la cavidad craneal con el canal vertebral. En los lados de este orificio existen dos relieves articulares, oblicuos de de-

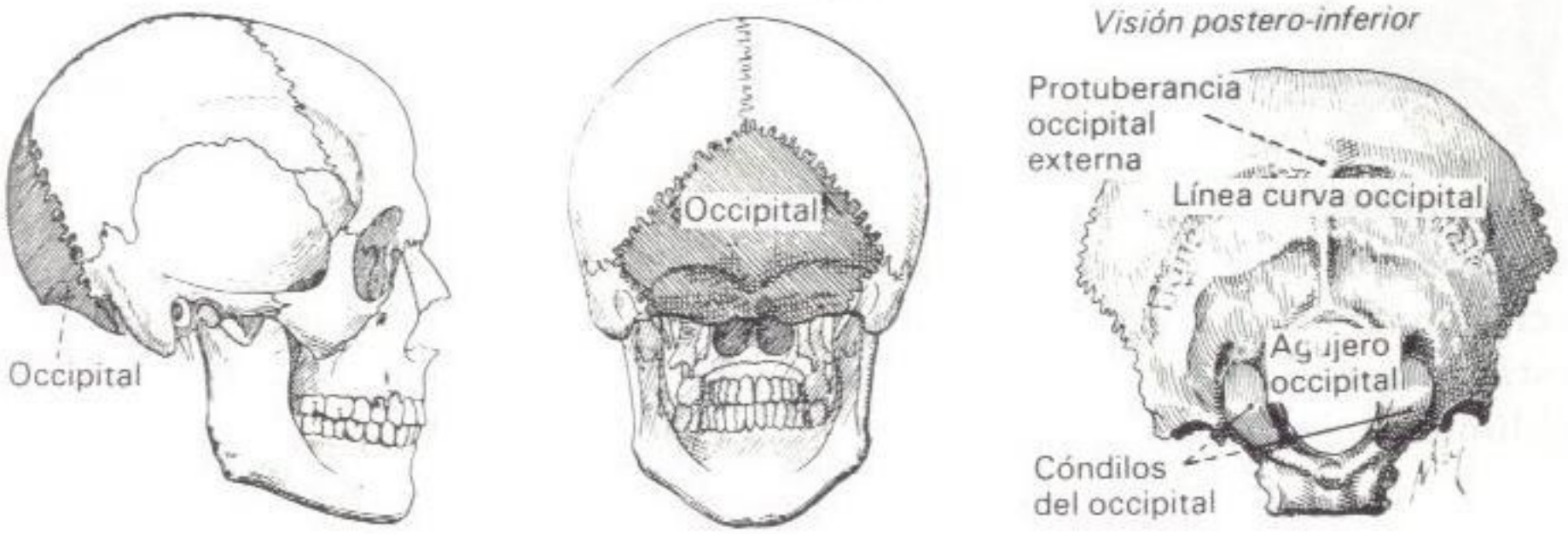


Fig. 126

trás hacia delante *(cóndilos del occipital),* por los que la cabeza se articula con la columna vertebral, es decir con el atlas. En la parte dorsal del hueso se halla una marcada y rugosa prominencia, la protuberancia occipital externa, o «inión», que se prolonga hacia delante por una cresta donde va a insertar el tabique cervical posterior. De cada lado de esta cresta se desprenden *dos líneas curvas:* una a nivel de la parte media de la cresta, la otra a nivel de la protuberancia occipital externa. Toda la parte inferior del occipital entre la línea curva superior y el agujero occipital, está situada profundamente y oculta por los músculos de la nuca y *forma parte de la base del cráneo.* La parte posterior es por el contrario subcutánea. Los bordes de esta parte del occipital están cortados por finas e irregulares indentaciones que se engranan en las de los parietales.

EL PARIETAL

El parietal es un *hueso par,* cuadrangular, situado en la parte postero-lateral del cráneo y enmarcado por cuatro bordes dentados. El borde superior se articula con el borde correspondiente del parietal opuesto. El borde inferior, cóncavo, está tallado en bisel y sobre él articula el borde superior

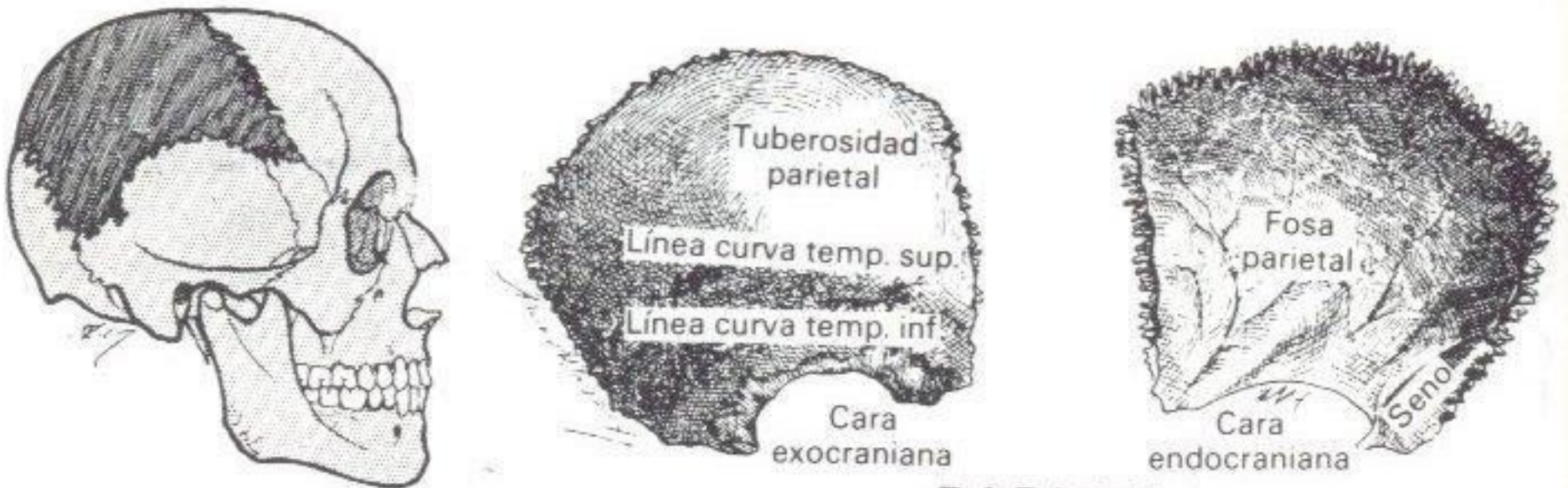


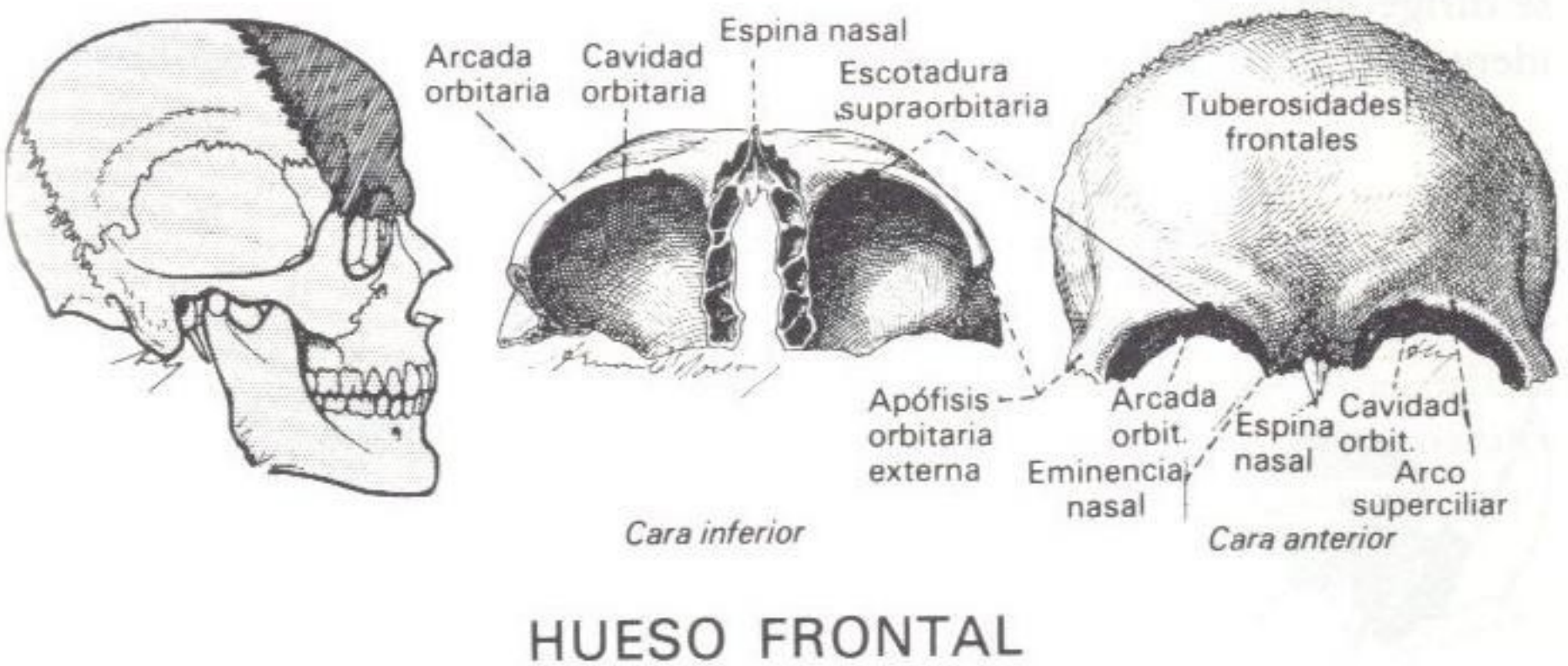
Fig. 127

del temporal. El borde anterior se articula con el frontal y el posterior con el occipital. La cara externa del parietal, convexa y lisa, presenta hacia su centro una parte abombada denominada *protuberancia parietal.* Por debajo de esta protuberancia, una línea curva, rugosa, la línea curva temporal marca el límite superior de la fosa temporal (Fig. 127).

EL FRONTAL

El hueso frontal es un hueso *impar, medio y simétrico,* situado en la parte anterior del cráneo y la superior de la cara (Fig. 119). Como el occipital, este hueso tiene una parte perteneciente a la base del cráneo y una parte a la región superior de la cara. Esta, dirigida hacia arriba y hacia atrás tiene el aspecto de una escama y forma la parte anterior de la caja craneana; su borde superior, semicircular, dentada, se articula con los dos parietales. La parte inferior del hueso, acodada en ángulo recto y dirigida de delante hacia atrás, forma la pared superior de las cavidades que contienen el globo ocular. A este nivel, dos bordes curvos y cortantes se extienden a cada lado de línea media, limitando la parte superior de estas cavidades que se llaman *cavidades orbitarias* y formando lo que se denomina arcos orbitarios

o ciliares. Cada una de estas arcadas, termina en su parte interna en una apófisis llamada *apófisis orbitaria interna,* que circunscribe, con su homóloga del lado opuesto, la escotadura de las fosas nasales. En el tercio interno de cada arcada se ve *la escotadura supra-orbitaria* que muchas veces está reducida a una simple incisura. Dos relieves paralelos al borde orbitario flanquean cranealmente a éste constituyendo *los arcos supraciliares* donde se insertan los músculos de los párpados. En la cara anterior del hueso frontal se observan dos zonas abombadas, más marcadas en el niño y en la mujer que en el hombre adulto. Entre ellas y en la línea media, una línea más o menos evi-



HUESO FRONTAL

Fig. 128

dente, resultado de la fusión de las dos mitades, *la sutura metópica* que desciende hacia un relieve caudal situado encima de la raíz de la nariz y que se denomina *protuberancia nasal.* Esta no existe en el niño, pero por el contrario es muy prominente en el anciano. En los lados de la cara anterior, se hallan dos superficies triangulares de vértice superior que forman parte de las fosas temporales. Cada una de estas superficies está limitada por una cresta rugosa que continúa a la del parietal y en la que se origina la parte anterior del músculo temporal.

El resto del esqueleto de la base del cráneo está formado por dos huesos, *el esfenoides y el etmoides.* Las dos partes laterales del esfenoides (alas mayores del esfenoides dispuestas verticalmente) *se introducen entre el frontal, parietal y temporal* y contribuyen a formar con estos huesos el conjunto de la fosa temporal (Fig. 130).

EL TEMPORAL

El temporal es un hueso *par*, situado en la parte lateral e inferior del cráneo. Es un hueso de configuración muy compleja, está formado por tres partes íntimamente soldadas que son: *la parte escamosa, la parte mastoidea y la parte petrosa o peñasco.* Como en los huesos precedentes no analizaremos nada más que la cara externa (cara exocraneal).

Situada lateralmente, la porción escamosa, ligeramente convexa, lisa y compexternaoarable a una valva de ostra, forma parte de la fosa temporal. *Está limitada caudalmente por una apófisis. Es la apófisis cigomática o cigoma* que se dirige horizontalmente hacia delante, hacia el hueso malar con el que se identifica y articula *formando un puente por encima del músculo temporal.* Esta

TEMPORAL

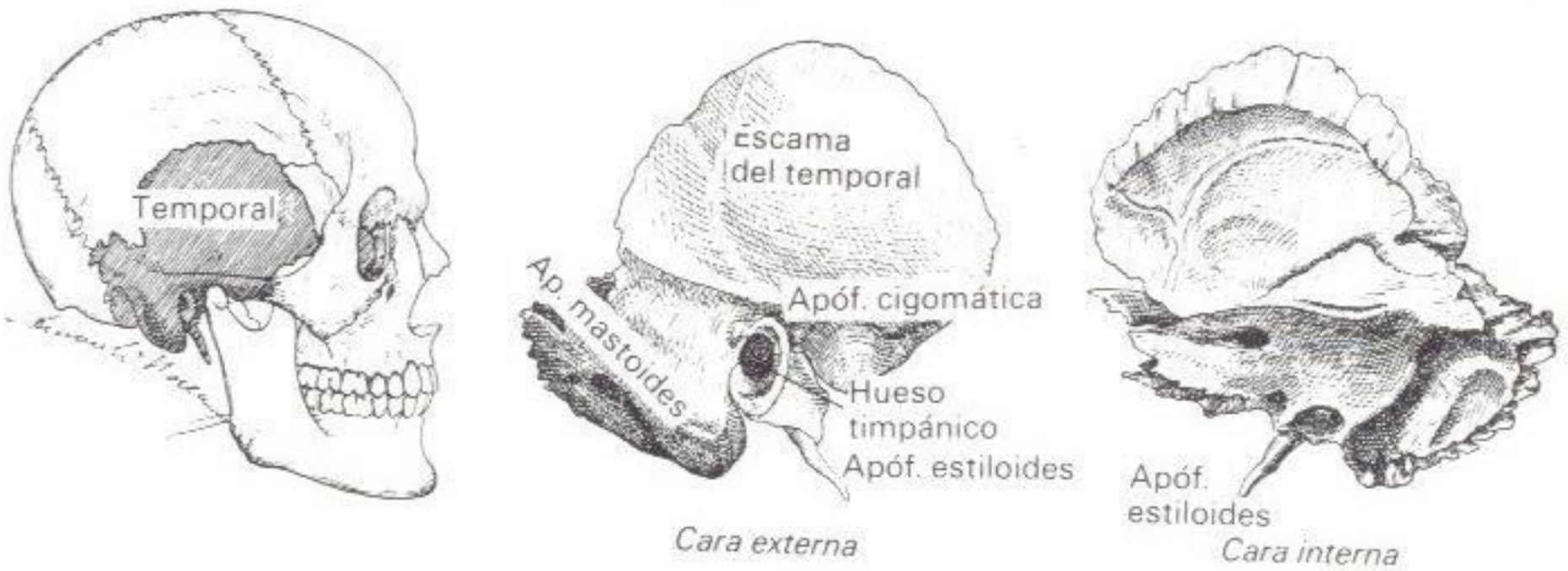


Fig. 129

apófisis nace de dos raíces: una que continúa el borde superior de la apófisis cigomática y que se dirige lateralmente hacia atrás donde se confunde con la línea temporal. Es la raíz antero-posterior. La otra continúa el borde inferior de la apófisis y se dirige transversalmente hacia adentro constituyendo la raíz transversal. Es articular y termina lateralmente en *el tubérculo cigomático,* relieve donde se inserta el ligamento externo de la articulación temporo-mandibular y que limita ventralmente una cavidad *(cavidad glenoidea)* donde se articula el cóndilo de la mandíbula. La parte mastoidea, muy voluminosa, se continúa en su parte inferior con *una apófi-*

sis rugosa y cónica dirigida oblicuamente hacia abajo y delante. Es *la apófisis mastoidea*, en la cara interna de la cual una ranura presta inserción al *músculo digástrico.* Esta apófisis es subcutánea y *hace relieve por detrás de la oreja.* En ella se insertan los músculos de la nuca y el esterno-cleido-mastoideo.

La parte pétrea o peñasco tiene la forma de una pirámide cuadrangular dirigida oblicuamente de lateral a medial. Su base que está situada entre la apófisis mastoides y la cavidad glenoidea, presenta un orificio externo. *Es la entrada al conducto auditivo externo* que atraviesa la porción pétrea hasta las cavidades que albergan los órganos de audición. De la parte inferior del peñasco, se desprende una espina larga y delgada, es la apófisis estiloides que desciende oblicuamente de detrás adelante hacia la cara interna de la mandíbula.

EL ETMOIDES

El etmoides es un hueso impar, medio y simétrico, situado en la base del cráneo, entre el frontal y el esfenoides y que separa las cavidades orbitarias. Constituye toda la pared superior y supero-lateral de las fosas nasales (Figura 130).

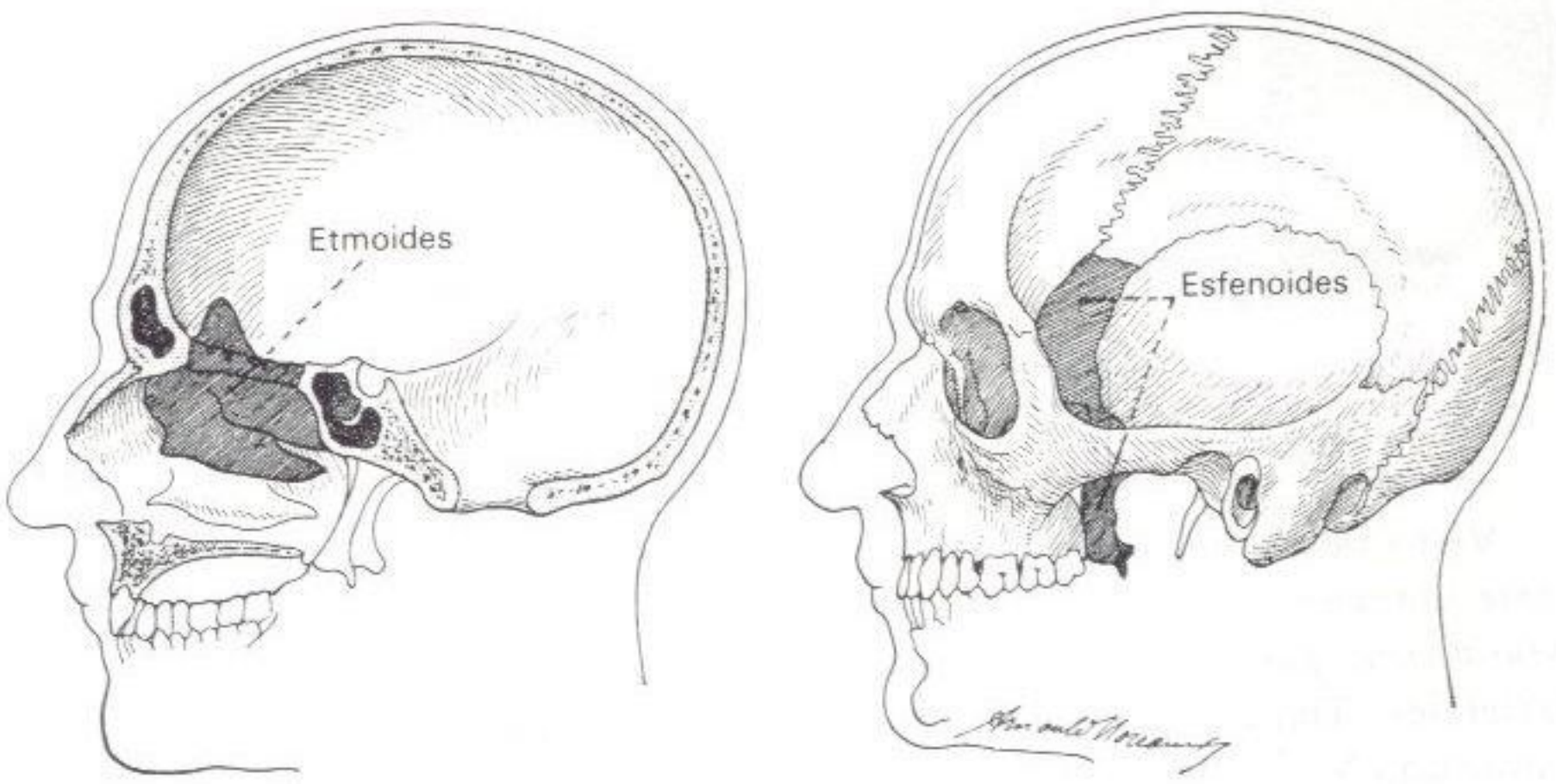


Fig. 130

EL ESFENOIDES

El esfenoides forma la parte media de la base del cráneo. Está situado detrás del etmoides y del frontal y por delante del occipital y del peñasco. Es visible en la fosa temporal y contribuye a formar parte de todas las cavidades del esqueleto de la cara (Fig. 130).

MORFOLOGIA DEL CRANEO

Los distintos huesos del cráneo que hemos analizado aisladamente están unidos por suturas y forman una caja ósea ovoidea cuya mayor extremidad es posterior. Pasaremos a analizar la configuración exterior y las variaciones de la forma según la edad, el sexo y las razas (Fig. 131).

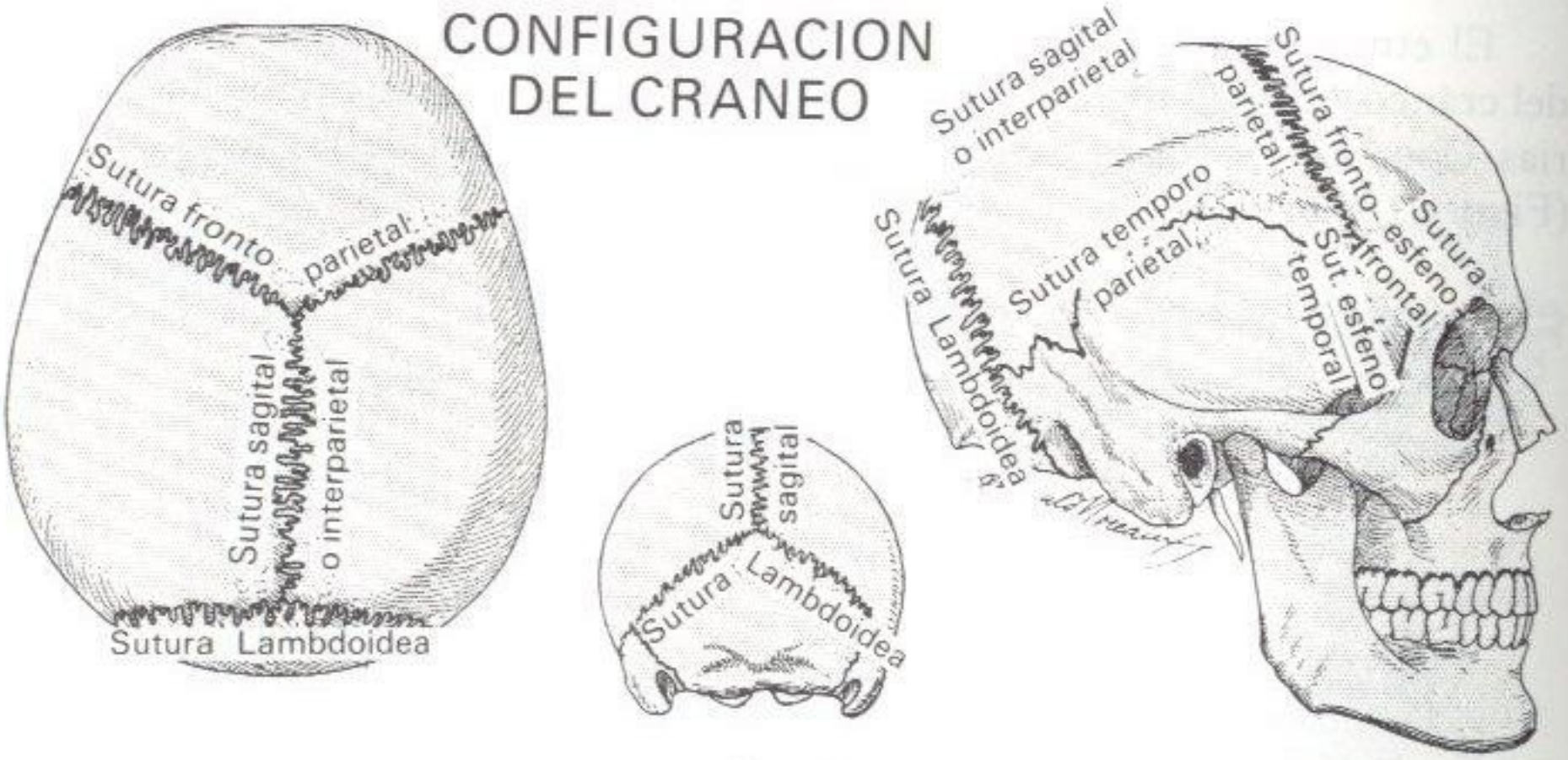


Fig. 131

Visto desde arriba (norma vertical), o vértex, el cráneo presenta en su parte anterior *una sutura transversal* que une el frontal a los parietales, *es la sutura fronto-parietal.* En la región posterior, una sutura une el occipital a los parietales. Tiene la forma de un ángulo muy abierto y en su posición es como una V invertida. *Es la sutura lamboidea,* una sutura media e interparietal que une el vértice de este ángulo a *la sutura parietal* (a veces a esta sutura se la da el nombre de sutura sagital). En algunos cráneos, se encuentran pe-

queños huesos supernumerarios, los huesos vormianos, interpuestos entre las suturas a las que dan un trazado más complejo e irregular.

Si se mira el cráneo por sus caras laterales, el dibujo de las suturas es más complejo. Entre el hueso frontal y los huesos parietales y temporales se dispone una laminilla ósea del esfenoides (ala mayor del esfenoides). Esta contribuye junto con los huesos ya citados a constituir la fosa temporal, que está, como una depresión marcada, situada en las caras laterales del crá-

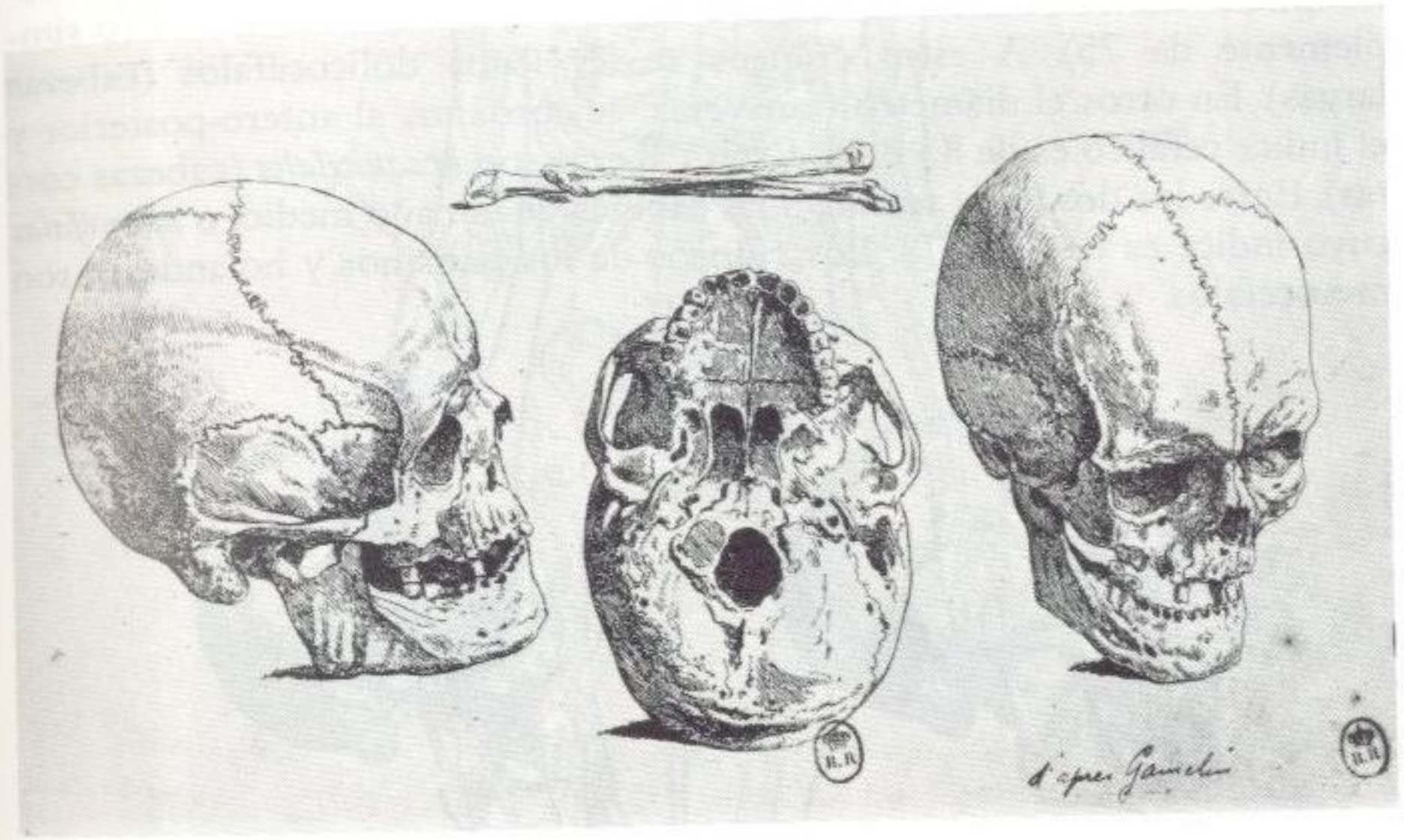
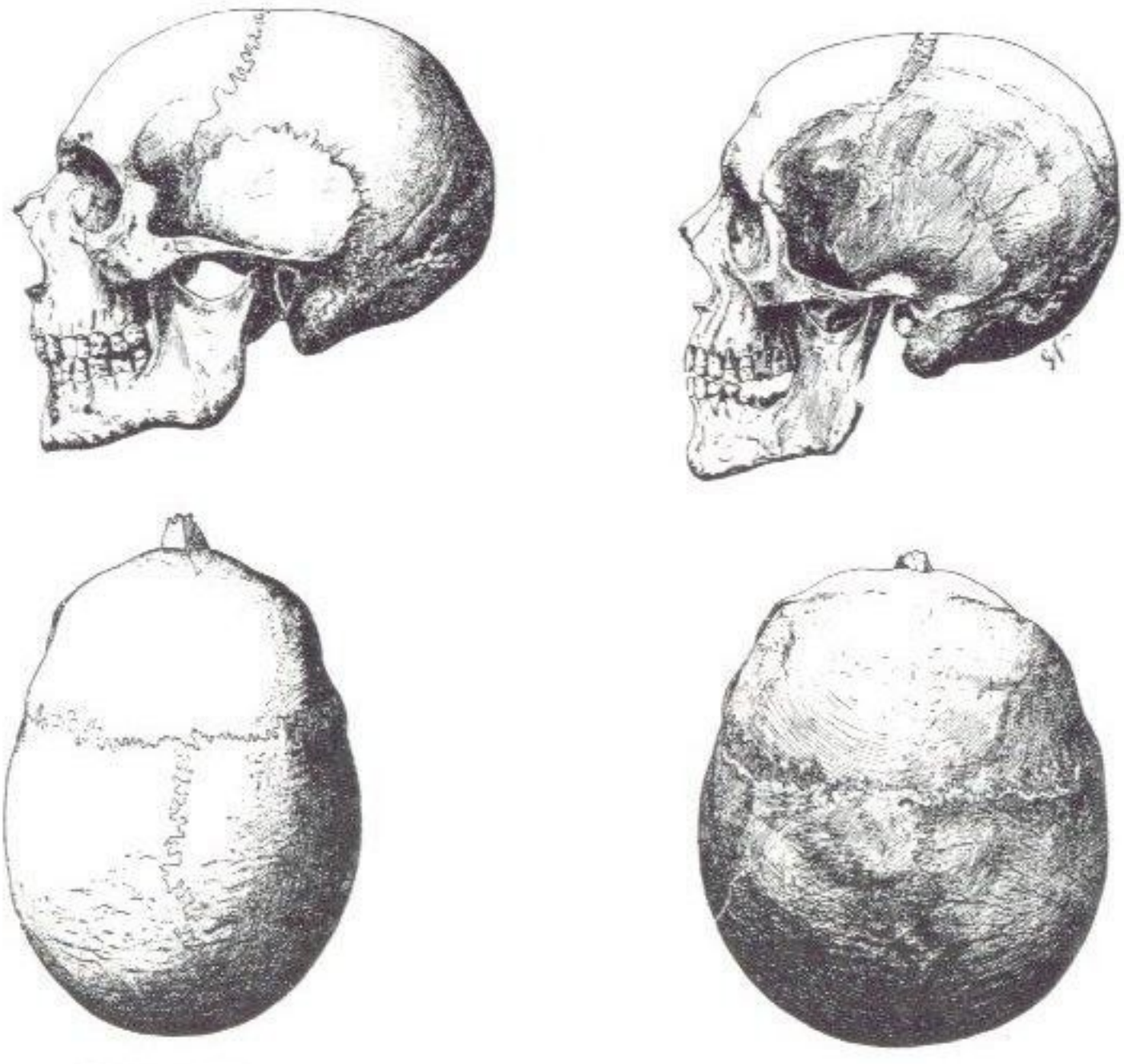


Fig. 132

neo y delimitada por delante; con el *borde posterior de la apófisis orbitaria externa* del frontal y por la *línea temporal del parietal* y dorsalmente por *la raíz antero-posterior de la apófisis cigomática.* En los carnívoros, los límites superiores de esta fosa se unen a lo largo de la sutura parieto-occipital constituyéndose entonces *una cresta marcada* que aumenta la profundidad de esta depresión. Al analizar la sutura coronal, se observa que ésta, hacia su parte media, se bifurca en dos suturas: *una sutura esfenofrontal* y una *sutura esfeno-parietal.* Esta última en su recorrido se divide en dos ramas: una sutura esfeno-temporal y una sutura temporoparietal.

Hemos mencionado anteriormente que el cráneo tiene el aspecto de una caja ósea ovoidea cuyo mayor extremo es posterior, tiene pues un diámetro mayor antero-posterior y un diámetro menor transversal. La relación entre estos dos diámetros puede, según los individuos, presentar grandes variaciones. En algunos cráneos el diámetro antero-posterior es el predominante. En otros, el diámetro transversal, por el contrario, es casi igual al antero-posterior. La relación entre los dos diámetros el mayor de los cuales se expresa por la centena y el más pequeño en centímetros, es denominado índice cefálico. En algunos sujetos este índice es de 75 % (o simplemente de 75). A estos cráneos se les llama dolicocéfalos (cabezas largas). En otros el diámetro transversal se aproxima al antero-posterior y el índice cefálico es de 83 ó 84. Estas cabezas son *braquicéfalos* (cabezas cortas). Entre los dos tipos se hallan las cabezas de tamaño medio, o *mesocéfalas* cuyo índice es de 77 ó 78. Los cráneos de los parisinos y holandeses son mesocéfalos.



Dolicocéfalo *Braquicéfalo*

Fig. 133

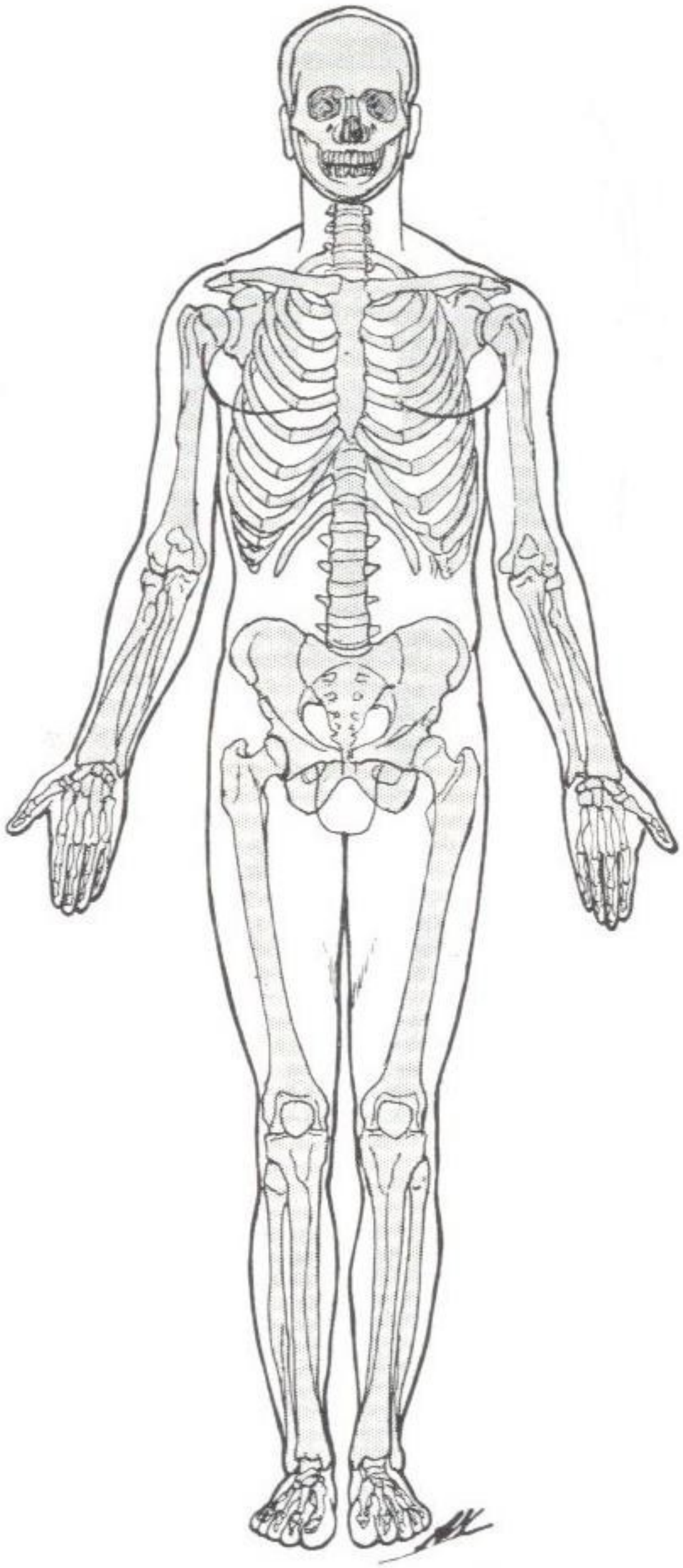


Fig. 134

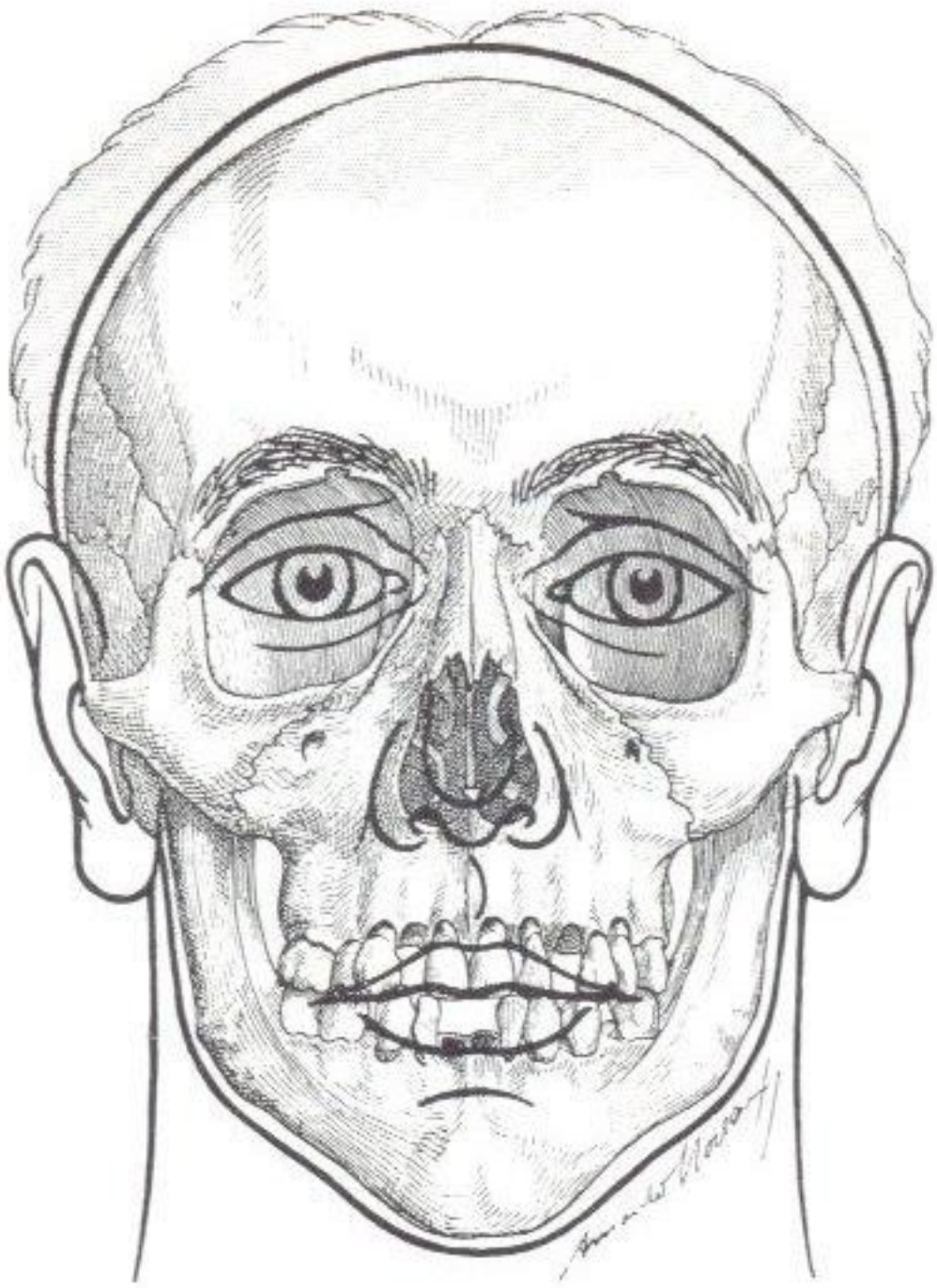


Fig. 135

LA CARA

Situada caudalmente a la mitad anterior del cráneo, el conjunto óseo que constituye la cara está formado por dos partes principales. El *maxilar superior y la mandíbula (maxilar inferior)* (Fig. 135).

Un solo hueso constituye la mandíbula. El complejo maxilar superior está constituido *por doce huesos pares y un hueso impar;* como todos estos huesos están íntimamente unidos entre sí por articulaciones inmóviles (sinartrosis), describiremos sumariamente aquellos que participan en el aspecto general de la forma del rostro. Pero los consideraremos siempre como constituyentes de un macizo óseo que describiremos como un hueso único *(el macizo facial)*, que circunscribe las cavidades de la cara.

Los huesos de la cara que analizaremos aisladamente, son el maxilar superior, el malar (cigomático) y los huesos propios de la nariz (nasales). Describiendo posteriormente la mandíbula (maxilar inferior).

MAXILAR SUPERIOR

En número de *dos,* situados a cada lado de la línea media, unidos por sus bases para constituir la parte superior de la cavidad bucal (bóveda palatina), los maxilares constituyen casi la totalidad de la cara. Participan por otro lado en la formación de las paredes de las cavidades orbitarias y de las fosas nasales (Fig. 136).

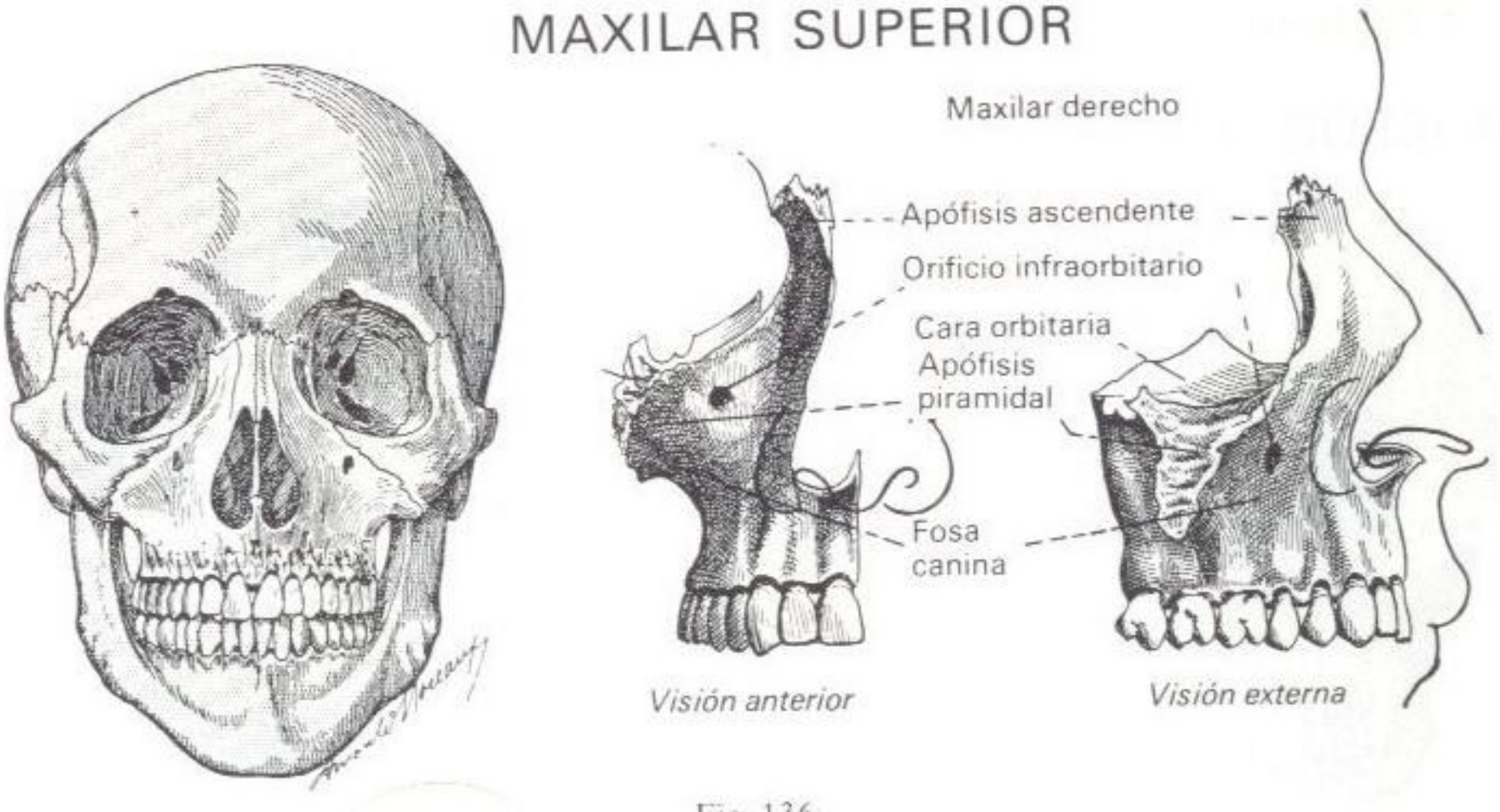


Fig. 136

Se describen en el maxilar superior *dos caras y cuatro bordes.* Su cara externa, o anterior, presenta un gran relieve a apófisis piramidal, cuyo vértice, que forma *la apófisis malar,* se articula con el hueso malar. *La cara superior del maxilar constituye una parte del suelo de la órbitra.* Su borde anterior, casi horizontal y que forma el reborde orbitario inferior, se dirige verticalmente hacia arriba continuándose con una apófisis ascendente que se articula con los huesos propios de la nariz y presenta una depresión que delimita el orificio superior del canal lacrimal. El borde inferior está perforado por los alvéolos donde se implantan las raíces de los dientes del maxilar superior.

La cara interna, que se relaciona con el etmoides y con los huesos pertenecientes a la parte profunda del complejo maxilar superior, forma *la pared lateral de las fosas nasales*. En la base de la apófisis piramidal, la cara anterior del maxilar, ligeramente excavada, presenta una depresión más o menos marcada que se denomina *fosa canina*. Por encima de ésta se abre un orificio, el agujero infraorbitario.

HUESOS MALARES O CIGOMATICOS

El hueso malar, *hueso par*, situado en la parte lateral de la cara, se articula con la apófisis orbitaria externa del frontal, con la apófisis cigomática del temporal y el esfenoides. Más o menos prominente, según los individuos, *forma el relieve del pómulo* (Fig. 137). Se describen en él una cara anterior, lisa

Fig. 137 — *Según Fromentin.*

y convexa, una cara posterior, cóncava que forma parte de la fosa temporal y de la fosa cigomática. Presenta cuatro apófisis unidas entre sí por cuatro bordes que son: el *borde orbitario*, que constituye la parte infero-externa del reborde de la órbita; el *borde temporal*, que es el límite anterior de la fosa temporal; el *borde maxilar*, que se continúa con el borde maseterino, grueso y rugoso, a quien se debe el relieve del pómulo; el *borde maseterino*, donde se origina el músculo masetero. Estos huesos que configuran los lados del ros-

tro son más marcados y característicos cuanto el sujeto es más delgado y la fosa canina más profunda (Figs. 137 y 138).

HUESOS PROPIOS DE LA NARIZ (NASALES)

Son huesos pares, situados cranealmente a las fosas nasales, se articulan por arriba con el frontal y están dispuestos a cada lado de la línea media entre las apófisis ascendentes del maxilar superior con las que se articulan. Son estos huesos los que dibujan el perfil de la base de la nariz y de su inclinación y de su desarrollo depende la forma de ésta (Figs. 139-142).

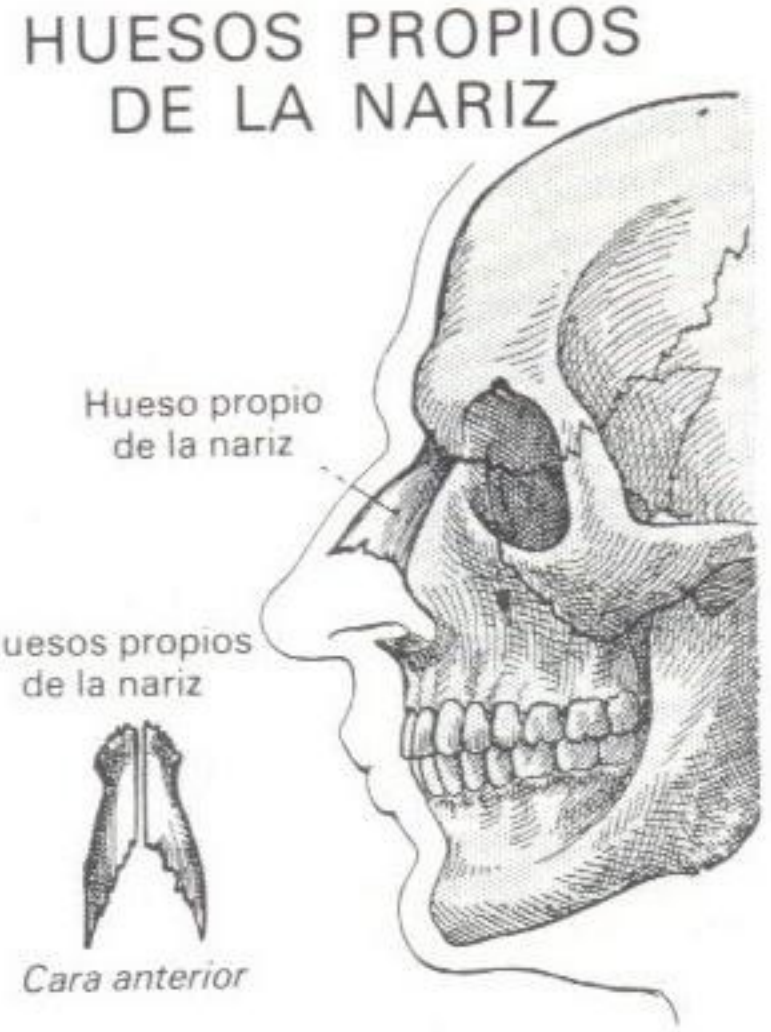
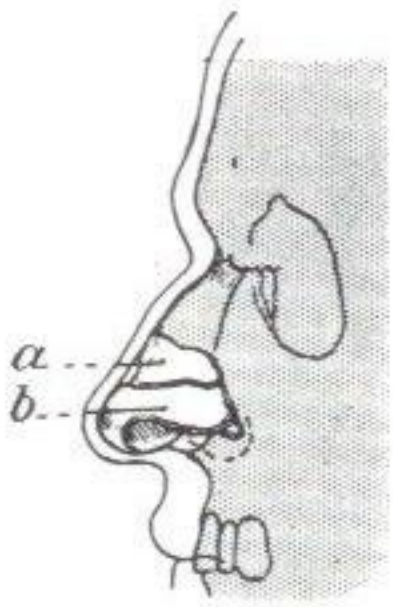


Fig. 138

Fig. 139

Fig. 140

Según Leonardo de Vinci.



El esqueleto óseo es completado por el esqueleto cartilaginoso a, b.

Fig. 141

Fig. 142 *Según Leonardo de Vinci.*

EL MACIZO FACIAL

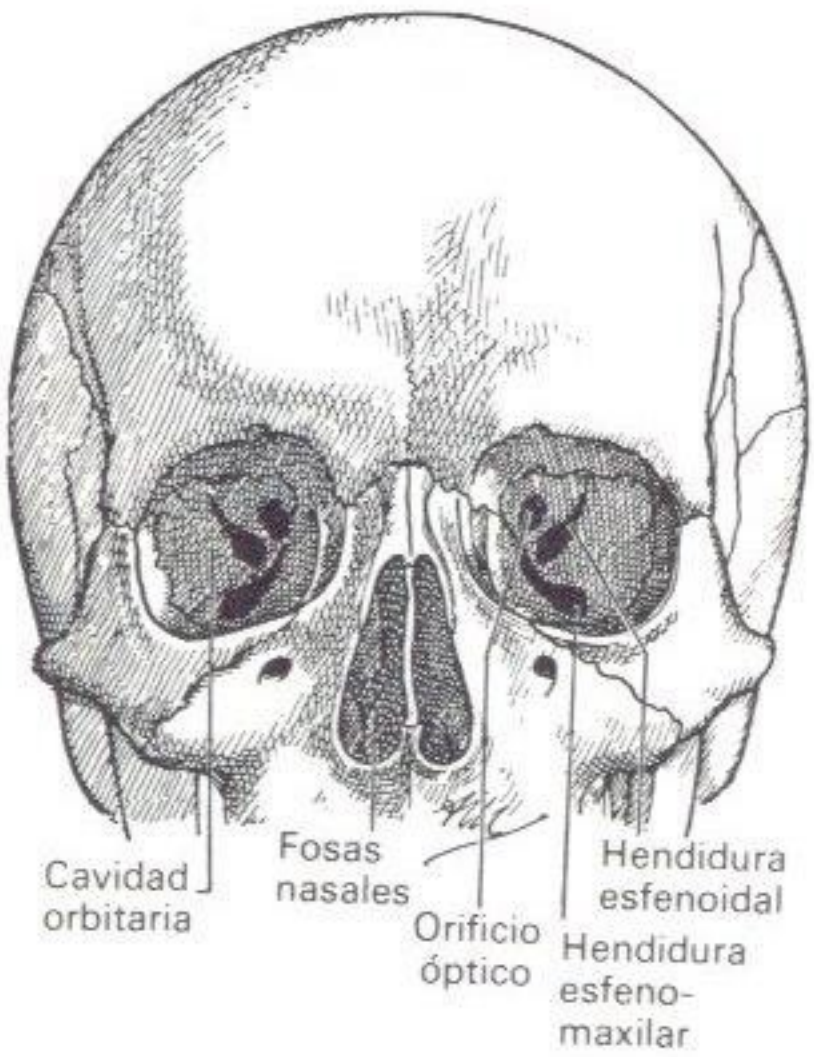


Fig. 143

Hemos dicho anteriormente que describiríamos el conjunto de los huesos de la cara como un hueso único que circunscribe las cavidades. Estas cavidades que hemos de analizar son las cavidades orbitarias y las fosas nasales (Fig. 143).

Las cavidades orbitarias están situadas simétricamente en la parte superior de la cara, caudales al hueso frontal. Tienen una forma de pirámide cuadrangular, cuyo vértice está dirigido hacia atrás y ligeramente hacia adentro y su base, situada hacia delante, constituye la abertura orbitaria. Abertura de forma cuadrangular limitada por cuatro bordes de los que

dos son verticales y los otros dos ligeramente oblicuos hacia abajo y afuera. El arco orbitario del frontal constituye el borde superior. El borde inferior está constituido por el maxilar superior y el malar. La apófisis ascendente de este último junto con la apófisis orbitaria del frontal forman todo el borde externo. En cuanto al borde interno, está constituido por el borde de la apófisis ascendente del maxilar y la apófisis orbitaria interna del frontal (sólo este borde es suave, los otros tres son cortantes). Presenta en su parte inferior el orificio del canal que comunica la órbita con la fase nasal correspondiente. Las paredes de la órbita están formadas por laminillas óseas unidas por suturas, que pertenecen a los huesos profundos del macizo facial, que hemos creído oportuno el no describir debido al poco interés que tiene para el artista. En la cavidad orbitaria existen *tres orificios* que aparentan manchas negras en el fondo de la órbita. Uno de estos orificios *(el agujero óptico)* libra el paso al nervio óptico. Los otros, en forma de coma, están situados externamente al agujero óptico y se dirigen, uno hacia arriba y afuera el otro hacia abajo y delante. El primero se denomina *hendidura esfenoidal,* el segundo *hendidura esfenomaxilar.*

FOSAS NASALES

Las fosas nasales son cavidades situadas en el centro del esqueleto de la cara *(separadas por un tabique de disposición sagital)* y que continúan en profundidad en el espesor de los huesos del macizo facial hasta la base del cráneo. Su orificio anterior está situado en la parte media de la cara, por debajo del nivel de las órbitas. Tiene la forma de un corazón de naipe francés invertido. Es oblongo, más ancho abajo que arriba. Los contornos y las paredes inferiores y laterales están constituidas en su conjunto por los maxilares y el vértice por los huesos propios de la nariz que asemejan un tejadillo. Allí se puede ver el tabique medio, que está ligeramente desviado, formando y por el hueso vómer y el etmoides. La parte profunda de estas fosas comunican con la faringe y el fondo de la cavidad bucal (Fig. 143).

MAXILAR INFERIOR O MANDIBULA

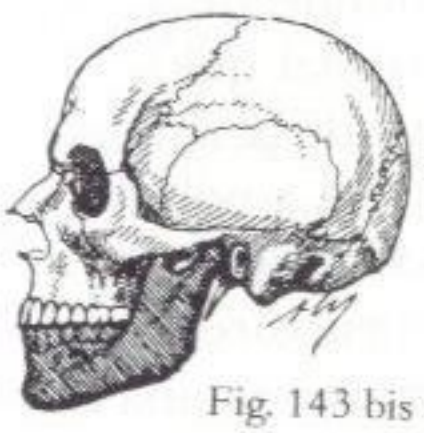


Fig. 143 bis

Hueso impar, medio y simétrico se articula con los huesos temporales y es el único hueso móvil del esqueleto de la cara. Da la forma a la parte inferior del rostro, en donde aparecen todos los detalles de su configura-

ción. Se describe en él *una porción vertical (ramas de la mandíbula)* (Fig. 144). Y *una porción horizontal o cuerpo.*

El cuerpo, incurvado en forma de *herradura,* muestra en su parte media una línea vertical prominente, resultado de la soldadura de las dos mitades que lo constituyen primitivamente y a la que se le da el nombre de *sínfisis mentoniana.* A cada lado de ésta y cerca del borde inferior se ve una eminencia, *el tubérculo mentoniano,* de donde parte, a cada lado, *una línea marcada que se dirige oblicuamente hacia arriba y afuera* hacia la apófisis coronoides. La parte situada por encima de esta línea está recubierta por las encías y presenta un orificio, *el agujero mentoniano,* situado encima del segundo premolar. La cara

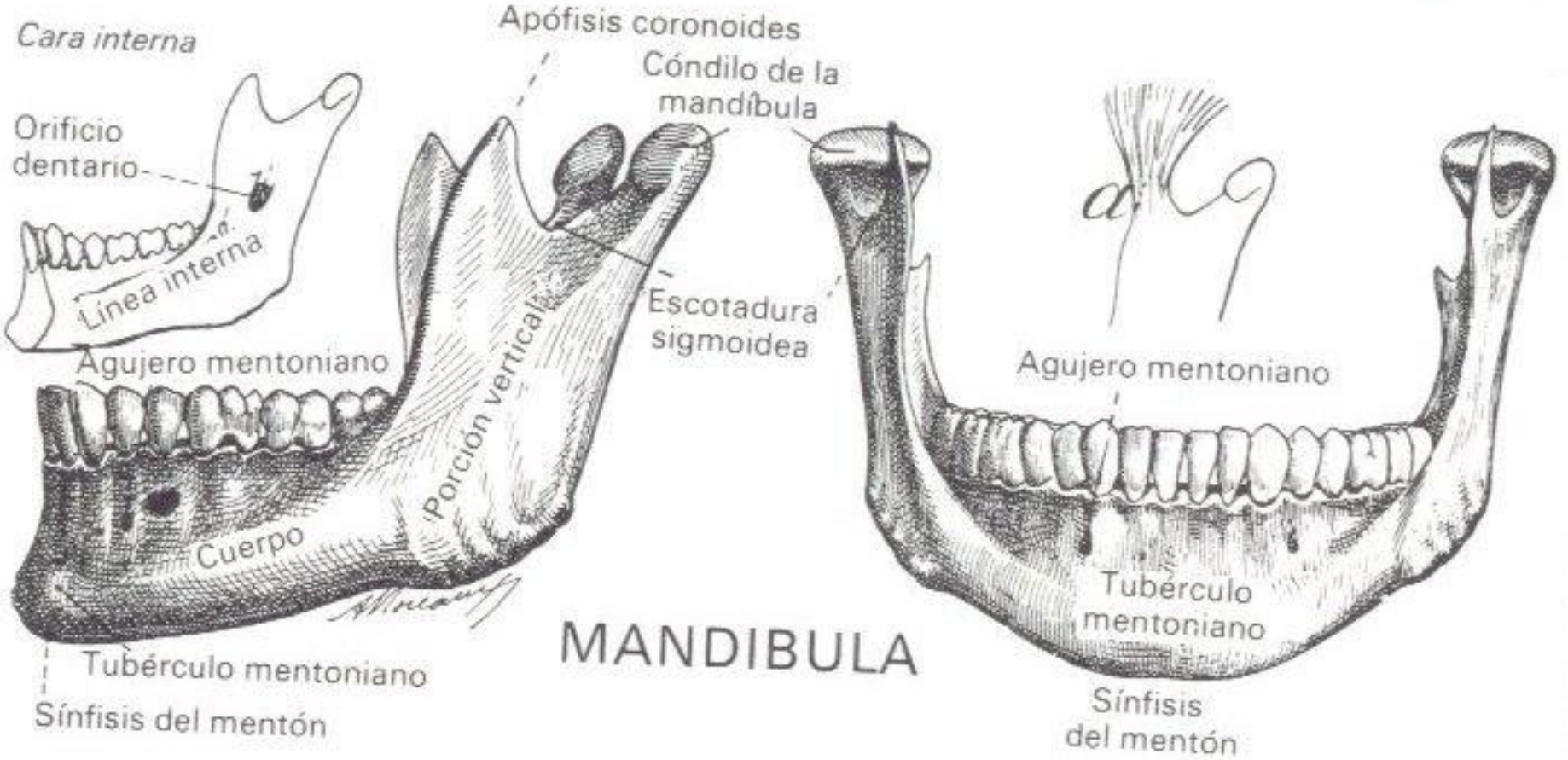


Fig. 144

posterior o interna del cuerpo presenta en la parte media cuatro pequeños tubérculos, *las apófisis «geni».* De éstas, nacen asimismo a cada lado, una marcada cresta oblicua que se dirige también hacia la apófisis coronoides. *Es la línea interna o milohioidea.* El borde superior delgado ventralmente y grueso dorsalmente, está excavado por los alvéolos que tienen la forma de las raíces de los dientes que en ellos se alojan. El borde inferior es redondeado, ligeramente ondulado y alabeado hacia afuera. Sobre él se refleja la piel que va a tapizar la parte de debajo del mentón. Cuando la cabeza se ve de perfil, marca el límite infero-interno del rostro.

La porción vertical de la mandíbula está constituida por dos ramas que continúan los extremos posteriores del cuerpo formando un ángulo más o menos recto y cuyo relieve se denomina ángulo de la mandíbula. Cada rama presenta una cara externa, plana, rugosa en su parte inferior donde se inser-

Fig. 145

Fig. 146

Según Leonardo de Vinci.

Fig. 147

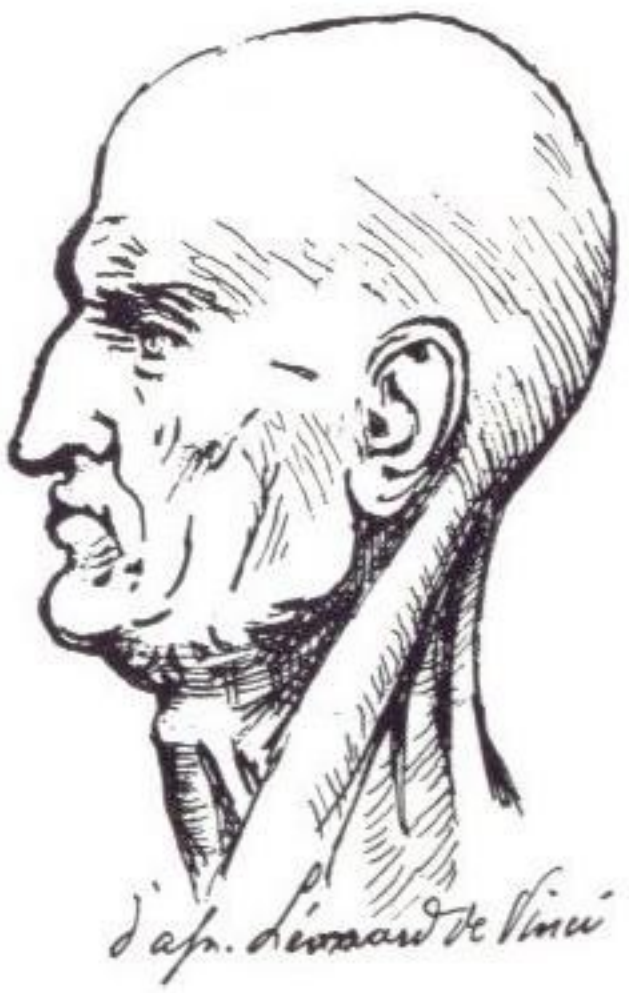


Fig. 148

ta el masetero; un borde *anterior delgado* que es continuación de la línea oblicua externa; un borde *posterior grueso* y ligeramente cóncavo. Por último, una cara interna, en el centro de la cual existe un orificio, *orificio de entrada al canal dentario.* Su parte superior termina por dos apófisis prominentes, separadas por una escotadura semicircular; denominada escotadura sigmoidea. La apófisis anterior delgada, triangular recibe el nombre de apófisis coronoides y recibe la inserción del músculo temporal. La que está dorsalmente es gruesa y termina en una cabeza articular, el cóndilo de la mandíbula, situado encima de un estrechamiento, denominado cuello del cóndilo. Este cóndilo forma con el temporal *la articulación témporo-mandibular.* Es generalmente visible en el vivo en donde forma, debajo de la piel, un ligero relieve que se desplaza hacia delante durante la masticación. El ángulo de la mandíbula presenta características diferentes según las edades. Mide por término medio 120° en el adulto y es más abierto en el niño y el anciano. En el niño el ángulo es muy obtuso y apenas prominente. En el anciano ocurre lo mismo, redondeándose con la edad así como por la caída de los dientes y la resorción del borde alveolar (Figs. 145 y 149). Resorción que trae como consecuencia que los bordes de los maxilares no puedan entrar en contacto *sin una fuerte propulsión hacia delante de la sínfisis del mentón* (Fig. 147).

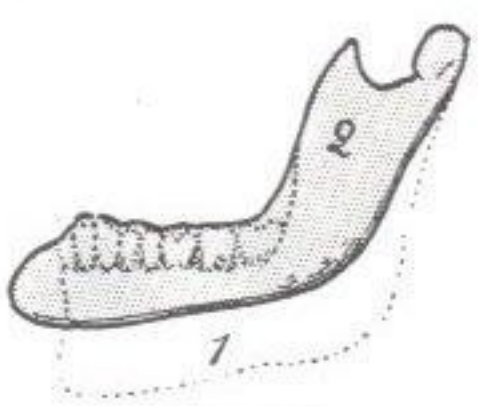


Fig. 149

Acusado y bien desarrollado, el ángulo de la mandíbula da al rostro del hombre unas fuertes cracterísticas de energía y resolución (Fig. 148).

LOS DIENTES

Los dientes se engastan en cada uno de los maxilares. *Son treinta y dos,* dieciséis para cada maxilar; según su forma se clasifican en *incisivos, caninos y molares* y a su vez estos últimos en *grandes molares y pequeños molares o premolares* * (Fig. 150).

Se distingue en los dientes una parte engastada en la cavidad alveolar llamada raíz y una parte libre, *la corona.* Esta está recubierta de una substancia dura, de aspecto de porcelana, el esmalte. El estrechamiento que separa

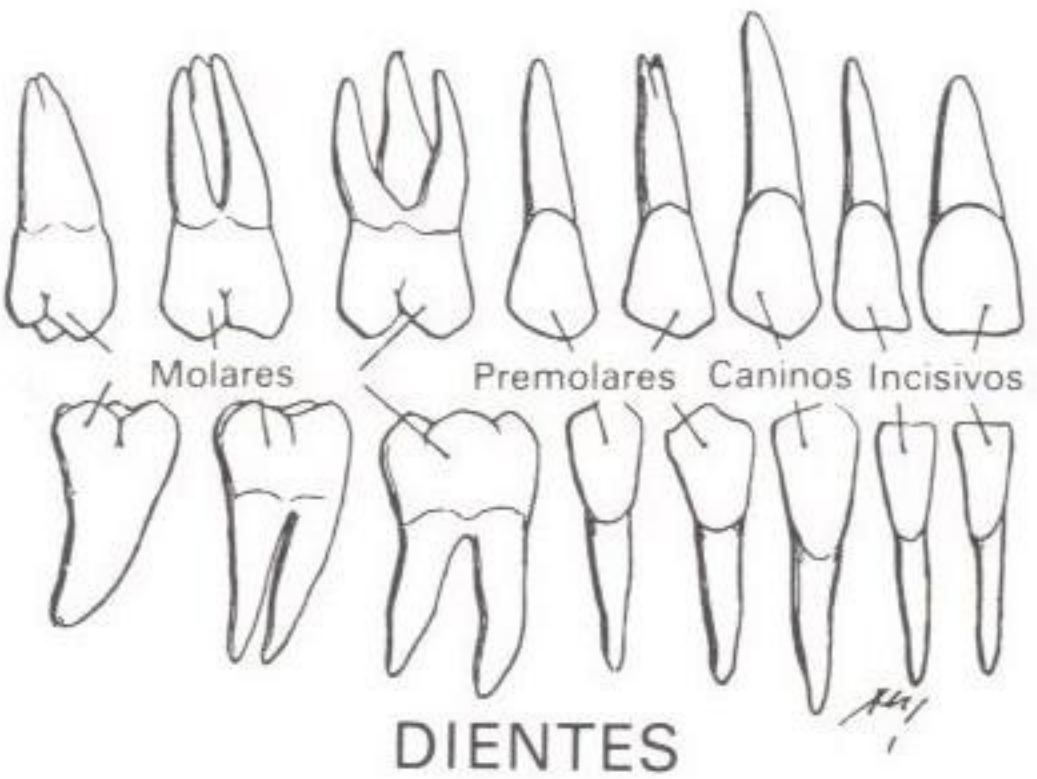


Fig. 150

estas dos partes se denomina *cuello.* La dentición se completa hasta la edad de veinticinco años, época donde tienen lugar la erupción de los últimos molares, denominados muelas del juicio. En esta época, los dientes se disponen en cada hemi-maxilar de la manera siguiente, partiendo de la línea media: *dos incisivos, un canino, dos premolares y tres molares.* Situados profundamente en la boca, en la parte más externa de los maxilares, los molares están ocultos por las mejillas. Realizan el trabajo de muelas de molino y sirven para triturar los alimentos, presentan una corona cuadrangular, que tiene generalmente dos o cuatro tubérculos. Están fijos al maxilar por

---

* *N. del T.:* En la nomenclatura castellana se clasifican en incisivos, caninos, premolares y molares.

dos o tres raíces. Los caninos se caracterizan por *una corona cónica y puntiaguda.* Estos dientes, que sirven para descarnar, tienen un gran desarrollo en los carnívoros. En cuanto a los incisivos, presentan una corona aplastada de delante atrás, en forma de cincel o de pico de flauta y cuyo borde cortante sirve para cortar los alimentos. Los incisivos y los caninos son visibles cuando se separan los labios. Puede entonces observarse que las dimensiones de los incisivos muestran grandes diferencias de tamaño. *Los incisivos superiores son más anchos* en conjunto que los incisivos inferiores y *el más medial es el más desarrollado,* más voluminoso que el lateral. Por el contrario, en los incisivos inferiores el desarrollo es a la inversa y va del lateral al medial inferior que es el más pequeño de los dos (Figs. 150 y 151).

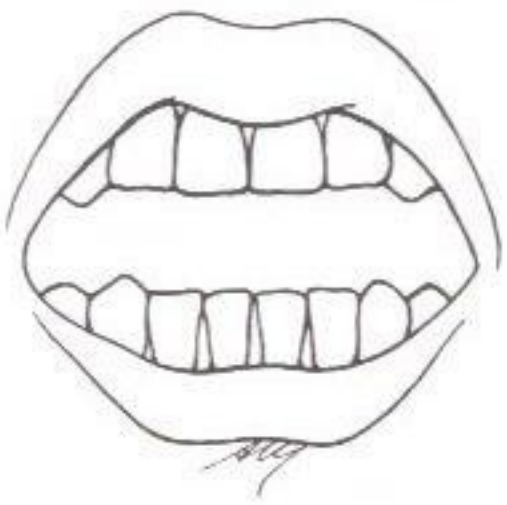


Fig. 151

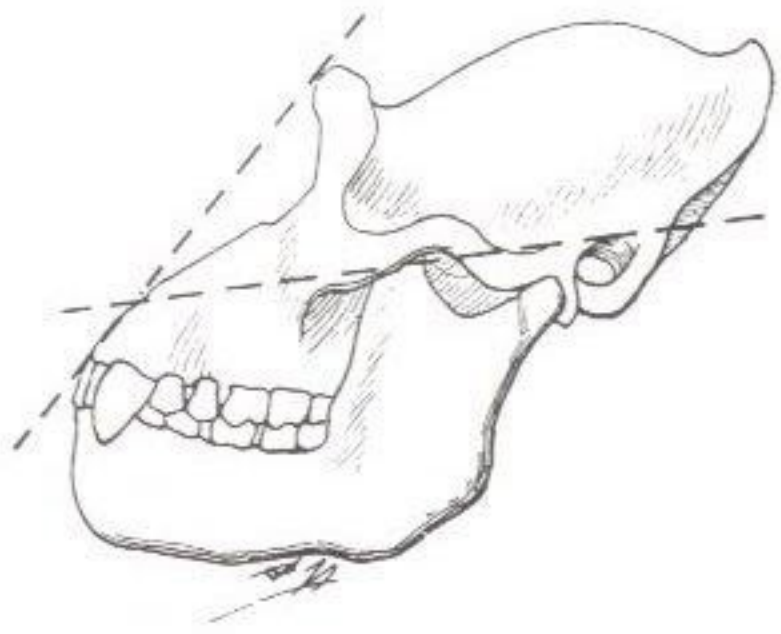


Fig. 152 — *Gorila*

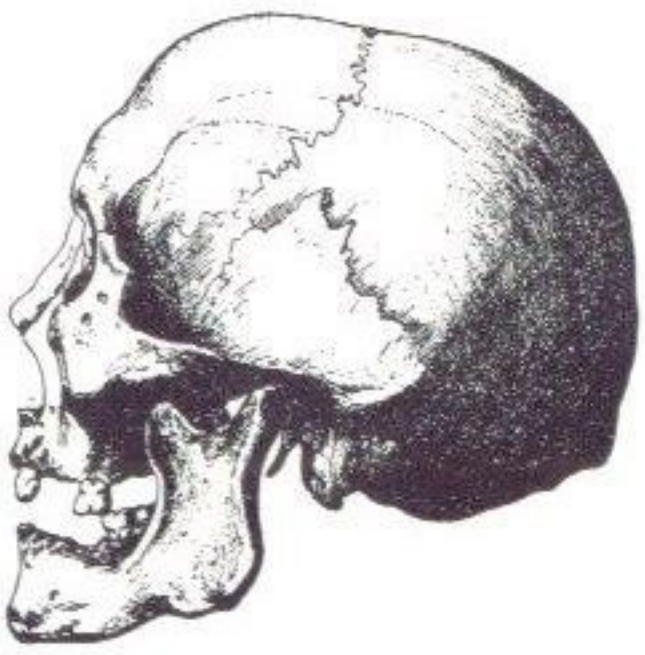


Fig. 153 — *Asiático*

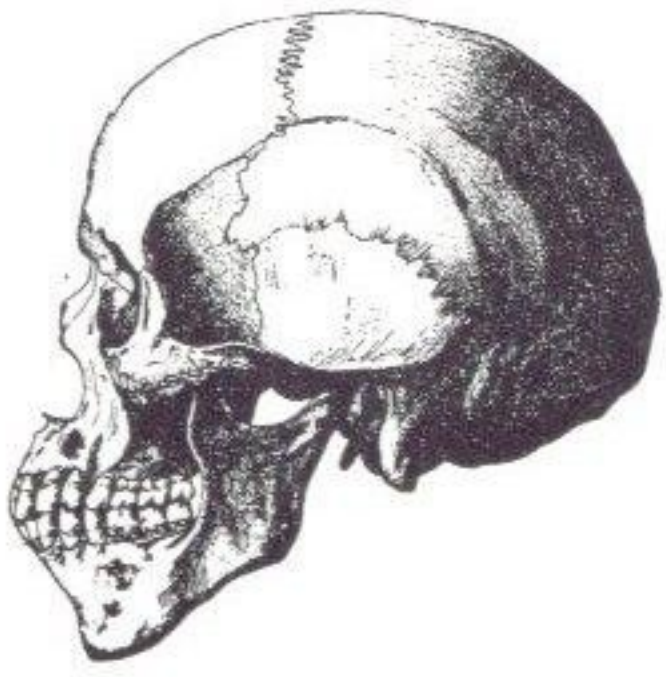


Fig. 154 — *Negroide*

ANGULO FACIAL

Se denomina ángulo facial al ángulo determinado por dos planos que se cortan y de los cuales uno pasa por el conducto auditivo externo y la espina nasal, mientras que el otro, más o menos oblicuo, es tangente a los incisivos caudalmente y cranealmente a la parte más prominente de la frente (Fig. 155). Camper, artista holandés, fue el primero en relacionar el desarrollo relativo de la cara y del cráneo mediante este método que permite medir y traducir en cifras sus interrelaciones. Es frecuente representar la cabeza como vista de perfil señalando los planos mediante dos líneas.

Cuando se observa el esqueleto de la cabeza puede uno darse cuenta que este ángulo es tanto más agudo cuando el cráneo es más pequeño. En el perro, por ejemplo, mide 25°, 31° en el gorila y 70° a 75° en el negro. En la raza europea caucasiana alcanza de 80° a 82° sin llegar nunca al ángulo recto. Esto es lo que hace que en los cuadrúpedos la cara presente un desarrollo considerable, mientras que el cráneo, cuyo volumen se reduce progresivamente, esté rechazado hacia detrás. En el hombre, por el contrario, el cráneo presenta un gran desarrollo en relación con el de la cara que es más pequeño. Estas interrelaciones, conocidas ya por los antiguos escultores, han sido exageradas por los que han buscado en sus obras la idealización del perfil de la cara humana aumentando la amplitud de la frente en la representación de las cabezas de los dioses o héroes.

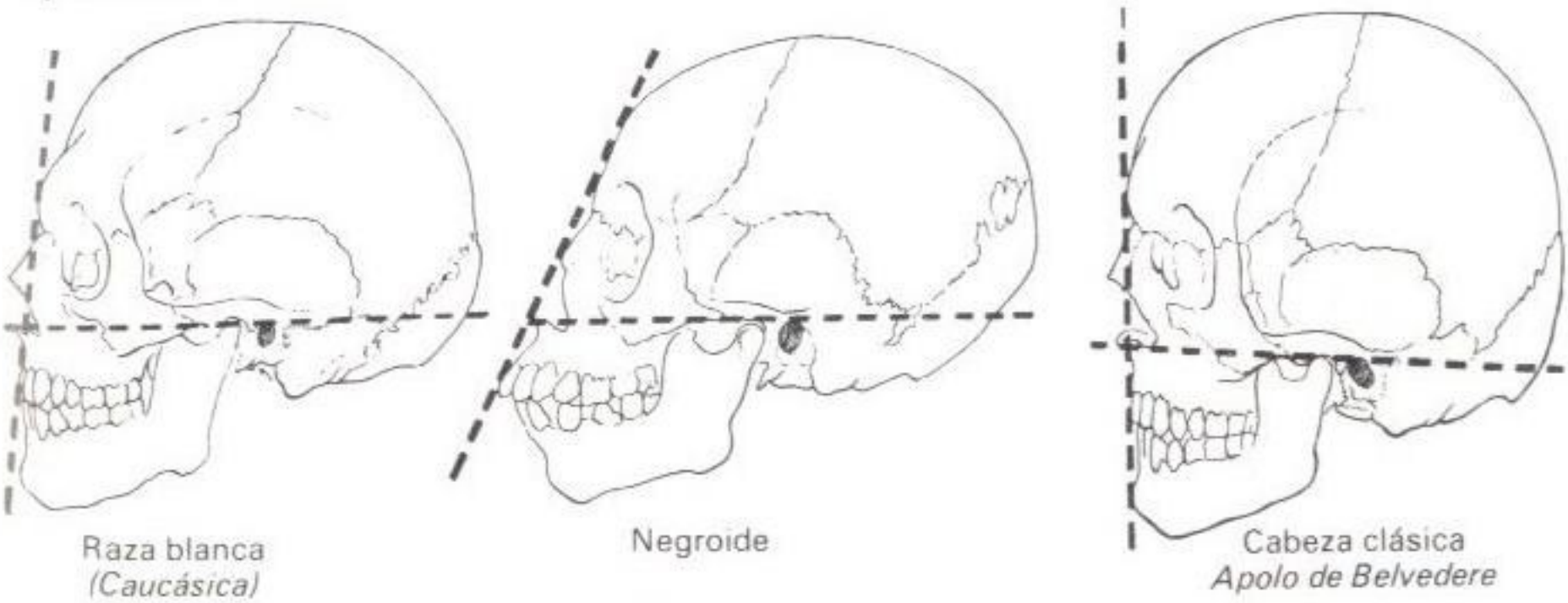


Fig. 155

LAS ARTICULACIONES

Hemos visto, al principio, que el conjunto de los huesos que hemos descrito forman un sistema flexible denominado esqueleto. La unión de los diferentes segmentos óseos del esqueleto se hace por medio de una disposición especial entre los huesos: son *las articulaciones o junturas* en las cuales las superficies articulares se mantienen en contacto por medios mecánicos en los que los ligamentos, son, en la mayor parte, los principales medios.

Basándose en el estudio de los movimientos, las articulaciones se dividen en tres clases:

1.º *Las diartrosis* o articulaciones móviles. Se encuadran sobre todo en los miembros.

2.º *Las sinartrosis* o articulaciones inmóviles. se hallan en la cabeza.

3.º *Las anfiartrosis* o sínfisis, intermedias entre las otras dos.

LAS ARTICULACIONES MOVILES

En cada una de estas articulaciones se ha de estudiar:

1.º *La disposición de los segmentos articulares*, inversamente dispuestos y cuya forma determina la naturaleza de los movimientos posibles.

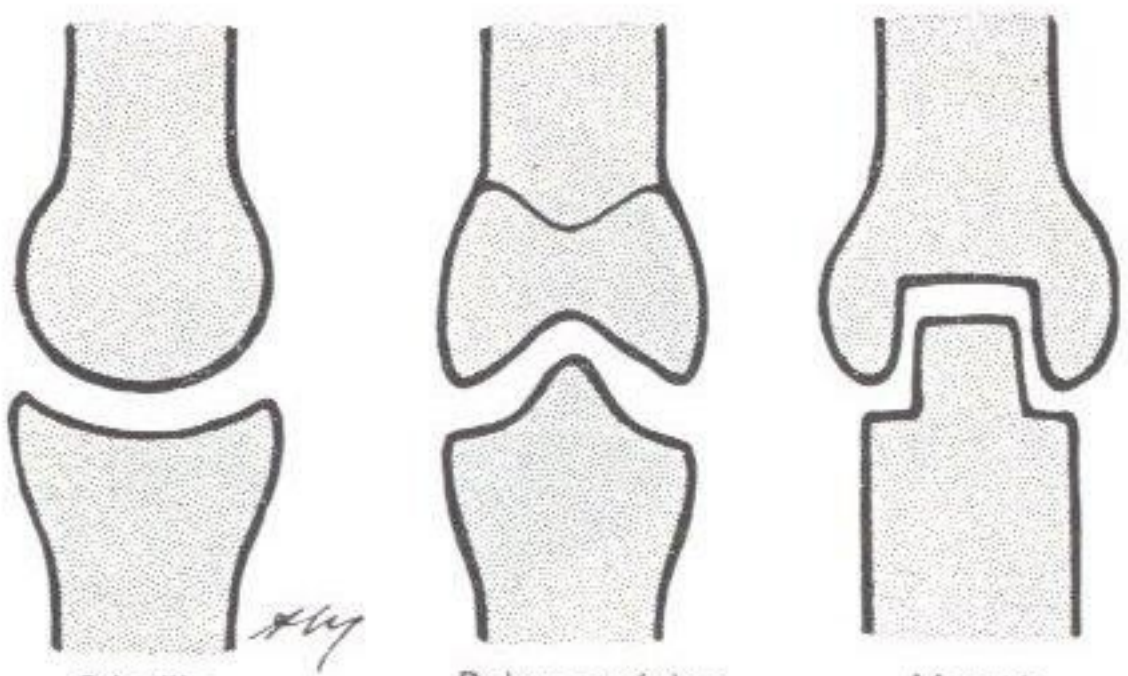


Fig. 156

2.º *La disposición de los ligamentos articulares* que mantienen a estos segmentos en contacto y cuya disposición determina la amplitud de los movimientos.

La disposición de las superficies articulares es muy variable. Los huesos se articulan entre sí ya por sus bordes ya por sus extremos. Las partes articula-

res, generalmente engrosadas para aumentar la extensión de las superficies de contacto, están en la mayor parte de los casos configuradas en sentido inverso. Presentan la forma de una cabeza (cóndilo) (Fig. 156), metida en una cavidad (glena), de una muesca, de una polea (tróclea, etc.). Su superficie está recubierta de una capa de tejido flexible y elástico, muy grueso en las articulaciones móviles y en las sínfisis, delgado y fibroso en las suturas y que recibe el nombre de cartílago articular (Fig. 157). Este, en las articulaciones móviles está destinado a facilitar el roce y a prevenir el desgaste de las superficies en contacto. Su superficie libre mira hacia la cavidad articular que él contribuye a formar.

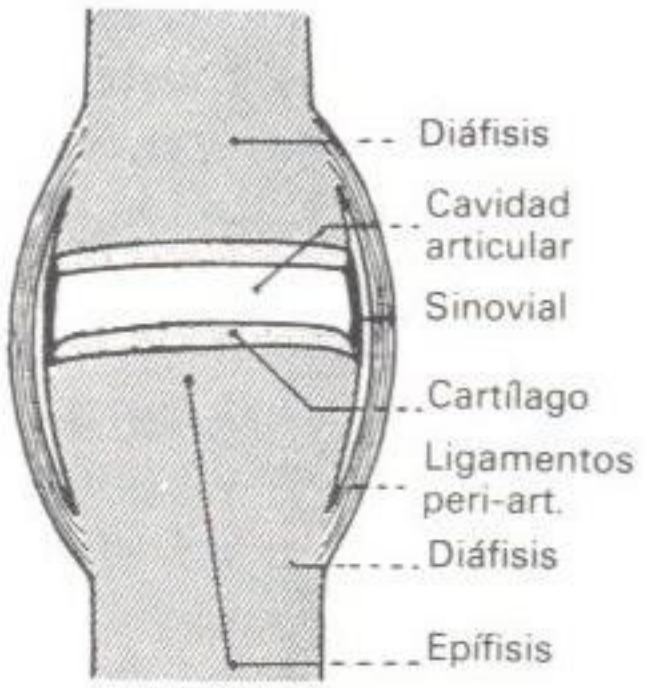


Fig. 157

El principal medio de unión de las junturas es debido a unas ligaduras fibrosas de color blanco nacarado, extremadamente resistentes, que mantienen en contacto las superficies articulares y que constituyen el aparato ligamentoso propiamente dicho (Fig. 158). Son resistentes, inextensibles y no recuperan su forma cuando se distienden por algún esfuerzo violento. Ya paralelos, ya cruzados estas ligaduras se disponen de dos formas diferentes. Algunas veces son cortas, resistentes y están situadas alrededor de las articulaciones. *Son los ligamentos periarticulares.* Otras veces adoptan la forma de una membrana continua que envuelve a la articulación, como un mangui-

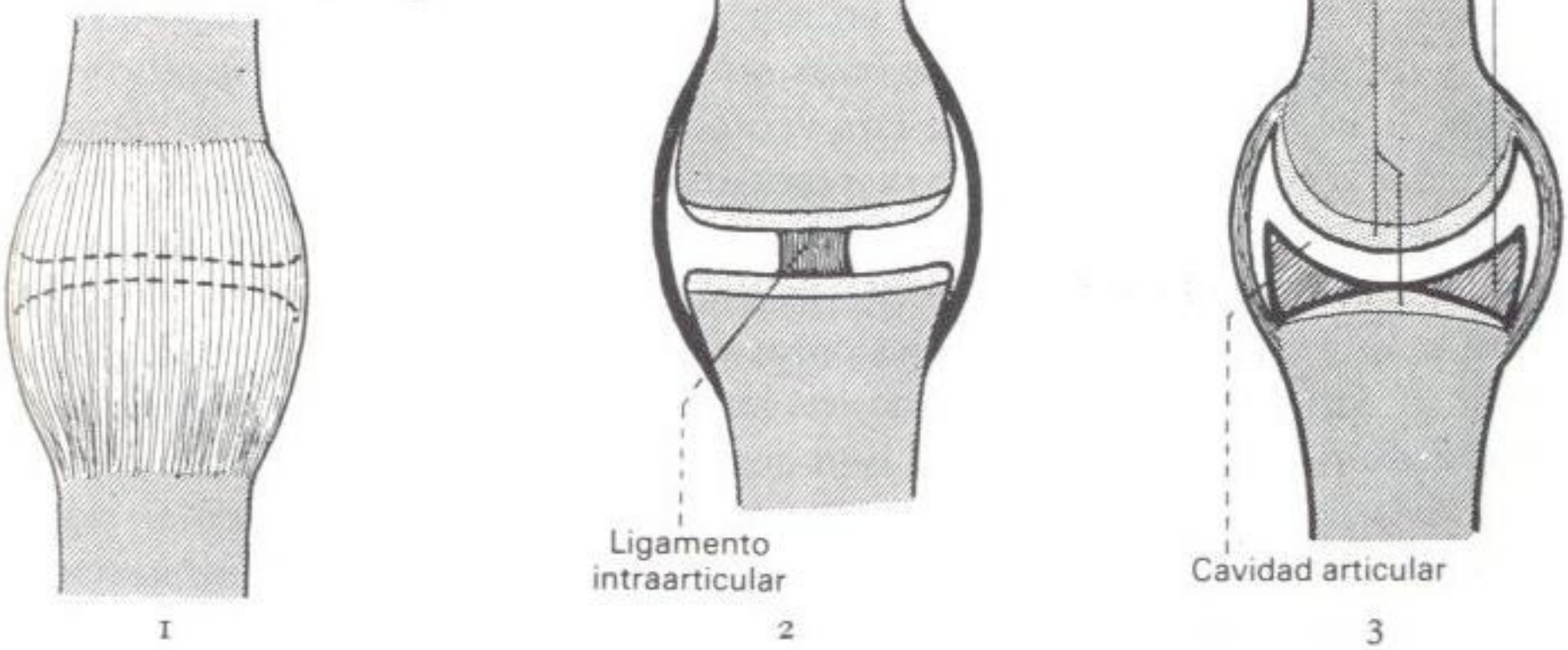


Fig. 158

to constituyendo lo que se denomina cápsula fibrosa que cierra la articulación (Fig. 158). Existe siempre y es casi siempre completa. En algunos casos, por último, son cordones cortos resistentes, situados en el interior de la misma articulación, extendiéndose entre las superficies articulares limitando su separación (Fig. 158).

En el interior de las articulaciones, una membrana serosa, denominada sinovial, tapiza la superficie interna de la cápsula articular. Esta membrana segrega un líquido untuoso, *la sinovia,* destinado a lubrificar las superficies que se deslizan una sobre la otra (Fig. 157).

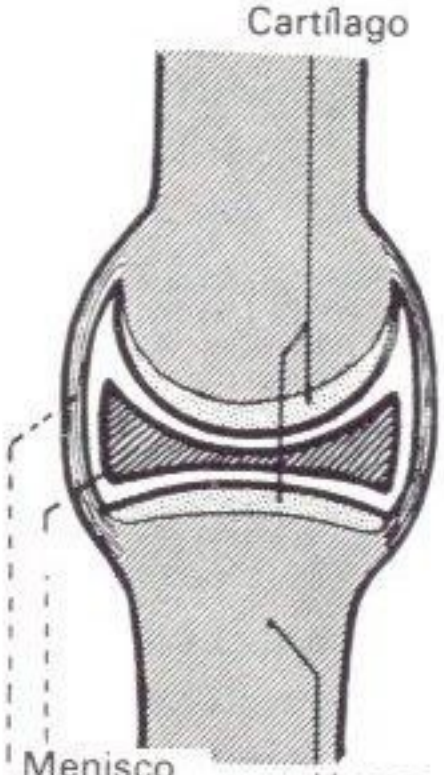


Fig. 159

Para terminar, queda considerar el papel de *los fibrocartílagos o meniscos.* Estos son estructuras situadas en el interior de la articulación, están intercaladas entre las superficies articulares y contribuyen a establecer su concordancia (Figs. 158 y 159). Los discos intervertebrales y los ligamentos entre las sínfisis son fibrocartílagos.

Además del aparato ligamentoso que hemos descrito, existe una causa secundaria que participa asegurando el contacto de las superficies articulares. Nos referimos a la acción de la presión atmosférica. En efecto, gracias a la existencia de cartílagos articulares, hemos visto que las superficies articulares están en íntimo contacto. Por otro lado, la cápsula que rodea la articulación transforma a ésta en una cavidad cerrada donde el aire no entra. Es pues fácil comprender que la presión atmosférica intervendrá en estos casos para impedir que las superficies en contacto se separen. Los ejemplos de esta acción de la presión atmosférica no faltan: la rodaja de cuero atravesada por un bramante con la que los niños elevan un tarugo es uno de ellos. Las ventosas son otro. Esto puede verse en un cadáver donde un miembro como el muslo estrechamente unido al tronco puede ser fácilmente separado varios centímetros cuando la cápsula ha sido perforada y permite la entrada del aire.

De la forma de las superficies óseas y de su configuración, podemos deducir la naturaleza y amplitud de los movimientos que se realizan en cada articulación.

De la forma de los ligamentos y accesoriamente de los músculos podemos igualmente deducir los límites más o menos estrechos impuestos a estos movimientos.

LA COLUMNA VERTEBRAL

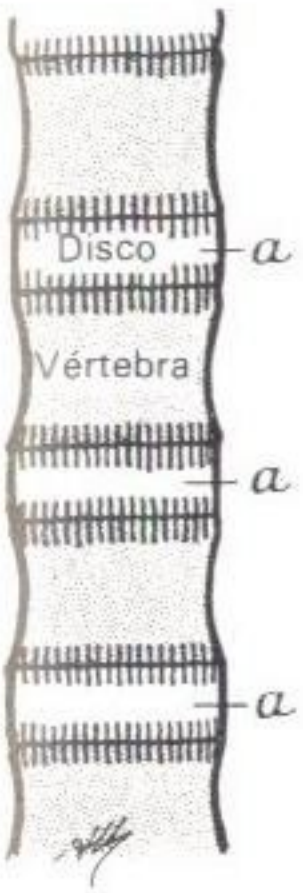


Fig. 160

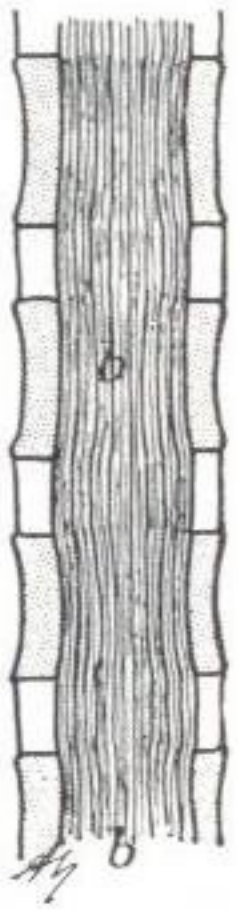


Fig. 161

Se dividen las articulaciones de la columna vertebral en dos grupos: 1.º las articulaciones de las vértebras entre ellas, o intrínsecas; y 2.º las articulaciones de la columna vertebral con la cabeza, las costillas y la pelvis, o extrínsecas.

Las vértebras se articulan entre sí por su cuerpo vertebral y por las apófisis articulares.

Un primer medio de unión de los cuerpos vertebrales está formado por *los discos intervertebrales* (Fig. 160 *a*) de los que ya hemos hablado anteriormente. Además del elemento elástico que representan en la arquitectura del raquis, estos discos sólidamente unidos a las caras superiores e inferiores de los cuerpos vertebrales (sobre todo en su zona periférica) constituyen un anillo fibroso extremadamente resistente que contribuye a reforzar y a completar la solidez de los medios de unión de las vértebras representados por los ligamentos vertebrales anteriores y posteriores.

ARTICULACION DE LOS CUERPOS VERTEBRALES

En la parte anterior de la columna vertebral, una larga banda fibrosa se extiende desde el axis al sacro (Figs. 161 y 162). Esta banda, cordiforme en legión cervical, se ensancha a nivel de las vértebras torácicas y lumbares sobre cuyas partes laterales se extiende. Es el ligamento vertebral común anterior. Este ligamento forma pareja con un ligamento posterior, situado en el interior del canal raquídeo, extendiéndose del occipital al sacro y denominado *ligamento vertebral común posterior*. Estos

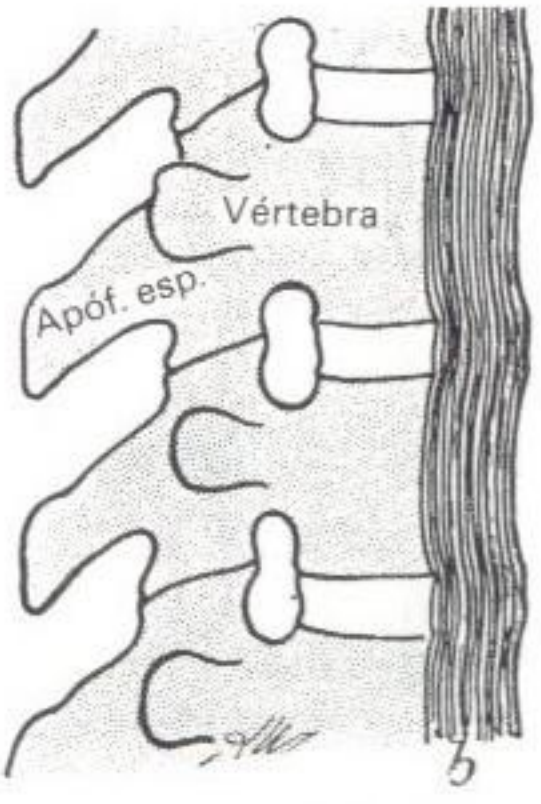


Fig. 162

dos ligamentos representan una vaina fibrosa envolviendo el conjunto de los cuerpos vertebrales e interrumpido a lo largo de su recorrido solamente por soluciones de continuidad por donde pasan los elementos vasculares y nerviosos.

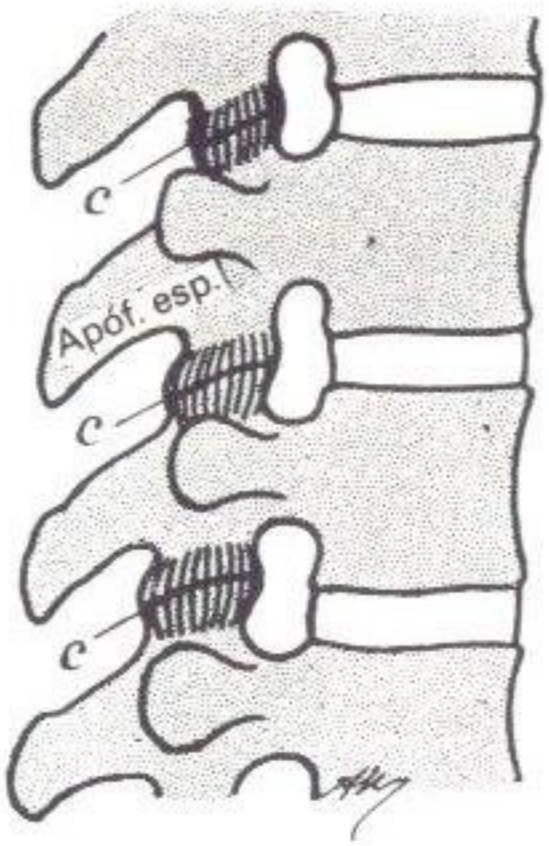


Fig. 163

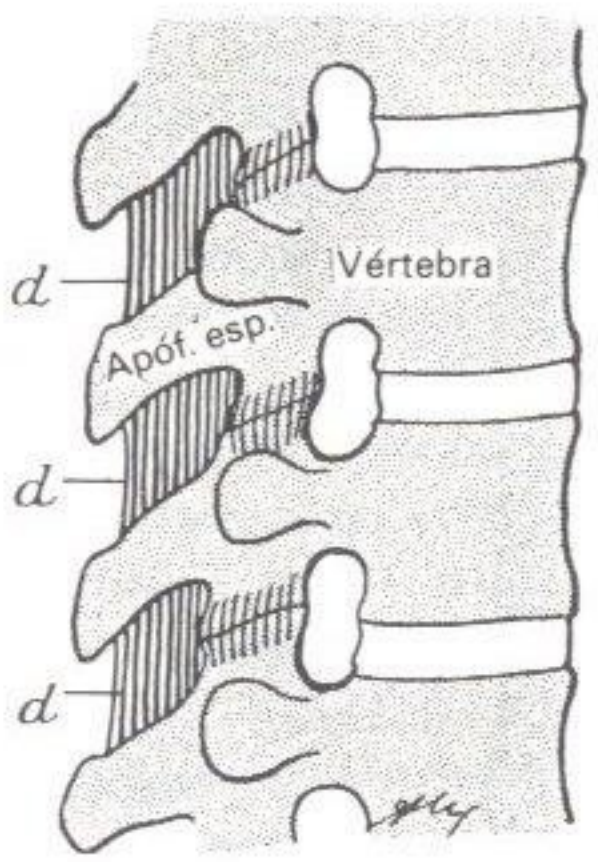


Fig. 164

Articulaciones de las apófisis articulares. Sus superficies articulares se mantienen en contacto por una cápsula fibrosa reforzada en sus zonas anteriores y posteriores. Estas superficies están recubiertas por cartílago (Fig. 163 *c*).

Las apófisis espinosas están unidas por dos tipos de ligamentos:

1.º *Un ligamento interespinoso,* que es una robusta lámina fibrosa dispuesta verticalmente entre las apófisis espinosas. Este ligamento se tensa cuando el tronco se flexiona ventralmente, limita la separación de las apófisis espinosas y detiene la flexión (Fig. 164 *d*).

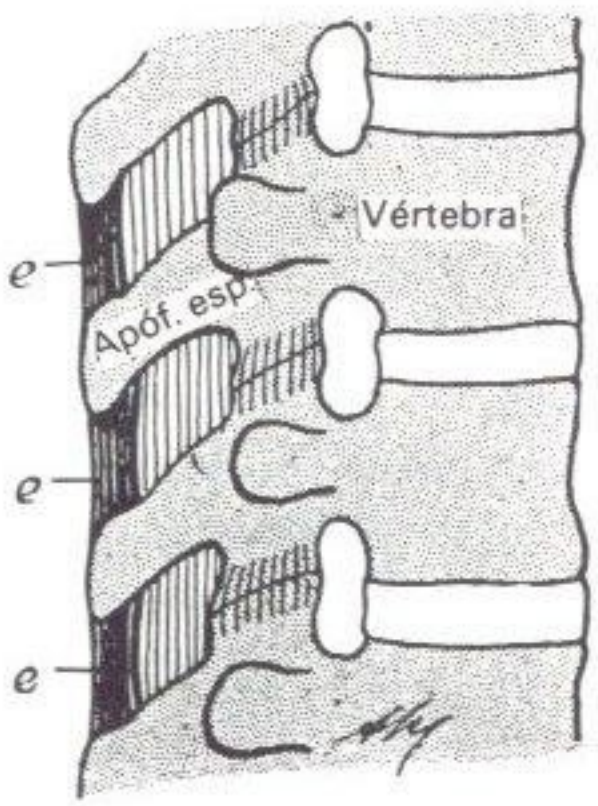


Fig. 165

2.º *Un ligamento supra-espinoso,* especie de cordón fibroso que se fija al vértice de todas las apófisis espinosas, del sacro a la VII[a] vértebra cervical (Fig. 165 *e*); a nivel de esta última se desprende de la columna vertebral y se va a insertar directamente en la protuberancia occipital externa mientras que de su borde libre se desprenden fascículos que van a buscar las apófisis espinosas de la región cervical, formando una especie de

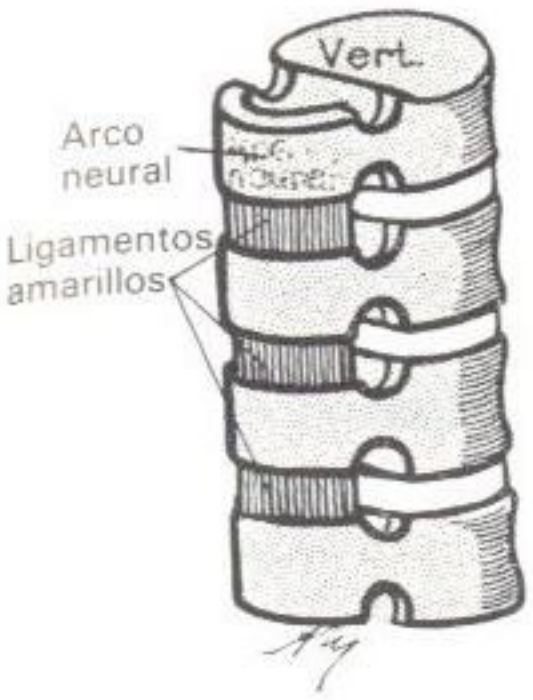
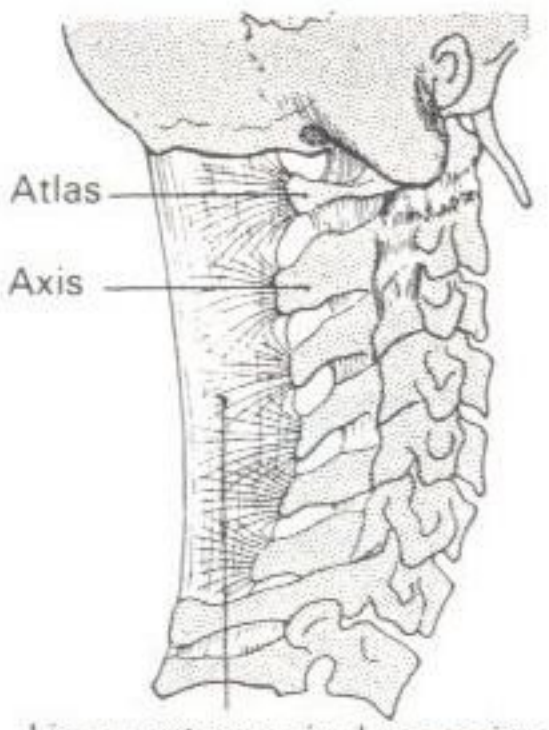
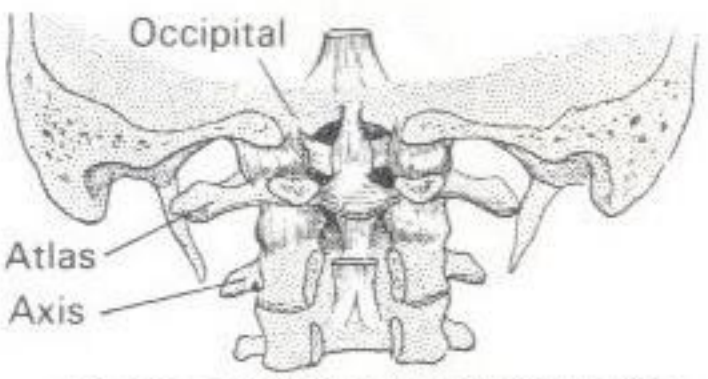


Fig. 167

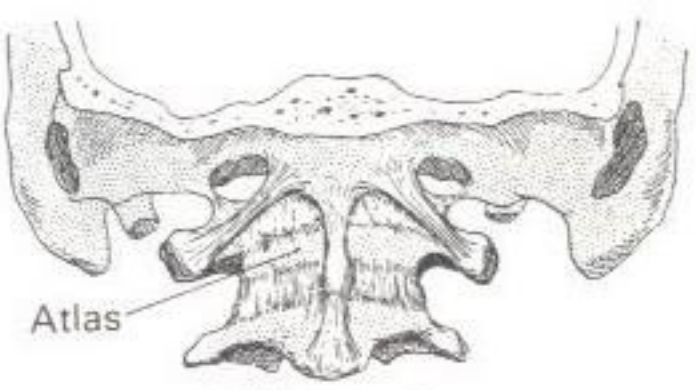
tabique aponeurótico donde se van a fijar los músculos de la nuca (Fig. 166). Esta parte del ligamento supraespinoso representa en el hombre el ligamento cervical de los cuadrúpedos; es un medio de sostén de la cabeza a la que mantiene en equilibrio. Poco importante en el hombre, tiene un gran desarrollo en los animales.



Ligamento cervical posterior. Visión lateral



Visión posterior de los ligamentos. Canal vertebral abierto



Visión anterior

Fig. 166

Por último, entre la parte posterior de los arcos neurales se extienden unos ligamentos, denominados *ligamentos amarillos,* a causa de su color, éstos bastante anchos, están dispuestos en parejas y forman junto con los arcos neurales la parte posterior del canal raquídeo (Fig. 167). *Eminentemente elástico,* su papel es actuar a manera de un resorte para enderezar automáticamente la columna vertebral, cuando ésta se inclina ventralmente. Al mismo tiempo se oponen a la tracción que el peso de las vísceras abdominales hace sobre la cara anterior de la columna vertebral y mantiene a ésta en su situación normal; evitando así a los músculos del tronco un trabajo mecánico importante (Fig. 168). Una consideración a tener en cuenta para terminar, es que el límite o la naturaleza de los movimientos que determinan las formas óseas de las articulaciones de las vértebras no es todo lo absoluto que se podría pensar. Las articulaciones de las superficies articulares están recubiertas por cartílago, substancia comprimible, que actúa con un material elástico interpuesto aumentando la flexibilidad de las articulaciones.

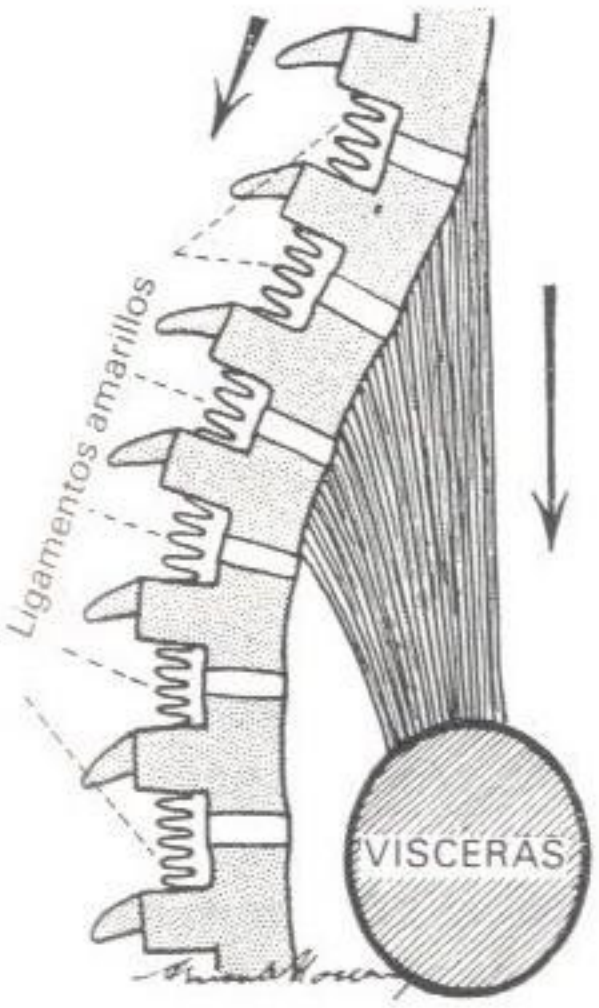


Fig. 168

ARTICULACIONES DE LA PELVIS

Todas las articulaciones de la pelvis son sínfisis.
Comprenden la articulación sacro-ilíaca y la de la sínfisis del pubis.

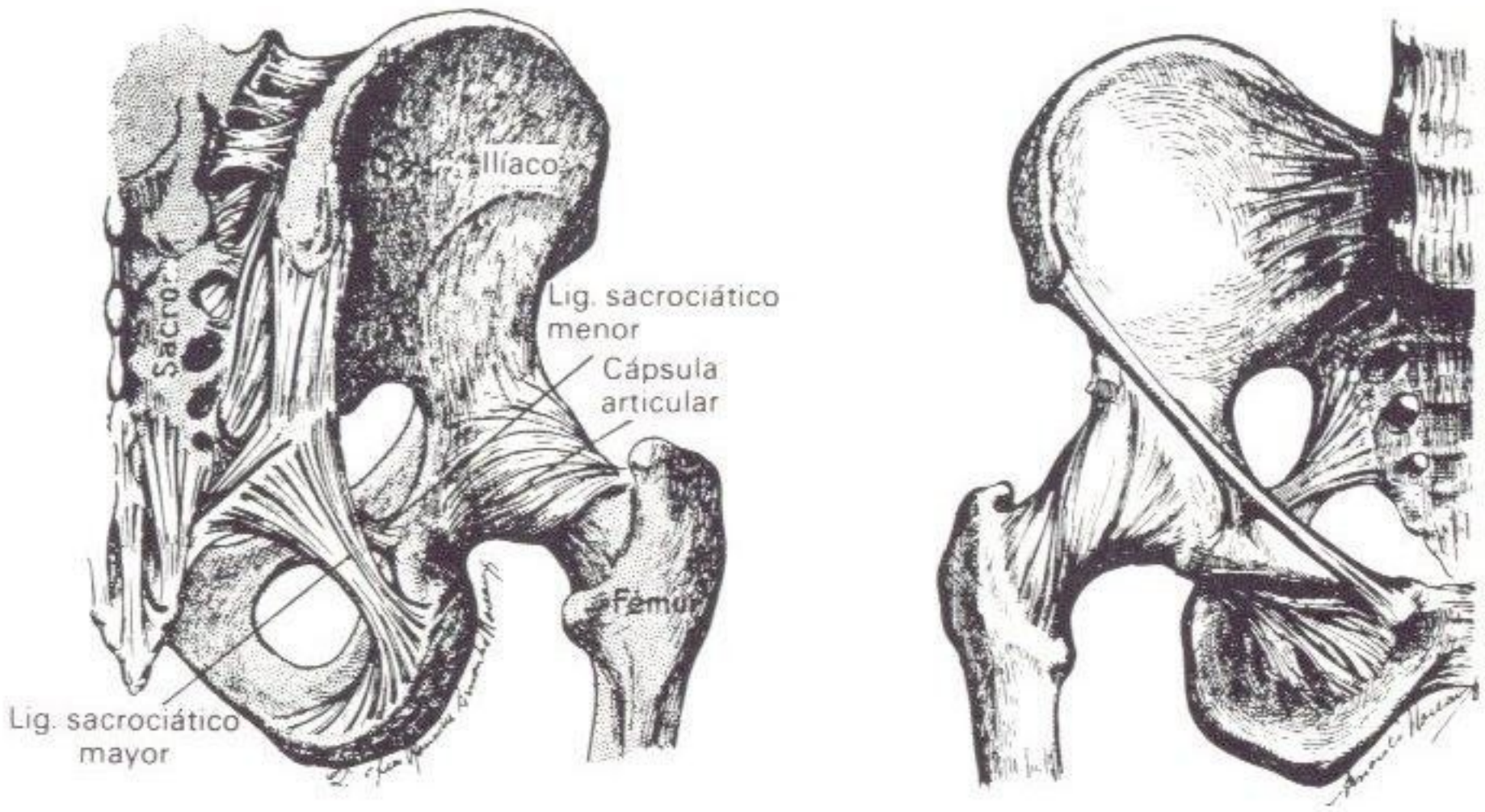


Fig. 169

ARTICULACION SACRO-ILIACA

El sacro y el coxal se articulan por medio de una doble carilla bastante amplia, en forma de oreja, a la que se denomina por este motivo *carilla auricular*. Estas dos carillas están en íntimo contacto. Están unidas por cinco ligamentos principales que son anteriores, posteriores e interóseos. Estos ligamentos unen fuertemente los dos huesos. No los describiremos individualmente, su conjunto forma una especie de cápsula fasciculada, destinada a mantener el sacro y el hueso ilíaco en estrecho contacto (Fig. 169).

ARTICULACION DEL PUBIS

Formadas por dos superficies oblongas, alargadas de arriba abajo y de delante hacia atrás, esculpidas en el extremo del pubis donde se sitúan frente a frente, estas superficies están separadas por un ligamento triangular en forma de cuña cuyo vértice mira hacia atrás. Este ligamento tiene la misma estructura que los discos intervertebrales. Los medios de unión los forman cuatro ligamentos periféricos: anterior, posterior y superior que se confunden de alguna forma para crear una cápsula que envuelve a la sínfisis. Hay que señalar que el ligamento inferior, muy robusto y muy desarrollado forma una especie de arcada que atenúa y redondea la ojiva de la arcada púbica (Figura 170).

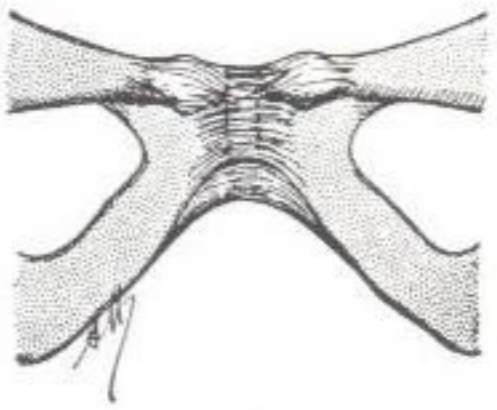


Fig. 170

Nos queda por describir dos ligamentos importantes que deben ser incluidos entre los ligamentos que unen el ilíaco a la columna vertebral (sacro) y que refuerzan la articulación sacro-ilíaca. El primero de estos ligamentos, se inserta por un lado sobre toda la extensión del borde del sacro y del cóccis, se alarga y estrecha para ir a insertarse en el labio interno de la tuberosidad del esquion constituyendo *el ligamento sacro-ciático mayor.* De su cara anterior se desprende un fascículo fibroso que se inserta sobre la espina ciática. Es *el ligamento sacro-ciático menor.* Este ligamento ocupa toda la hendidura existente entre el sacro y el ilíaco, todo excepto las escotaduras de este último hueso. Estos orificios permiten el paso de los músculos profundos, originados en el interior de la pelvis y que se insertan en el fémur. Por el craneal, más ancho, sale el músculo piramidal. El inferior, más pequeño, está atravesado por el tendón del músculo obturador interno y los géminos; numerosos vasos y nervios procedentes de la pelvis ocupan esta región (Figs. 169 y 171).

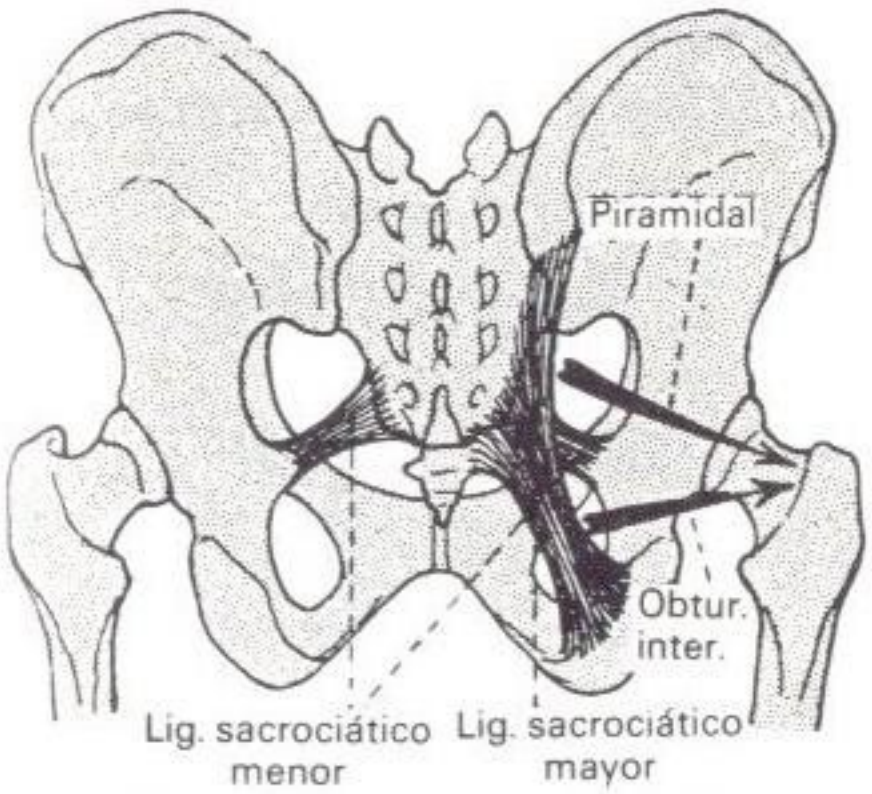


Fig. 171

ARTICULACIONES DE TORAX

Estas articulaciones comprenden: 1.º *las articulaciones de la columna vertebral con las costillas* y 2.º *las de estas costillas con los cartílagos costales y el esternón.*

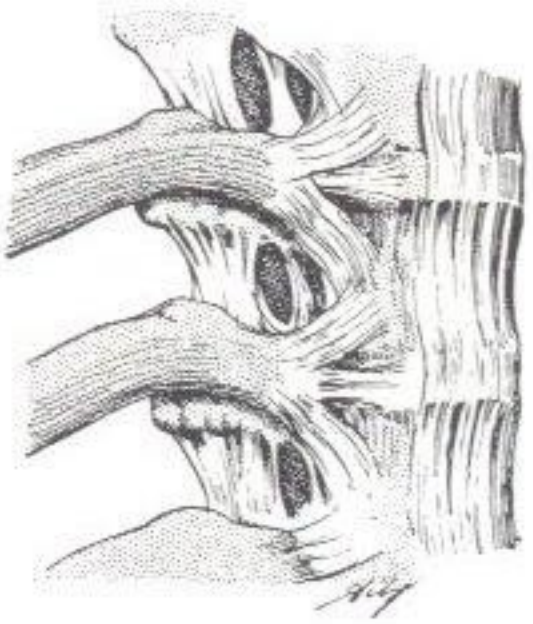


Fig. 172

Hemos visto en el capítulo de osteología que las costillas se articulaban por su cabeza, a modo de cuña entre dos vértebras. Además de esta articulación, las costillas entran en contacto con las vértebras a través de la tuberosidad del cuello costal. La cabeza presenta dos carillas articulares y la tuberosidad una sola.

La costilla está fijada a las vértebras y a las apófisis transversas por una serie de cortos ligamentos, *intra y extra-articulares* (Fig. 172). Los movimientos posibles entre la cabeza y el raquis se reducen a simples movimientos de deslizamiento que aseguran la elasticidad del tórax.

Las costillas prolongadas por los cartílagos costales se articulan primero con éstos formando *las articulaciones condro-costales* y después con el esternón por *las articulaciones esterno-costales* (Fig. 173). En la articulación condro-costal, los medios de unión están representados por la soldadura entre el hueso y el cartílago, soldadura reforzada por el periostio que envuelve esta articulación como un casquillo, mientras que en la articulación esterno-costal un tejido fibroso interno, reforzado por un conjunto ligamentoso formando una vaina, aseguran una mayor movilidad a esta articulación. Para terminar digamos que los VIII.º, IX.º y X.º cartílagos costales se juntan en una parte del trayecto y se hallan unidos por un grupo de ligamentos muy cortos.

El esternón y el apéndice xifoides se encuentran unidos por una sutura más que por una articulación en sentido estricto.

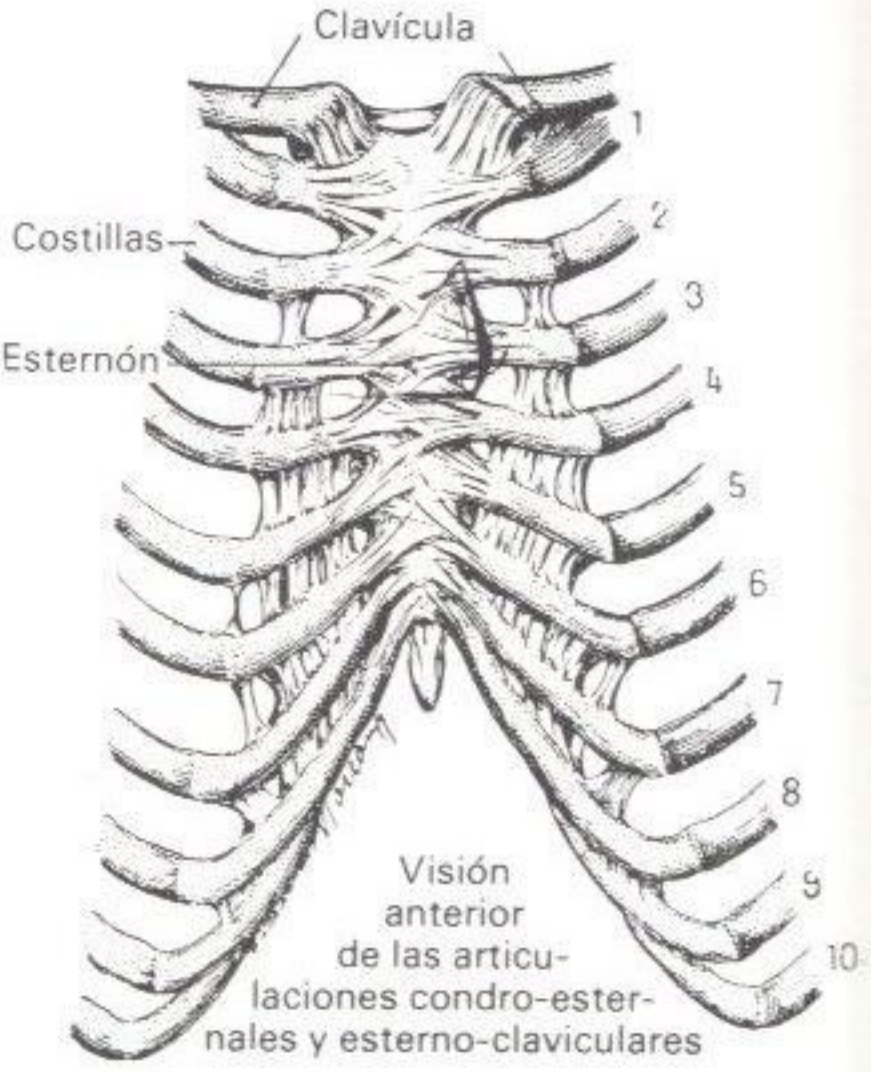


Fig. 173

En individuos muy delgados, las articulaciones condro-costales forman bajo la piel, en la pared anterior del tórax una serie de relieves en forma de rosario muy visibles a cada lado del esternón.

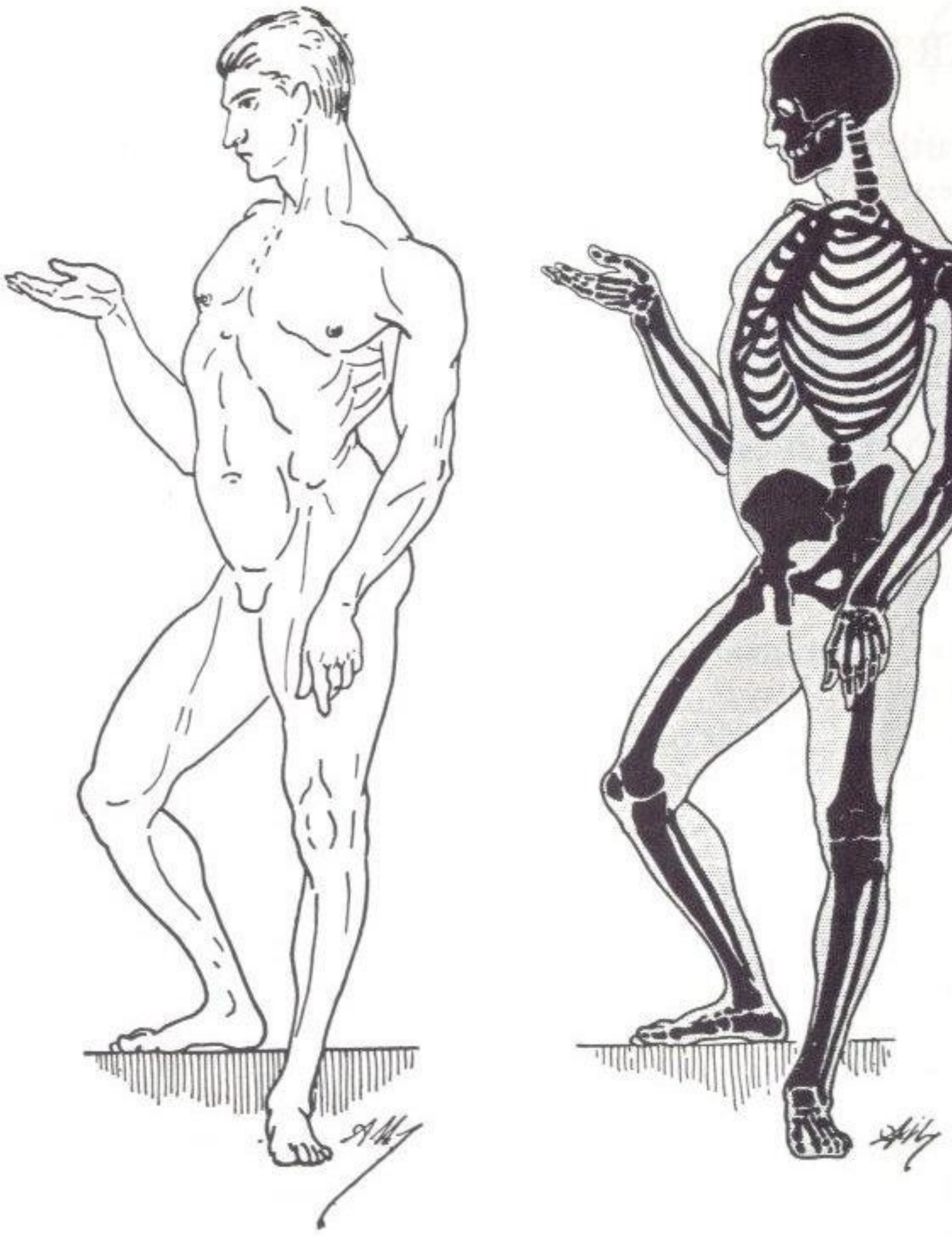


Fig. 174

ARTICULACIONES DEL MIEMBRO SUPERIOR

ARTICULACION ESTERNO-CLAVICULAR *

Esta articulación está formada por las clavículas y el esternón *. A cada lado del esternón, se encuentran dos superficies articulares cortadas sobre cada uno de los ángulos de éste.

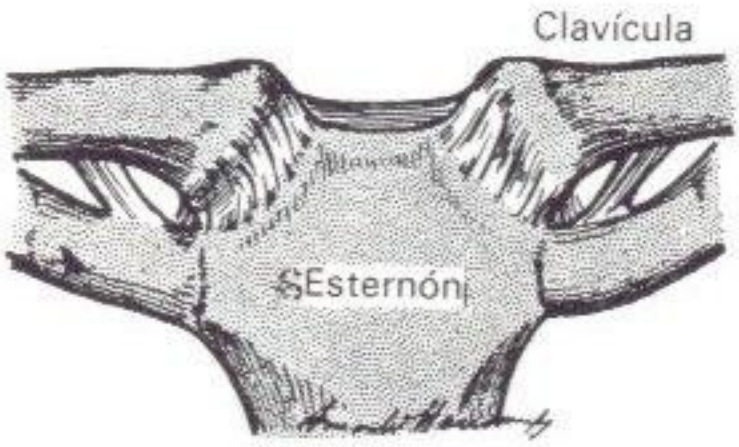


Fig. 175

Cada una de estas superficies, ovales, tiene un mayor diámetro oblicuo de arriba abajo y de dentro afuera, son cóncavas transversalmente y están situadas a cada lado de la horquilla esternal.

Del lado de la clavícula, es la extremidad interna de este hueso la que se articula. Esta es mayor que la superficie articular del esternón sobrepasando su contorno y *acentuando la concavidad de la horquilla esternal.*

Entre los dos huesos se interpone un fibro-cartílago o *menisco interarticular* (Fig. 176). Como las superficies articulares de estos huesos no son superponibles su función es restablecer su concordancia y asegurar un encajamiento recíproco.

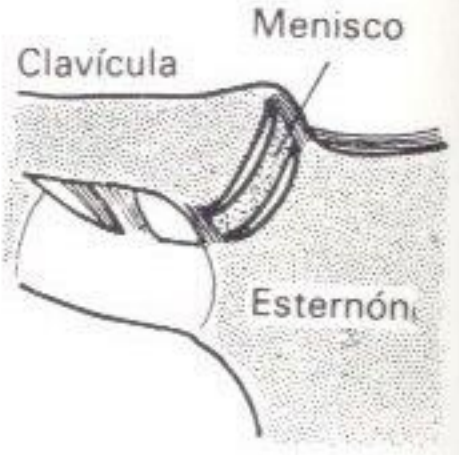


Fig. 176

Esta articulación está envuelta por una cápsula fibrosa que se inserta lateralmente alrededor del extremo interno de la clavícula y medialmente alrededor de la carilla articular del esternón. Está reforzada por dos ligamentos: un ligamento *inter-clavicular* que se extiende entre las dos clavículas y un ligamento *costo-clavicular* que une la clavícula a la primera costilla en la vecindad del esternón (Fig. 175).

Todos los movimientos de la clavícula tienen como centro la articulación esterno-clavicular (Fig. 177) y presentan por tanto una cierta amplitud.

---

* *N. del T.:* En realidad, en esta articulación participa también la primera costilla, por lo que se denomina esterno-costo-clavicular.

Esta articulación es la única que une el movimiento superior al tórax (1). Los movimientos de la clavícula se traducen por desplazamientos de su extremo que se puede mover hacia arriba, abajo, detrás y delante. Como este extremo pertenece al hombro se comprende que todos los movimientos de éste tienen una acción sobre la clavícula cuyo relieve se marcará más o menos (Fig. 180).

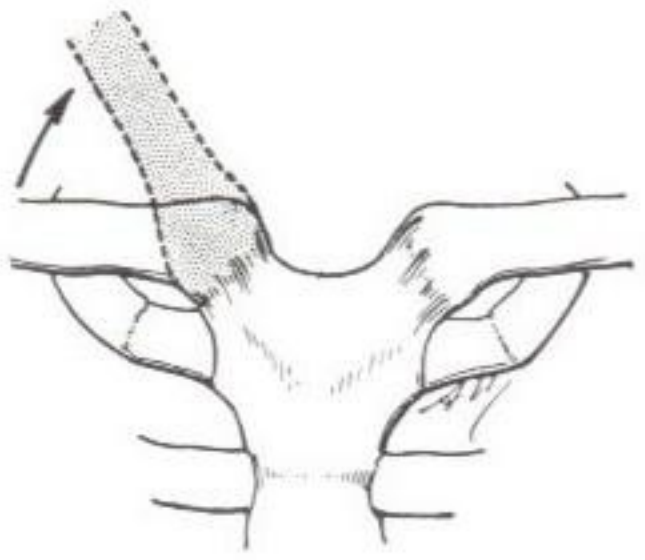


Fig. 177

ARTICULACION ACROMIO-CLAVICULAR

Está constituida por una carilla oblicua que se encuentra situada en la parte superior del borde interno del acromión, que se halle en contacto con una cara análoga situada en el extremo externo de la clavícula. Dos ligamentos se unen para formar una pequeña cápsula que cierra esta articulación. Esta se halla reforzada por dos ligamentos que van de la apófisis caracoides a la cara inferior de la clavícula.

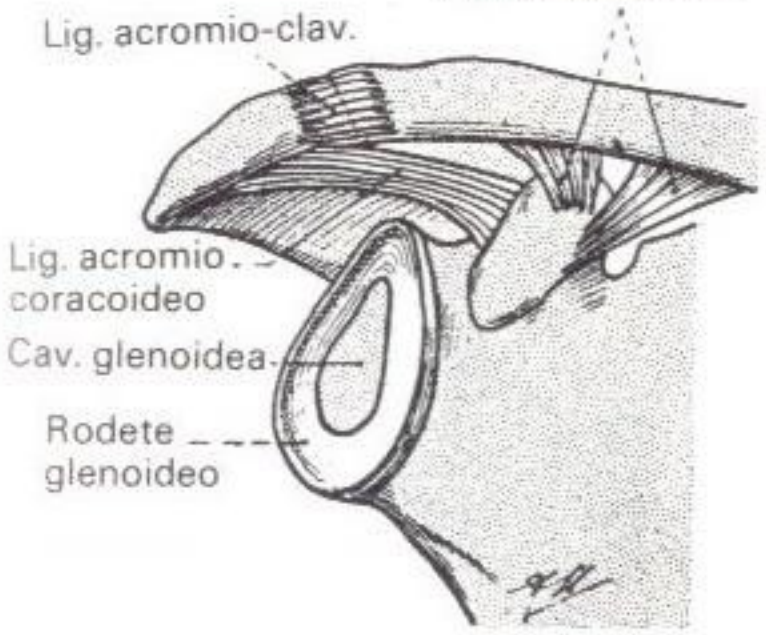


Fig. 178

Una pseudo-articulación coraco-clavicular termina de unir la clavícula al omóplato. Posee dos ligamentos coraco-claviculares, uno, anterior o trapezoide, otro posterior o conoide. Este conjunto constituye el límite interno de la bóveda osteofibrosa que recubre la articulación escápulo-humeral (Fig. 178).

ARTICULACION ESCAPULO-HUMERAL

Del lado del húmero, está constituida por una cabeza articular casi hemisférica. Es bastante más ancha que la cavidad glenoidea que la recibe. Del lado del omóplato, nos encontramos con la cavidad glenoidea, de diámetro

(1) Ciertos autores (como Latarjet), consideral que el omóplato y la cara posterior del tórax forman una articulación rudimentaria.

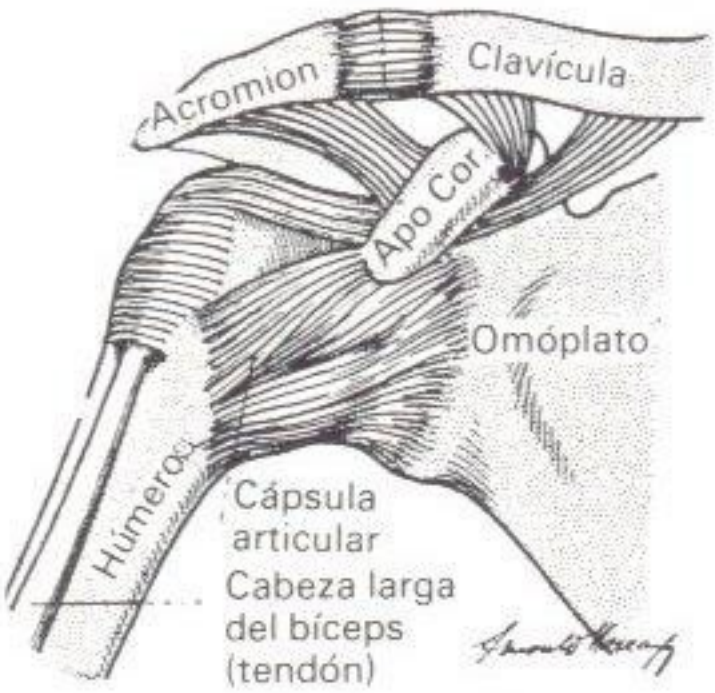


Fig. 179

mayor vertical y cuyo contorno está reforzado por un robusto rodete fibroso cuya misión es la de aumentar su concavidad.

Existe por encima de ella una bóveda osteo-fibrosa que recubre a modo de tejadillo la parte superior de esta articulación. Esta bóveda está formada por la apófisis coracoides, el acromion y el ligamento acromio-clavicular que los une. Este conjunto limita en horizontal la elevación del húmero (Fig. 179).

MEDIOS DE UNION

Una cápsula fibrosa, laxa, se inserta alrededor de la cavidad glenoidea para después insertarse en el cuello anatómico del húmero, conjuntamente a la cavidad glenoidea se inserta alrededor del rodete glenoideo. Cranealmente está reforzado por el ligamento coracohumeral con el que se confunde. La cavidad de esta cápsula, que permite una separación de tres centímetros cuando se deja penetrar el aire en la cavidad articular, facilita los movimientos de ésta que son muy amplios. El húmero se puede llevar hacia delante o atrás; puede aproximarse o separarse del tronco (Fig. 180). En todos estos movimientos, es la cabeza del húmero la que pivota en la cavidad glenoidea. *Aquella está fuertemente aplicada y mantenida contra ésta por los músculos del hombro,* acción que se favorece por el efecto de la presión atmosférica.

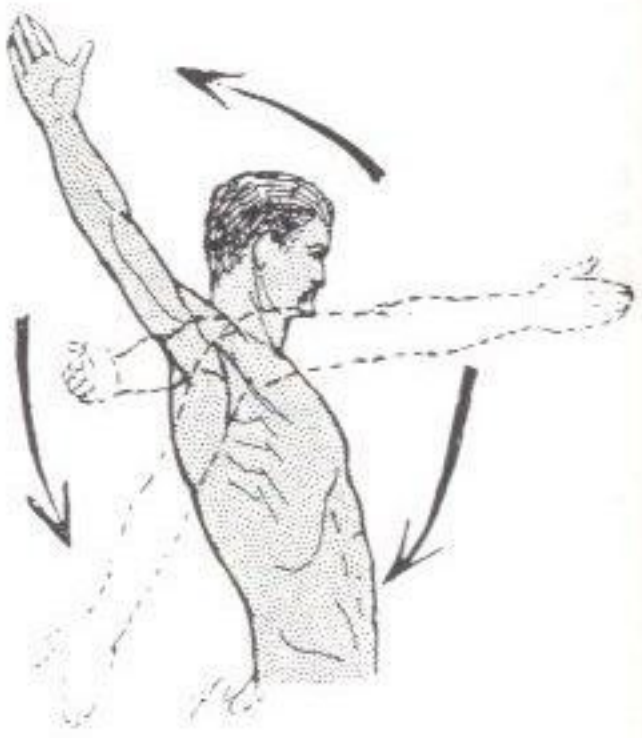


Fig. 180

En lo referente a los cambios de forma del hombro, es necesario considerar el mecanismo de los movimientos de elevación del brazo; hemos visto anteriormente que esta elevación se halla limitada hasta la horizontal por la disposición de la bóveda osteo-fibrosa acromio-clavicular que sirve de techo a esta articulación. Para que el húmero pueda elevarse es preciso que el omóplato se eleve al tiempo, movimiento que no puede hacerse más

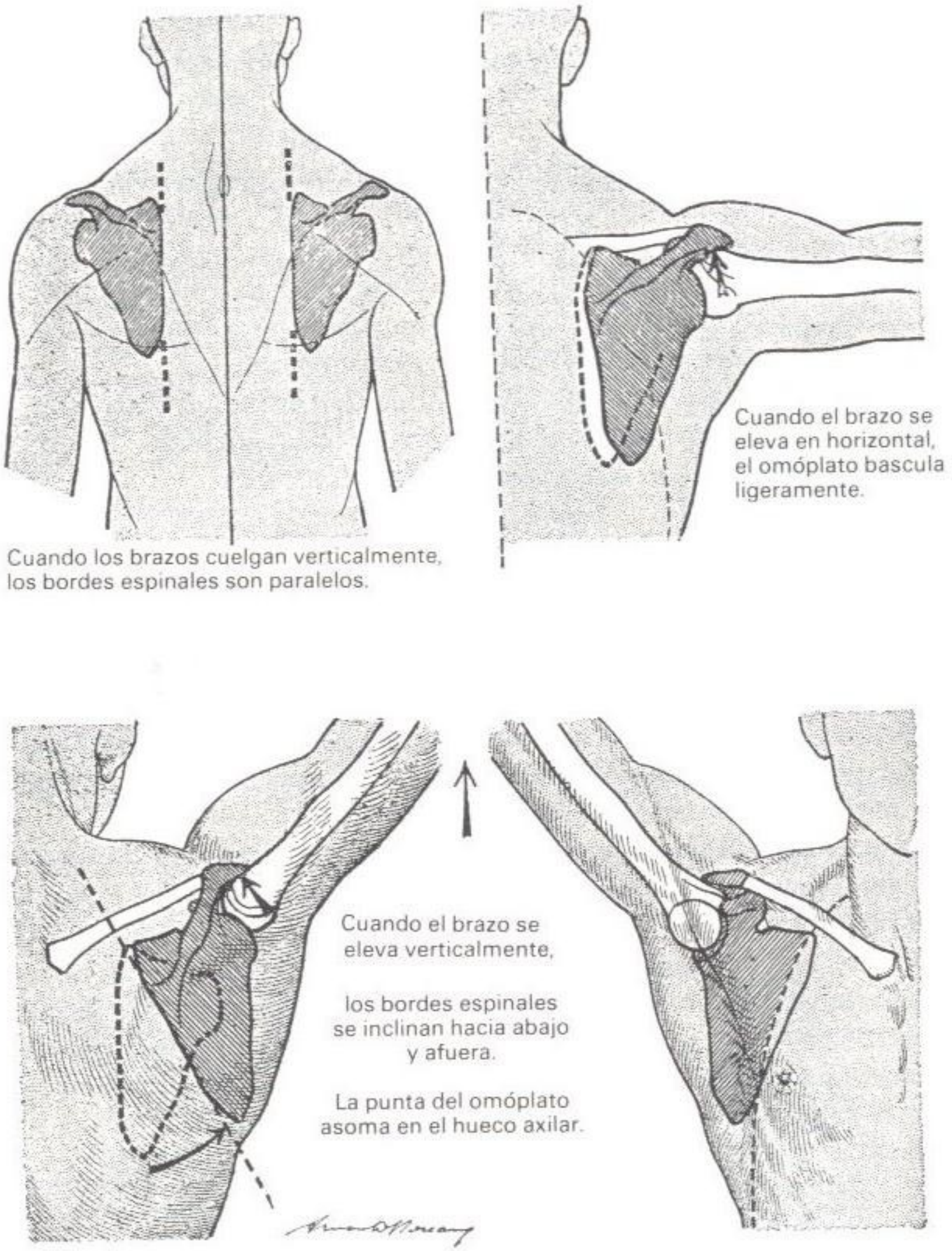


Fig. 181

que basculándose hacia delante. La clavícula a la que está unido, como los radios de una rueda, se eleva verticalmente, traccionada por las fibras anteriores del trapecio, mientras que el omóplato, solidario de ésta, bascula

hacia delante. Su borde axilar es desplazado por la distensión de los músculos redondo mayor y menor y su ángulo inferior por los últimos fascículos del serrato mayor. El borde espinal vertical, cuando el brazo cuelga, se hace oblicuo, hacia abajo y afuera. Este movimiento de elevación del brazo se ve facilitado por la rotación externa del húmero (Fig. 181).

En la elevación del brazo, el ángulo inferior del omóplato tiende a hacer relieve en la pared posterior de la axila.

Los movimientos del hombro son amplios (Fig. 180). La articulación escapulo-humeral permite al brazo ejecutar *movimientos de circunducción, de extensión y abducción.* Presenta una movilidad excepcional.

Los músculos que elevan el hombro y desplazan el brazo son fundamentalmente el deltoides y el trapecio, a continuación los músculos espinales escapulares, serratos, romboides y pectorales.

ARTICULACION DEL CODO

Tres huesos contribuyen a formarla; el húmero por el brazo y el radio y el cúbito por el antebrazo.

Superficies articulares: del lado del húmero, la tróclea medialmente, y el cóndilo lateralmente. Del antebrazo, la cavidad sigmoidea mayor donde encaja la tróclea y la cúpula radial que se aplica contra el cóndilo.

Medios de unión. Una cápsula fibrosa se inserta alrededor de estas superficies articulares (Fig. 184); laxas por delante y detrás donde se insertan por encima de las cavidades coronoideas y olecranianas, se encuentra reforzada lateralmente por dos robustos ligamentos que hacen imposibles los movimientos laterales de la articulación. Son, el ligamento lateral interno y el ligamento lateral externo. Este, originándose en el epicóndilo, no se inserta directamente en el radio sino en un ligamento anular que envuelve el cuello de este hueso y cuyo papel analizaremos posteriormente.

LOS MOVIMIENTOS

La disposición en charnela de las superficies articulares permite sólo dos movimientos: la flexión y la extensión (Fig. 182). La flexión es debida a la acción de los músculos biceps y braquial anterior y secundariamente a los músculos epitrocleares. En el sujeto vivo este movimiento está limitado por el choque de las porciones carnosas del brazo y antebrazo. En el esque-

leto, por el contrario, por el choque de la apófisis coronoides del cúbito con el fondo de la cavidad coronoidea del húmero.

Dos puntos de esta articulación contribuyen a la forma externa de esta región: son la epitróclea y el vértice del olécranon que forma el relieve de la punta del codo. En la extensión, el relieve del olécranon está situado a nivel de la epitróclea. Por el contrario, en la flexión, este relieve se desplaza y se sitúa por debajo de este tubérculo (Fig. 183). El relieve del olécranon reviste particular importancia en la disposición de la morfología externa de esta zona (Fig. 183).

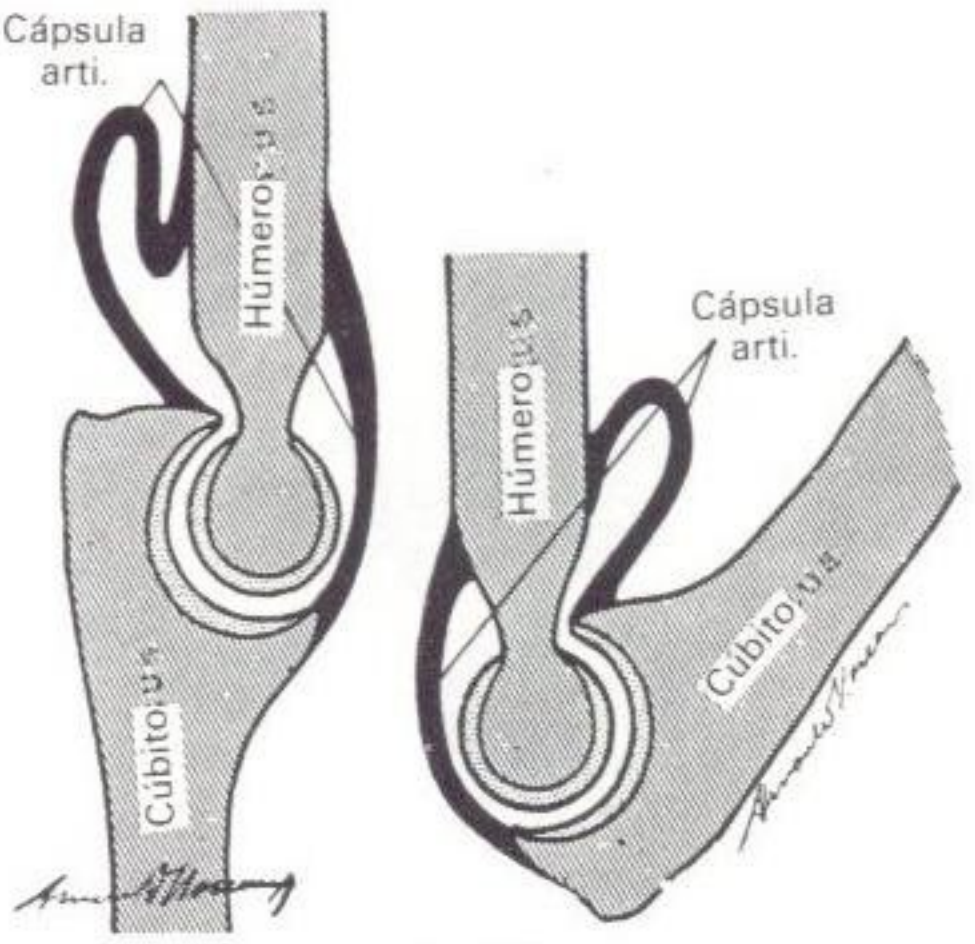


Fig. 182

En el sujeto vivo, una depresión separa el relieve del olécranon de la epitróclea. Existe aquí un canal óseo que no está tapado por ninguna parte blanda.

Los huesos del antebrazo se articulan por sus extemidades. Constituyen al juntarse las articulaciones radio-cubital superior y radio-cubital inferior. Un ligamento interóseo une a estos dos huesos.

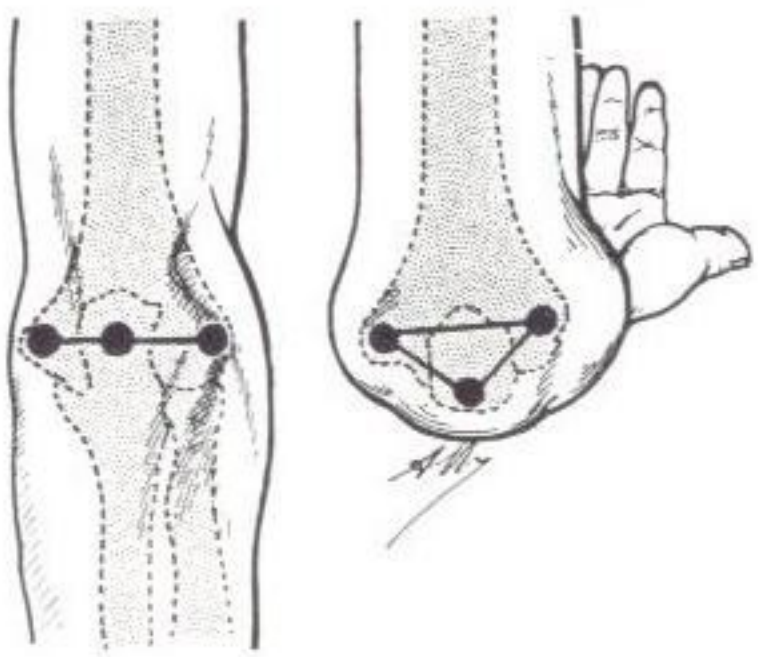


Fig. 183 — *Pérdida de la alineación de los tres relieves del codo durante la flexión del brazo.*

Fig. 184

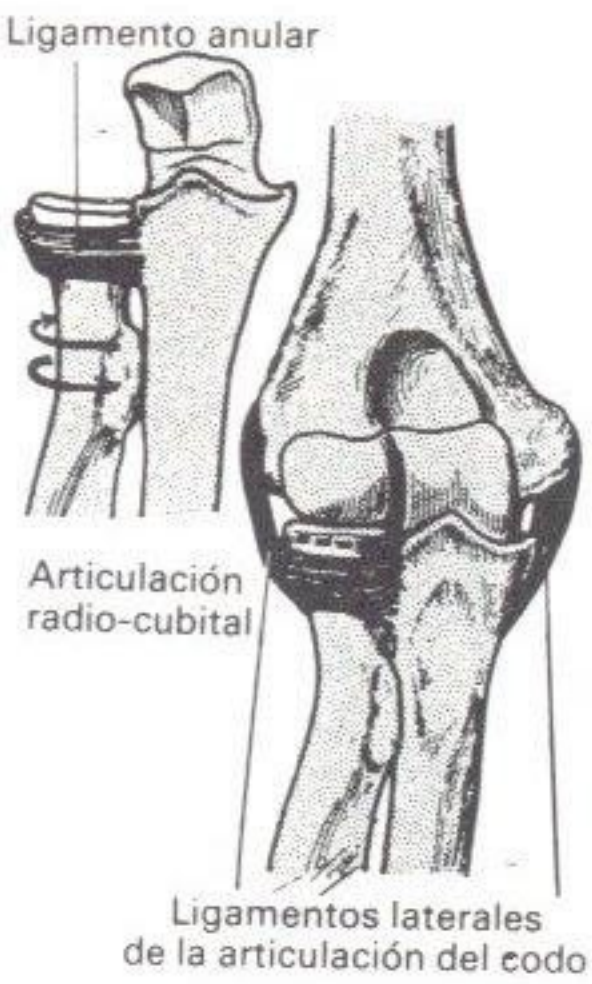


Fig. 185

ARTICULACION RADIO-CUBITAL SUPERIOR

Superficies articulares.

Del lado del cúbito existe una pequeña cavidad articular, la cavidad sigmoidea; en el radio la superficie articular es circular, rodea la cabeza de este hueso y se continúa con la de la cápsula.

Medios de unión.

Un ligamento anular que se inserta en el cúbito y rodea la cabeza y cuello del radio, sin insertarse en ellos, como si fuera un anillo. La cabeza del radio puede girar sobre su eje dentro de este anillo (Fig. 185). Situado entre el radio y el cúbito está el ligamento cuadrado de Denucé.

ARTICULACION RADIO-CUBITAL INFERIOR

Esta circulación presenta las mismas características que la anterior pero de disposición inversa. La cavidad sigmoidea está en el radio y la cabeza redondeada en el cúbito.

Dos ligamentos, uno anterior y otro posterior, constituyen al unirse una cápsula anular que envuelve la articulación, un ligamento intraarticular une ambos huesos. Su vértice se inserta en la base de la apófisis estiloides del cúbito y su base sobre el borde inferior de la cavidad sigmoidea del radio. Es de un espesor de dos o tres milímetros, corrige las diferencias de nivel que existen entre los extremos inferiores de estos dos huesos (Figs. 186 y 187).

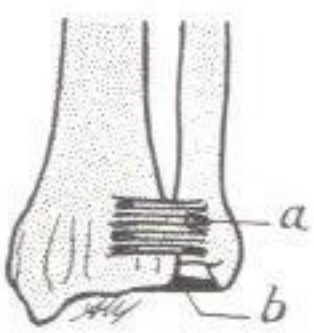


Fig. 186

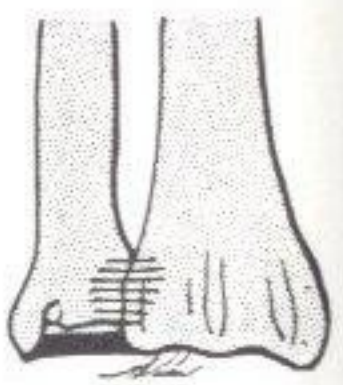


Fig. 187

MOVIMIENTOS DE LAS ARTICULACIONES RADIO-CUBITALES

Un único movimiento: *La rotación del antebrazo sobre su eje,* rotación que permite (cuando el brazo cuelga verticalmente) a la palma de la mano mirar alternativamente hacia delante y hacia detrás. Cuando mira ventralmente se dice que está *en supinación y en pronación* cuando mira hacia detrás.

El paso de la supinación a la pronación se acompaña de un cambio en la disposición recíproca de ambos huesos: dejan de ser *paralelos y se cruzan* (Fig. 188). En este movimiento, el cúbito se queda prácticamente inmóvil, y es el radio el que en mayor medida se desplaza: la cabeza de éste girando sobre su eje en la cavidad sigmoide menor del cúbito, mientras que su parte inferior gira alrededor de la cabeza del cúbito. Esta extremidad inferior cruza entonces el cúbito y como se articula sola con el carpo, implica en su movimiento a la mano, que pivota sobre sí misma.

Si se considera la forma del antebrazo, se puede observar que ésta que, en la supinación, está aplastada de delante hacia atrás, cambia totalmente de forma cuando se dispone en pronación. En esta posición toda la parte media del antebrazo adopta la forma de un segmento cilíndrico, y únicamente el codo y la muñeca conservan su forma aplastada.

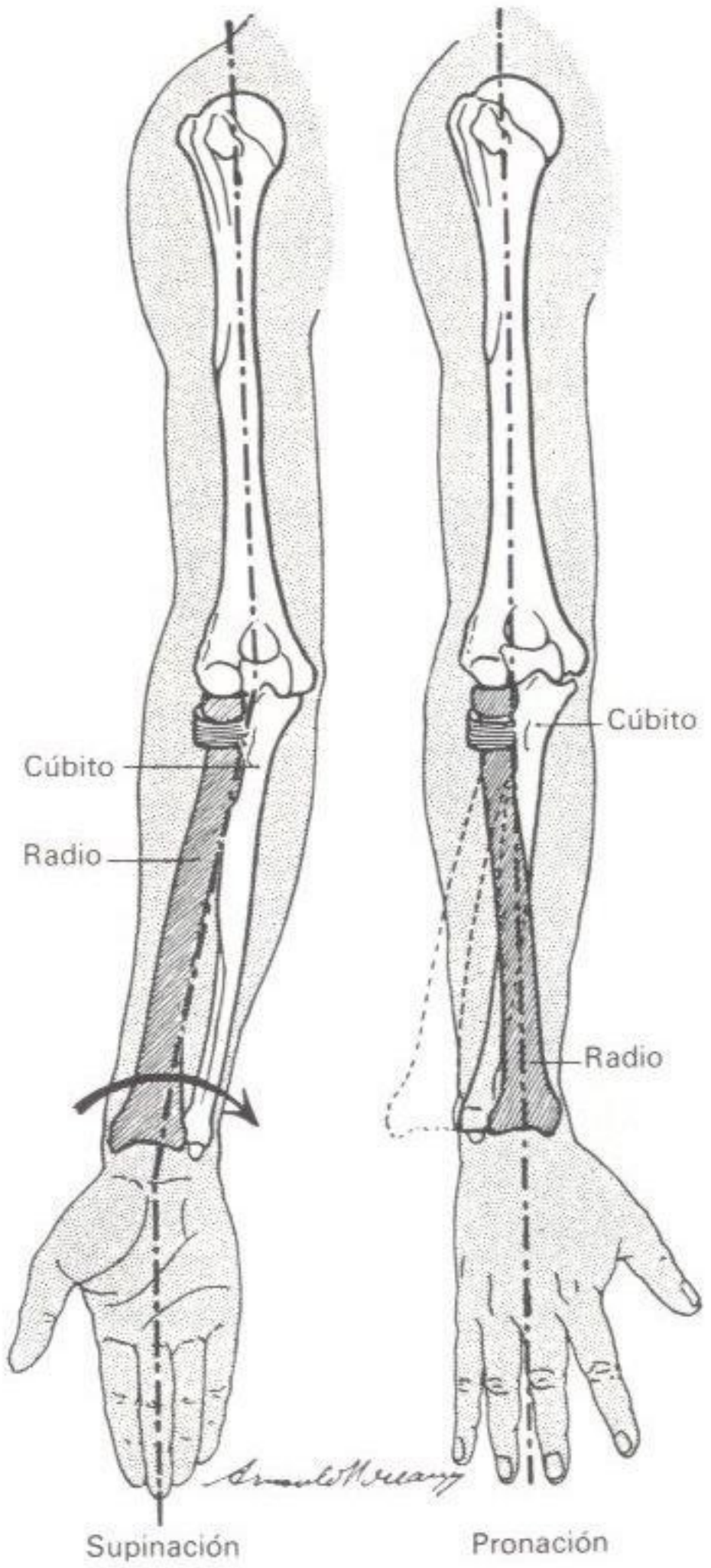


Fig. 188

Igualmente se produce una importante modificación con respecto a la dirección del eje del antebrazo en relación con el brazo. Hemos visto anteriormente que en la supinación, el eje del antebrazo forma con el del brazo un ángulo abierto hacia afuera. En la pronación, el radio cruza el cúbito, y como consecuencia el eje de los dos huesos cambia de dirección y se encuentra en prolongación con el del brazo. El ángulo abierto del codo desaparece; el artista no deberá desconocer el mecanismo de este movimiento, muy importante desde el punto de vista de las formas del brazo. Le será necesario analizarlo sobre el esqueleto.

LAS ARTICULACIONES DEL CARPO O RADIO-CARPIANA Y CARPO-METACARPIANA

Los huesos del carpo, articulados entre sí, están fuertemente unidos por un sistema de ligamentos que no describiremos aquí.

Estos ligamentos, unos intra-articulares, se disponen entre cada uno de estos pequeños huesos. Los otros, muy numerosos, los unen superficialmente, formando a modo de una cápsula, que envuelve el carpo, no dejando libres nada más que las superficies articulares superiores e inferiores. Este conjunto forma una pequeña formación ósea elástica que se articula por un lado con el antebrazo y por el otro con el metacarpo.

La articulación del carpo con el antebrazo se hace exclusivamente entre *el carpo y la superficie articular cóncava del extremo del radio.* Esta disposición hace posible los movimientos de pronación y de supinación de la mano, que no lo serían si el carpo se articulase con el cúbito. Tres huesos del carpo forman en conjunto la superficie articular redondeada en relación con el radio. Son: *el escafoides, el semilunar y el piramidal.* Una cápsula reforzada por cuatro ligamentos laterales, anterior y posterior, unen sólidamente el carpo al radio.

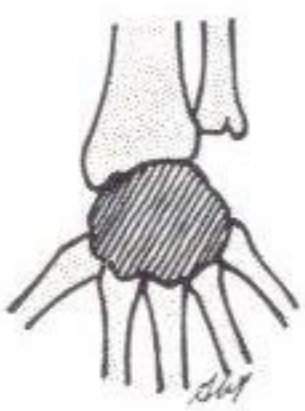


Fig. 189

ARTICULACION CARPO-METACARPIANA

La cara distal o inferior del carpo se articula con los huesos del metacarpo. El conjunto de la superficie articular está formado en el carpo por los huesos trapecio, trapezoide, hueso grande y ganchoso, que se articulan con las extremidades superiores de los metacarpianos. Todo este conjunto constituye un sistema particularmente flexible y elástico gracias a los posibles deslizamientos entre estos numerosos huesecillos. La articulación del primer metacarpiano, en virtud de la forma de sus superficies articulares, presenta la peculiaridad de permitir al pulgar realizar movimientos de circunducción y de oposición amplios, movimientos que no existen en los otros metacarpianos. El conjunto de los metacarpianos presenta el aspecto de una parrilla. Están sólidamente unidos entre sí por un grupo de ligamentos dorsales, palmares y sobre todo interóseos (Figs. 190 y 191), que saltan entre los metacarpianos ocupando los espacios que los separan; son el principal medio de unión de estos huesos.

El conjunto de la articulación de la muñeca goza de una gran flexibilidad y movilidad. Los movimientos que son posibles son cinco: *La flexión, la extensión, la adducción, la abducción y la circunducción.*

Los músculos palmar mayor, palmar menor y cubital anterior son flexores de la mano.

La extensión se realiza por la acción de los músculos extensores de los dedos, radiales externos y por el cubital posterior.

El abductor largo del pulgar provoca la abducción y la adducción es producida por el cubital posterior y secundariamente por el cubital anterior.

La contracción sucesiva de todos estos músculos produce la circunducción.

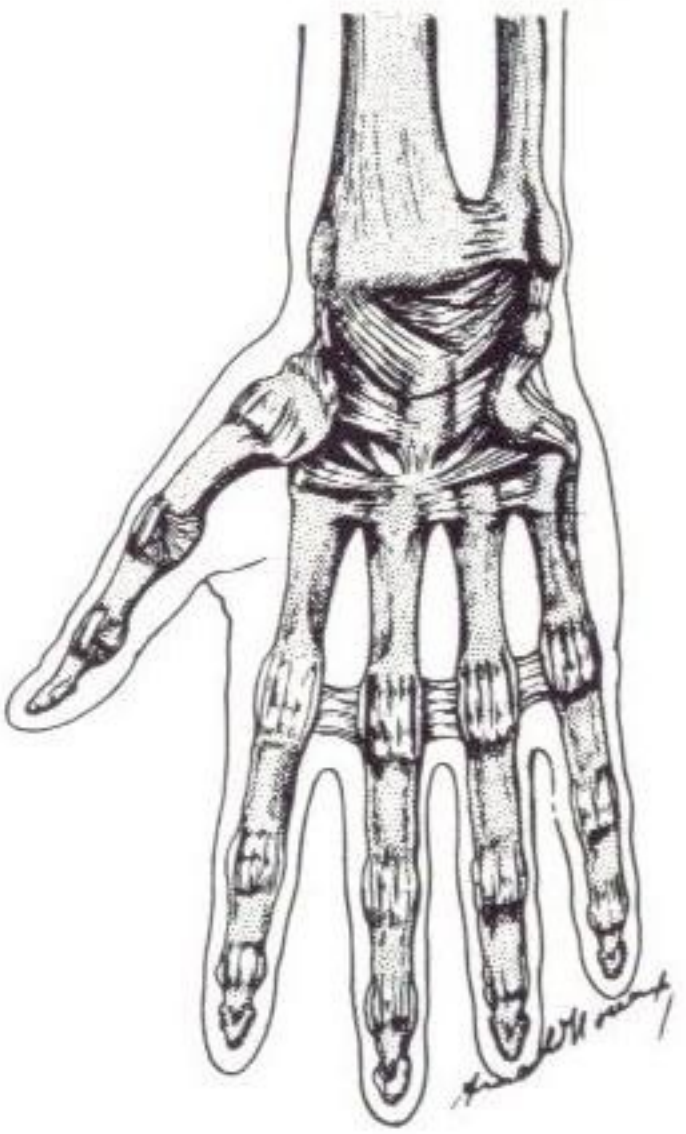


Fig. 190

ARTICULACION METACARPO-FALANGICA

Fig. 191

Son las que forman las falanges al articularse con los metacarpianos.

Por parte de los metacarpianos, la superficie articular condílea engasta en la cavidad glenoidea transversal que tiene la extremidad superior de la primera falange. Los medios de unión están constituidos por una cápsula, muy delgada en su parte posterior y engrosada en su cara anterior, reforzada en los lados por dos robustos ligamentos laterales. Estos se originan en los tubérculos situados por detrás de la cara lateral del cóndilo y se insertan en los lados de la primera falange (Fig. 190 y 191).

MOVIMIENTOS

Son cinco: *Flexión, extensión, abducción, adducción y circunducción.* La flexión está por lo general limitada hasta el ángulo recto, debido a la disposición excéntrica que presenta el origen de los ligamentos laterales que se hace dorsalmente en la cabeza de los metacarpianos, especialmente voluminosa en su cara anterior (Fig. 192). Esta disposición provoca, en la flexión, una tensión progresiva de este ligamento, tensión que termina por limitar la flexión en la posición de ángulo recto como ya hemos dicho anteriormente. El examen de los esquemas permitirá comprender el mecanismo de este movimiento mejor que cualquier descripción.

La extensión está limitada por la parte anterior, muy gruesa, de la cápsula. Normalmente los ejes de los metacarpianos y de las falanges se hallan en prolongación, no obstante en algunos sujetos, en las mujeres o en los niños, la primera falange puede fácilmente sobrepasar este límite y los dedos se inclinan entonces más o menos dorsalmente. Para terminar, señalemos que la flexión de las falanges descubre totalmente el cóndilo (o cabeza) del metacarpiano (Fig. 192). Este hace entonces relieve bajo la piel, relieve que es aún más marcado por la disposición de los tendones de los músculos extensores (Fig. 192) que la recubren.

El conjunto de estos relieves de las cabezas de los metacarpianos forma una línea curva evidente y muy visible con el puño cerrado.

ARTICULACION DE LAS FALANGES

En las primeras y segundas falanges sus extremidades inferiores tienen una configuración de polea o tróclea. Ligamentos laterales mantienen la unión de estas extremidades. Este tipo de articulación no permite nada más que movimientos de flexión y de extensión.

La flexión la realizan los músculos flexores. La extensión la provocan los músculos lumbricales y los interóseos.

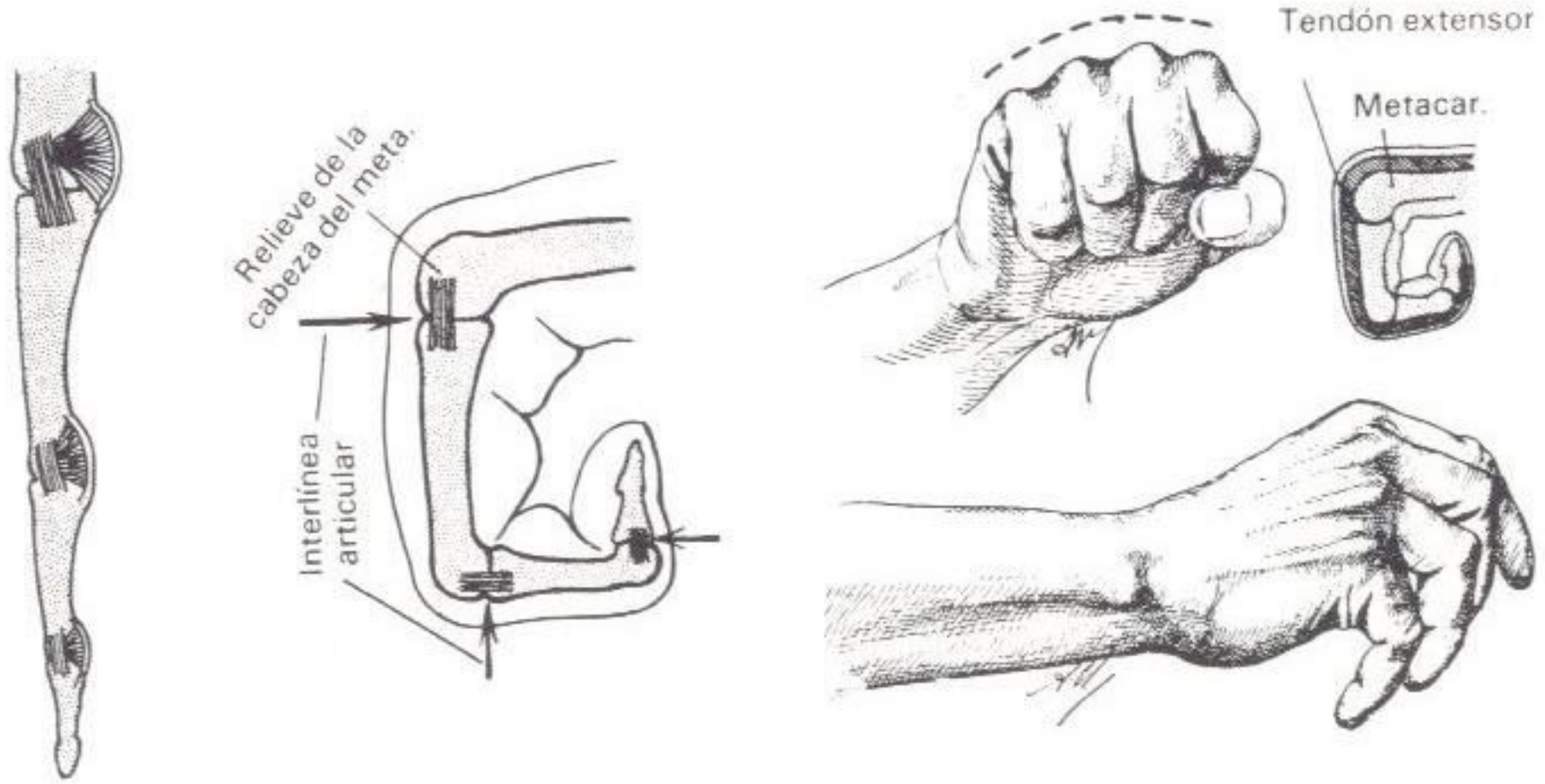


Fig. 192

El análisis de las figuras 190 *y* 191 *nos mueve a señalar lo siguiente: El doctor Barbet ha demostrado que es imposible el clavamiento de la mano (región metacarpiana) de los crucificados practicado en la misma mano, tras la realización de experimentos sobre los cadáveres de disección. La resistencia de los tejidos musculares y aponeuróticos de esta región es notoriamente insuficiente para soportar, sin desgarrarse, el peso de un cuerpo humano* (ver la figura 507). *Existen numerosas posibilidades de que éste haya sido realizado en la muñeca (región carpiana), como lo ha representado Rubens en su magnifico lienzo del calvario del museo de Anvers llamado «El lanzazo». Este maestro tenía un maravilloso conocimiento de la anatomía de las articulaciones humanas que había disecado frecuentemente. Esta maniobra debía provocar al mismo tiempo la retracción de los dedos (mano en garra) o cerrar el puño.*

ARTICULACIONES DEL MIEMBRO INFERIOR

ARTICULACION COXO-FEMORAL

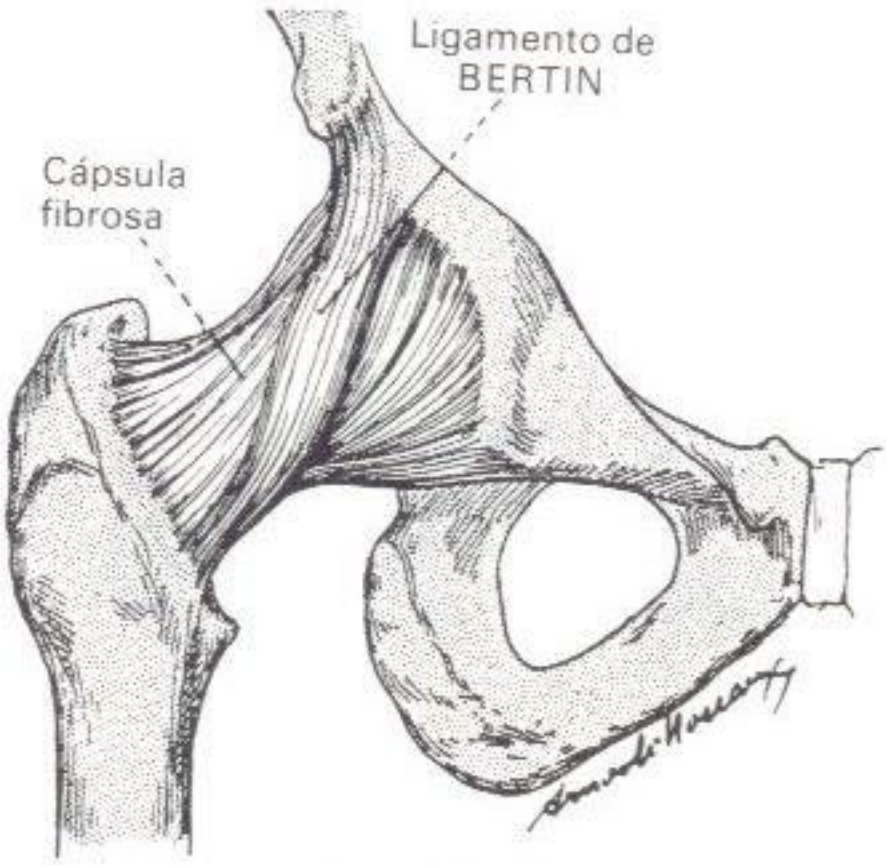


Fig. 193

Esta articulación la forman el hueso ilíaco y el fémur.

Superficies articulares:

Por parte del ilíaco, la cavidad cotiloidea, dirigida hacia abajo, adelante y afuera, donde encaja estrechamente la cabeza del fémur. La profundidad de esta cabeza se ve aumentada por la existencia de un robusto rodete fibroso, similar al rodete glenoideo, situado sobre todo su contorno y que pasa a manera de puente sobre la escotadura cotiloidea inferior. La cabeza del fémur representa poco más o menos los dos tercios de una esfera y presenta por debajo de su vértice una excavación profunda donde se inserta el ligamento interarticular. Una cápsula fibrosa envuelve esta articulación.

Envolviendo todo el contorno de la cavidad cotiloidea y su rodete fibroso, sobre el que se inserta, existe una cápsula fibrosa que envuelve toda esta articulación (Figs 193 y 194).

Termina ventralmente en la rugosa línea inter-trocanteriana anterior en el límite del cuello del fémur. Dorsalmente, la cápsula no se inserta en el límite del cuello del fémur; muy laxa, forma a modo de una corbata o un semianillo

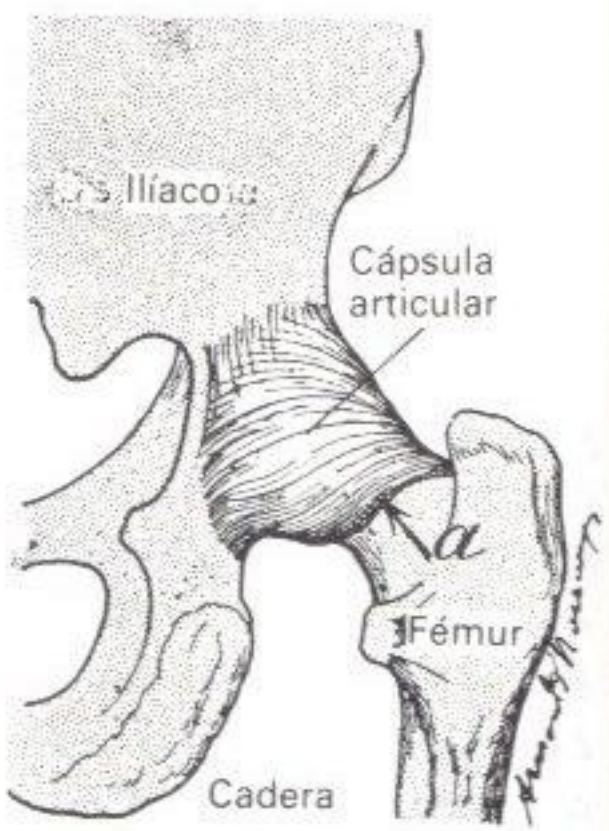
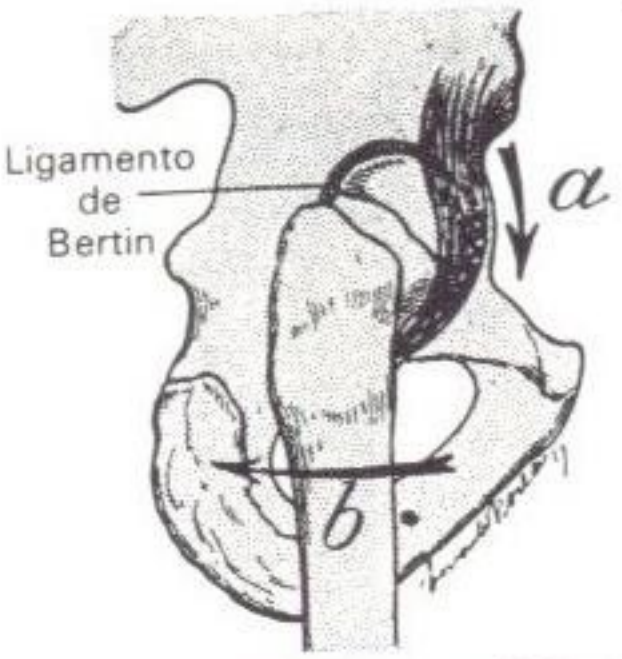


Fig. 194

(Fig. 194) cuyo borde libre rodea el cuello sin insertarse. Esta particular disposición hace que cualquiera que sea el movimiento de la articulación, esta parte posterior no puede tensarse.

Fig. 196

En la cara anterior de la cápsula se halla un ligamento (llamado *ligamento de Bertin*) que la refuerza y se confunde con ella. Este ligamento que cruza oblicuamente el cuello del fémur, se extiende desde la espina ilíaca anteroinferior a la línea intertrocantérea anterior. Limita la rotación interna y el movimiento de extensión dorsal del muslo (Figs. 193 y 195).



La tensión del ligamento de Bertin limita la rotación del cuello y detiene el movimiento de extensión dorsal del muslo.

Fig. 195

En el interior, entre los dos, existe un medio de unión suplementario muy importante. Es el *ligamento redondo,* de dos o tres centímetros de longitud, este es un robusto ligamento que va desde el trasfondo de la cavidad cotiloidea a la pequeña depresión de la cabeza del fémur (Fig. 196 y 197). Veremos más adelante cuál es su papel en los movimientos de la articulación coxo-femoral (Figs. 197 y 198). En la posición vertical *es suspensor del tronco sobre el fémur* (Fig. 198) si bien su misión más importante es sobre todo el llevar a la cabeza del fémur los vasos que discurren a todo lo largo de él.

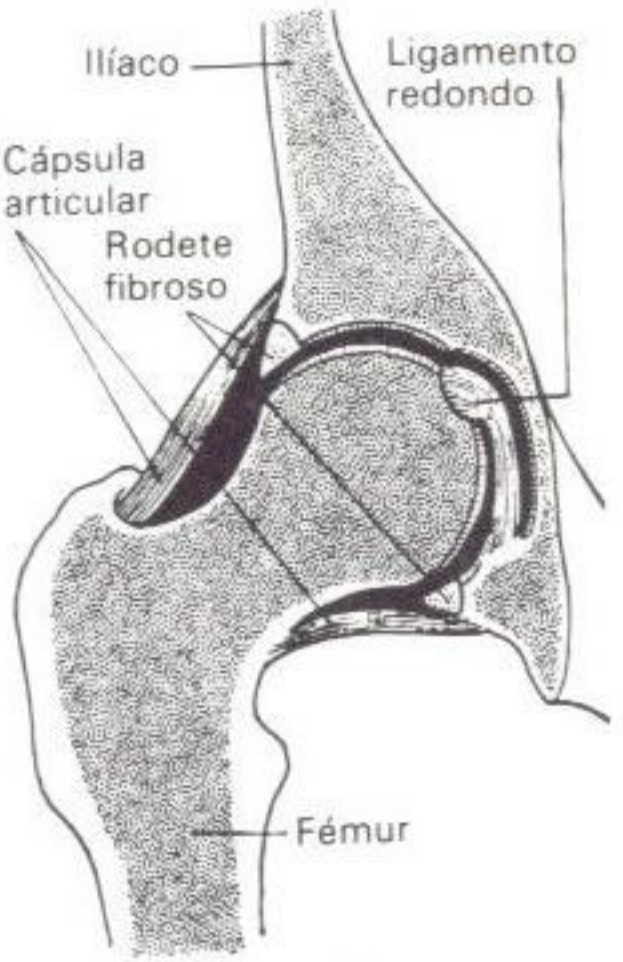


Fig. 197

MOVIMIENTOS

La articulación coxo-femoral posee todos los movimientos. Se considera al fémur como elemento móvil y al ilíaco como fijo.

La flexión (anteversión) del muslo no está limitada. En efecto, la cápsu-

la articular no toma ninguna inserción posterior sobre el cuello del fémur y no puede ponerse tensa sea cual sea la amplitud de la flexión ventral del fémur. Este movimiento sólo está limitado por el choque de las partes blandas. Se puede pues flexionar el muslo hasta su contacto con el abdomen.

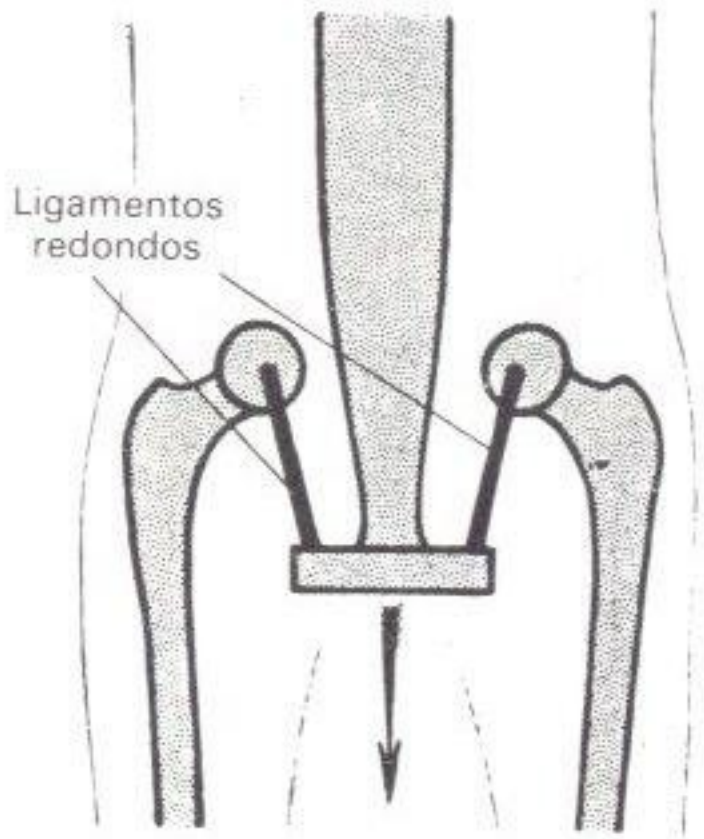


Fig. 198

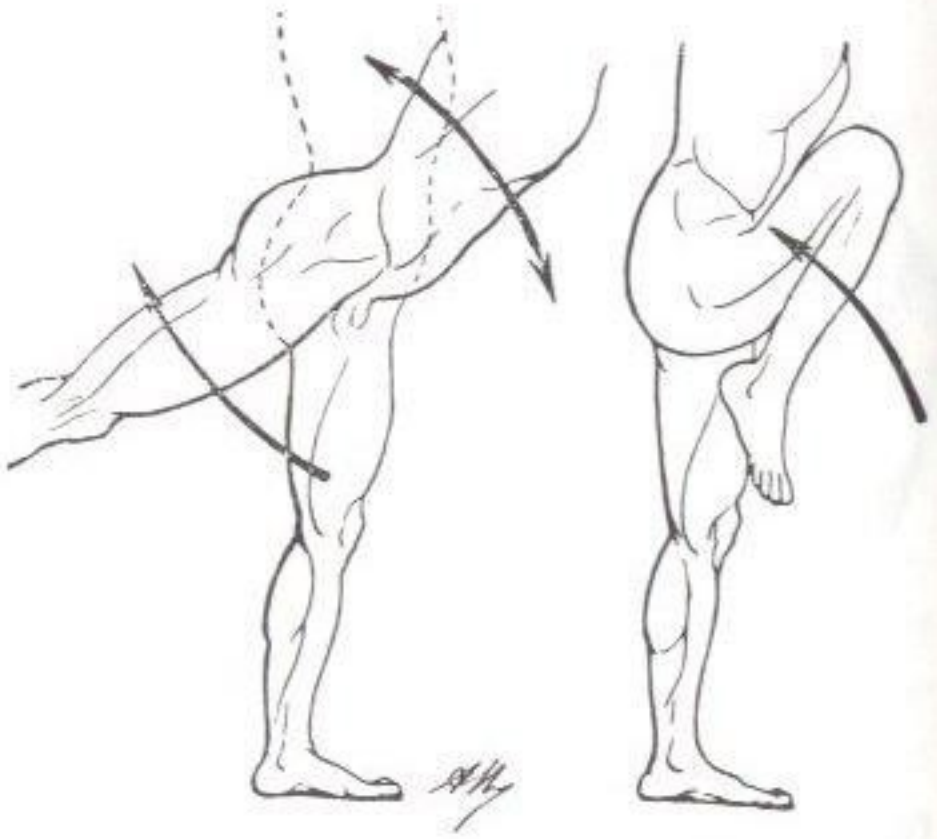


Fig. 199

Al contrario que la flexión, la extensión del muslo es limitada rápidamente. Este movimiento está limitado por la tensión del ligamento de Bertin, limitación que se produce en el momento en que *el eje del muslo se halla en prolongación con el del tronco.* Es preciso entonces, para que el muslo pueda hacer la extensión que el tronco se flexione hacia delante pivotando alrededor de la articulación coxofemoral del lado opuesto (Fig. 199).

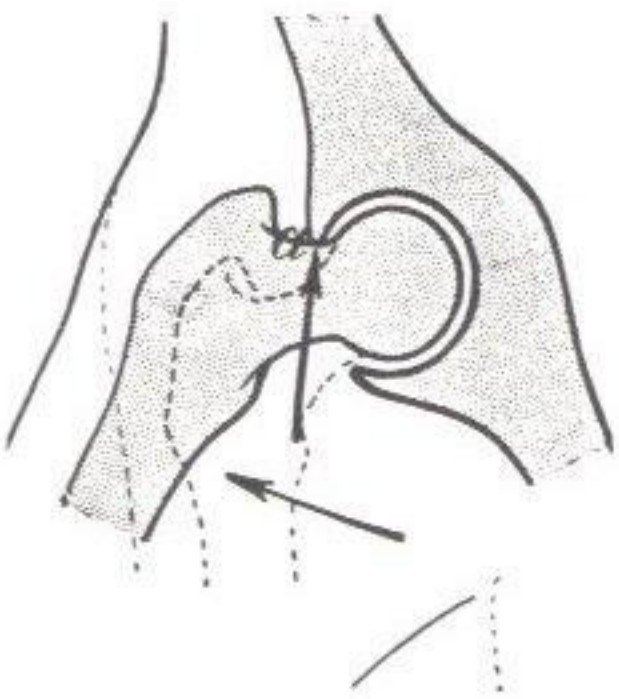


Fig. 200

En lo referente al movimiento de adducción (o de aproximación de los muslos) su amplitud es muy variable. Es prácticamente imposible en la posición vertical, pero es factible cuando el muslo está flexionado o cuando el sujeto está acostado. Esto es debido a la disposición tan particular del ligamento redondo. Es suficiente imaginarse la articulación coxo-femoral para darse cuenta que todo movimiento de adducción se traduce en un deslizamiento de la cabeza del fémur en la cavidad cotiloidea, desplazamiento al

que se opone la tensión del ligamento redondo cuando se está de pie (Fig. 197). No lo está cuando se está acostado o cuando el muslo está flexionado. Estas posiciones implican automáticamente la relajación del ligamento redondo que deja de soportar el peso del tronco.

En la adducción del muslo, es también la tensión del ligamento de Bertin quien limita en parte este movimiento en la posición vertical. Como en la adducción, este movimiento se hace más amplio cuando los muslos se flexionan discretamente. Pero su amplitud tampoco es muy grande debido a que el cuello del fémur choca rápidamente contra el reborde de la cavidad cotiloidea (Fig. 200).

Fig. 201

Nos queda por último analizar otro movimiento posible. Es la rotación del fémur sobre sí mismo, rotación que, cuando se está de pie, lleva el pie hacia adentro o hacia afuera (Fig. 201). Esta rotación desplaza el relieve del troncánter mayor, que es subcutáneo, modificando así las formas supero-externas del muslo.

Todos los músculos del muslo que se originan en el hueso ilíaco son motores de esta articulación.

En resumen, esta articulación permite al muslo la circunducción (si bien es menos extensa que la de la articulación del hombro) y la rotación, movimiento que en posición vertical lleva la punta del pie hacia adentro o hacia afuera.

ARTICULACION DE LA RODILLA O TIBIO FEMORAL

En esta articulación constituida por el fémur, la tibia y la rótula, una parte de los ligamentos es subcutánea y contribuye a la morfología de la región.

SUPERFICIES ARTICULARES

Son, por el fémur, la tróclea femoral, más ancha en el lado externo y o que se continúa dorsalmente con los cóndilos. Estos, recubiertos de cartílago hasta su zona posterior, están separados por la escotadura inter-condílea. En posición vertical los cóndilos descansan

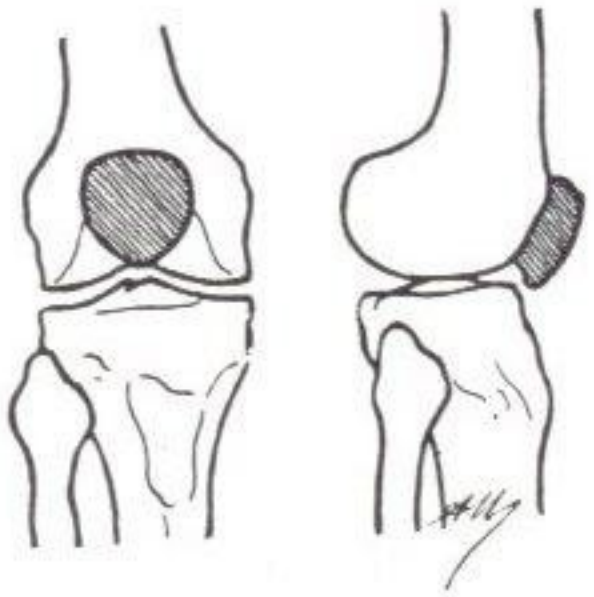


Fig. 202 — *La rótula recubre la tróclea femoral.*

por su cara inferior sobre los platillos tibiales, o mejor en las dos cavidades glenoideas separadas por un tubérculo o espina de la tibia. La concordancia de las superficies articulares se completa con la existencia de dos rodetes semilunares, fijados a la circunferencia de los platillos a los que transforman en verdaderas cavidades. La rótula aplicada en la parte anterior de la articulación tiene, cuando la pierna está en extensión, su cara posterior en relación con la tróclea femoral (Figura 202).

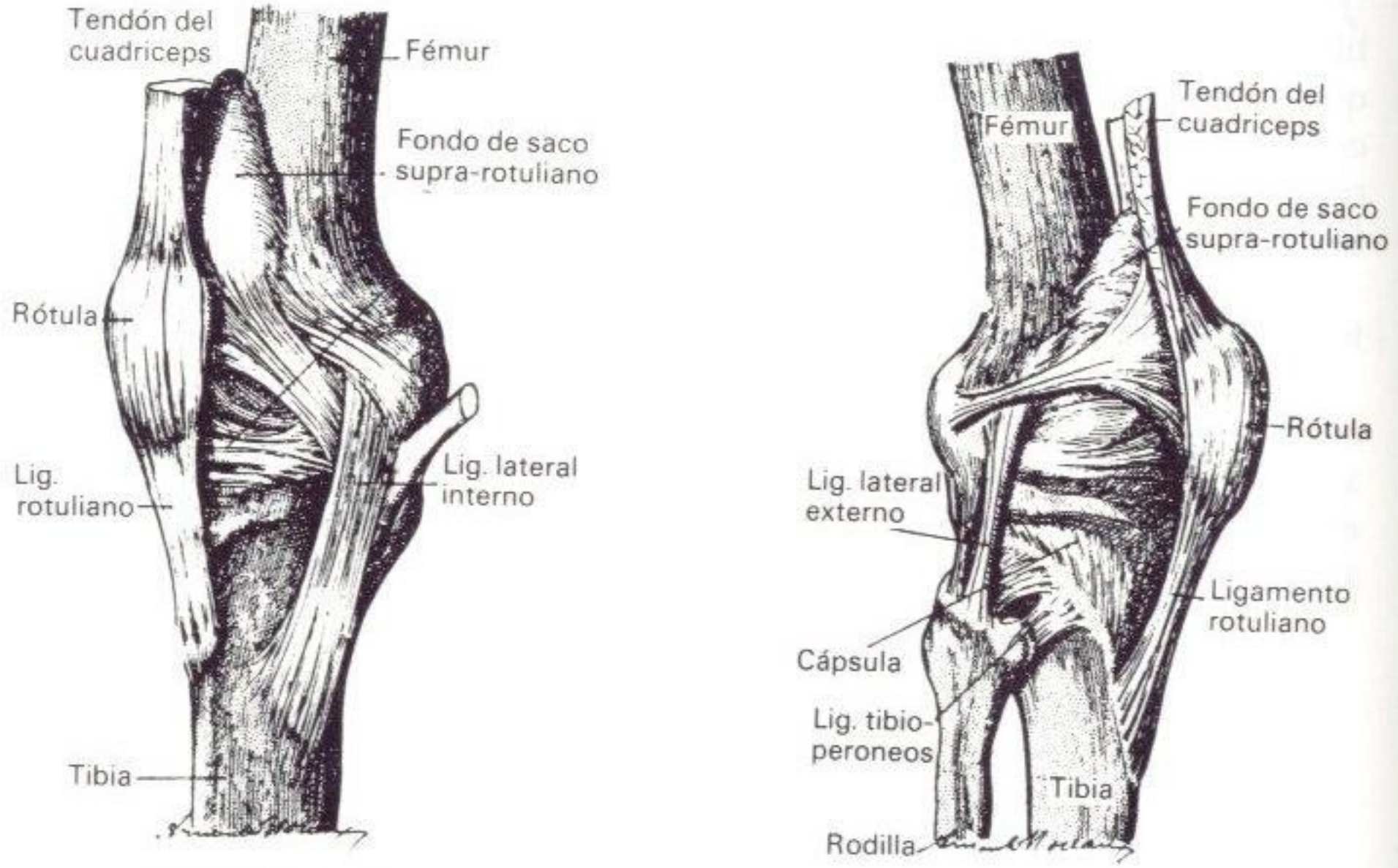


Fig. 203

MEDIOS DE UNION

Están constituidos por un manguito fibroso (o cápsula), reforzado por dos robustos ligamentos laterales y ventralmente por el ligamento subrotuliano (Fig. 203). Por otro lado, dos cortos pero fuertes ligamentos situados en el interior de la articulación unen el fémur a la tibia. Por detrás de la ar-

ticulación, la cápsula es gruesa y estrecha, fijada en la parte superior de los cóndilos y a la escotadura inter-condílea. Se inserta caudalmente en el borde posterior de la superficie articular de la tibia. Ventralmente, por el contrario, es delgada y presenta gran laxitud; se inserta por encima del borde superior de la tróclea y asciende entre el fémur y el músculo cuadríceps para luego descender formando un fondo de saco, denominado *fondo de saco sub-cuadricipital* (Fig. 204), para irse a fijar en la base de la rótula y de aquí insertarse en la tibia. A este nivel está recubierta por una espesa capa de grasa o paquete adiposo que ocupa el espacio situado entre la tibia y el ligamento sub-rotuliano. Este paquete constituye una especie de cojinete y tiene una gran importancia en la morfología de la rodilla. Hace relieve por debajo de la rótula (Fig. 205) y desborda más o menos lateralmente el ligamento sub-rotuliano, siguiendo los movimientos de flexión o extensión de la pierna. Se reduce algo en los movimientos de flexión de la rodilla y es ligeramente prominente en extensión.

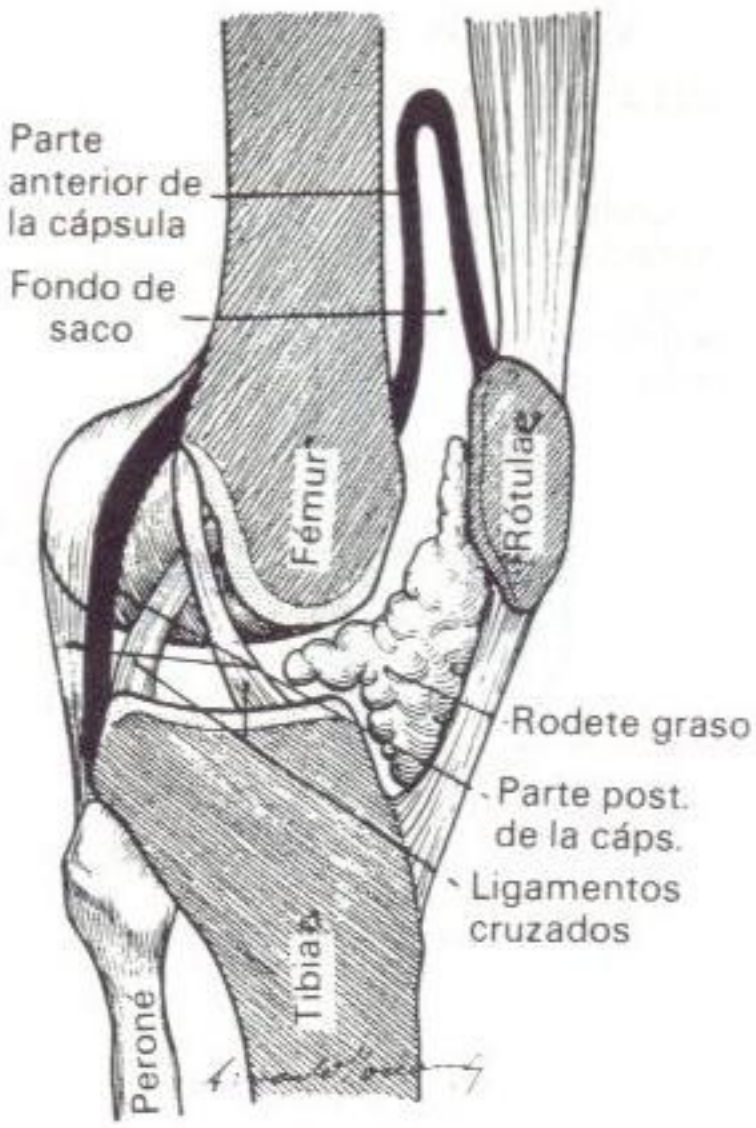


Fig. 204

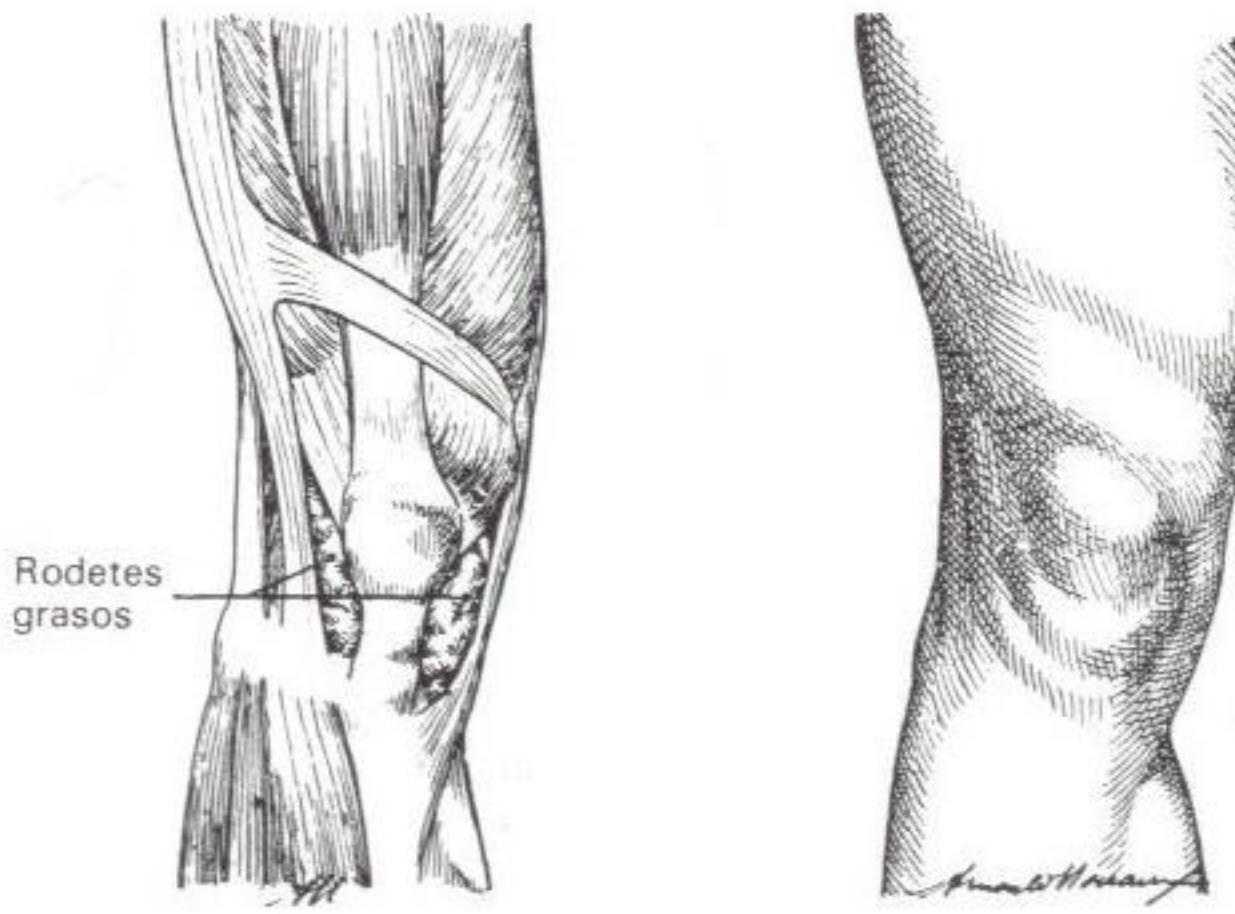
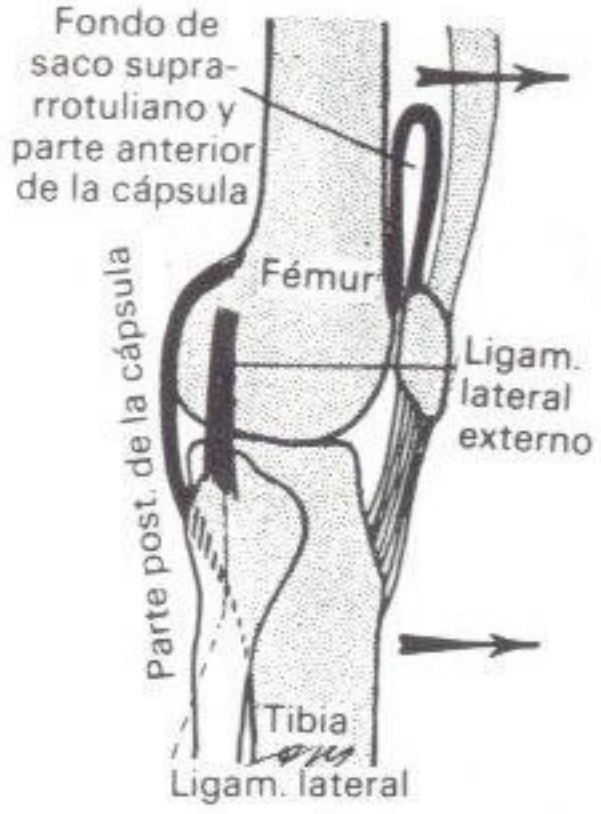


Fig. 205

Veremos al estudiar al cuadríceps, que el ligamento sub-rotuliano se inserta en la tuberosidad anterior de la tibia. Es visible bajo la piel en toda su extensión.



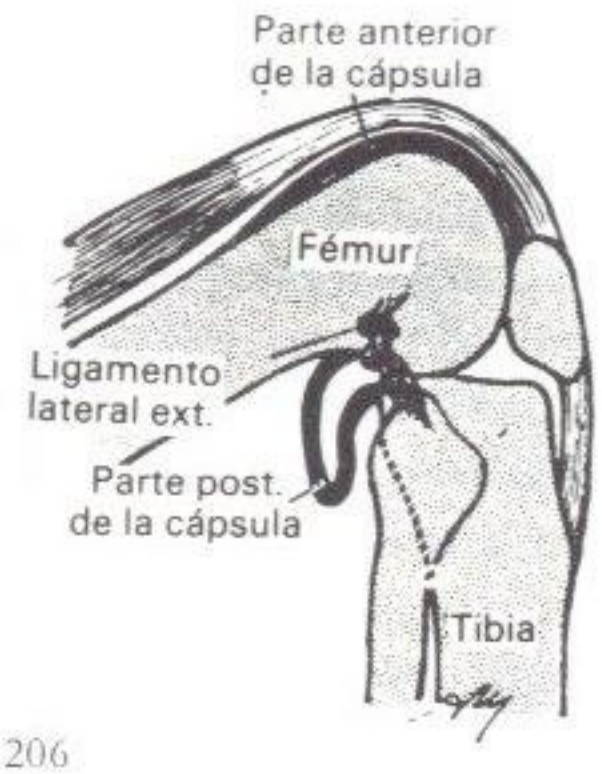


Fig. 206

En los lados, la cápsula está reforzada por dos potentes ligamentos que se confunden con ella. Son el ligamento externo y el ligamento lateral interno. El ligamento lateral externo, que tiene la forma de un robusto cordón cilíndrico se origina en el cóndilo externo del fémur y se inserta en la cabeza del peroné; en los individuos delgados o depauperados este ligamento hace relieve bajo la piel, conjuntamente con el tendón del bíceps (Fig. 206). En cuanto al ligamento interno, delgado y alargado, va de la tuberosidad interna del cóndilo a la tuberosidad de la tibia. Nunca es visible bajo la piel.

Hemos visto que en el interior de la articulación existen dos cortos y potentes ligamentos: *los ligamentos cruzados* (Fig. 207). Uno de ellos, se origina por delante de la espina de la tibia y se dirige oblicuamente hacia la cara interna del cóndilo externo. El segundo se origina por detrás de la espina de la tibia y se inserta en la cara externa del cóndilo interno. Ocupan pues el espacio inter-condíleo del fémur.

Fig. 207

Esquema de la disposición de los ligamentos cruzados en la articulación de la rodilla.

MOVIMIENTOS

La articulación de la rodilla posee cuatro posibles movimientos. Dos principales: la flexión y la extensión; dos secundarios: la rotación externa y la rotación interna. Estos últimos movimientos no se pueden efectuar ni en extensión, ni en la flexión completa de la pierna, únicamente pueden hacerse en semiflexión.

La flexión lleva la cara posterior de la pierna hacia la del muslo sobre la cual tiende a aplicarse. En este movimiento, la rótula, arrastrada por la tibia, tiende a encajarse entre los cóndilos femorales a manera de un escudo que protegiese la articulación que ha quedado abierta. En lo referente a la extensión, ésta queda limitada cuando la pierna y el muslo se encuentran en prolongación una del otro, esto es en el mismo eje. Este límite es debido a la disposición de las superficies articulares, a la cápsula y sobre todo a los ligamentos laterales, *excéntricos en relación al eje de rotación de la articulación.* Una mirada a la figura 209, hará comprender cómo éstos, dispuestos muy dorsales respecto al eje de rotación, se tensan cada vez más en este movimiento hasta inmovilizar los dos huesos en un momento dado. Este papel en la extensión es compartido igualmente por los ligamentos cruzados y por la cara posterior de la cápsula (casquete condíleo) (Figura 206).

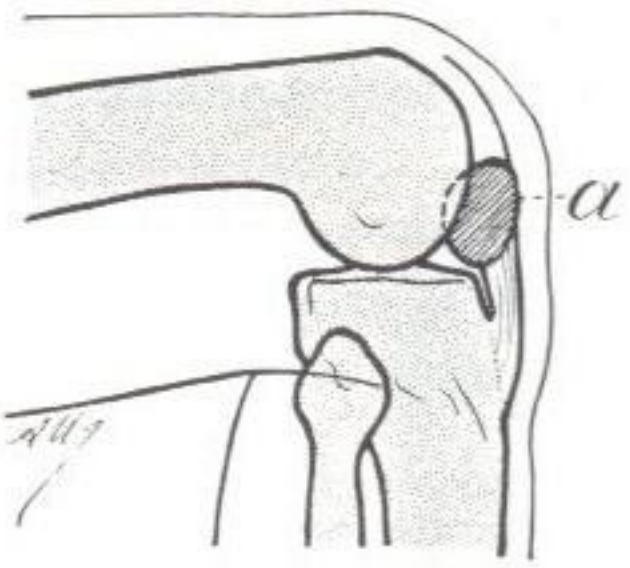


Fig. 208

La rótula forma un escudo.

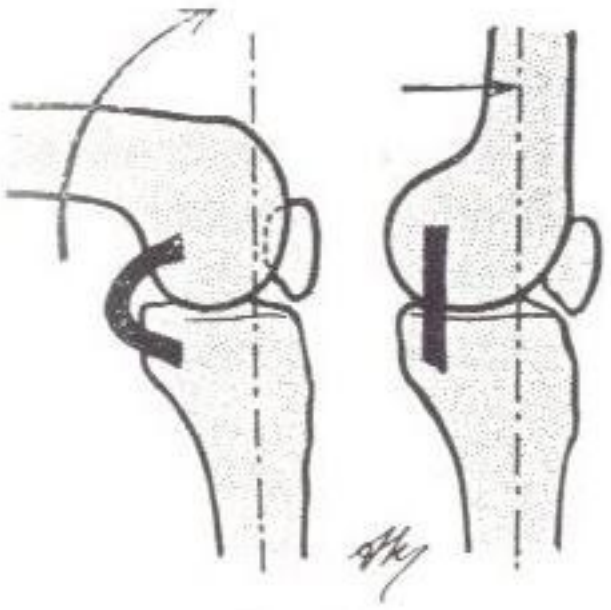
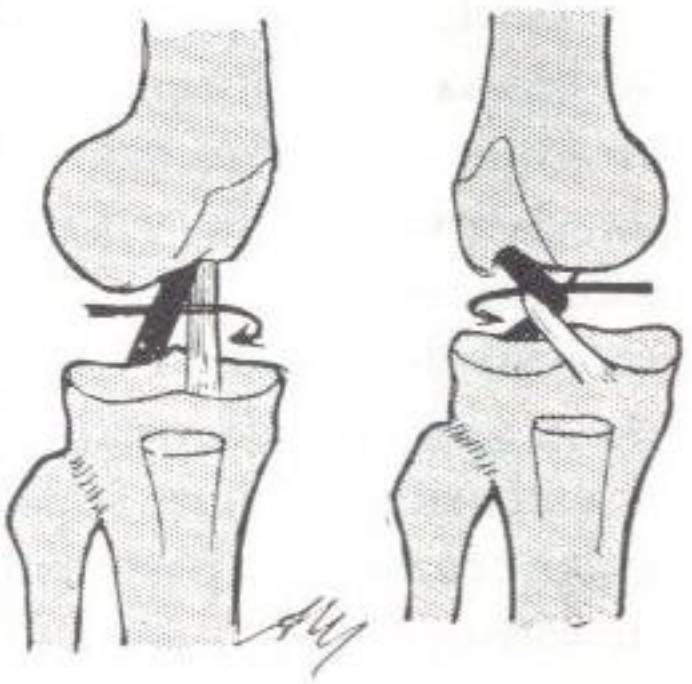


Fig. 209

Hemos visto anteriormente que los movimientos de rotación de la pierna sobre el muslo solamente eran posibles cuando está en semiflexión. Podemos comprobarlo en nosotros mismos cuando estando sentados tenemos la planta del pie apoyada en el suelo. Es fácil en esta posición llevar la punta del pie hacia afuera o adentro sin mover el fémur, cosa que no es po-



Descruzamiento *Torsión*

Fig. 210

sible en posición vertical, sino se hace pivotar el conjunto del muslo y pierna. La rotación interna es más amplia que la rotación externa. Esto es debido a la disposición de los ligamentos cruzados, cuya torsión es tal que la rotación externa los retuerce entre sí, exagerando su entrecruzamiento, acortándolos y bloqueando finalmente este movimiento (Fig. 210). La región posterior de la rodilla está cubierta por numerosos músculos y vasos; la articulación no juega ningún papel en la forma externa de la región. No sucede igual con las caras laterales o anteriores, cuya morfología se debe, en su casi totalidad a las partes óseas y ligamentosas.

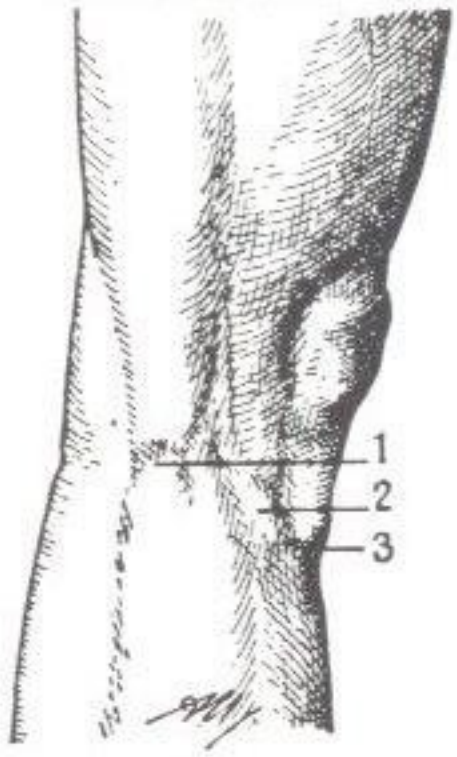


Fig. 211

La cara anterior de la rodilla debe analizarse en la extensión, en la flexión ligera y en la extensión forzada. En la extensión o en la flexión ligera, la rótula aplicada contra la tróclea, hace un relieve claro así como el paquete adiposo. Sus ángulos superiores hacen relieve bajo la piel. Por debajo de éste, el ligamento sub-rotuliano hace un relieve medio que cruza ligeramente el eje de la pierna. A cada lado debido al paquete graso, que hace más o menos hernia según el grado de tensión del ligamento sub-rotuliano (Fig. 205). En las caras laterales de la rodilla, tres relieves óseos se ven netamente bajo la piel: Son *la tuberosidad anterior de la tibia, la cabeza del peroné* y entre ambos *la tuberosidad del tibial anterior* (Fig. 211). Los tendones de la pierna que van a estas tres tuberosidades forman *tres lomos verticales.*

En la flexión, la rótula está enmascarada entre los cóndilos, su relieve se atenúa y se encuentra enmarcada por relieves de los dos labios de la tróclea que se marcan bajo la piel (Fig. 208). El labio externo, más desarrollado, es más visible y forma un relieve más acusado. En cuanto al labio interno, está recubierto por una parte carnosa, gruesa, debido al extremo inferior del músculo vasto interno. La forma de esta región es más suave, más redondeada y más oculta que la del lado externo. Es más simple y, en la extensión, la parte supero-interna de la tibia forma un ancho relieve regular cruzado en parte en su región inferior por los ligamentos de la pata de ganso.

Los músculos bíceps, semitendinoso y semimembranoso del muslo y los músculos gemelos de la pierna la flexionan.

ARTICULACION TIBIO-TARSIANA

Situados lado a lado, la tibia y el peroné están unidos en sus extremos y separados en toda su longitud por un espacio longitudinal que está ocupado por un tabique fibroso, *el ligamento interóseo.* Sobre éste se originan los músculos anteriores y los profundos posteriores de la pierna.

Se distingue una *articulación tibio-peronea superior* y una *articulación tibio-peronea inferior.* En la superior una carilla articular de la cabeza del peroné se articula con una carilla análoga situada por detrás de la tuberosidad externa de la tibia. Dos pequeños ligamentos y una cápsula envuelven esta articulación. En la inferior se encuentra sobre la cara externa de la tibia una superficie triangular cóncava donde encaja una carilla simétrica del extremo inferior del peroné. Un ligamento interóseo y dos ligamentos, anterior y posterior, constituyen sus medios de unión. Estas dos articulaciones, fuera de movimientos de deslizamiento insensibles no gozan por así decirlo de movilidad apreciable (la inferior presenta discretos movimientos de pronosupinación) (Fig. 212).

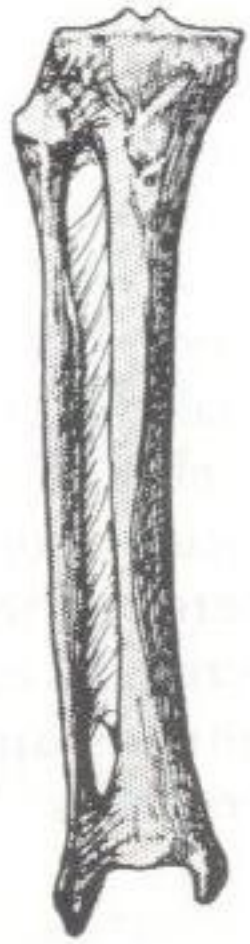


Fig. 212

LA ARTICULACION DE LA PIERNA CON EL PIE

Las articulaciones del pie constituyen en razón del número de huesecillos que forman el esqueleto del tarso, una serie de articulaciones distintas y numerosas. Estas comprenden primero la articulación de los huesos de la pierna con el astrágalo, después la del astrágalo con el calcáneo, a continuación la de estos dos huesos con el escafoides y el cuboides, la del escafoides con las cuñas y las de éstas entre sí, etc... Describiremos las dos primeras en las cuales se realizan los principales movimientos del pie sobre la pierna.

ARTICULACION DEL TOBILLO

Esta articulación une la tibia y peroné con el astrágalo. Este se encaja en la mortaja tibio-peronea como una muesca, se articula con los huesos de la pierna por su parte superior que asemeja a una polea o tróclea y por sus caras laterales con los maléolos. Gira sobre un eje que atravesaría los dos maléolos y así realiza la flexión y la extensión del pie. *El conjunto de estos huesos está rodeado por una cápsula fuertemente reforzada por dos ligamentos laterales* (Fig. 213). El ligamento lateral interno, que se origina en el maléolo tibial se abre en abanico para insertarse, hacia abajo, en el calcáneo y el escafoides y un fascículo posterior une la tibia al astrágalo. Tres fascículos contituyen el ligamento lateral externo. Originados en el maléolo peroneo, terminan uno en el cuello del astrágalo, el segundo en la cara externa del calcáneo y el tercero en la cara posterior del astrágalo. Estos dos últimos sirven de polea de reflexión a los tendones de los músculos peroneos.

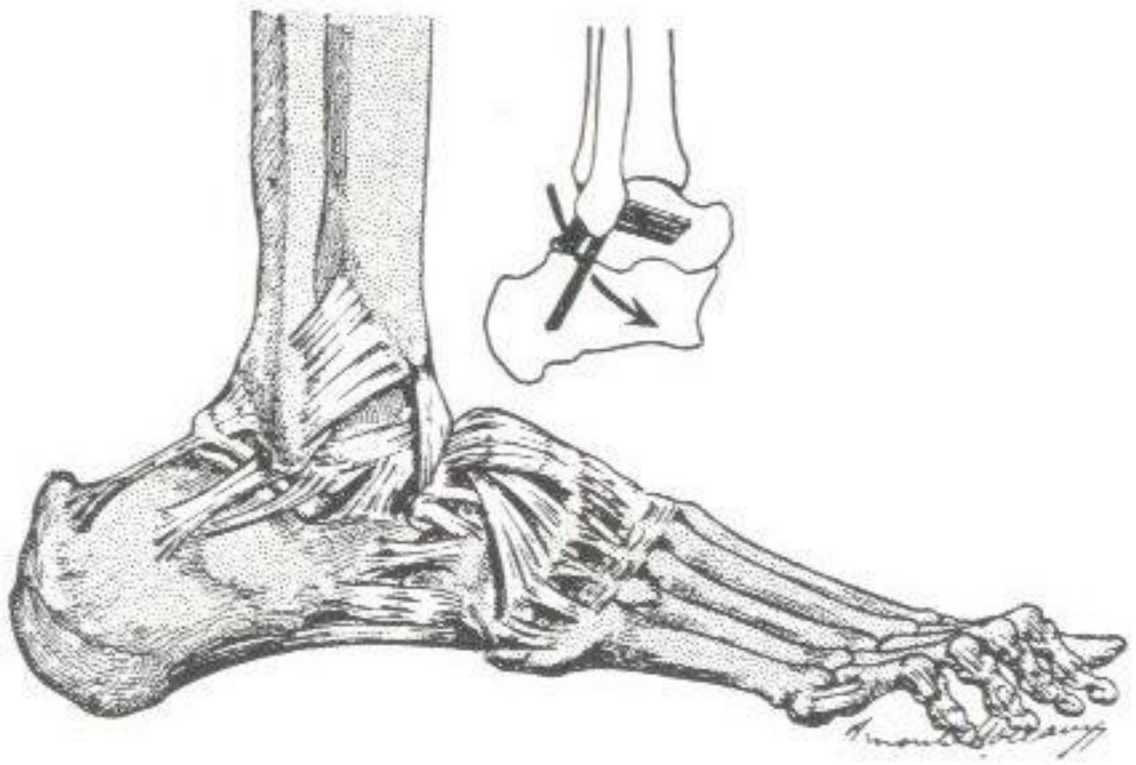


Fig. 213

MOVIMIENTOS

FLEXION Y EXTENSION

La flexión aproxima la cara dorsal del pie a la pierna. Este movimiento tiene una amplitud de alrededor de 45°, la parte anterior de la polea del astrágalo, más ancha que la posterior, al elevarse se introduce como una cuña en la mortaja tibio-peronea, limitando así la extensión de este movimiento. La extensión trata de poner el pie en prolongación de la pierna, el pico del astrágalo es entonces calzado por el borde posterior de la tibia. *En la extensión forzada del pie, la cabeza del astrágalo forma un relieve aparente en la cara superior del pie.*

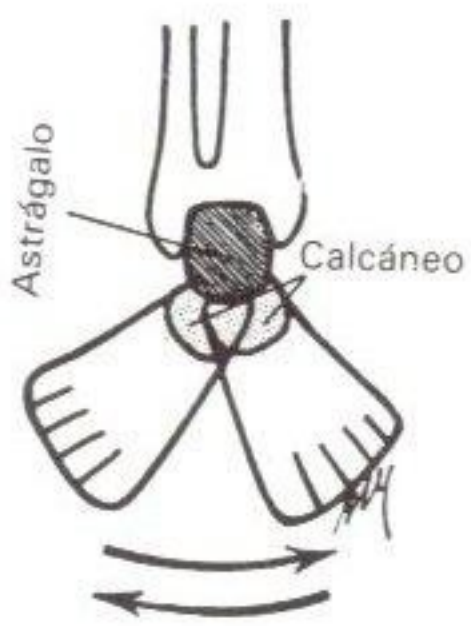
Esta articulación es supra-astragalina.

ARTICULACION ASTRAGALO-CALCANEA

Hemos visto al analizar la osteología del pie que el astrágalo presenta en su cara inferior dos carillas separadas por un surco, las carillas se articulan con otras dos carillas análogas situadas en la cara superior del calcáneo e igualmente separadas por un surco. Es en el interior de la cavidad formada por la superposición de estos dos surcos *(seno del tarso)* donde se encuentran los cortos y resistentes ligamentos que unen el astrágalo con el calcáneo y que representan el principal medio de unión de estos dos huesos. Alrededor de estos dos ligamentos, que se comportan a manera de un pivote, se efectúan los principales movimientos de esta articulación.

En éstos, el calcáneo se puede desplazar lateralmente a derecha o izquierda, al pivotar bajo el astrágalo y describiendo de esta manera un movimiento circular alrededor de un eje vertical, movimiento que arrastra a todo el pie tras de él; o bien, se desliza lateralmente a derecha e izquierda, elevando y descendiendo los bordes laterales del pie que así puede realizar los movimientos de adducción, abducción y rotación. Dos ligamentos de menor importancia, uno posterior y el otro externo completan los medios de fijación de esta articulación. Esta, por estar situada por debajo del astrágalo, es llamada sub-astragalina.

El astrágalo y el calcáneo representan la mitad posterior del tarso, que está unido a la mitad anterior por una articulación a la que los cirujanos llaman



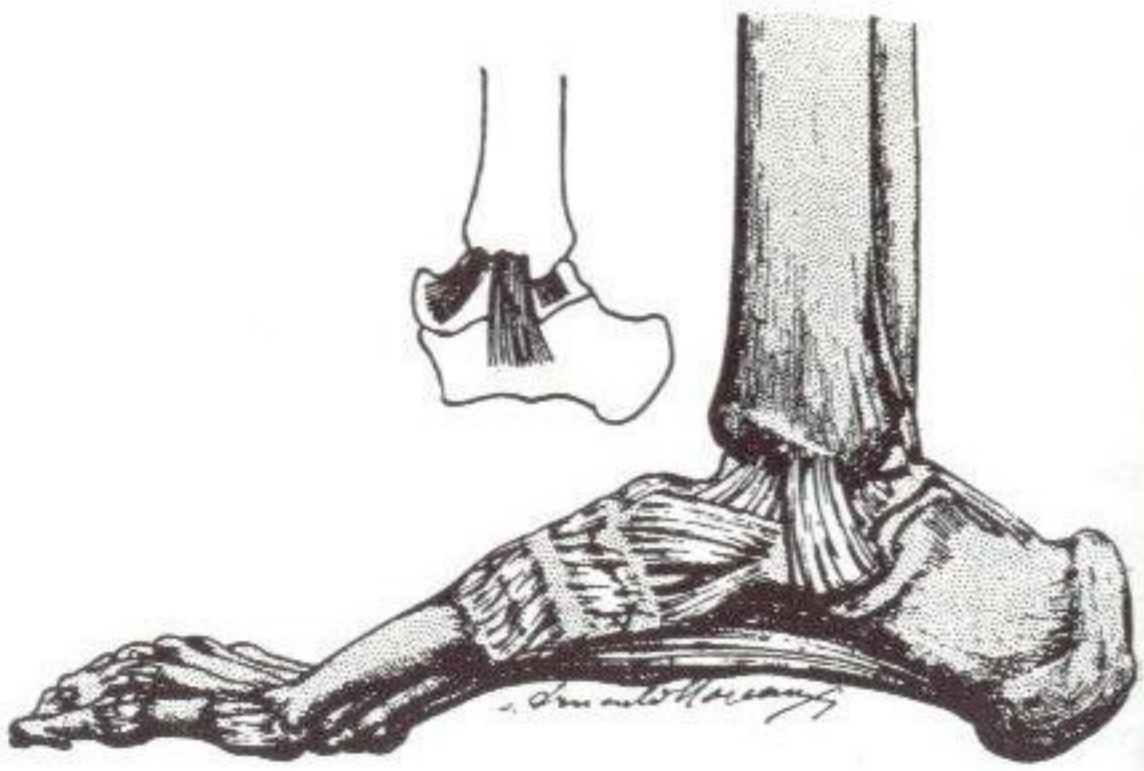


Fig. 214

articulación de Choppart. El calcáneo y el astrágalo dorsalmente y el escafoides y el cuboides ventralmente son los huesos que se oponen en esta articulación. La cabeza del astrágalo se introduce ligeramente en la cavidad del escafoides. El calcáneo y el escafoides están, por el contrario, en contacto mediante superficies planas y no puede haber entre ellos nada más que movimientos insensibles de deslizamiento. La articulación astrágalo-escafoidea, más flexible, es asiento de ligeros movimientos de rotación que van a ampliar y completar los de la articulación astrágalo-calcánea.

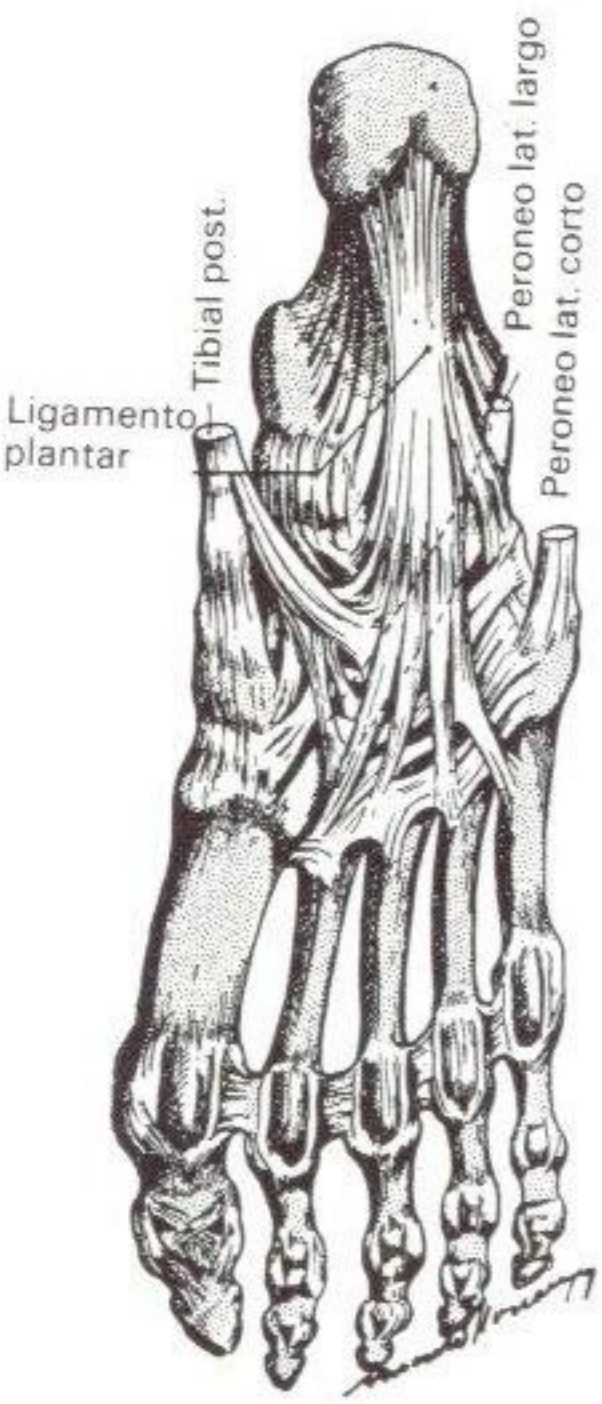


Fig. 215

En la mitad anterior, los huesos del tarso, articulados por superficies planas, están unidos por un conjunto de numerosos y sólidos ligamentos. Constituyen (como en el carpo) una masa única particularmente elástica.

La mitad anterior del tarso está formada por un conjunto de pequeños huesos, que ya hemos analizado, unidos entre sí por un conjunto de numerosos y sólidos ligamentos, unos intraarticulares, los otros externos; este conjunto forma (como en el carpo) una masa ósea elástica que se articula con los metatarsianos. Como consecuencia de la configuración de sus super-

ficies articulares, que no permiten más que ligeros movimientos de deslizamiento, no se realiza en ellos ningún movimiento especial. Los ligamentos dispuestos en la cara superior del pie son los ligamentos dorsales. Los de la cara inferior se denominan ligamentos plantares. De éstos hay que hacer mención de uno de ellos. Es el ligamento que va de la cara inferior del calcáneo a la del cuboides. Su grosor y su importancia le han hecho recibir el nombre de gran ligamento de la planta del pie o ligamento plantar. Contribuye a reforzar los medios que mantienen el arco de la bóveda del pie (Figura 215).

ARTICULACIONES METATARSIANAS

Las superficies articulares de los metatarsianos son totalmente análogas a las de los metacarpianos. Están unidas por los ligamentos dorsales, ligamentos plantares y ligamentos interóseos que ocupan los espacios que separan los metatarsianos. Sus movimientos son muy limitados.

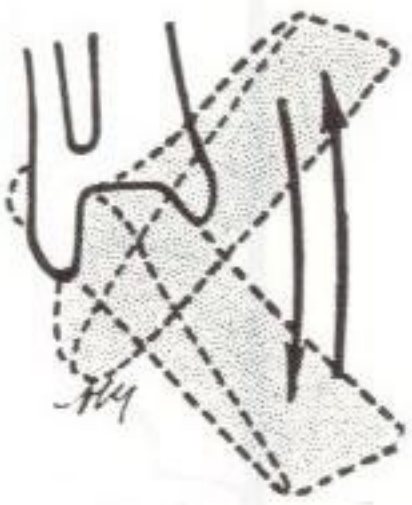


Fig. 216

En los dedos, las falanges están dispuestas como en los dedos de la mano, se articulan con los metatarsianos y entre sí. En estas articulaciones se realizan movimientos de extensión y de flexión que las aproximan a la planta del pie.

Las articulaciones del pie realizan tres tipos de movimiento:

1.º Un movimiento de balanceo del pie sobre el eje de la pierna (antero-posterior), flexión y extensión.

2.º Un movimiento de rotación sobre el eje de la pierna que asienta en la articulación femoro-tibial.

3.º Un movimiento de rotación del pie sobre su eje, que eleva y desciende alternativamente los bordes laterales del pie.

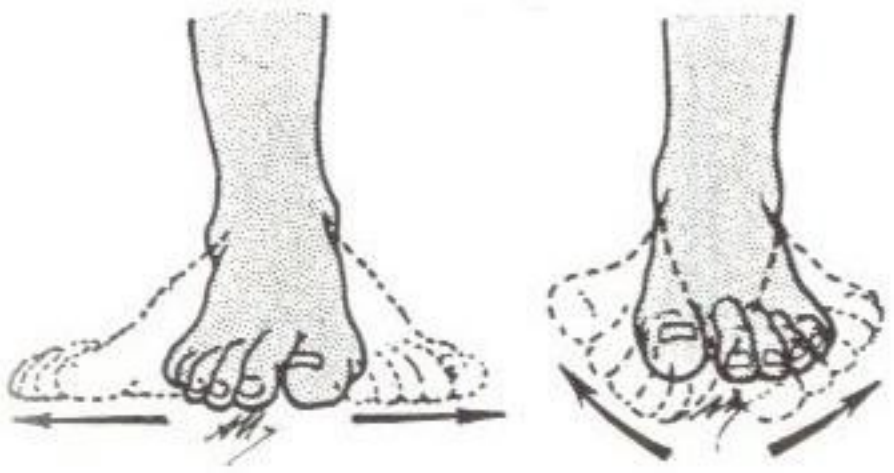
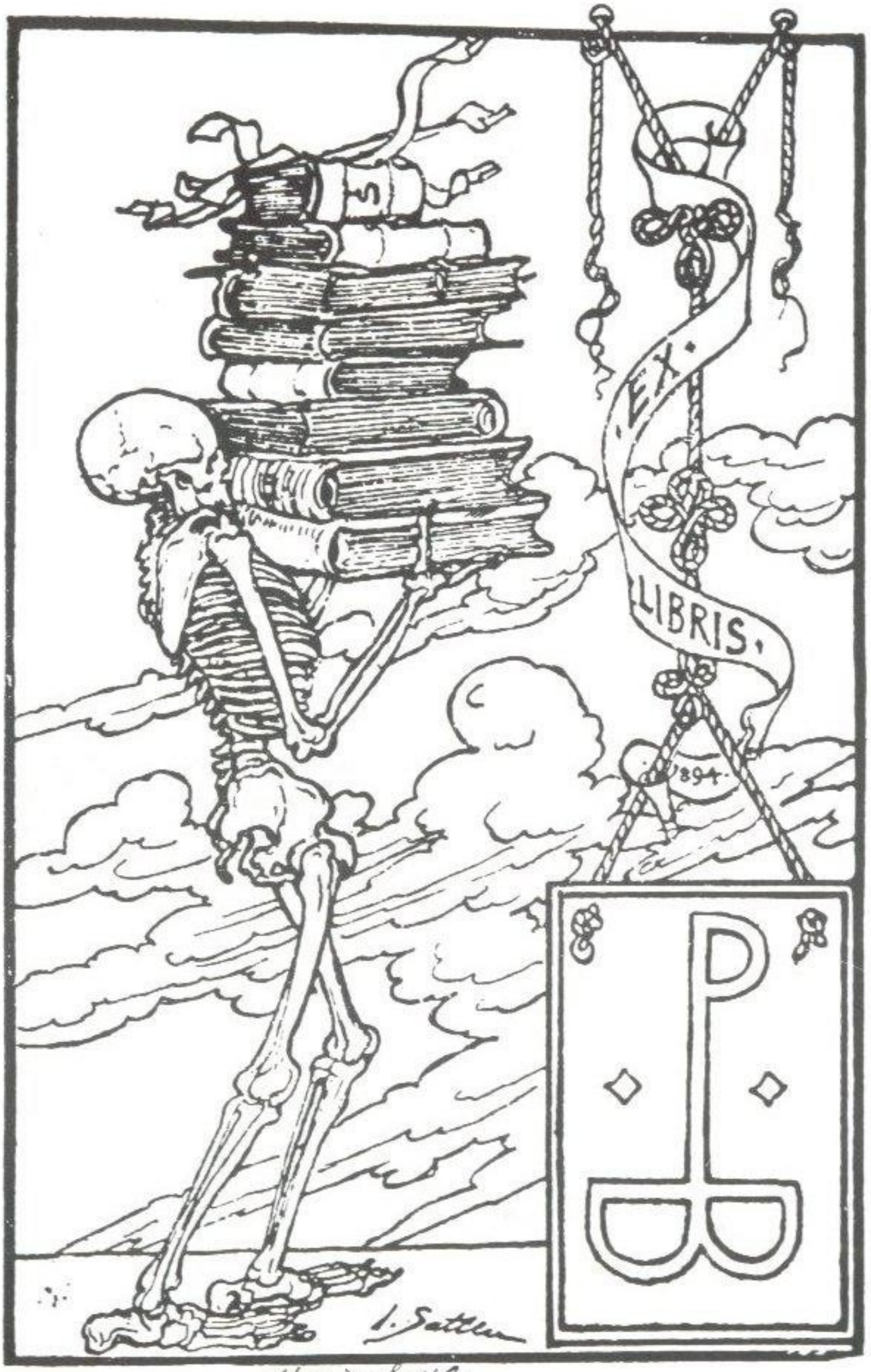


Fig. 217

La combinación de estos movimientos provoca la circunducción.



d'après Sattler

Fig. 218

MIOLOGIA

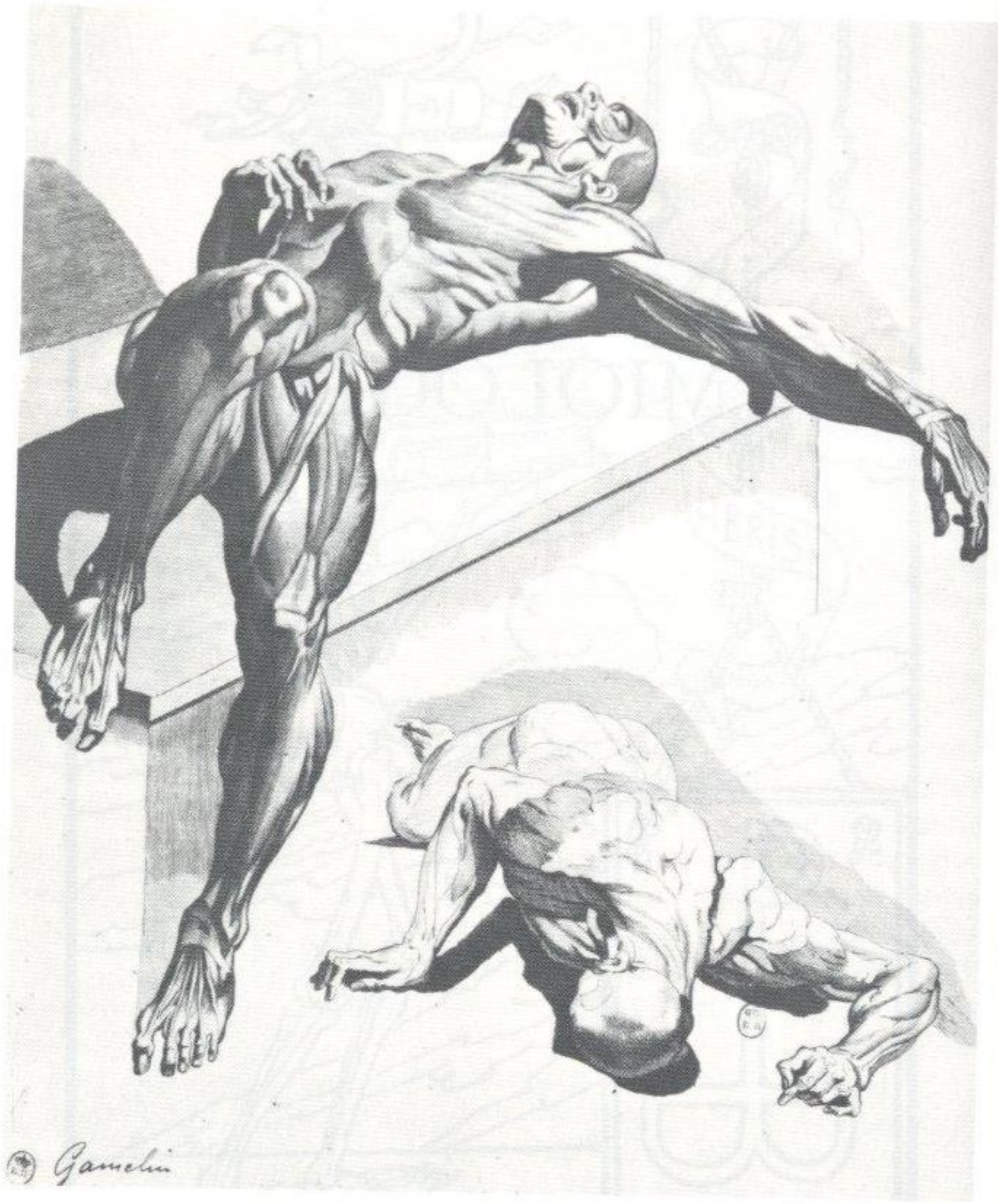


Fig. 219

LA MIOLOGIA

La Miología tiene por objetivo el estudio de *los músculos y de sus anexos, los tendones y las aponeurosis.*

Los músculos son masas carnosas formadas por un tejido especial que tiene la propiedad de contraerse y cambiar de forma bajo la influencia del estímulo nervioso.

Existen dos variedades de tejido muscular: *los músculos de fibras lisas y los músculos de fibras estriadas o músculos rojos.*

Los músculos de fibra lisa son músculos que no están sometidos a la acción de la voluntad, *son los músculos de la vida vegetativa* y están anexos a los órganos que ocupan la cavidad del tronco. No interesan al artista.

Los músculos rojos son músculos que *se contraen bajo la influencia de la voluntad.* Como la mayoría recubren el esqueleto y su contracción aproxima los puntos de su inserción en los huesos, son los agentes activos del movimiento. Deben ser estudiados cuidadosamente por el artista, porque varían su forma según estén en estado de reposo o de actividad.

El número de músculos es considerable. Los anatómicos los llaman: *según su forma:* «deltoides, trapecio, soleo»; *según su acción:* «elevadores, adductores, supinadores»; *según el número de sus orígenes:* «biceps, cuadriceps»; *según la región que ocupan:* «pectorales, glúteos, braquial»; *según su dirección:* «los oblicuos»; *según su constitución:* «semi-tendinosos, semi-membranosos». Chaussier intentó denominar cada músculo designándolo por el *nombre del hueso sobre el que se inserta;* por ejemplo: el «esterno-cleido-mastoideo».

Los músculos están constituidos por dos elementos diferentes. Además de su parte carnosa, *la única que es contráctil* y cambia de forma, los extremos musculares se prolongan por una especie de cordones denominados tendones, *constituidos por un tejido blanco, fuerte y no contráctil* que se inserta directamente en el hueso. Los tendones no modifican su forma, pero durante la contracción muscular se hacen más tensos y visibles bajo la piel. *Los músculos están recubiertos por membranas blanquecinas y fibrosas que los envuel-*

ven y los mantienen en su sitio: son las aponeurosis de recubrimiento o fascias cuya misión es asegurar la permanencia de la forma de los músculos. Estas se prolongan frecuentemente en el interior del músculo o entre los músculos por otras aponeurosis formando un tabique que va a insertarse sobre los huesos o sobre la piel a la que tienden a deprimir.

El tejido muscular es con mucho el mayor de todos los sitemas del cuerpo humano, tanto en peso como en volumen. Es a él a quien se debe la casi totalidad de las formas externas del tronco y de los miembros.

De todos los músculos que vamos a describir, la mayoría son pares. Casi todos de estos se insertan en el hueso por sus dos extremos. Un número reducido es superficial y se fija en la cara profunda de la dermis: son los «cutáneos».

Los músculos tienen formas muy diferentes; se les clasifica en *músculos largos, músculos anchos y músculos cortos.*

Los músculos largos están repartidos en los miembros que les deben su morfología. Están agrupados alrededor del hueso, paralelamente a él al que rodean, por lo general, por todas partes. Están constituidos por un cuerpo carnoso, fusiforme, dividido o simple y terminan en tendones alargados; su división se hace tanto del lado considerado como origen fijo, por ejemplo; tríceps, bíceps; como del lado que se considera móvil (inserción), como en los flexores y extensores de los dedos.

Los músculos anchos ocupan la mayor parte de las paredes del tronco: pectorales, trapecio, dorsal ancho, etc... Tienen la forma de capas musculares, extensas y aplastadas y sus tendones son igualmente membraniformes. Cuando se superponen, sus fascículos frecuentemente se entrecruzan y se imbrican formando una especie de tejido.

Los músculos cortos, que a menudo están desprovistos de tendones, están formados por un cuerpo carnoso poco amplio. Se hallan en los extremos de los miembros, en la cara entre las vértebras y alrededor de la mandíbula.

Para estudiar su modelado, los clasificaremos en dos grupos: *músculos superficiales y profundos.* Los músculos superficiales son aquellos que se pueden considerar como subcutáneos en su conjunto y cuya forma o su configuración se observa inmediatamente en el individuo o sujeto vivo.

Los músculos profundos bajo los anteriores ocupan las cavidades o depresiones externas del esqueleto. No son visibles generalmente bajo la piel, pero *su contracción modifica las formas externas de los músculos superficiales a los que elevan o desplazan.* Por otro lado mientras que los músculos superficiales se insertan en el esqueleto únicamente por sus dos extremos, los músculos

profundos están apoyados sobre éste y por lo general se fijan en toda parte de su longitud.

Existe la costumbre de denominar las inserciones de los músculos con el nombre de *inserción fija o inserción móvil.* Esta distinción no es real ni absoluta, pero se utiliza porque es cómoda para describir la acción de los músculos. Para la gran mayoría de los músculos, se denomina *fija a la inserción que habitualmente sirve de punto de apoyo,* pero a veces puede volverse móvil en determinadas circunstancias. Es más simple reemplazar estas denominaciones por origen del músculo o por su inserción.

Es habitual para mayor claridad en la descripción estudiar cada músculo aisladamente. Analizaremos un solo músculo cada vez y describiremos su forma, sus inserciones, su acción, así como las modificaciones de proporción que ésta les hace sufrir. Esto no implica en absoluto que cada músculo trabaje aisladamente sino todo lo contrario. *Salvo en los músculos cutáneos, la acción de un músculo está siempre completada por la acción más o menos importante de todo un grupo muscular adyacente o antagonista.* Se deduce pues que en la búsqueda del responsable de una forma o de un movimiento, el artista deberá tener en cuenta este hecho y buscar no aquel músculo sino aquel conjunto de músculos de quienes dependen estas formas y este movimiento.

La contracción es el estado activo de los músculos. Se acortan aproximando las palancas óseas que deben mover. Si se trata de músculos superficiales sus relieves se acentúan, mostrándose generalmente nodosos, marcados y su característica se individualiza en el sujeto.

No obstante, se llegará en ciertos casos, cuando las palancas óseas estén en el límite extremo de su separación, por encontrarse fijos en esta posición por un esfuerzo o una resistencia antagonista, a que la contracción muscular no producirá ningún relieve sino que por el contrario, el músculo se hará más aplanado, sus fibras se harán visibles bajo la piel y únicamente sus tendones harán relieve. Estará distendido.

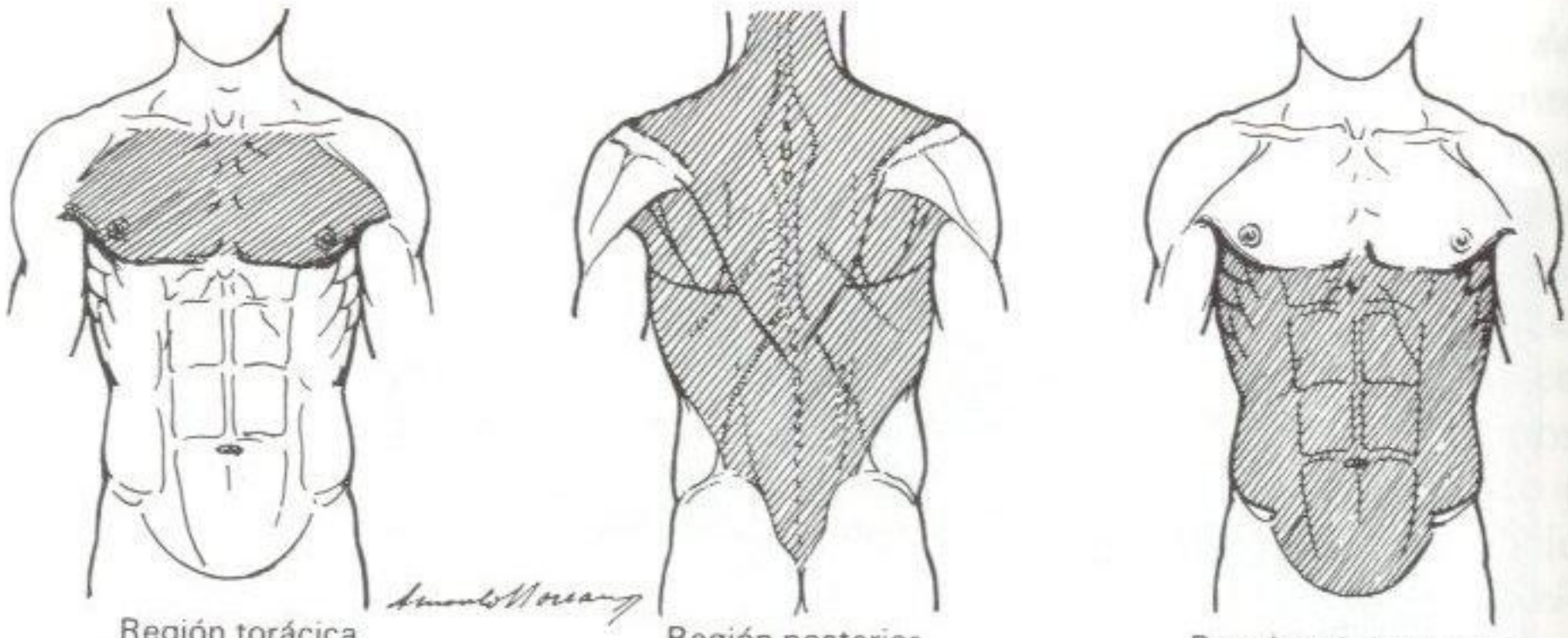
En la inactividad, el relajamiento muscular es lo normal, la masa de las fibras musculares seguirá la ley de la gravedad. Su aspecto se traducirá en el sujeto vivo por un relieve anodino, más redondeado, más difuminado y la característica particular del músculo desaparecerá y se encontrará enmascarado en las características generales de los músculos de la región.

La habitual forma externa de los músculos puede ser modificada por la práctica regular de un ejercicio físico diario. Este trabajo aumenta su volumen, los endurece y les da elasticidad. Desde el punto de vista de su forma, la naturaleza de este ejercicio físico tiene una gran importancia, porque, según el ejerci-

cio practicado *esta forma externa adquirida, por el músculo se presenta bajo dos aspectos diferentes.* Los esfuerzos lentos, potentes, violentos, el levantamiento de pesas, principal forma de deporte practicada desde hace cincuenta años, da como resultado un músculo de voluminoso cuerpo carnoso, globuloso, acortado y con tendones alargados. Por el contrario, el boxeo de divulgación más reciente dan como resultado un músculo alargado, fusiforme en el que las fibras musculares recubren el tendón justo hasta su inserción en el hueso. Resulta pues desde el punto de vista estético dos tipos distintos de atletas. El primer tipo es rechoncho, nudoso, macizo, pesado y lento. El segundo es más esbelto, más elegante, gracioso para un ejercicio equivalente. *Es importante que el artista conozca y tenga en cuenta esta particularidad fisiológica.* Ella le guiará en la búsqueda de sus modelos. De su elección dependerá mucho la expresión y el estilo de sus obras. La escultura griega que deberá analizar le mostrará los más bellos ejemplos conocidos de estos diferentes tipos humanos.

Los músculos que vamos a describir serán lo de un hombre normal, naturalmente atleta y en la plenitud de su edad. Sus volúmenes, sus relieves serán expuestos según este tipo humano. Por supuesto, estos volúmenes y estos relieves variarán de importancia según los individuos, su edad e incluso su raza. *Se comprenderá entonces que en ciertos casos las relaciones de extensión entre el esqueleto y el aparato muscular se transformarán hasta el punto de que el predominio de las formas dejará de pertenecer a los músculos para pasar a ser patrimonio del esqueleto.* Esto ocurre en los ancianos, los individuos delgados o depauperados. En éstos, por ejemplo, los huesos que habitualmente son visibles en el fondo de una depresión, harán, por el contrario, frecuentemente *relieves.* Tales como la espina del omóplato, la cresta ilíaca, el esqueleto óseo y cartilaginoso de la región anterior del tórax y las articulaciones de los miembros. *El artista no tendrá pues que buscar en las descripciones que se hagan la expresión absoluta de una forma o de una estética, sino simplemente un conjunto de normas que le permitirán, a falta de otro método de análisis, comprender por sí mismo el diseñado y a realizar con veracidad y exactitud las formas de un modelo humano cualquiera que sea éste.* Su obra, incluso si se trata de una obra imaginaria tendrá entonces todas las características de escrupulosidad y saber, siempre necesarias en la realización y perfección de una obra de arte.

Fig. 220



Región torácica anterior y superior

Región posterior espalda y nuca

Paredes abdominales antero-inferior y laterales

Fig. 221

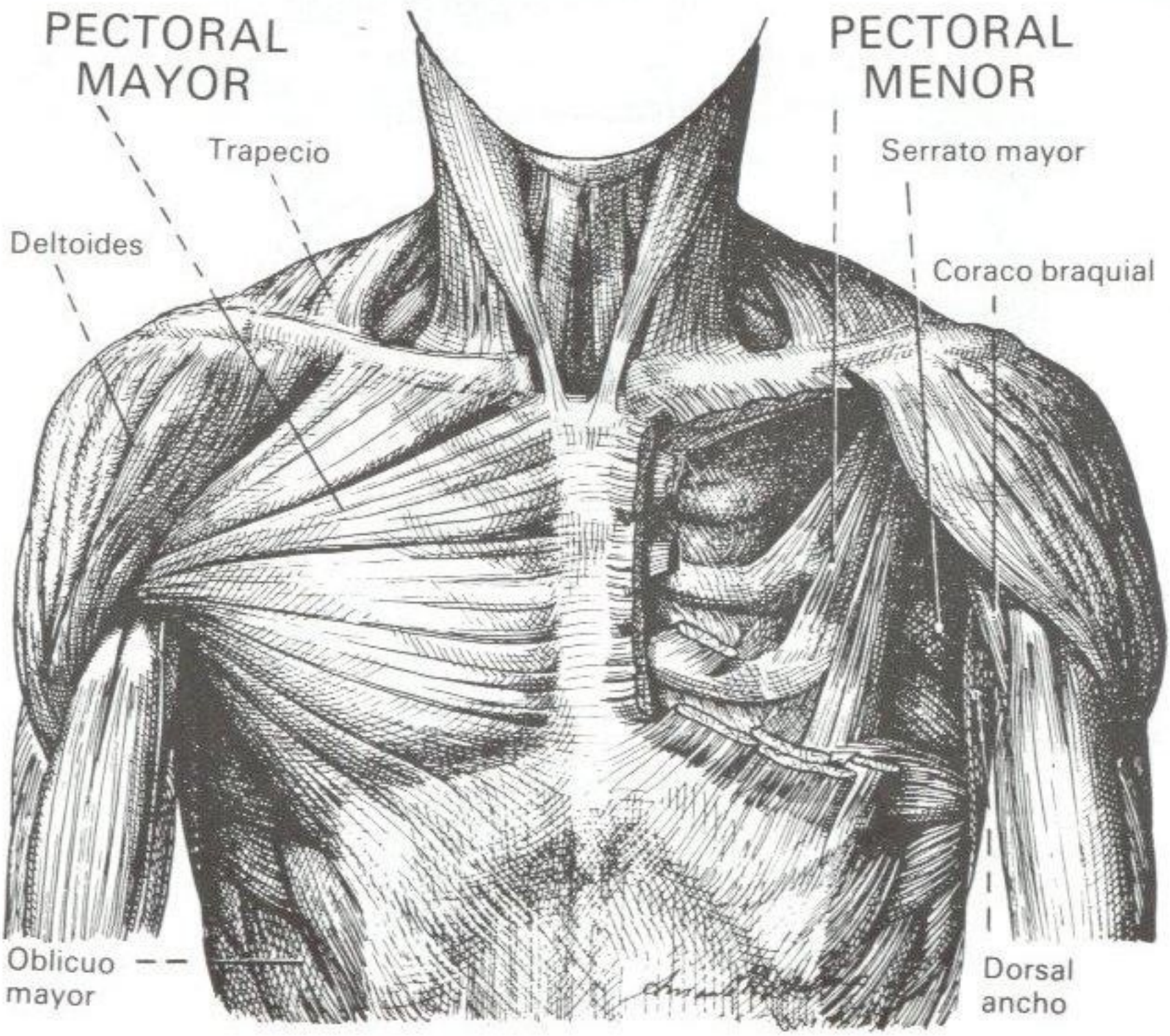


Fig. 222

LOS MUSCULOS DEL TRONCO

Estos músculos se pueden clasificar situados en tres zonas:
1.º *Músculos de la región torácica (anterior y superior).*
2.º *Músculos de la región posterior (espalda y nuca).*
3.º *Músculos de las paredes abdominales (región antero-inferior y lateral).*

MUSCULOS DE LA REGION TORACICA ANTERIOR

Los músculos de esta región, los músculos pectorales, se disponen en dos planos. *Un plano superficial subcutáneo formado por los músculos pectorales mayores* y un *plano profundo* constituido por *los pectorales menores* (Fig. 222).

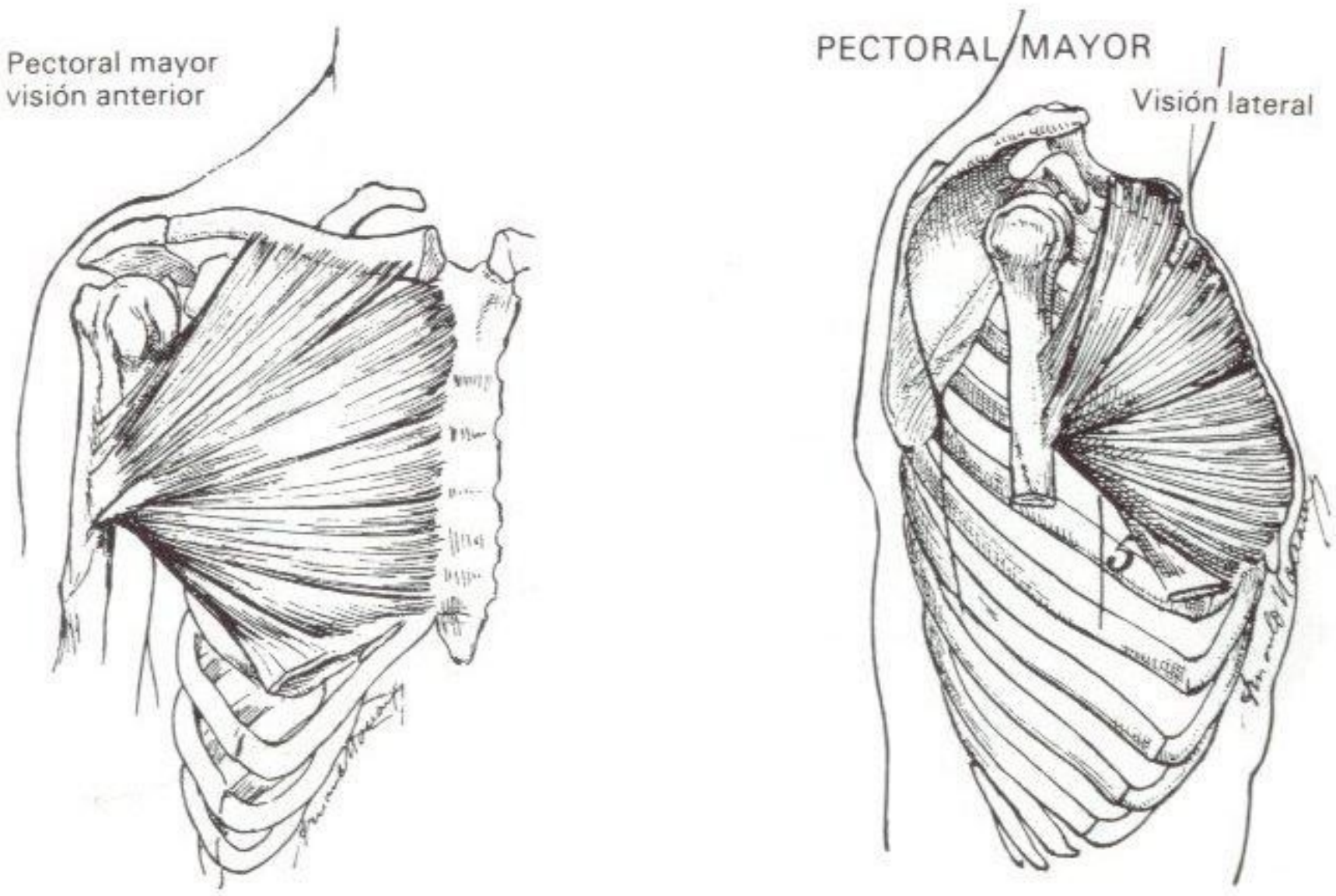


Fig. 223

Fig. 224

El músculo pectoral mayor, es un músculo par, ancho, grueso, y triangular situado a cada lado de la línea media y que se extiende hasta la parte superior del brazo. Su base se origina en la mitad o en los dos tercios internos de la clavícula, en la cara anterior del esternón y caudalmente en la aponeurosis del abdomen (Fig. 223). Sus fascículos profundos se originan además en los seis primeros cartílagos costales (Fig. 224). Desde estos puntos, sus fibras convergen hacia afuera, reuniéndose en un vértice carnoso que termina en un ancho y aplastado tendón, que se retuerce sobre sí mismo para constituir *dos fasciculos superpuestos*. Estos se deslizan bajo el deltoides y se van a insertar en el labio externo de la corredera bicipital del húmero constituyendo a ese nivel un tendón en forma de U que duplica el espesor del músculo. Los fascículos superiores del músculo *son descendentes* (Fig. 225): los medios *son horizontales* y los

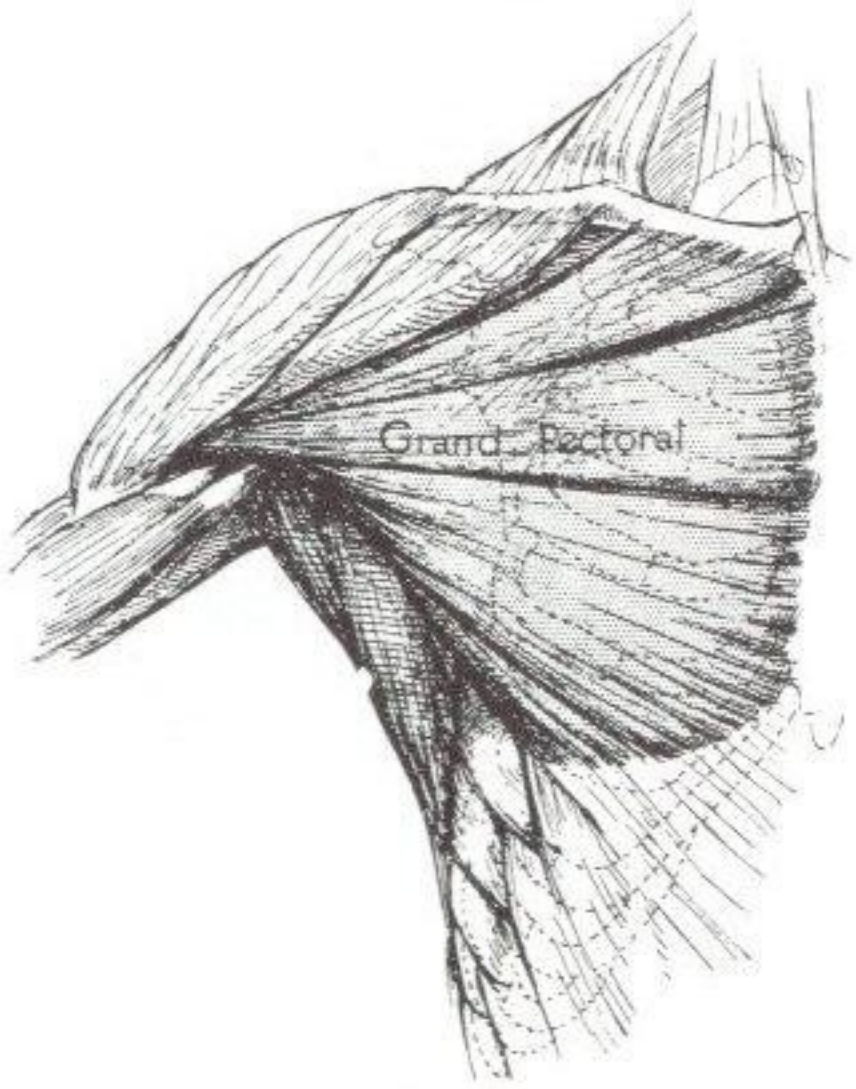
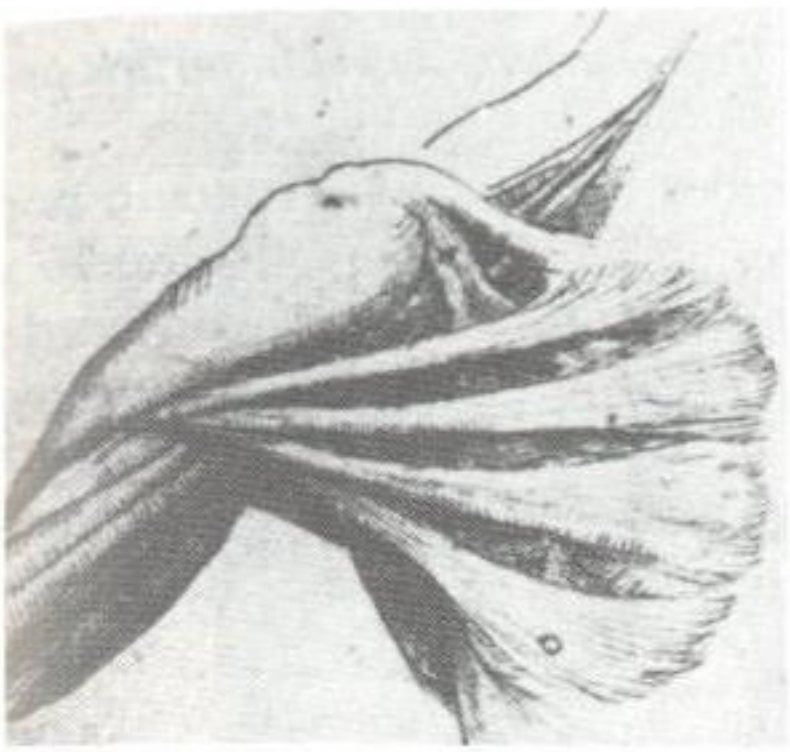


Fig. 225

Fig. 226



Según Leonardo de Vinci.

Fig. 227

Fig. 228 *Según Leonardo de Vinci.*

inferiores, *ascendentes.* Se describen en el pectoral mayor *tres fascículos principales: un fascículo superior* que se origina en la clavícula; *un fascículo medio* que se origina en la mitad superior del esternón y en los tres primeros cartílagos costales; *un fascículo inferior,* que presenta frecuentemente el inicio de un cuarto fascículo, que se origina sobre la mitad inferior del esternón, los otros cartílagos costales y la aponeurosis abdominal. Estos fascículos son progresivamente más largos siendo el fascículo inferior el más largo de los tres (Figs. 224 y 225).

El músculo pectoral mayor forma conjuntamente con *el pectoral menor* la pared anterior del hueco axilar (Fig. 226).

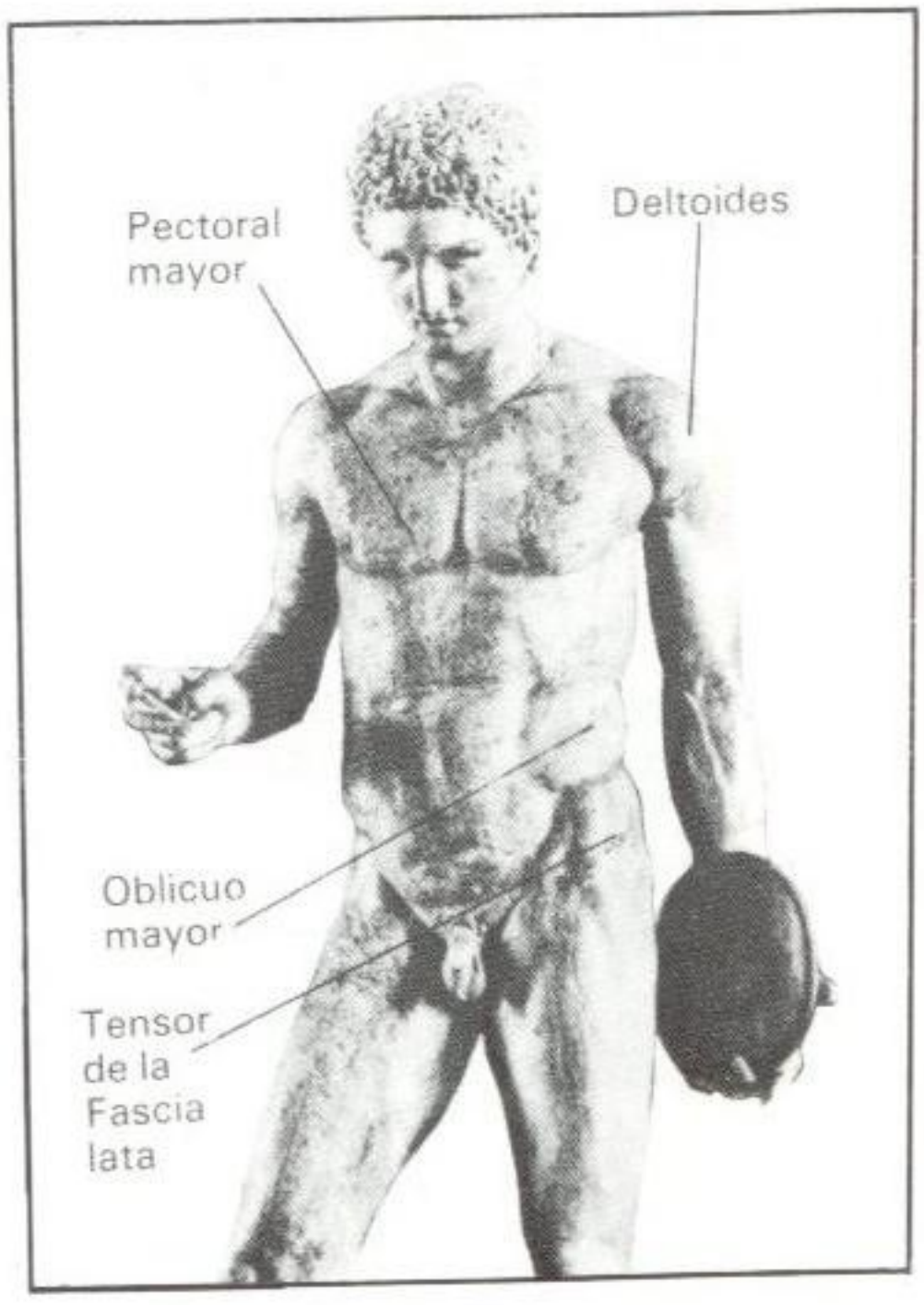


Fig. 229

Cuando el brazo cuelga, *el pectoral mayor tiene el aspecto de una superficie poligonal en la que se describen cuatro bordes.*

Un borde externo, flanqueando el deltoides del que está separado por un surco netamente visible en el sujeto vivo; un borde superior, paralelo a la clavícula; un borde interno que corresponde con el esternón y un borde infero-externo o axilar de forma curva, de convexidad infero-externa. Cuando el brazo se eleva el borde superior del pectoral mayor está en prolongación con la clavícula. La forma del músculo se modifica, se hace triangular y su borde infero-externo constituye el borde inferior del hueco axilar (Fig. 226).

ACCION

El pectoral mayor es adductor del brazo. Cuando el brazo está separado tiende a aproximarlo hacia la línea media. Cuando está elevado lo desciende. Si consideramos al húmero fijo (por ejemplo en el estado de suspensión del cuerpo por las manos) tiende a subir el tórax. Es el principal músculo del abrazo. Ocupa toda la región situada entre los dos deltoides y constituye el plano muscular que ensancha la parte superior del tórax. Bien desarrollado, en el atleta, este potente músculo da al pecho su bella estética, su característica

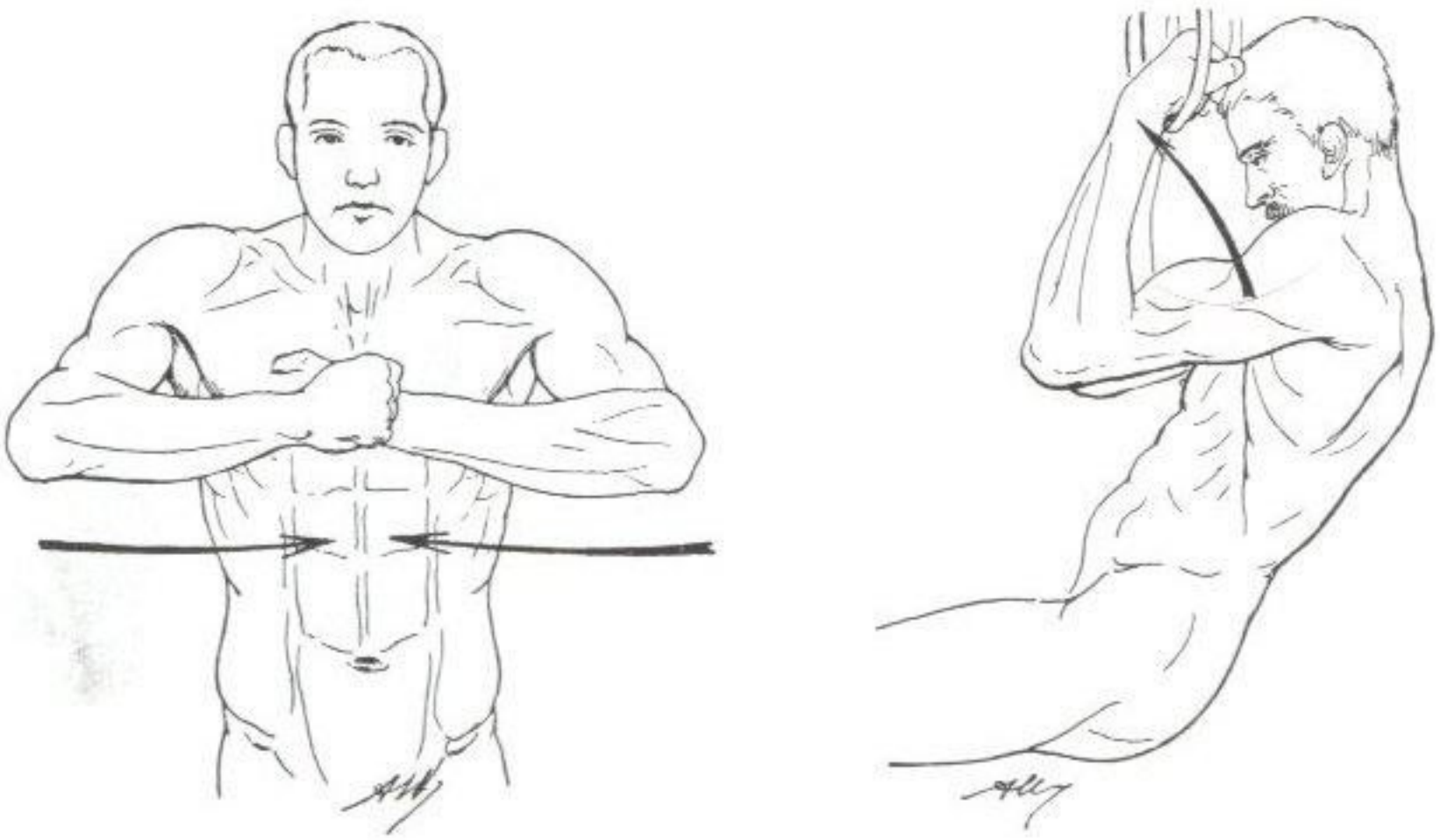


Fig. 230

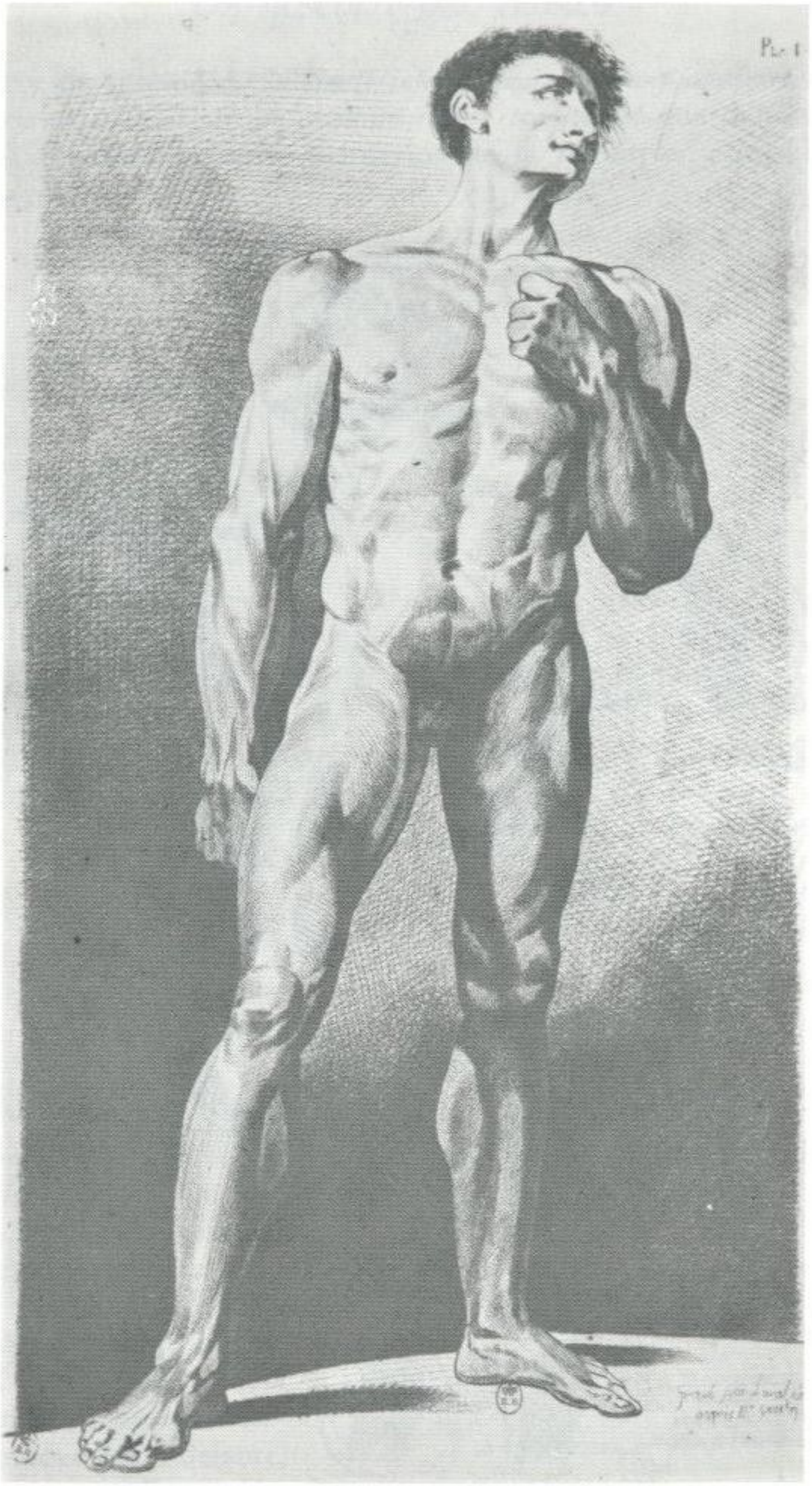
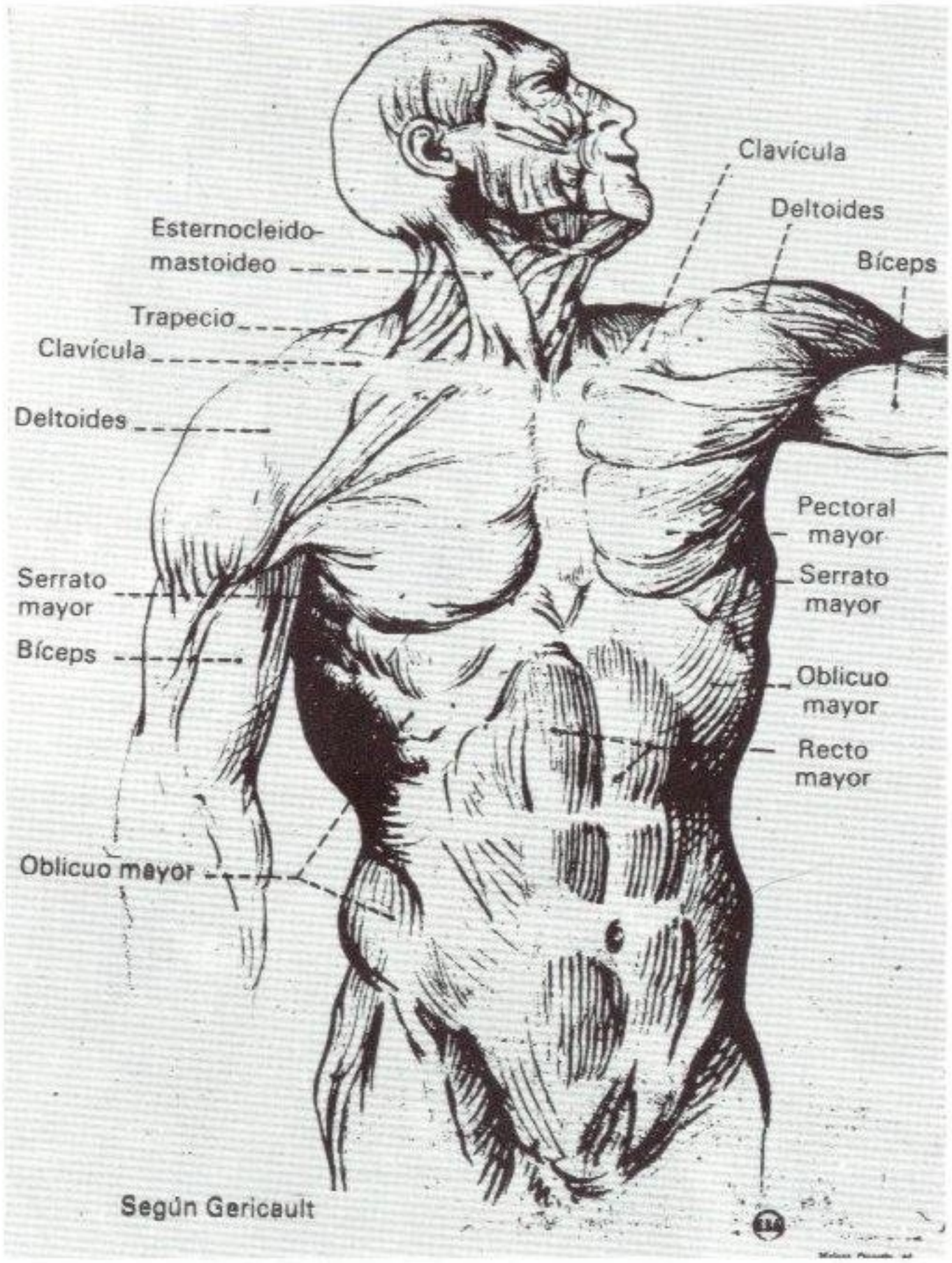


Fig. 231



PLano subcutáneo del tronco. Vista anterior.

Fig. 232

de fuerza y de serenidad. *Su límite inferior marcado, muy aparente, divide en dos el plano anterior del tronco como un relieve transversal* que delimita claramente las regiones superior e inferior de la región anterior del tórax (Figs. 230 y 231).

EL PECTORAL MENOR

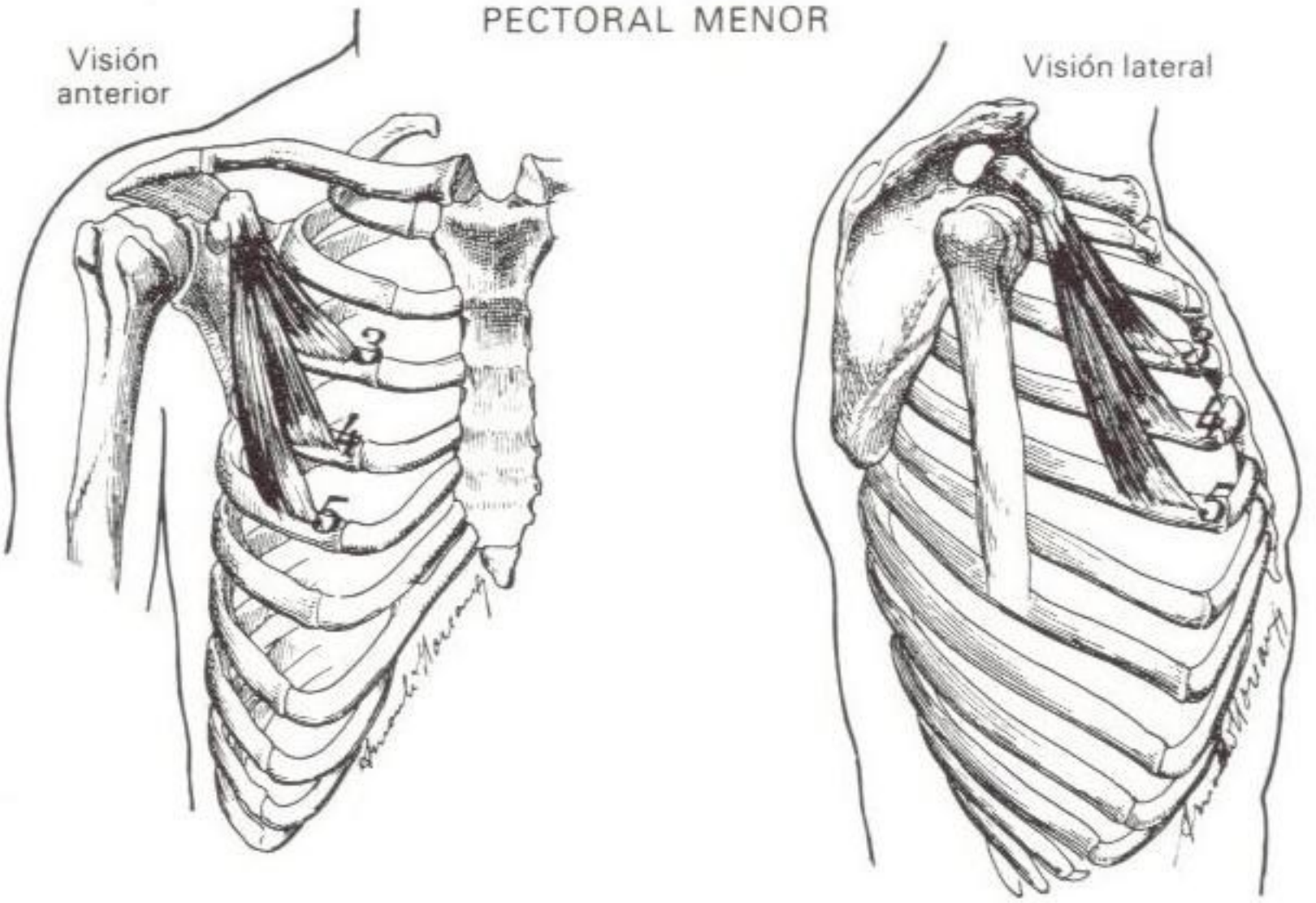


Fig. 233

Subyacente al pectoral mayor está el pectoral menor. Es un músculo pequeño en forma de *abanico* que presenta su origen en la cara externa *de las tercera, cuarta y quinta costillas.* Su inserción está *en la apófisis coracoides* por dentro del coraco-braquial y de la cabeza corta del bíceps. *Su contracción hace descender el muñón del hombro* que mueve hacia delante, abajo y adentro. *Es también*

Fig. 234

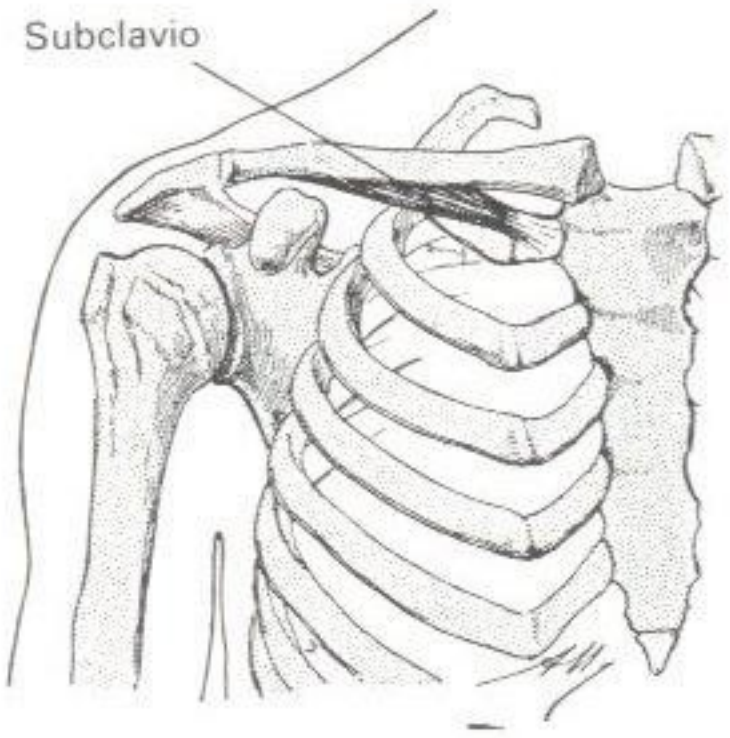


Fig. 235

motor del omóplato al que bascula hacia delante. Su relieve es visible en los sujetos depauperados en el borde de la axila, cuando los brazos se elevan. Cuando el hombro está fijo, es suspensor del tórax, elevador de las costillas e inspirador.

Hemos de mencionar un músculo pequeño cubierto por el pectoral mayor y situado debajo de la clavícula. Es el músculo subclavio que se origina en el primer cartílago costal para irse a insertar en la cara inferior de la clavícula. Hace descender el brazo (Fig. 235).

EL SERRATO MAYOR O ANTERIOR

El serrato mayor se inserta en el labio anterior del borde espinal del omóplato en toda su extensión, inserción que desborda ampliamente los ángulos superior e inferior de éste. Desde aquí sus fibras se dirigen radialmente hacia las nueve o diez primeras costillas sobre las que se fija.

En el serrato mayor hay que distinguir *tres partes:*

Una parte superior constituida por las dos primeras digitaciones que se insertan en la cara anterior del ángulo superior del omóplato y que van a fijarse en las dos primeras costillas.

Una parte media constituida por dos fascículos larerales muy delgados, que se insertan a todo lo largo del borde espinal y se fijan en la tercera y cuarta costillas (Fig. 237).

Por último una parte inferior o fascículo divergente constituido por un conjunto de digitaciones radiales, que partiendo de la cara interna del ángulo inferior del omóplato, va a la quinta, sexta, séptima,

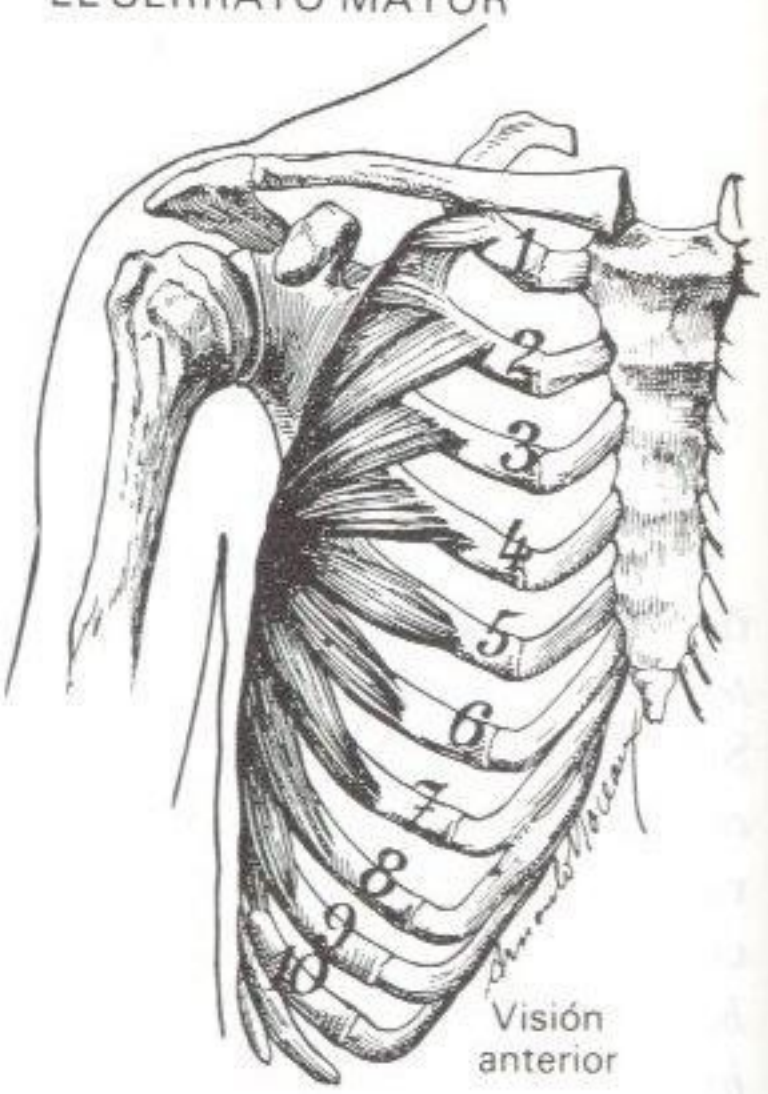
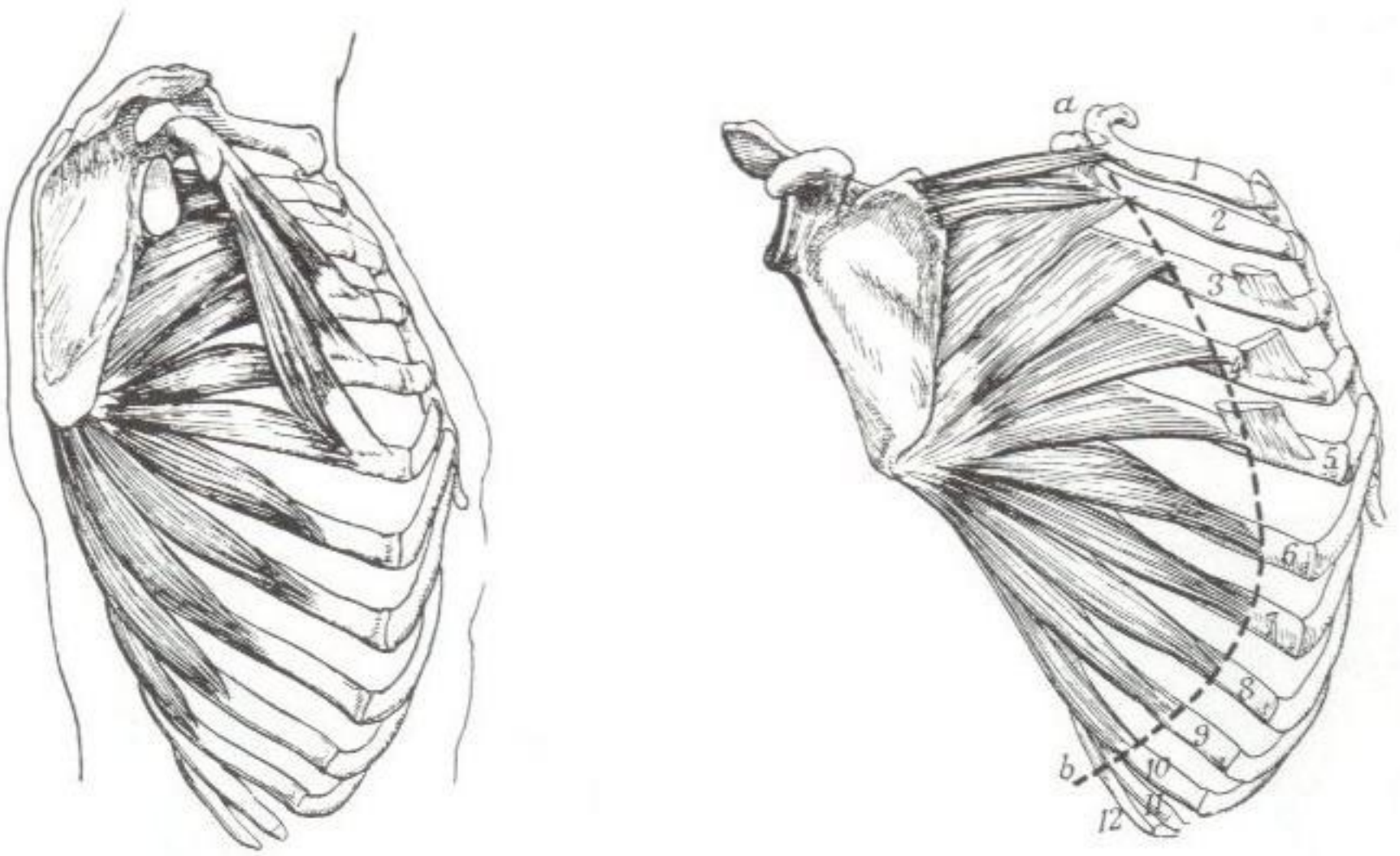


Fig. 236



MUSCULO SERRATO MAYOR

Fig. 237

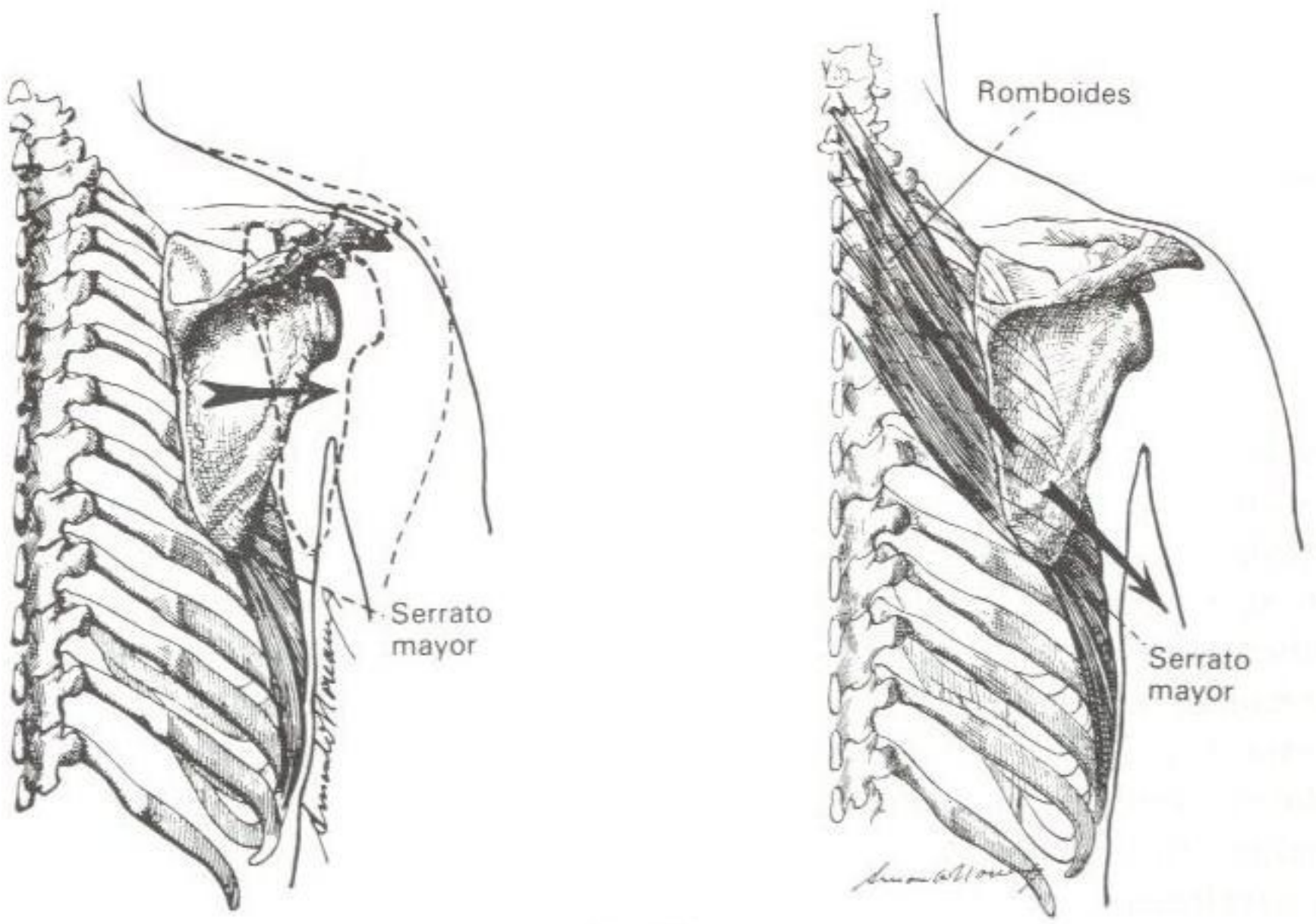
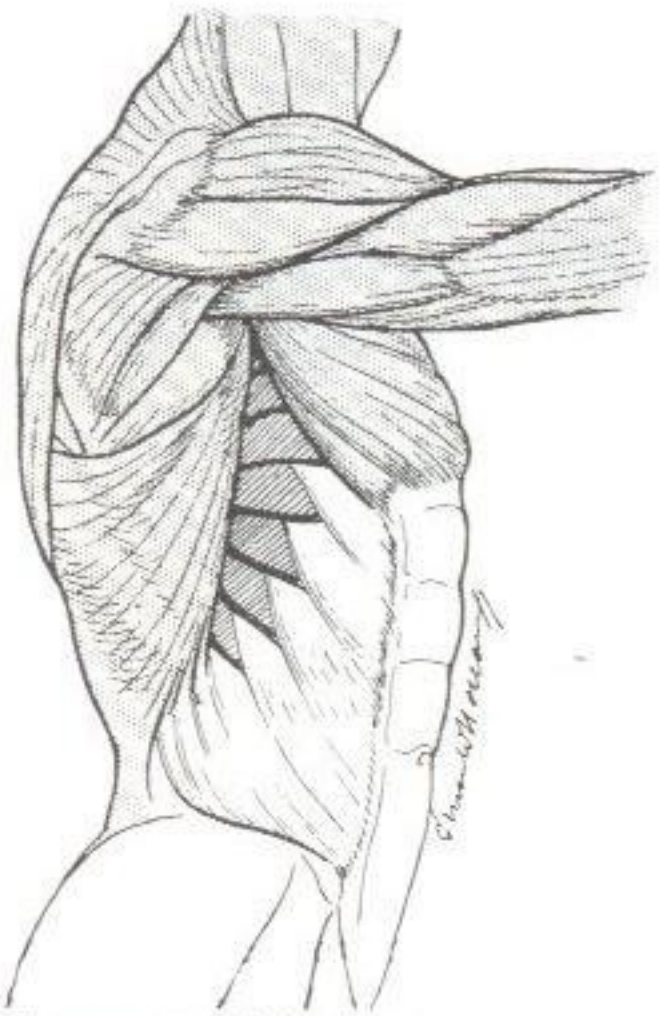


Fig. 238

octava, novena y décima costillas. Son estas últimas digitaciones las que en número de cinco o seis se ven en las paredes laterales del tórax donde constituyen una línea curva de convexidad anterior (Fig. 237).

La quinta digitación del serrato se inserta contactando ventralmente con el pectoral menor en la quinta costilla.



Los extremos de las 4 ó 5 últimas digitaciones del serrato mayor son las únicas que son subcutáneas y visibles en el vivo.

Fig. 239

Fig. 240

ACCION

Tomando como punto fijo las costillas, su contracción en conjunto *tira del borde espinal del omóplato hacia delante y afuera.* Actuando conjuntamente con los músculos romboides y angular, *bloquea y aplica el omóplato contra las costillas* y puede ser inspirador en algunos casos. Actúa enérgicamente cuando se empuja un objeto pesado delante de uno. Las inserciones costales subcutáneas se imbrican con las del oblicuo mayor. *Las cuatro o cinco últimas forman un relieve neto en el vivo y se acentúan más en los movimientos del brazo y del tronco* (Fig. 240). Poco visibles en el vivo en el que están ocultas, en parte, por el pectoral mayor cuando el brazo cuelga, su superficie aparente aumenta considerablemente cuando el brazo se lleva hacia atrás o se eleva verticalmente y entonces el fascículo radiado se modela bajo la piel (Figs. 239 y 240).

CARA POSTERIOR DEL TRONCO

La cara posterior del tronco comprende dos partes, la espalda y el cuello (o nuca).

La musculatura de la región posterior del tronco está constituida por varias capas superpuestas. Las que son superficiales o semisuperficiales

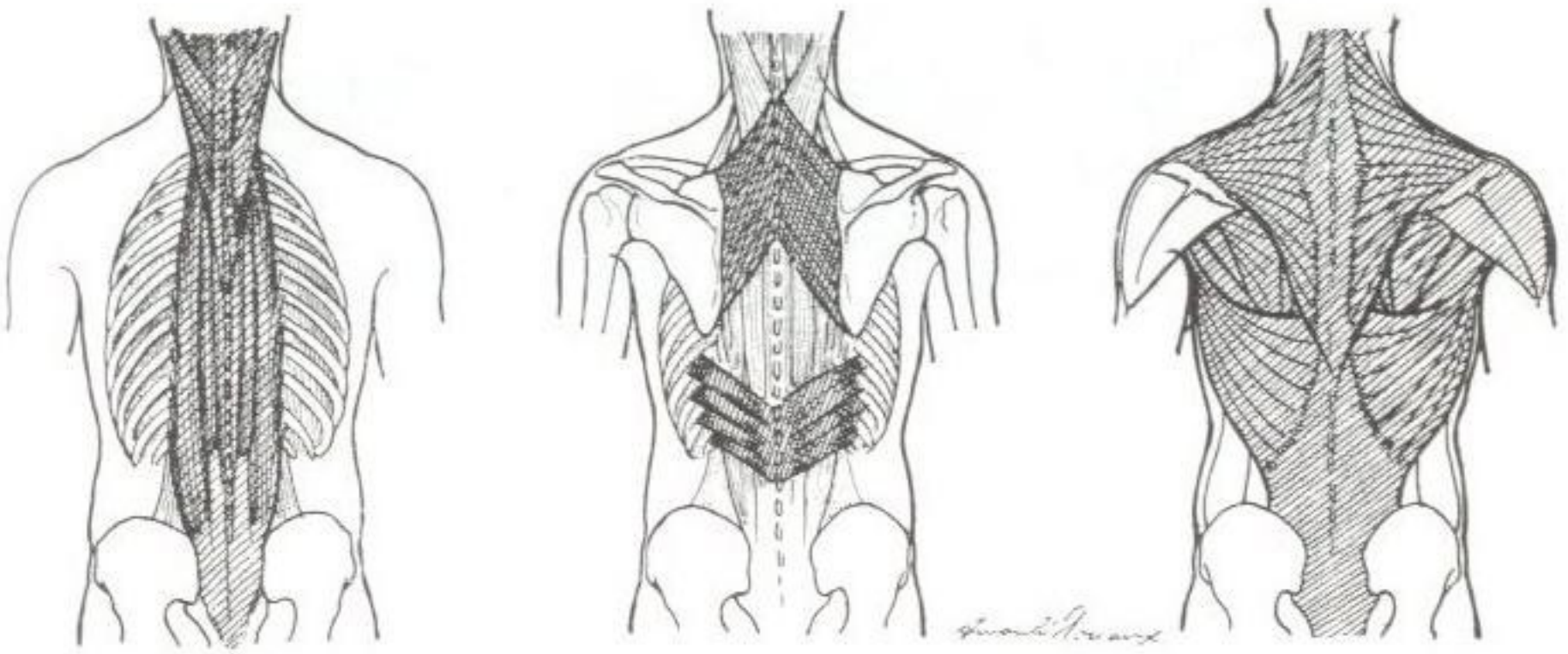


Fig. 241

y aquellas que ocupan y rellenan todas las fosas o depresiones del esqueleto, contribuyendo así indirectamente a la plasticidad y modelado del tronco.

EL TRAPECIO

La primera capa la forman dos músculos: *el trapecio y el dorsal ancho.*

El trapecio, músculo par, es el principal músculo del dorso. Totalmente subcutáneo, tiene la forma de una lámina romboidal que partiendo de la nuca, se va a extender sobre los dos hombros, para descender, estrechándose como la punta de una flecha hasta la mitad del tronco (Fig. 243). El músculo trapecio se inserta en el tercio interno de la línea curva superior del occipital, a continuación, sobre una lámina aponeurótica (rafe medio) que va desde la protuberancia occipital externa a la apófisis espinosa de la VII[a] vértebra cervical y por último directamente en las apófisis espinosas de las vértebras dorsales. Desde aquí sus fibras se dirigen hacia el

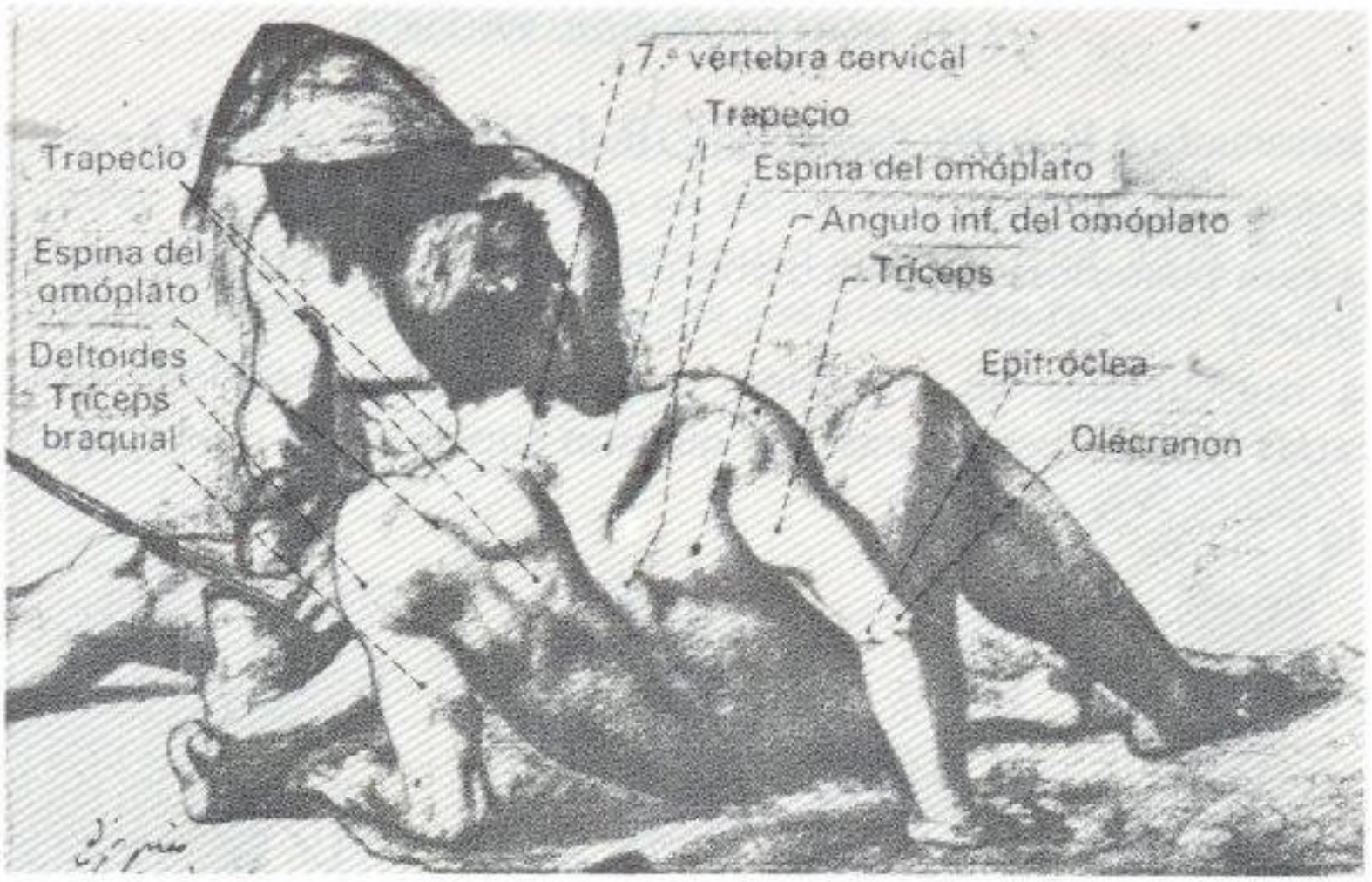
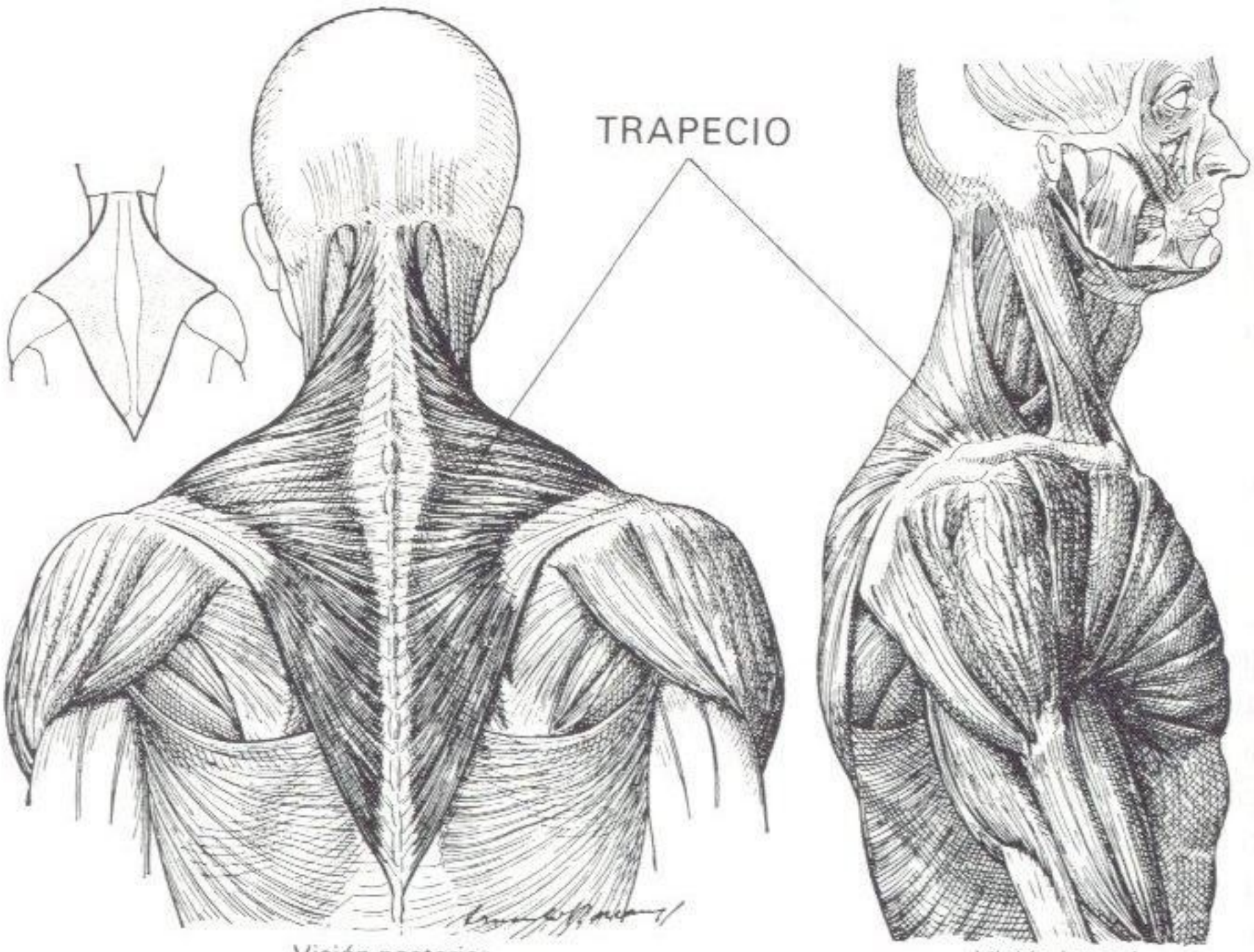


Fig. 242



Visión posterior

Visión lateral

Fig. 243

hombro: las superiores descienden hacia la cara anterior del tronco, las medias horizontalmente y las inferiores ascendiendo oblicuoamente para ir a fijarse en la cintura acromio-clavicular, esto es en todo el borde superior de la espina de la escápula y en el tercio externo del borde posterior de la clavícula (Fig. 243). En el trapecio se pueden distinguir tres partes:

1.º Una parte cervical constituida por los fascículos que procedentes de la nuca se insertan en la clavícula. Estos fascículos traccionan la escápula hacia arriba y detrás. Cuando el sujeto lleva una carga sobre el cuello o eleva pesos grandes a golpe de brazo, esta parte del músculo fija el hombro al cuello (Fig. 246).

2.º Una región media cuyas fibras unen el muñón del hombro a la cresta espinosa de la columna dorsal superior. Su contracción aproxima dorsalmente el hombro a la columna vertebral (acción de retraer los hombros) (Fig. 247).

3.º Una región inferior que une la base de la espina del omóplato a las apófisis espinosas de las últimas vértebras dorsales. Hace descender el hombro hacia atrás y abajo (Fig. 246).

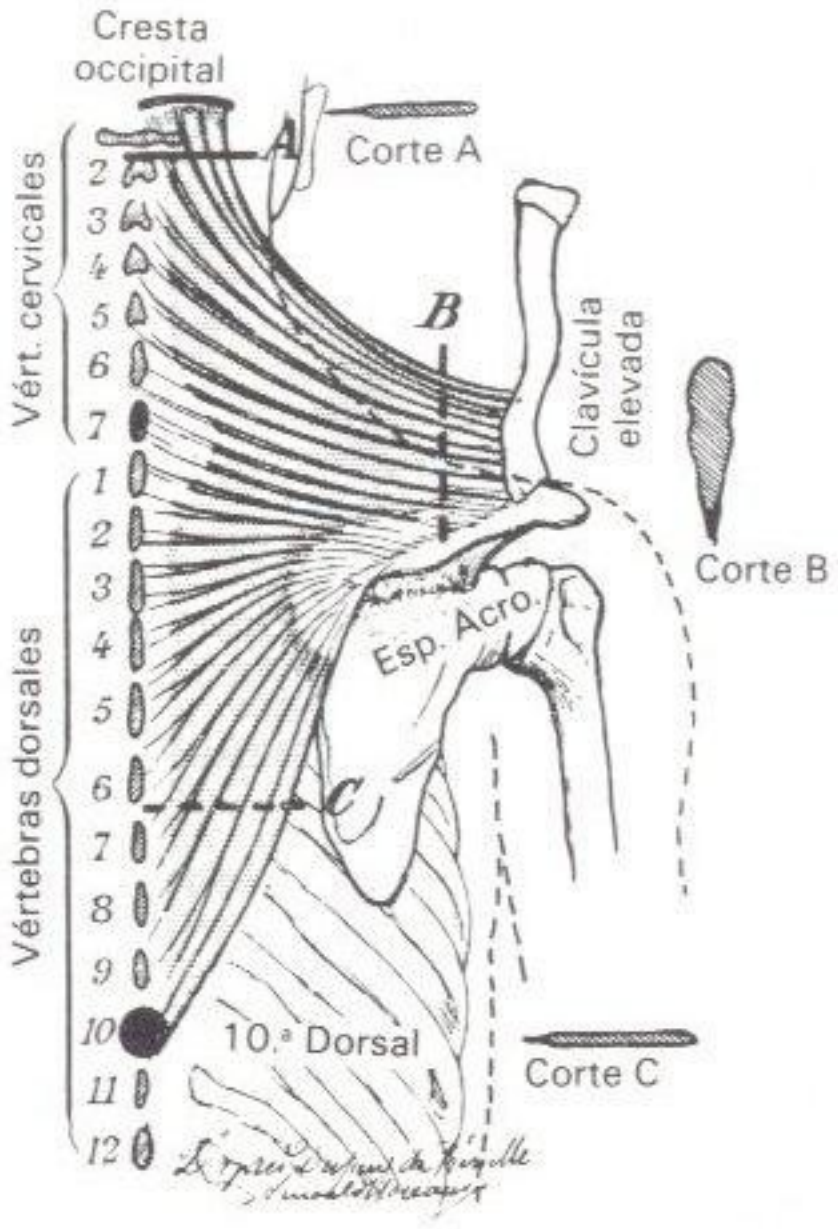


Fig. 244

Cuando los dos músculos se contraen simultáneamente, la cabeza se extiende dorsalmente y los dos hombros se aproximan haciendo abombarse el pecho. Carnoso en casi toda su superficie, este músculo sustituye sus fibras, a nivel de las apófisis espinosas, por una lámina aponeurótica que va desde la nuca a su extremo inferior. Esta aponeurosis estrecha a nivel de la nuca, se ensancha progresivamente hasta la altura de la VII[a] cervical donde forma una superficie triangular, a continuación se estrecha para ensancharse de nuevo en la parte inferior del músculo. A nivel de sus inserciones en el omóplato, las fibras de este músculo terminan igualmente formando fascículos tendinosos. Estas regiones aponeuróticas se encuentran en el sujeto vivo representadas por mesetas deprimidas (Figs. 243 y 247), que se acentúan más durante la contracción muscular. En la parte inferior del cuello y

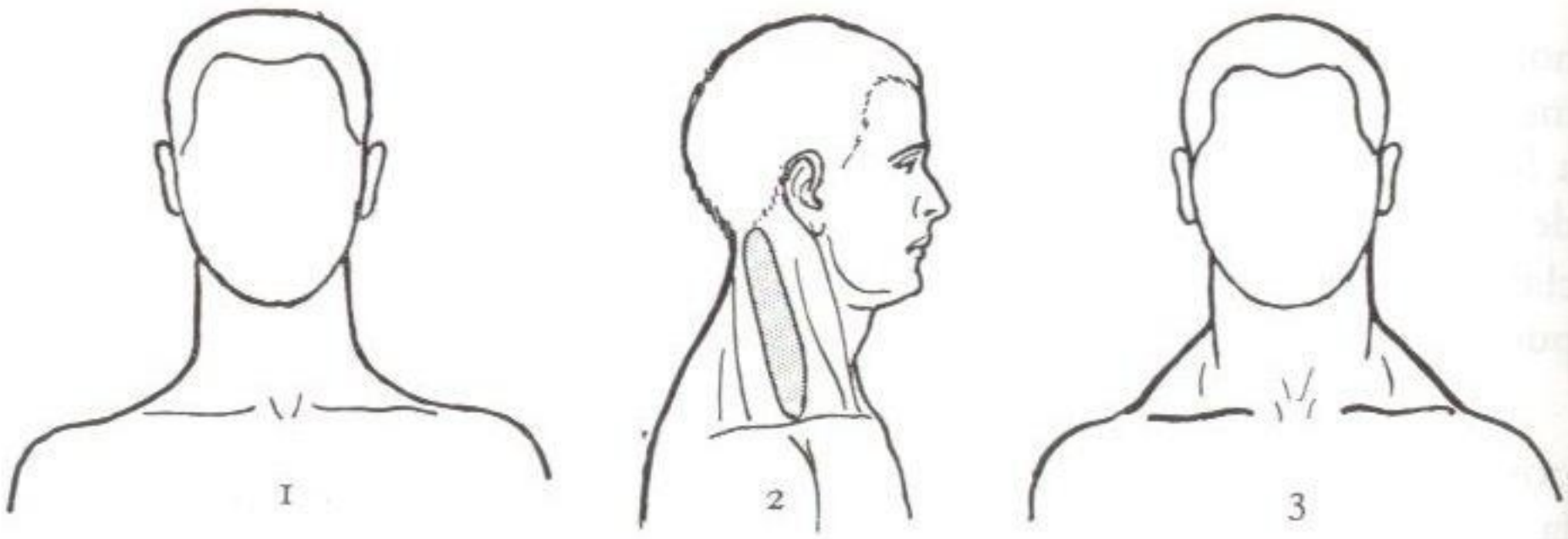


Fig. 245

superior de la espalda, las apófisis vertebrales recubiertas únicamente por la aponeurosis forman como ya hemos mencionado en el 1.er capítulo, una serie de relieves en forma de rosario bien visibles en el vivo cuando los brazos se mueven hacia delante. Muy delgado en sus partes inferiores y media no tiene en sí mismo influencia por lo general en las formas de la región de la espalda sino que reproduce y modela las formas de los músculos de la región torácica superior que hacen relieve: músculos romboides, complexo, esplenio y sacro-lumbar. Por el contrario, su región superior más desarrollada participa en el modelado superior de la región del hombro (Fig. 243). Es clásico en los tratados de anatomía describir el trapecio desprovisto de sus inserciones, como una cincha o pañoleta muscular. En realidad se le debía considerar más como un músculo fasciculado compuesto por tiras musculares delgadas y planas (Fig. 244), estrechamente fusionadas en las regiones inferiores y medias (excepto en la región suboccipital), que insertarían sólidamente en el vértice de una apófisis vertebral.

En la parte cervical, aquella que sujeta el hombro a la nuca y al rafe medio, sus fascículos anteriores que se insertan en la clavícula y el acrómion, se desarrollan considerablemente en el atleta y en el trabajador (Fig. 245). Hasta tal punto se

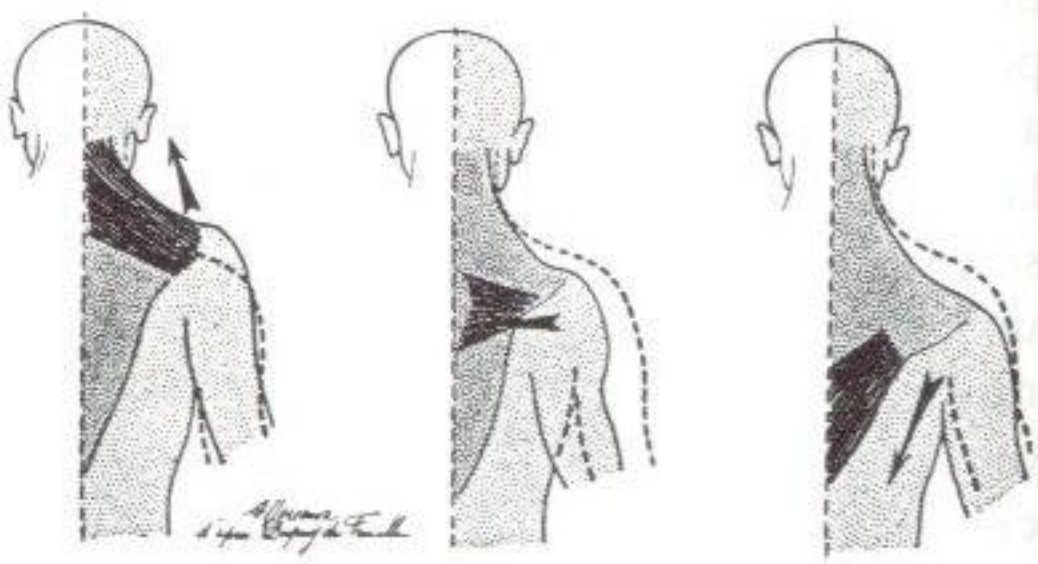


Fig. 246

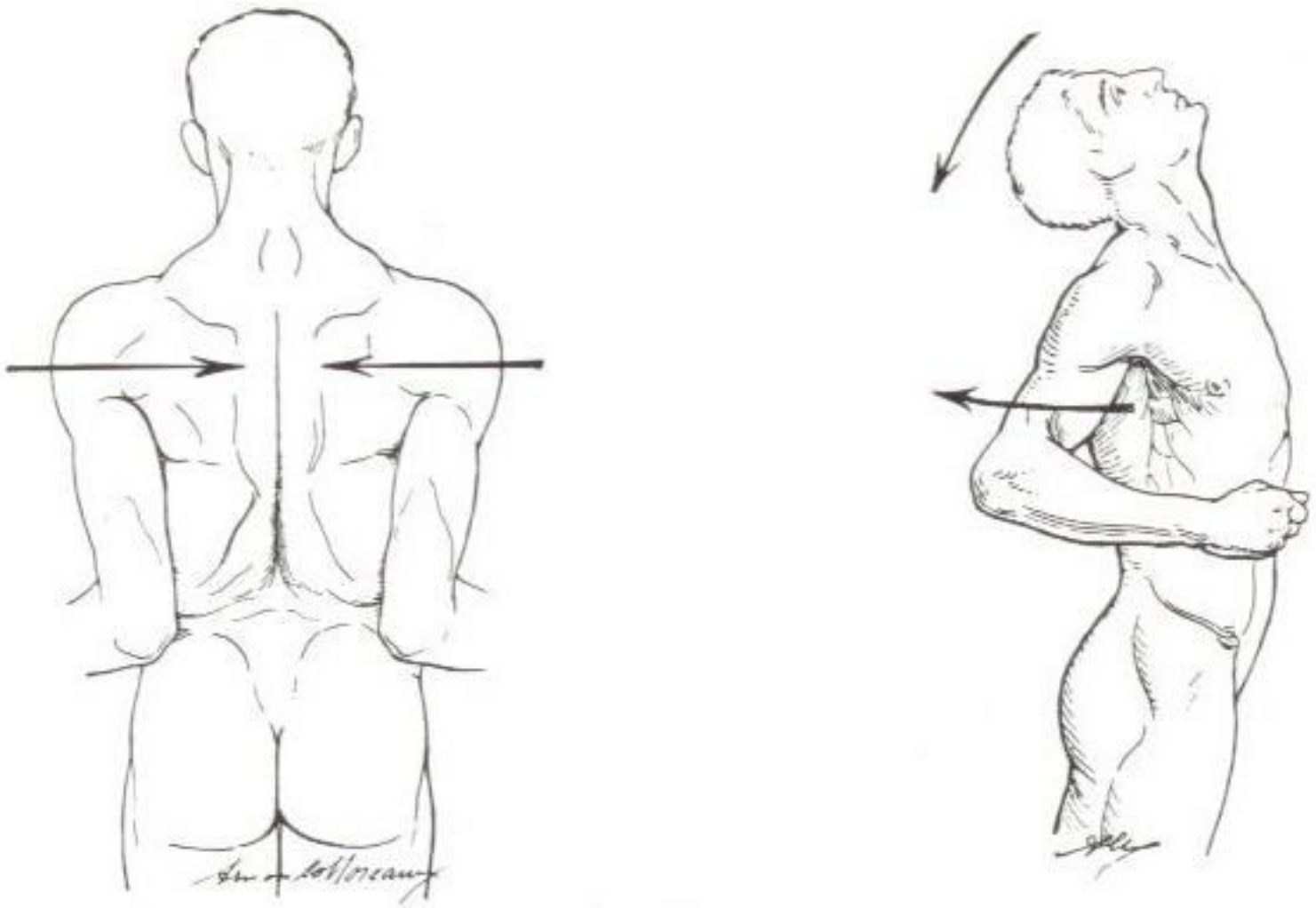


Fig. 247

desarrollan que parecen músculos independientes (Fig. 305). Tienen entonces un relieve muy acusado (Fig. 245) similar al del esterno-cleido-mastoideo y delimitan un espacio donde se sitúan los músculos profundos del cuello (Fig. 245). Es su tratado de anatomía, el profesor Poirier, cita una serie de anomalías bastante frecuentes descubiertas por él mismo durante sus disecciones y que se refieren a las inserciones de este músculo en cier-

Fig. 248

tos sujetos; los orígenes occipitales, entre otros; los orígenes en el rafe medio, están ausentes y el origen más alto del músculo se hace en la VII[a] cervical.

Es necesario que el artista conozca estas peculiaridades, que le harán comprender ciertas variaciones morfológicas de esta región. Géricault y sobre todo Leonardo de Vinci las han dibujado con gran exactitud.

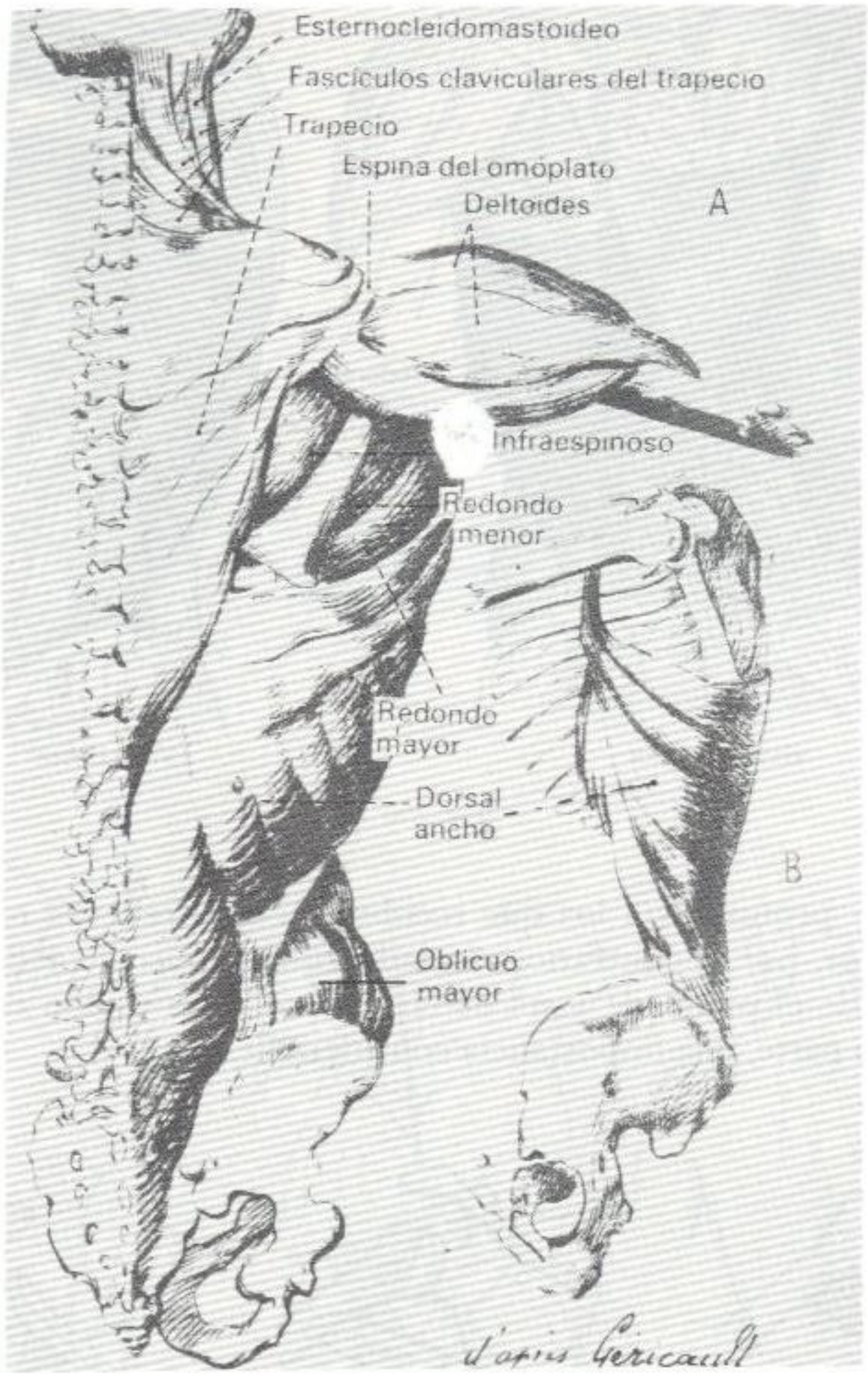
ACCION

El trapecio es el músculo motor por excelencia de la espalda a cuyos movimientos se asocia siempre; es motor del omóplato y del conjunto del brazo. Por otro lado conjuntamente con el serrato mayor y el romboides contribuye a inmovilizar el omóplato y a mantener su borde espinal bloqueado sobre el tórax (Fig. 247 y 248).

DORSAL ANCHO

El músculo dorsal ancho es un músculo par, ancho, delgado y triangular que naciendo de la región postero-lateral del tronco, lo envuelve contorneándolo para ir a insertarse en la cara antero-interna del húmero.

Los orígenes se realizan por medio de una ancha lámina aponeurótica (aponeurosis lumbo-sacra) en las apófisis espinosas *de las seis últimas vértebras dorsales, en sus ligamentos interespinosos, en las apófisis espinosas y ligamentos de las cinco vértebras lumbares, en la cresta sacra, en el tercio posterior de la cresta ilíaca y en las últimas costillas* (Fig. 250). Las fibras musculares continúan a la aponeurosis formando un relieve oblicuo que va desde las apófisis espinosas dorsales a la cresta ilíaca. Se dirigen ascendiendo oblicuamente hacia el brazo, formando un fascículo plano al que se vienen a unir tres o cuatro, digitaciones carnosas procedentes de las tres o cuatro últimas costillas, las cuales se entrecruzan con las fibras del oblicuo mayor. Este fascículo contornea el flanco, recubre el ángulo inferior del omóplato, se engruesa y *se retuerce helicoidalmente alrededor del músculo redondo mayor* (Fig. 251) para ir a insertarse a través de un tendón en el fondo de la corredera bicipital; parcialmente recubierto por el trapecio a nivel de sus orígenes torácicos, el músculo subcutáneo en el resto de su extensión, se limita a adaptarse sobre



DORSAL ANCHO

Fig. 249

DORSAL ANCHO

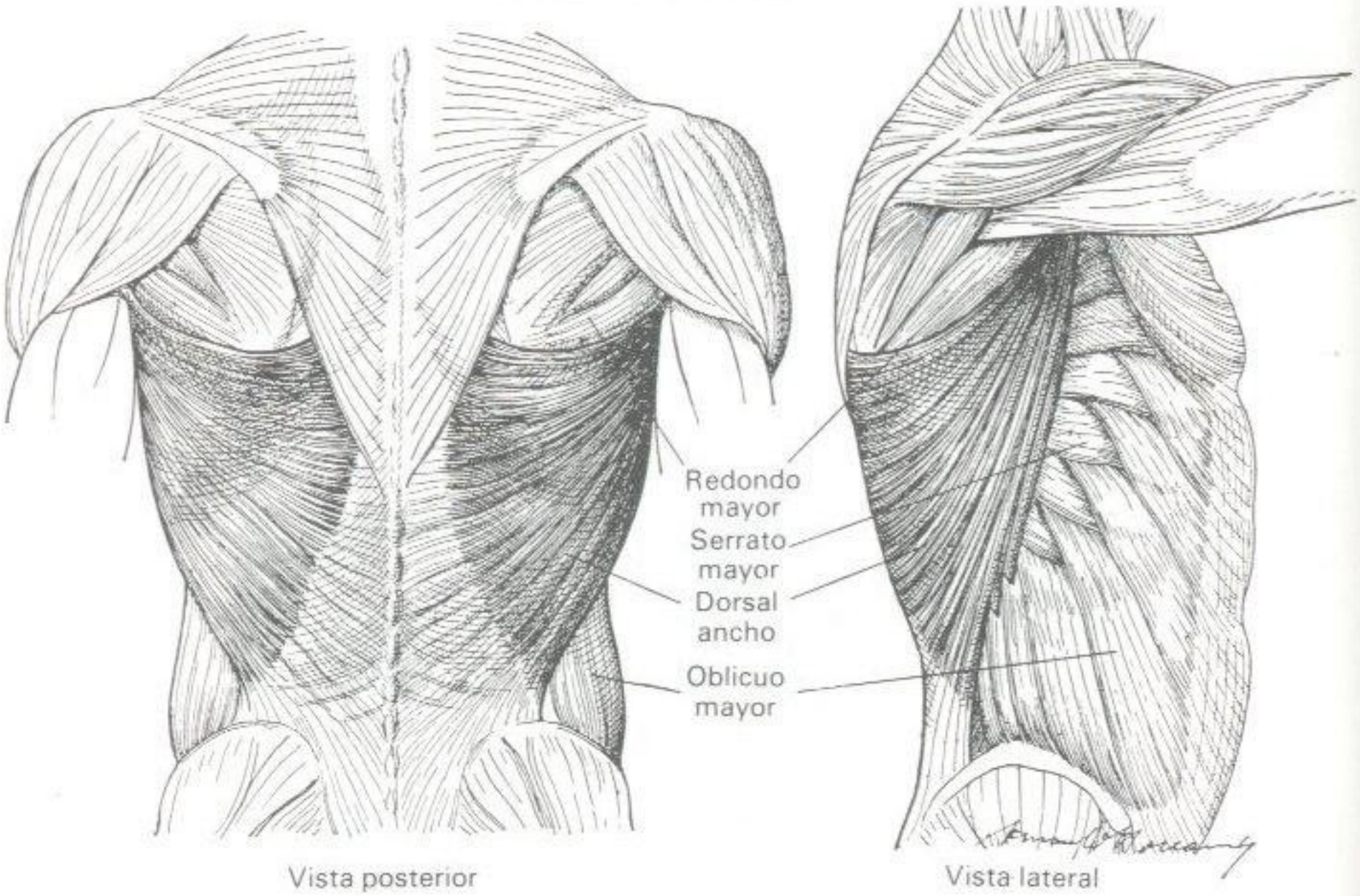


Fig. 250

los músculos profundos a los que recubre y cuyos relieves reproduce. Su borde anterior, por el contrario, asociado con el músculo redondo mayor presenta desde el punto de vista de las formas de la región de la axila de donde forma parte, una importancia considerable.

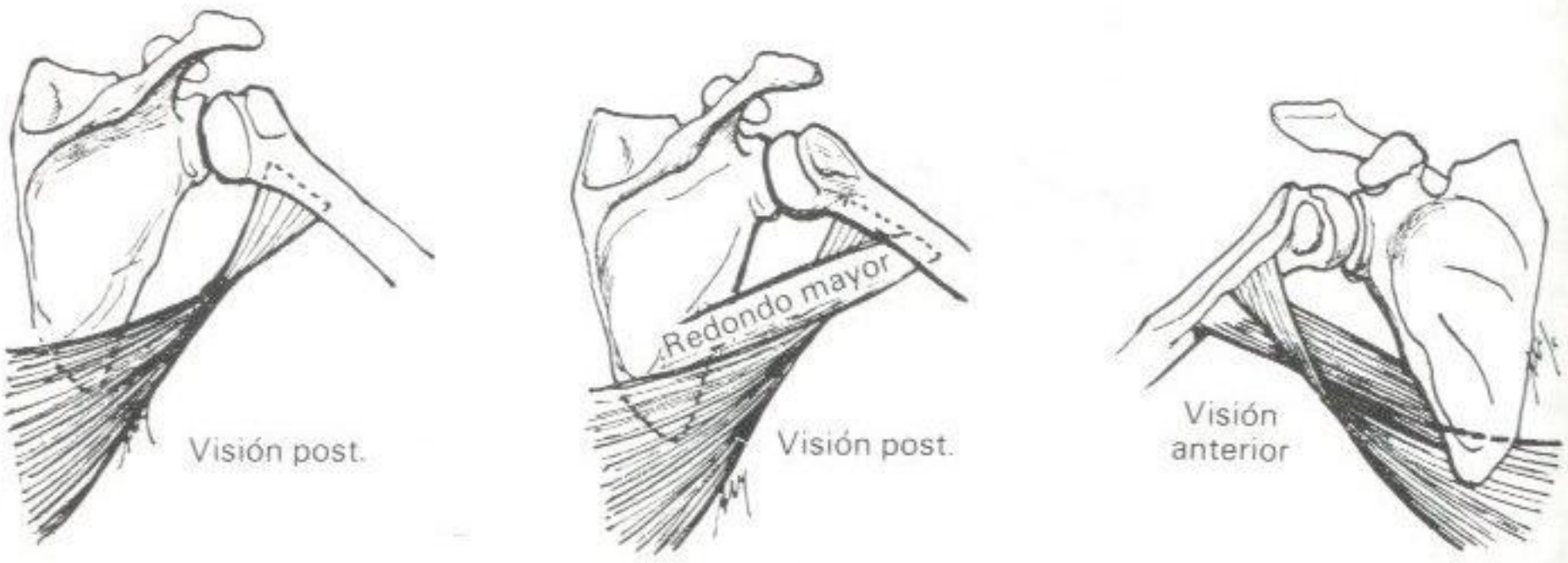


Fig. 251

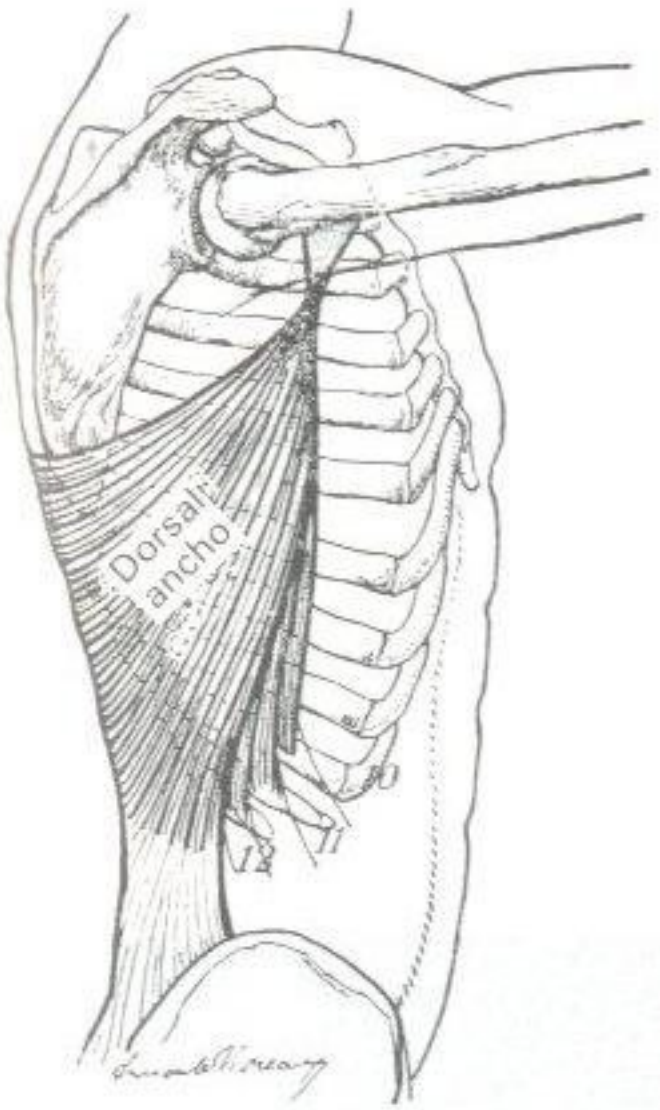


Fig. 252

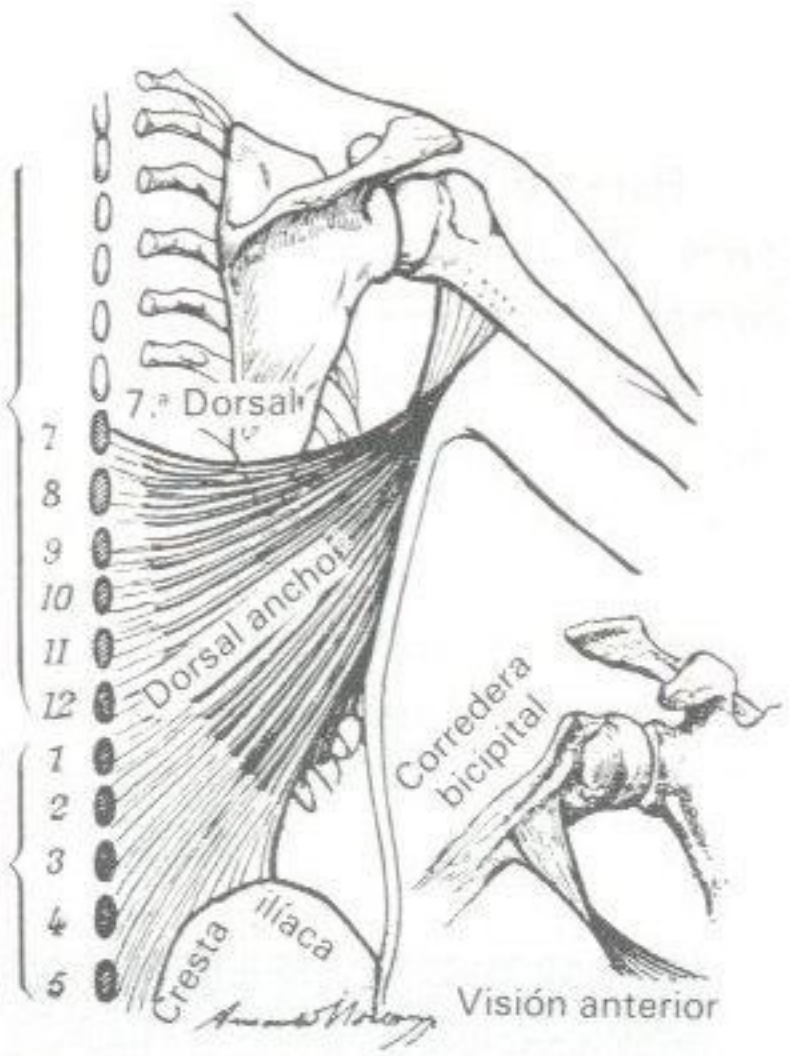


Fig. 253

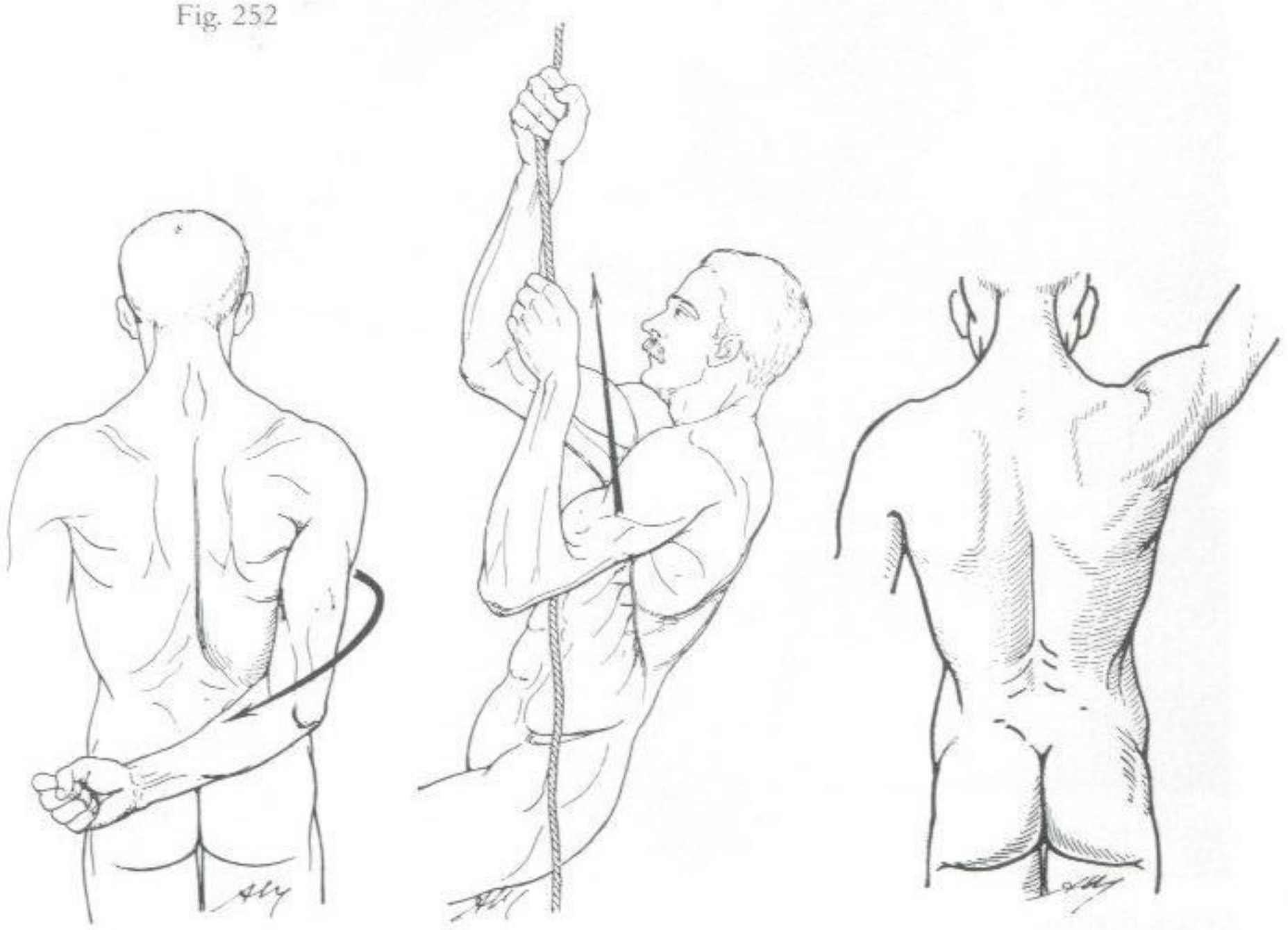


Fig. 254

ACCION

Este músculo al contraerse *completa la acción de la parte inferior del trapecio. Tira y hace descender hacia abajo y afuera el muñón del hombro al mismo tiempo que imprime al húmero un movimiento de rotación interna* (gesto de cruzar las manos detrás de la espalda). Si los brazos se levantan, como en la suspensión de las anillas por ejemplo, *tira del tronco aproximándolo hacia los brazos*. Su borde interior se hace entonces particularmente prominente, sobre todo su fascículo terminal que enmarca y limita con el pectoral mayor la depresión del hueco axilar. Cuando se mira el tórax por la cara posterior, este borde dibuja la silueta del borde lateral de los costados y se encuentra levantado por el acentuado relieve que forma la parte infero-externa del serato mayor (Figs. 254 y 255).

Según Bonnat

Fig. 255

ROMBOIDES

En la parte superior de la espalda y *recubierto en parte por el trapecio* se encuentra el músculo romboides, músculo de aspecto romboidal, ancho y delgado, dirigido oblicuamente hacia abajo y afuera en la dirección del

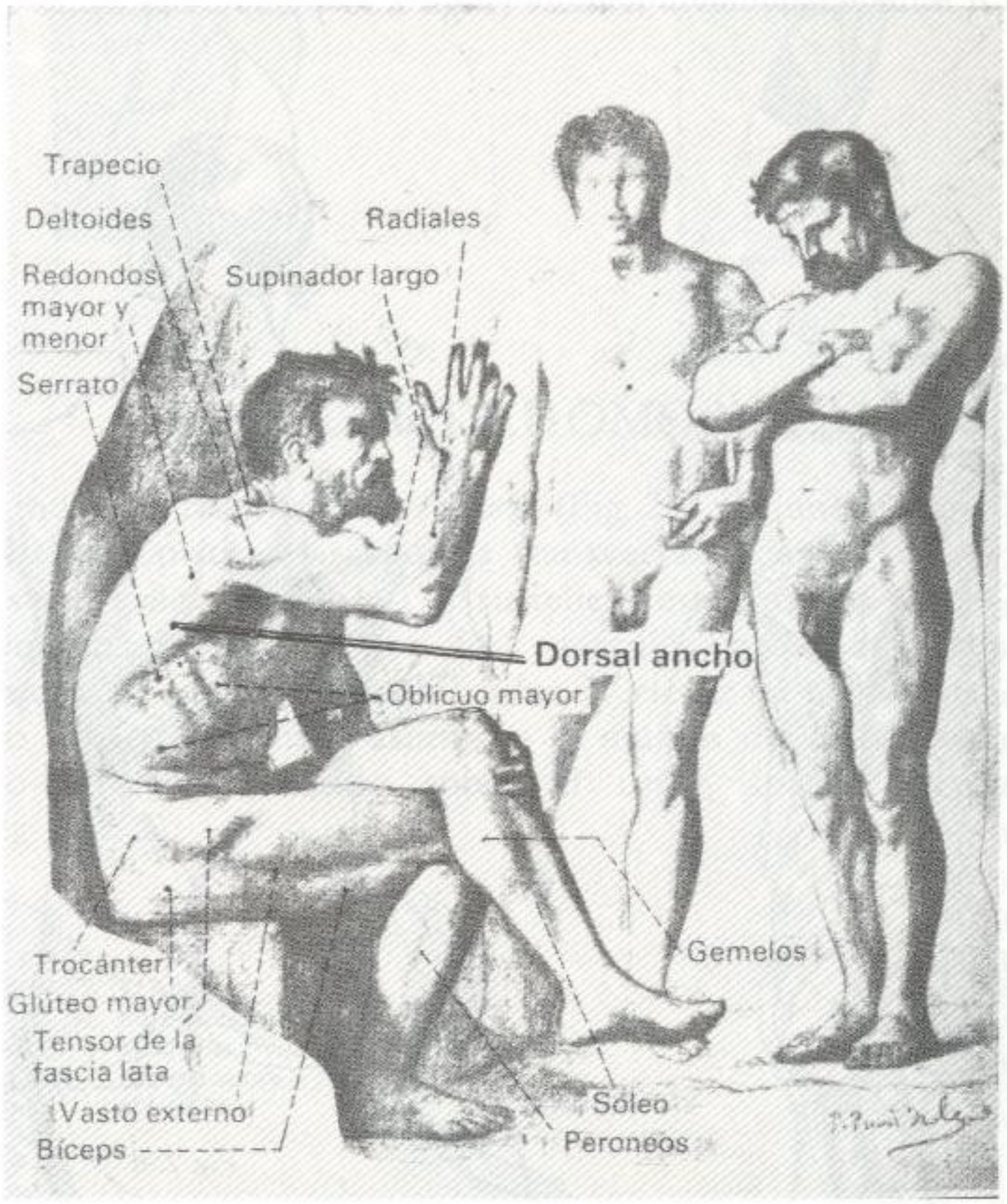


Fig. 256

omóplato. Se origina en las apófisis espinosas de la VI[a] y VII[a] vértebras cervicales y en las de las cinco o seis primeras vértebras dorsales, en seguida desciende oblicuamente para insertarse por medio de tendones, cortos en la parte del borde espinal del omóplato situado *por debajo de la espina del omóplato* (Fig. 257).

ACCION

Actuando aisladamente, su contracción *eleva el omóplato y lo aproxima a la línea media de la espalda.* Actuando conjuntamente con el serrato mayor, la contracción de ambos músculos, que actúan en sentido contrario, bloquea e *inmoviliza el borde espinal contra el tórax* (Figs. 238 y 257). Las fibras inferiores

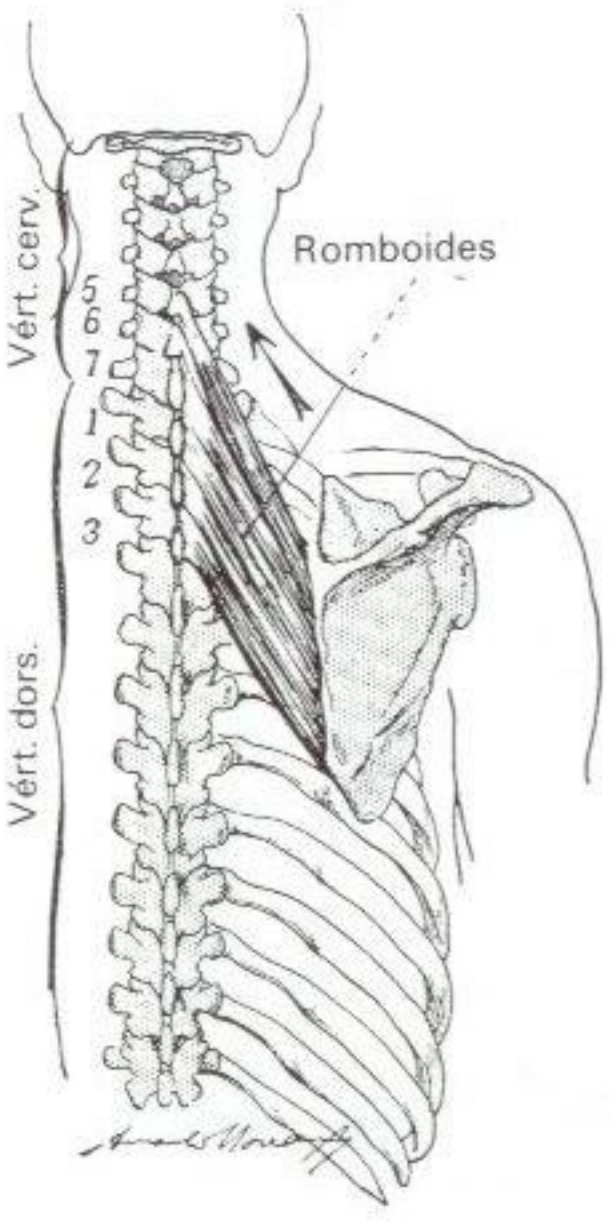


Fig. 257

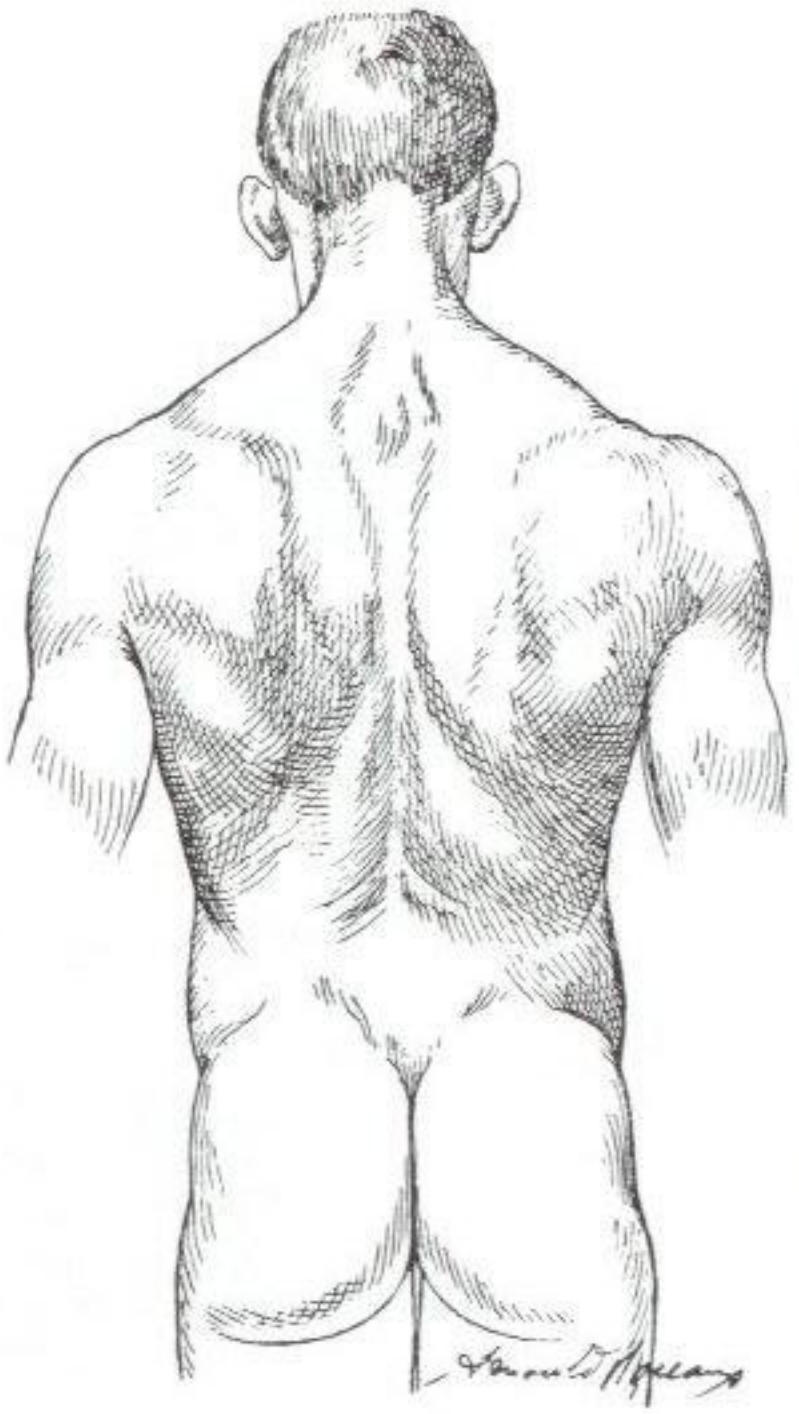


Fig. 258

son las únicas que son subcutáneas y visibles en el escorzo en un intersticio triangular situado entre los músculos trapecio, dorsal ancho y el borde espinal del omóplato (Fig. 259). Poco marcado cuando el brazo está colgado a lo largo del cuerpo, su parte visible aumenta de superficie en la elevación de éste y el relieve de su borde inferior se hace muy aparente en el vivo (Figs. 258 y 259).

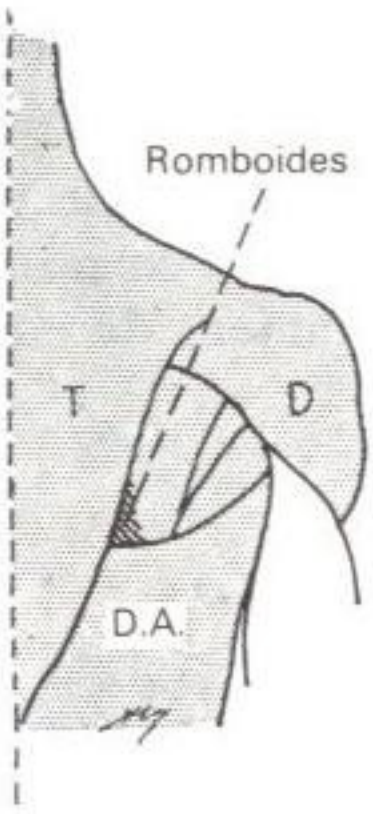


Fig. 259

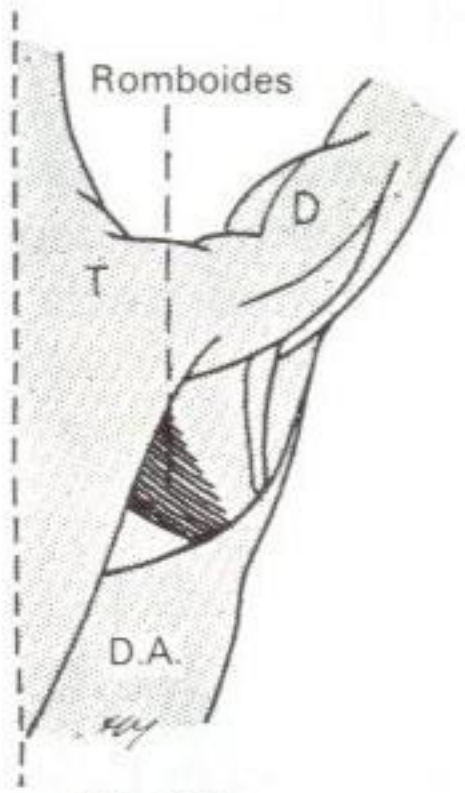


Fig. 260

ANGULAR DEL OMOPLATO

Este músculo, *poco visible en el escorzo* (Fig. 261, 3), une el ángulo supero-interno del omóplato a las apófisis transversales de las cuatro primeras vértebras cervicales (Fig. 261, 1) y su relieve está fundido con el de la columna muscular formada por los músculos profundos de la nuca. Complementa la acción del romboides al elevar el ángulo superior del omóplato y hace descender asimismo el muñón del hombro. Cuando el omóplato está inmovilizado sobre el tórax, inclina el cuello hacia él (Fig. 261, 2).

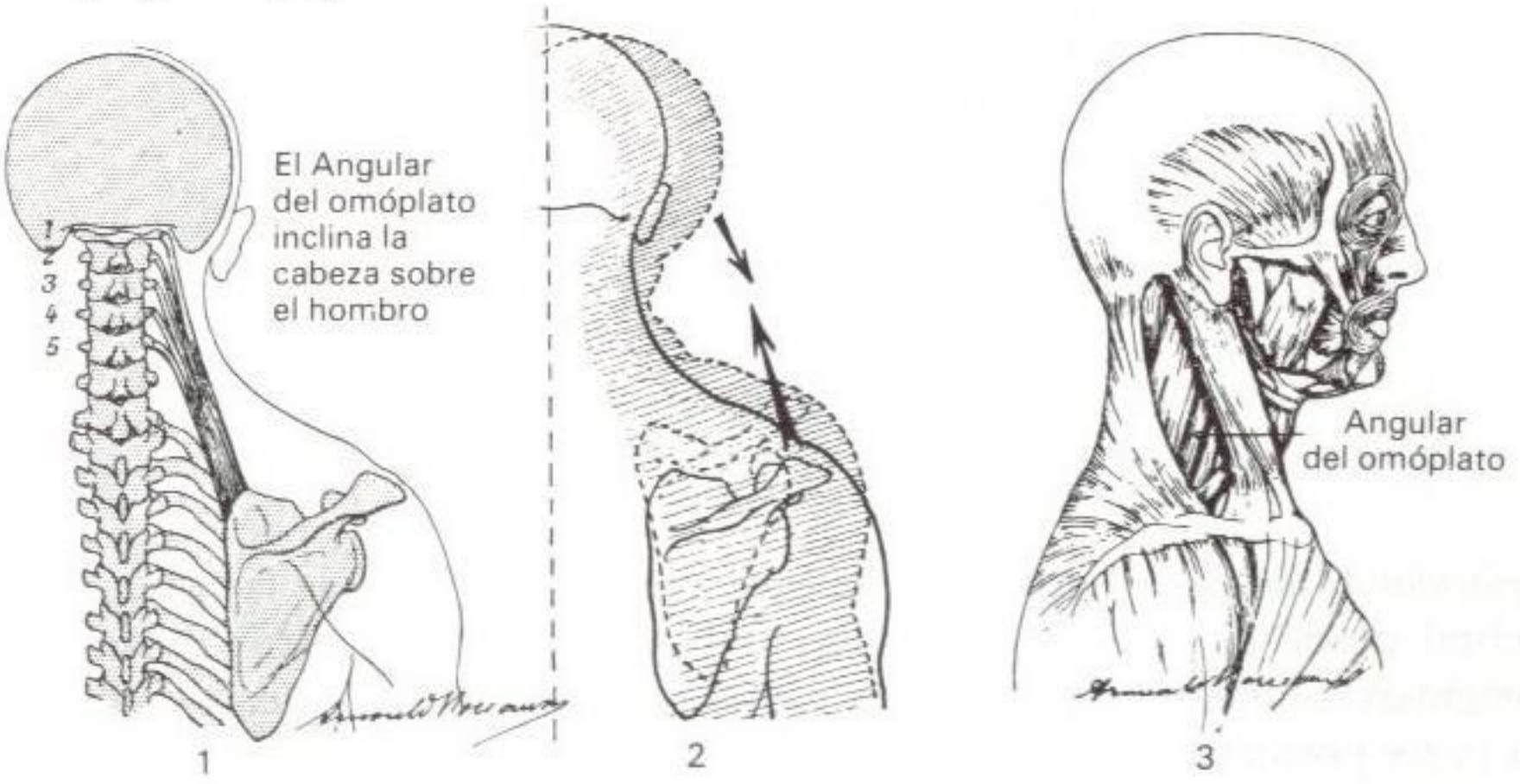
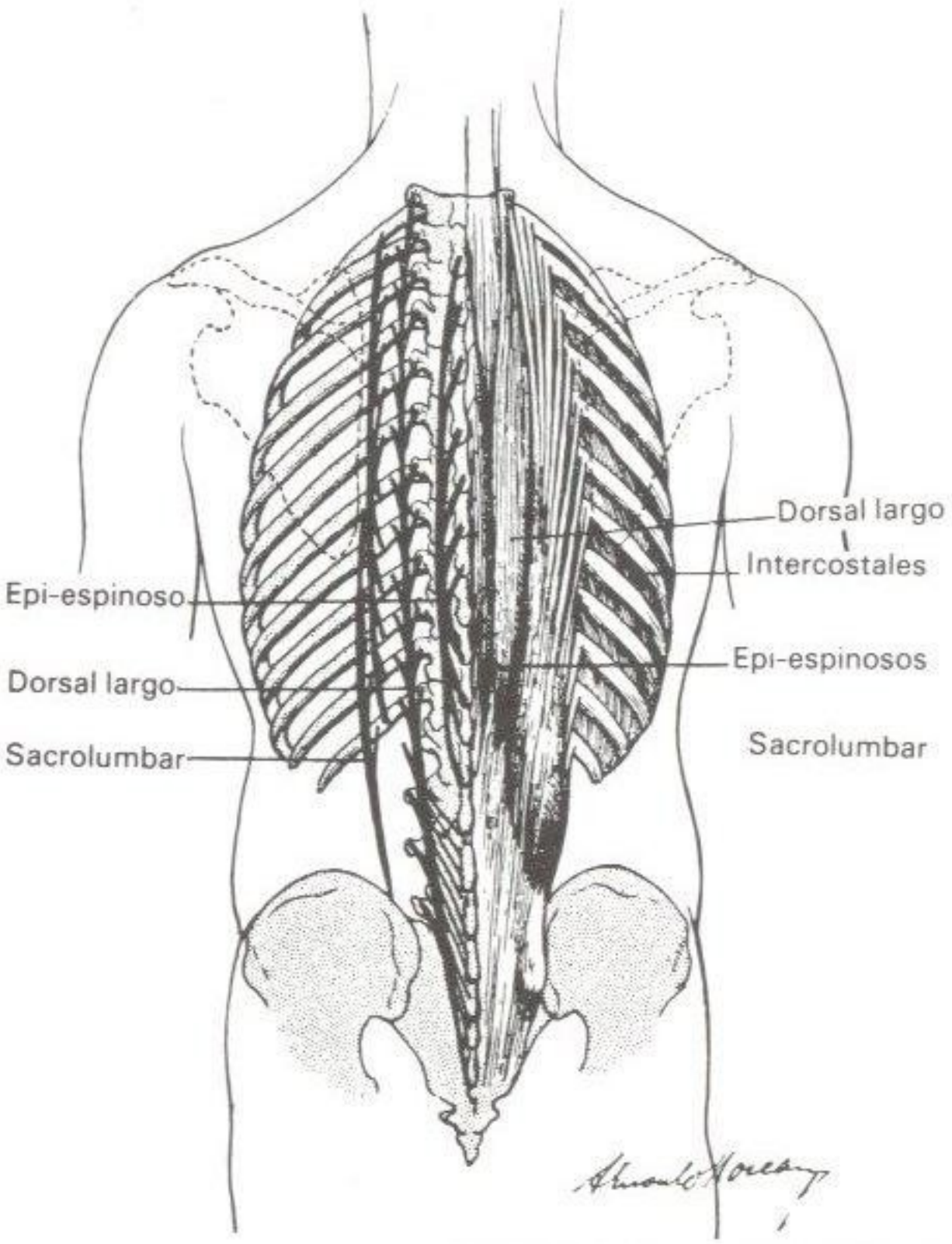
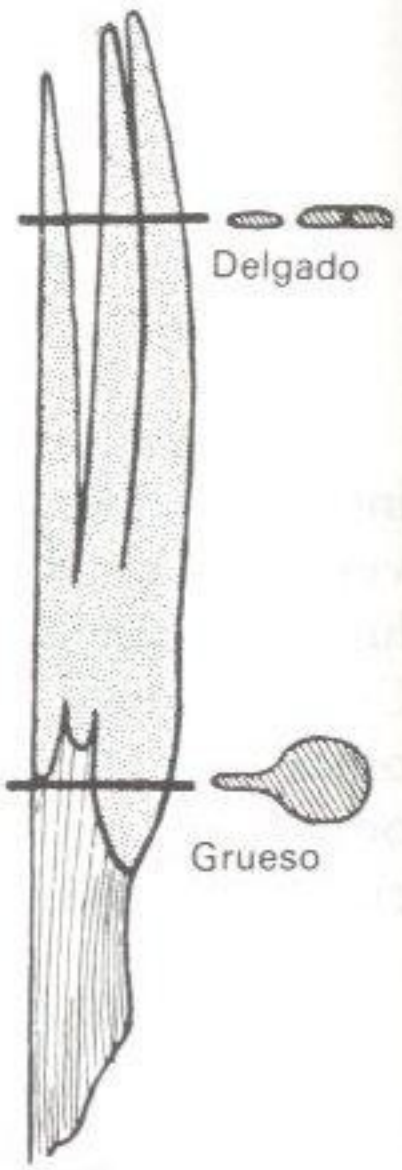


Fig. 261

MUSCULOS DE LOS CANALES VERTEBRALES

He aquí un potente conjunto muscular, que si bien pertenece a la región profunda de la espalda, debe ser estudiado por el artista en razón de su acción y por la importancia de su modelado. En número de cuatro, *son los*



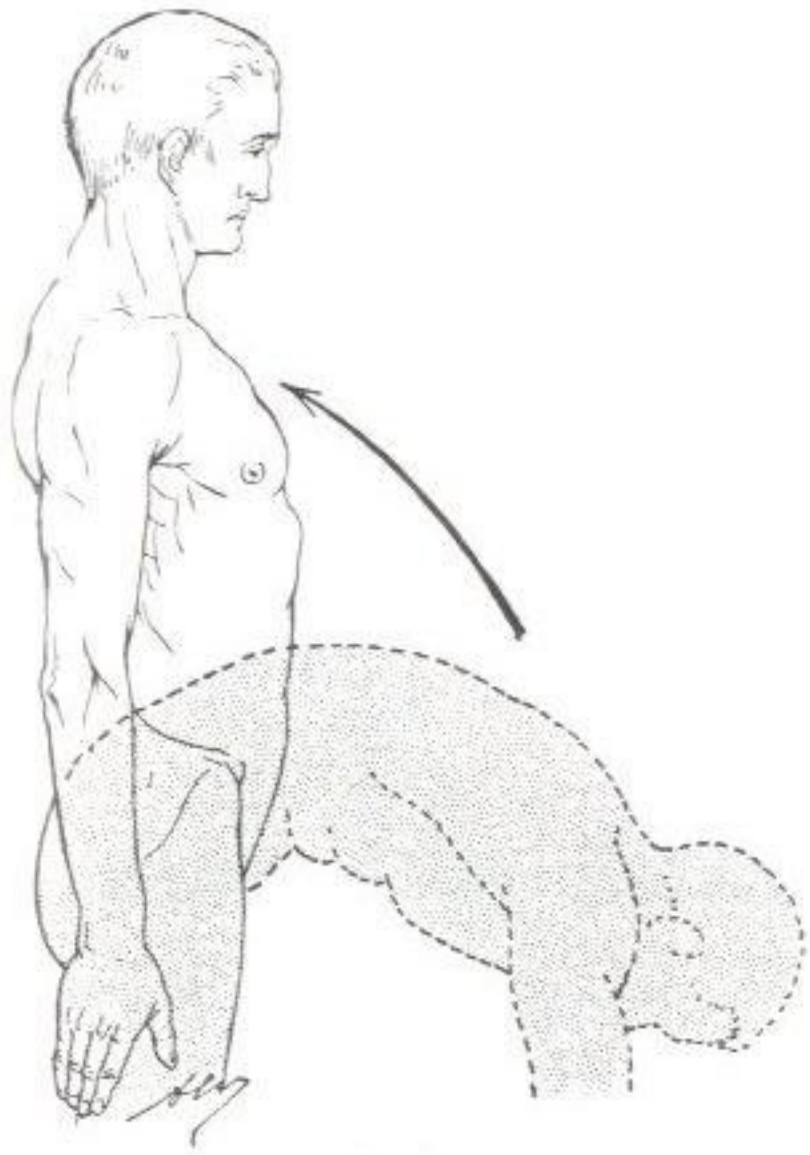


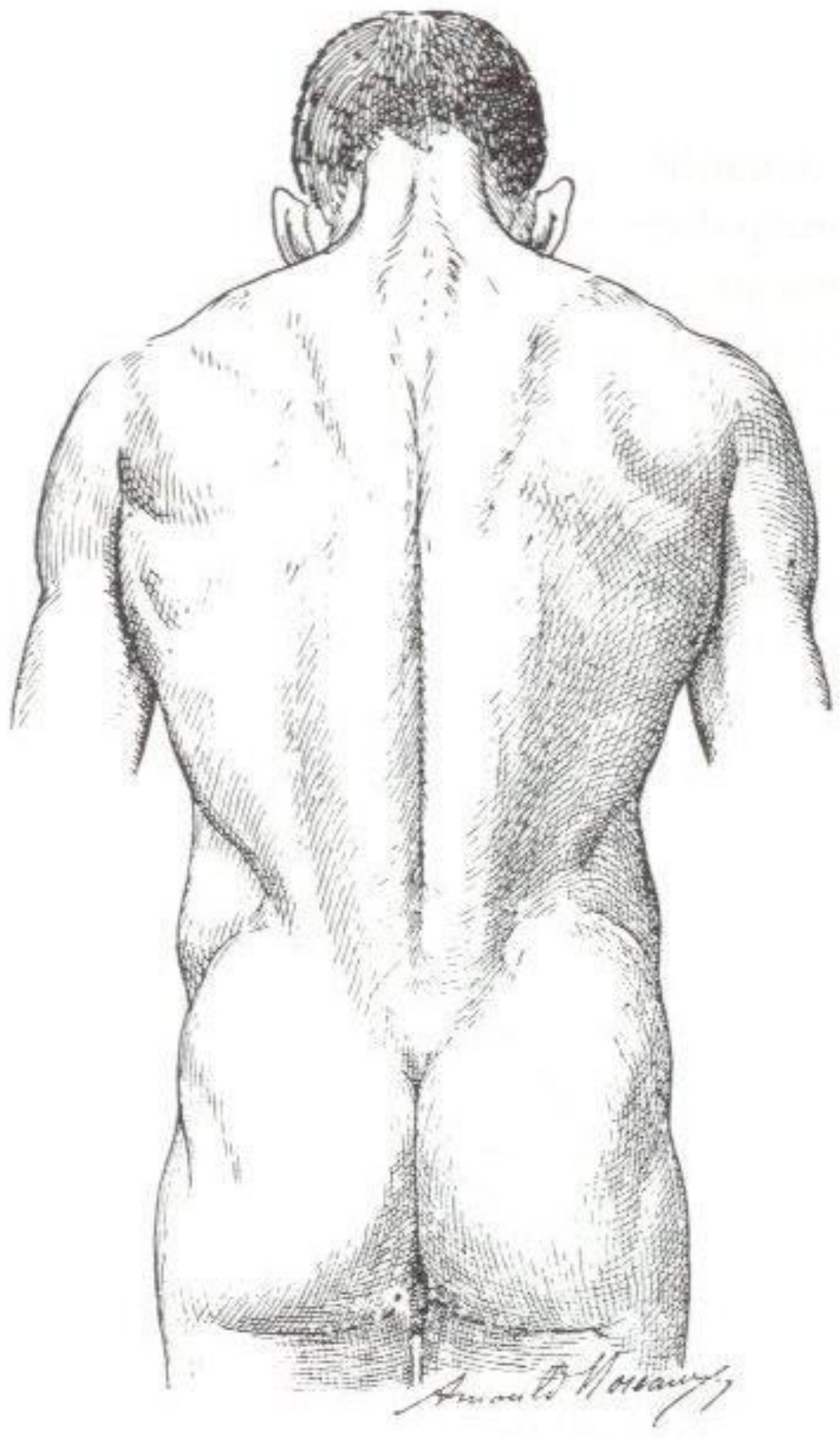
Esquema de los músculos sacro-lumbares

MUSCULOS SACROLUMBARES

Fig. 262

músculos de los canales vertebrales. Se extienden a cada lado de la columna vertebral desde el sacro hasta la base del cuello. Tres de estos músculos se originan caudalmente en la línea espinosa, lumbar y sacra, en el sacro y en la parte posterior de la cresta ilíaca formando al principio una masa común ovoidea y voluminosa que asciende, adelgazándose, hacia la caja torácica;





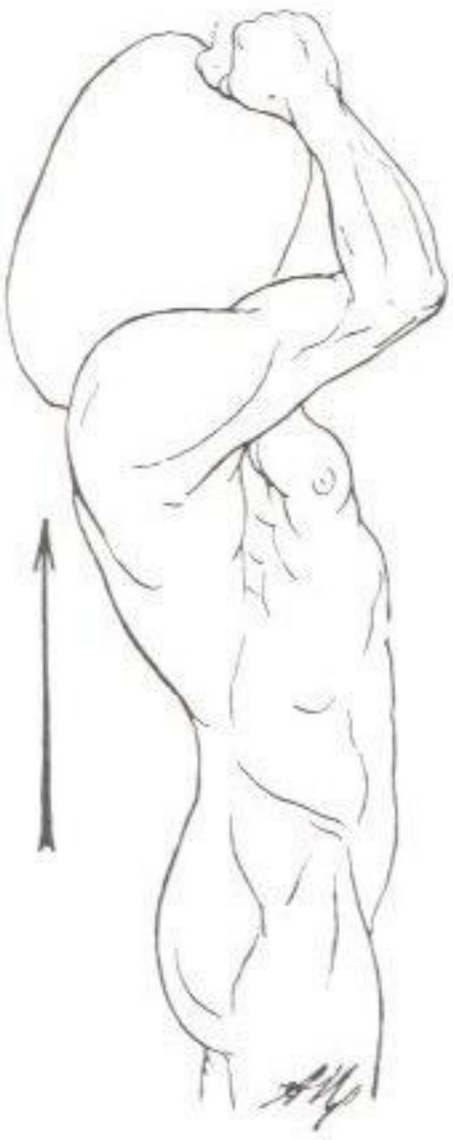


Fig. 263

a nivel de las últimas costillas, esta masa se fragmenta en tres músculos distintos, pero no obstante pegados, que son: el epi-espinoso, el dorsal largo y el sacro-lumbar. Estos músculos van a insertarse por una triple serie de tendones a las apófisis espinosas dorsales y lumbares, a las apófisis transversas y a las costillas. Más profundamente está un cuarto músculo, el transverso-espinoso, alojado directamente en el canal vertebral. Se extiende desde el sacro al axis y está constituido por una serie de fascículos que van desde las apófisis transversas a las apófisis espinosas.

ACCION

Cuando se contraen en conjunto, estos músculos tienen como acción principal enderezar el tronco cuando éste está flexionado. Actuando aisladamente, inclinan lateralmente la columna vertebral. Aseguran por otro lado el equilibrio y la estática del conjunto del tronco cuando se llevan cargas sobre el dorso o sobre el hombro. El transverso-espinoso es además rotador de la columna vertebral.

En el vivo, estos músculos forman dos marcadas columnas musculosas que enmarcan la cresta espinal levantando los músculos superficiales de la espalda (Fig. 263).

*LOS SERRATOS MENORES (superior e inferior)

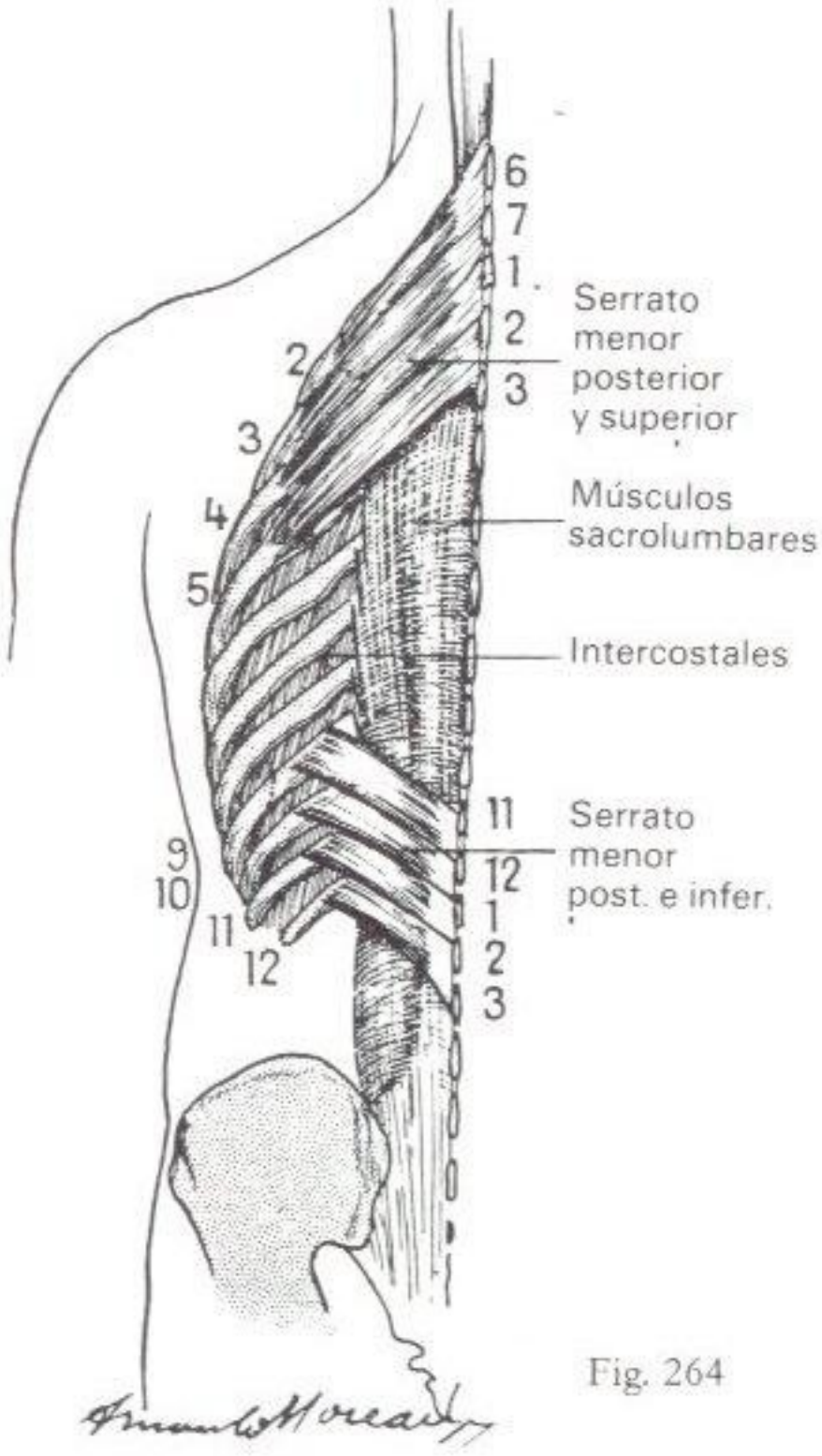


Fig. 264

Dos pequeños músculos profundos, motores de las costillas, completan el conjunto de los músculos posteriores del tórax: *el serrato menor superior y el serrato menor inferior* (Fig. 264).

Oblicuo hacia abajo y afuera, el primero se inserta por una misma lámina aponeurótica al ligamento de la nuca, a las apófisis espinosas de la VII[a] cervical y tres primeras dorsales. Se divide en cuatro digitaciones que van a insertarse en la cara postero-externa de la 2.[a], 3.[a], 4.[a] y 5.[a] costillas. *Es elevador de las costillas* (músculo inspirador). Oblicuo hacia arriba y afuera, homólogo del primero, el serrato menor inferior se origina a las apófisis espinosas de las últimas costillas. *Es un músculo espirador y hace descender las costillas. Recubiertos por el trapecio y dorsal ancho, estos músculos cru-*

* En la nómina castellana: Serratos posteriores.

zan y recubren los músculos de los canales vertebrales. No intervienen en la morfología externa.

Citemos por último, una serie de músculos profundos, no visibles en el escorzo y que no contribuyen al modelado. Son los músculos intercostales, en número de tres por espacio intercostal, extendiéndose entre el borde inferior de una costilla y el borde superior de la siguiente. Formados por cortas fibras oblicuas que se cruzan, estos músculos, muy delgados, cierran completamente la caja torácica. Se les considera motores de las costillas.

En la región lumbar, un músculo profundo y fasciculado se extiende entre las apófisis vertebrales, las costillas y la cresta ilíaca, constituyendo y

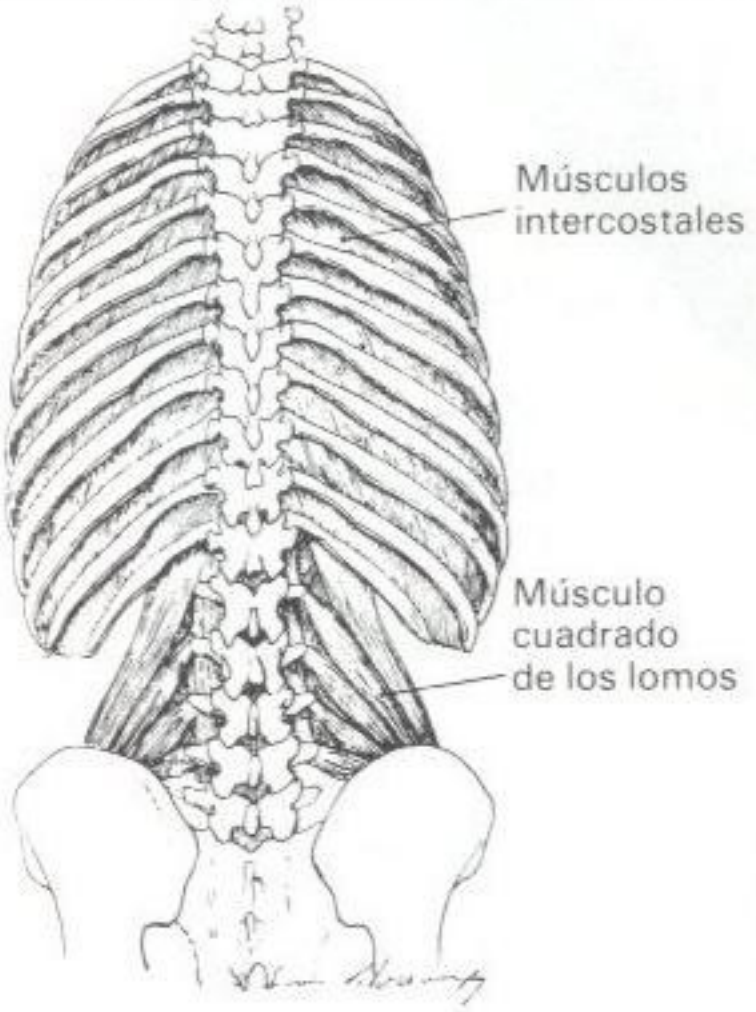


Fig. 265

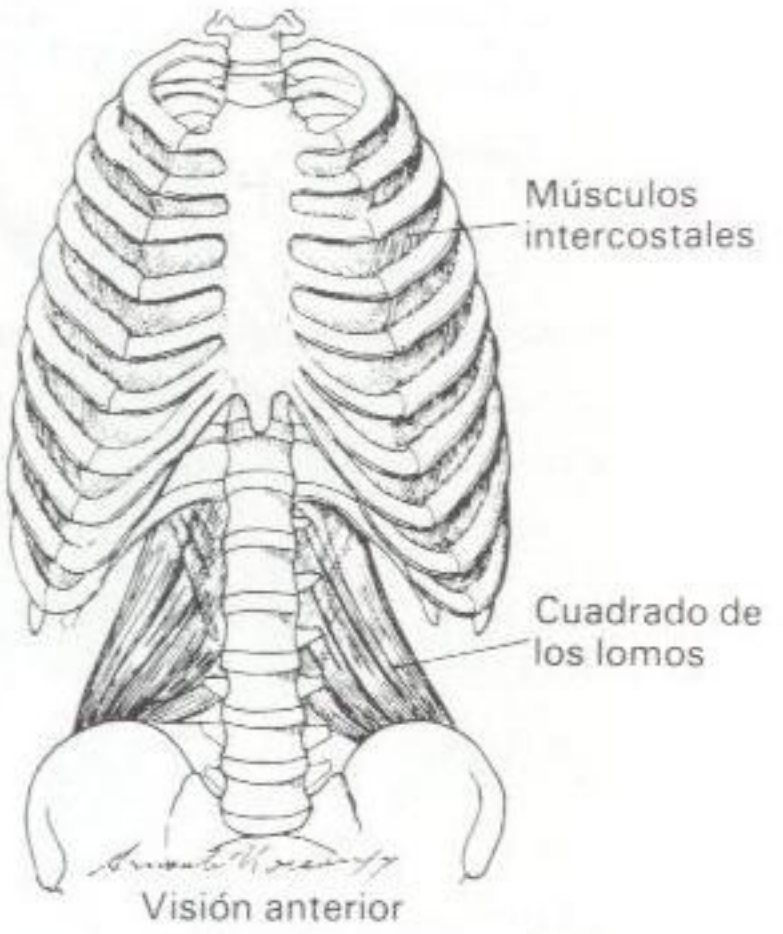


Fig. 266

contribuyendo a reforzar la pared postero-inferior de la espalda. Este músculo, el cuadrado lumbar o de los lomos, es motor de la columna lumbar a la que inclina. Por otro lado, hay que citar un ancho músculo, plano y delgado, músculo-aponeurótico, dispuesto en forma de cúpula y que cierra toda la parte inferior del tórax, separando la región torácica de la región abdominal. Es el diafragma, músculo de la respiración.

Por último una serie de pequeños músculos profundos rodean la columna vertebral, unos intra y otros extra-torácicos que son motores de la columna vertebral. Son el transverso espinoso, el supra-costal, el largo del cuello y un músculo anterior, el triangular del esternón que recubre la pared antero-interna de la caja torácica. Todos estos músculos se citan aquí para recordar su existencia.

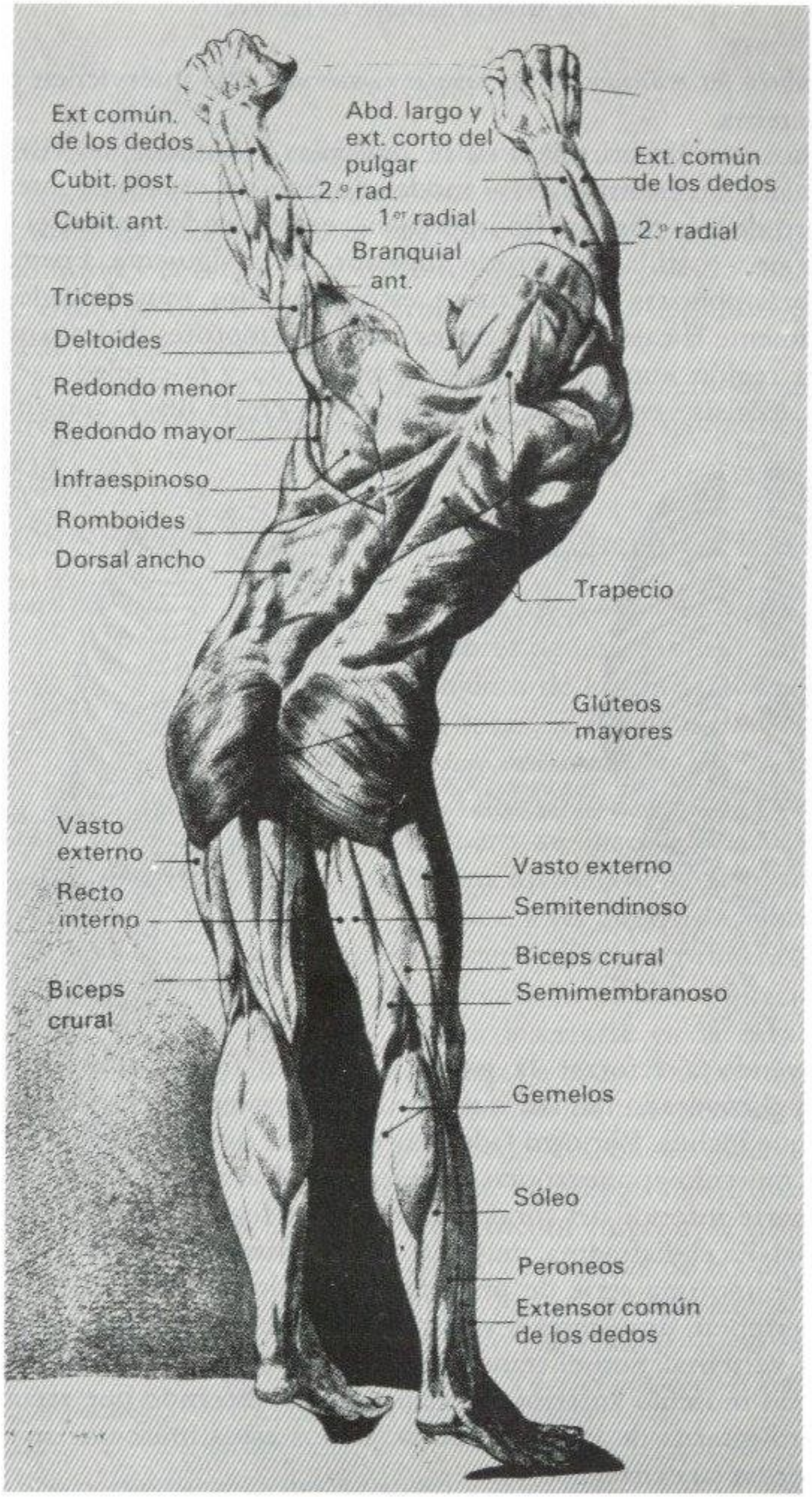
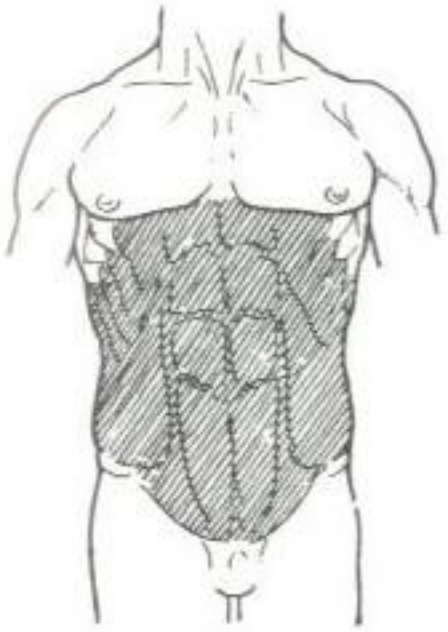

Ext común de los dedos
Cubit. post.
Cubit. ant.
Triceps
Deltoides
Redondo menor
Redondo mayor
Infraespinoso
Romboides
Dorsal ancho
Vasto externo
Recto interno
Biceps crural
Abd. largo y ext. corto del pulgar
2.º rad.
1er radial
Branquial ant.
Ext. común de los dedos
2.º radial
Trapecio
Glúteos mayores
Vasto externo
Semitendinoso
Biceps crural
Semimembranoso
Gemelos
Sóleo
Peroneos
Extensor común de los dedos

Fig. 267



LOS MUSCULOS DEL ABDOMEN

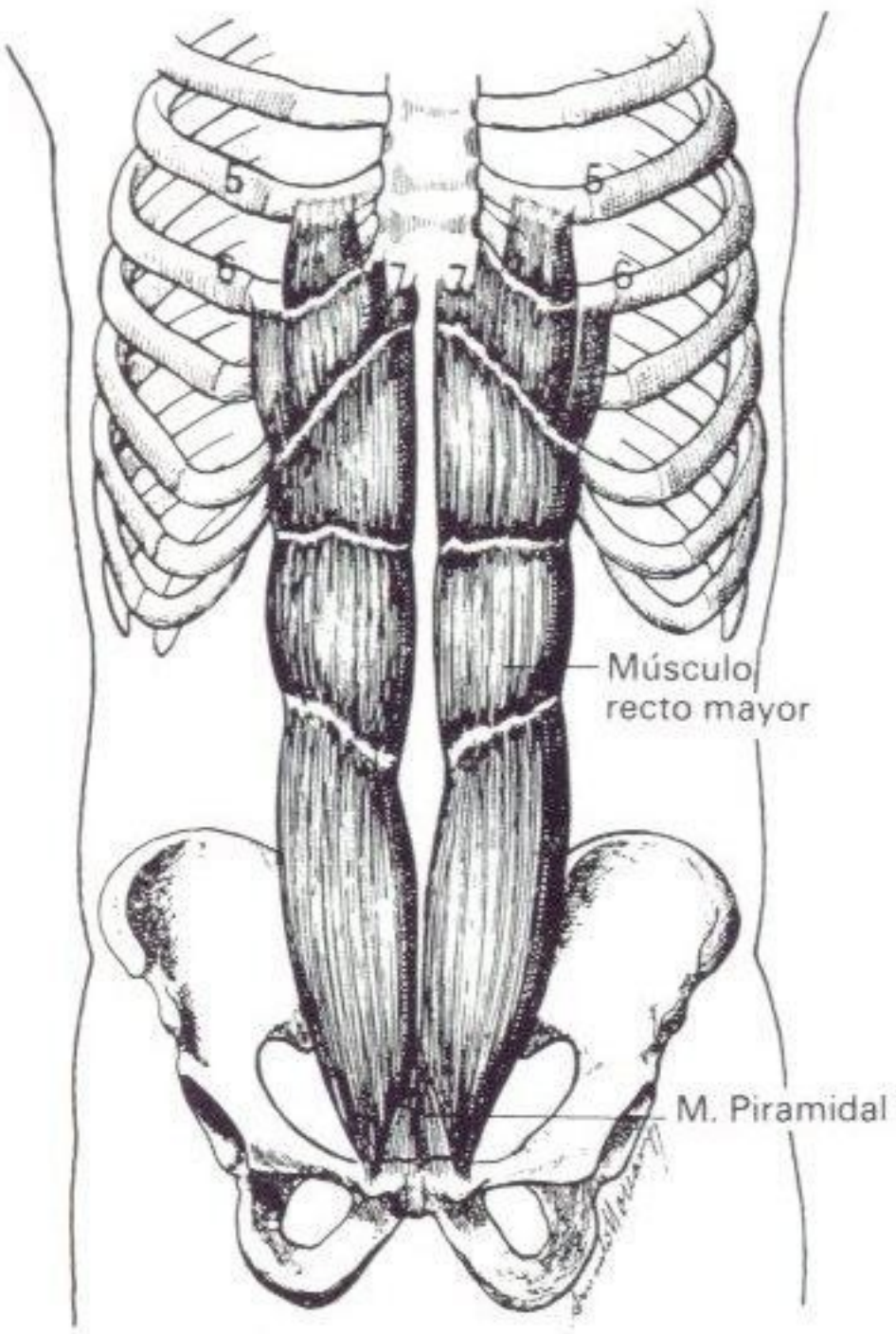
MUSCULOS DE LA PARED ANTERO-LATERAL DEL ABDOMEN

Son diez, cinco a cada lado, estos músculos rodean totalmente el abdomen.
Dos son músculos *largos: el recto anterior y el piramidal;* tres son músculos *anchos: el oblicuo mayor, el oblicuo menor y el transverso.* Estos están superpuestos y se tapan entre sí.

MUSCULOS RECTOS ANTERIORES

Situados en la cara anterior, a cada lado de la línea media, cada músculo tiene la forma de una robusta tira carnosa que desciende verticalmente desde el hueco epigástrico a la región del pubis. *Más ancho craneal que caudalmente,* su parte superior se origina en los cartílagos de la quinta, sexta y séptima costillas y por algunas fibras en la cara anterior del esternón; delgado en su parte inferior, termina en un tendón corto y aplanado que se inserta en el espacio situado entre *la sínfisis y la espina del pubis.* En la parte comprendida entre los cartílagos costales y el ombligo, *el músculo está atravesado por tres o cuatro intersecciones tendinosas transversales* que interrumpen la continuidad de sus fibras musculares. *La última de estas intersecciones se sitúa a nivel del ombligo.* La piel se deprime al nivel de las intersecciones formando una serie de surcos que atraviesan el abdomen horizontalmente. Los dos músculos rectos anteriores, situados lado a lado, están unidos por rafe aponeurótico medio y vertical que es el resultado del entrecruzamiento de las fibras de

las aponeurosis de los músculos laterales del abdomen. *Este rafe que recubre la cara anterior y posterior del músculo deprime la piel según un surco vertical* muy evidente y marcado entre el hueco epigástrico y el ombligo, suavizándose progresivamente por debajo de éste al descender hacia el pubis (Figura 268).



MUSCULO RECTO MAYOR

Fig. 268

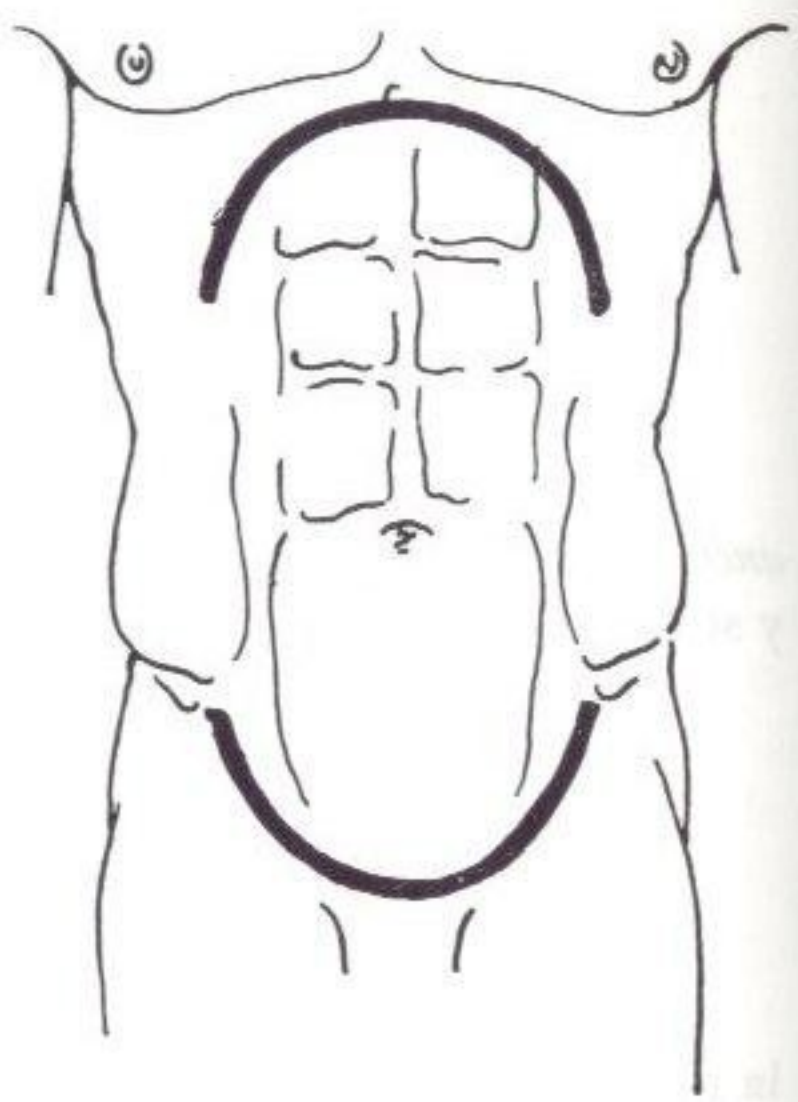


Fig. 269

ACCION

Mantiene y comprime las vísceras abdominales. *Es flexor del tronco,* es decir, aproxima la caja torácica al pubis. Cuando el sujeto está acostado sobre su espalda, es elevador de las piernas. Músculo totalmente *subcutáneo* traduce su morfología en el modelado anterior del abdomen mediante una doble banda longitudinal, saliente y nudosa que enmarca el surco medio (Figuras 270 y 271).

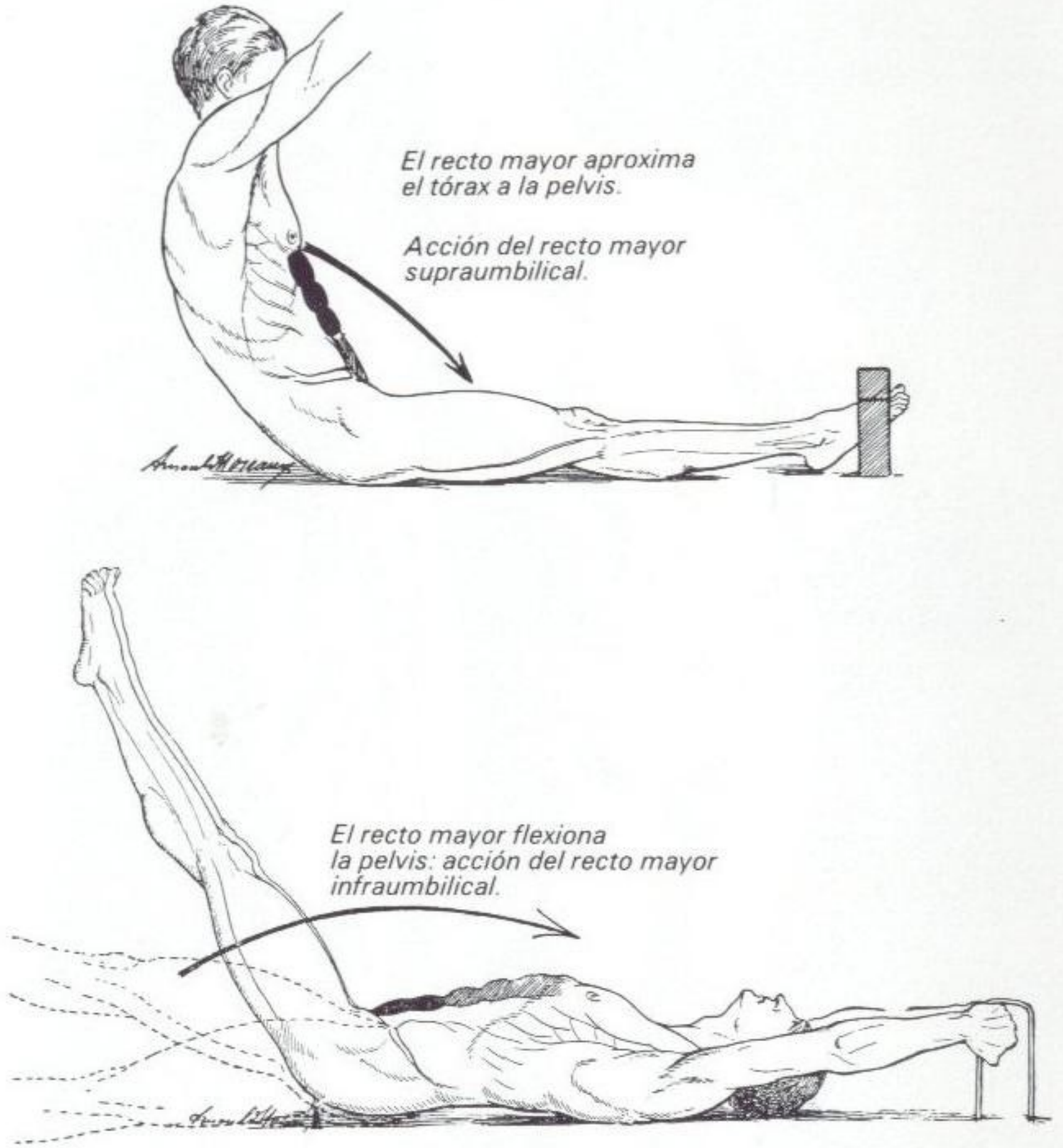


Fig. 270

EL PIRAMIDAL

El piramidal es un pequeño *músculo inconstante que cubre la parte inferior del recto anterior*. Se origina en el pubis y termina en punta por un pequeño tendón que se inserta en la línea blanca que separa los rectos anteriores. Recubierto por tejido graso este músculo no juega ningún papel en el modelado de la región (Fig. 268).

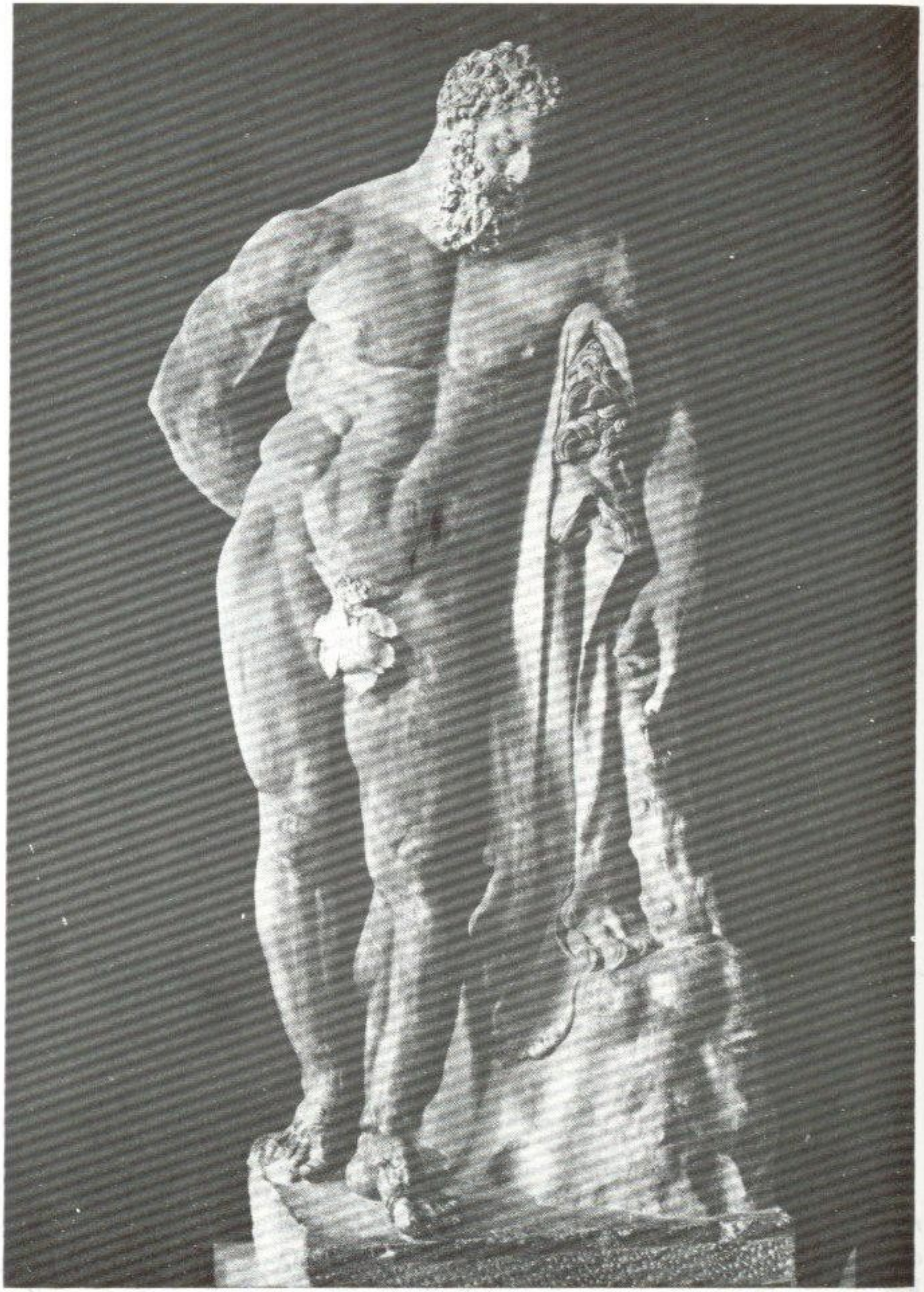


Fig. 271

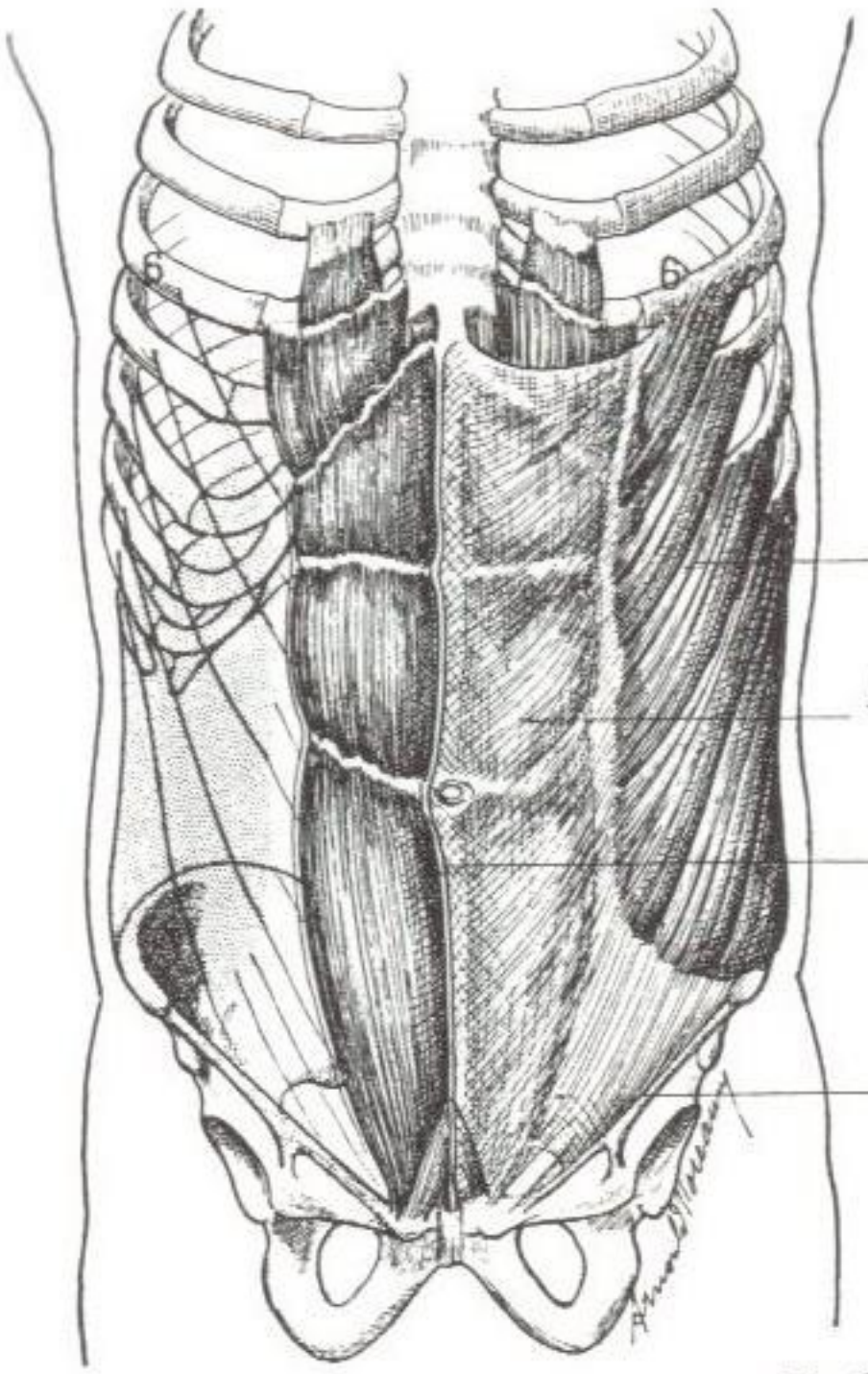


Fig. 272

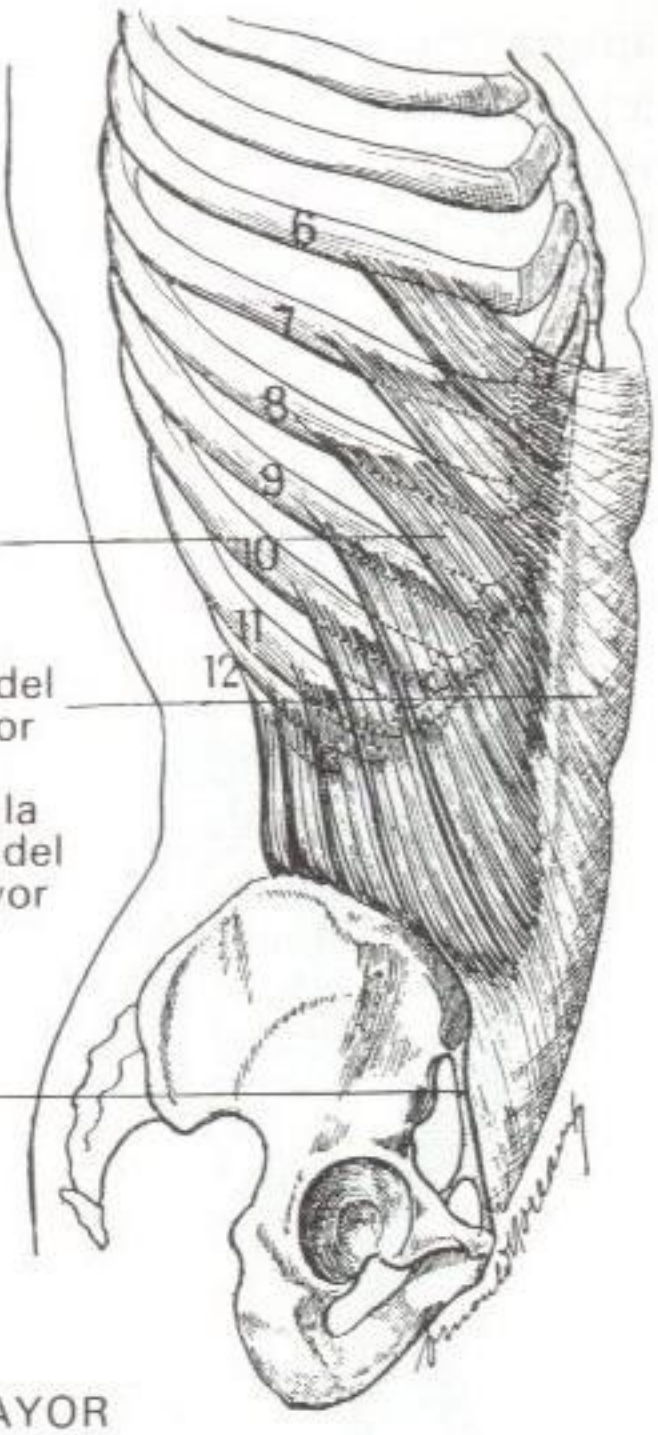


Fig. 273

M. OBLICUO MAYOR

EL OBLICUO MAYOR

El oblicuo mayor es el más superficial de los músculos anchos del abdomen. Forma una amplia lámina, en parte muscular, en parte aponeurótica que envuelve la región torácica inferior y las caras lateral y anterolateral del abdomen.

Se origina en la cara externa de las siete u ocho últimas costillas por digitaciones que se entrecruzan con las del músculo dorsal ancho y serrato mayor (Figs. 273, 274 y 275).

Desde aquí sus fibras se dirigen oblicuamente hacia abajo, las posteriores descienden casi verticalmente y se insertan en la cresta ilíaca; las supe-

riores oblicuamente hacia abajo y delante continuándose con una ancha lámina tendinosa llamada *aponeurosis del oblicuo mayor*. Esta cruza por delante del recto anterior al que recubre con una delgada capa fibrosa para ir a entrecruzar sus fibras con las de la aponeurosis del lado opuesto, constituyendo entre los dos músculos rectos el rafe medio llamado línea blanca al que

Según Leonardo de Vinci

Fig. 274

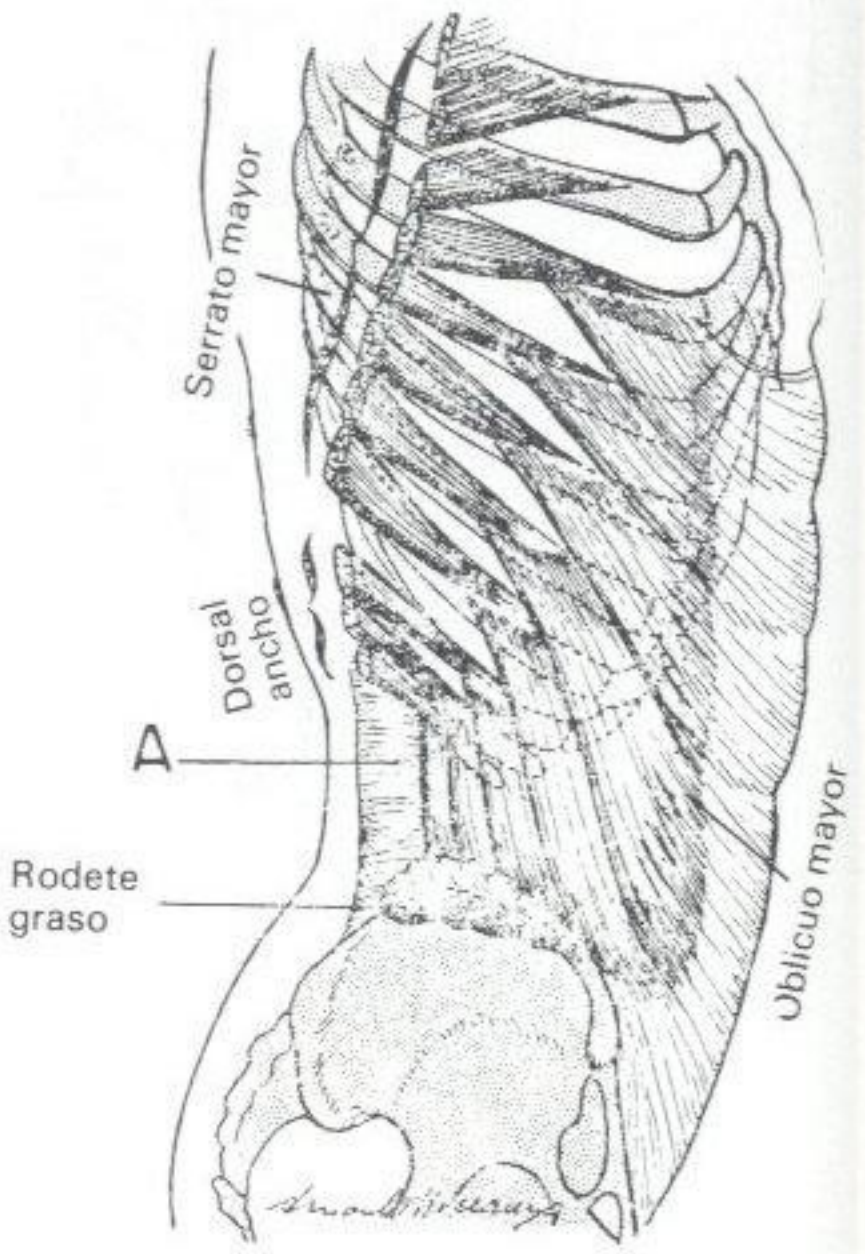


Fig. 275

ya hemos mencionado anteriormente (Fig. 272). Las fibras musculares hacen relieve bajo la piel, relieve que se interrumpe cuando las fibras musculares se continúan con las aponeuróticas, lo que da lugar a un borde prominente. Este borde desciende al principio verticalmente, a continuación se incurva formando un arco de convexidad anterior para ir a terminar en la espina ilíaca. Como a este nivel el borde lateral del recto anterior se dirige oblicuamente hacia el pubis, sucede que la depresión debida a la aponeurosis del oblicuo mayor, que se extiende entre este músculo y el recto anterior, *al principio estrecha y lineal, en la región pubiana, y, a nivel de la espina ilíaca, va a ensancharse constituyendo una superficie triangular* muy visible

bajo la piel y muy importante desde el punto de vista del modelado del abdomen (Fig. 274). En la parte inferior de éste, sus fibras van a juntarse y rodear la arcada crural (o de Falopio), ligamento fibroso que va desde el pubis a la espina ilíaca y contribuye a formar el pliegue de la ingle. Hacia el tercio interno de esta arcada, las fibras de la aponeurosis del oblicuo se separan y forman un orificio destinado a dar paso al cordón espermático.

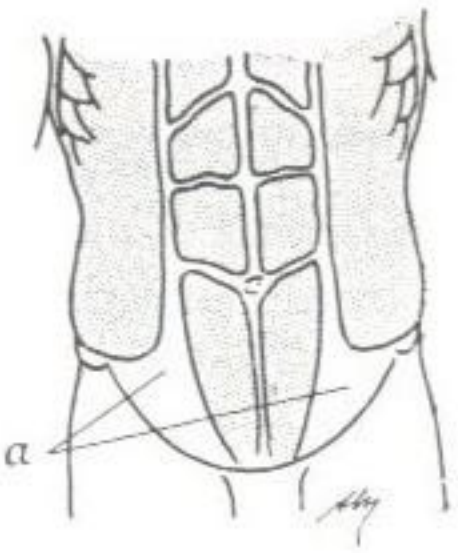


Fig. 276

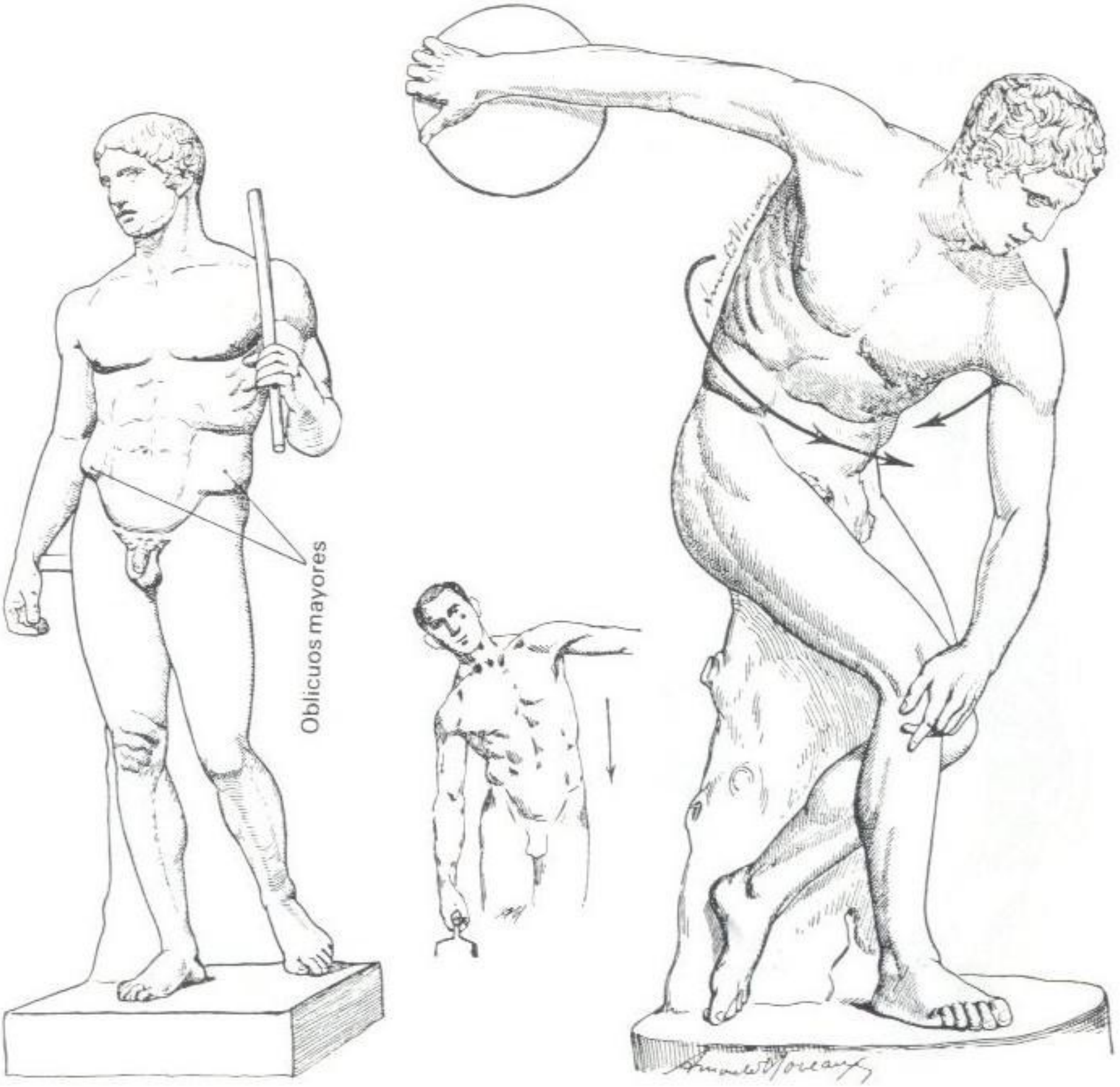


Fig. 277

ACCION

Depresores de las costillas, los oblicuos flexionan el tronco y deprimen la pared abdominal. Cuando se inmoviliza el tórax, flexionan la pelvis sobre el raquis. Cuando uno de los músculos se contrae aisladamente, *inclina el tronco hacia su lado imprimiéndole un movimiento de torsión* (Fig. 277). Mantiene el tronco recto cuando en el brazo opuesto se lleva una carga. El borde de su límite anterior se acentúa entonces fuertemente así como las digitaciones costales.

Desde el punto de vista morfológico, el oblicuo mayor, muy delgado en su parte craneal modela exactamente la caja torácica dejando ver los relieves costales, las depresiones intercostales o el relieve del borde costal. Es muy acentuado en el límite inferior de éste debido a un ligero relieve que separa el tórax del flanco propiamente dicho y que es muy manifiesto en las obras escultóricas antiguas (Fig. 277).

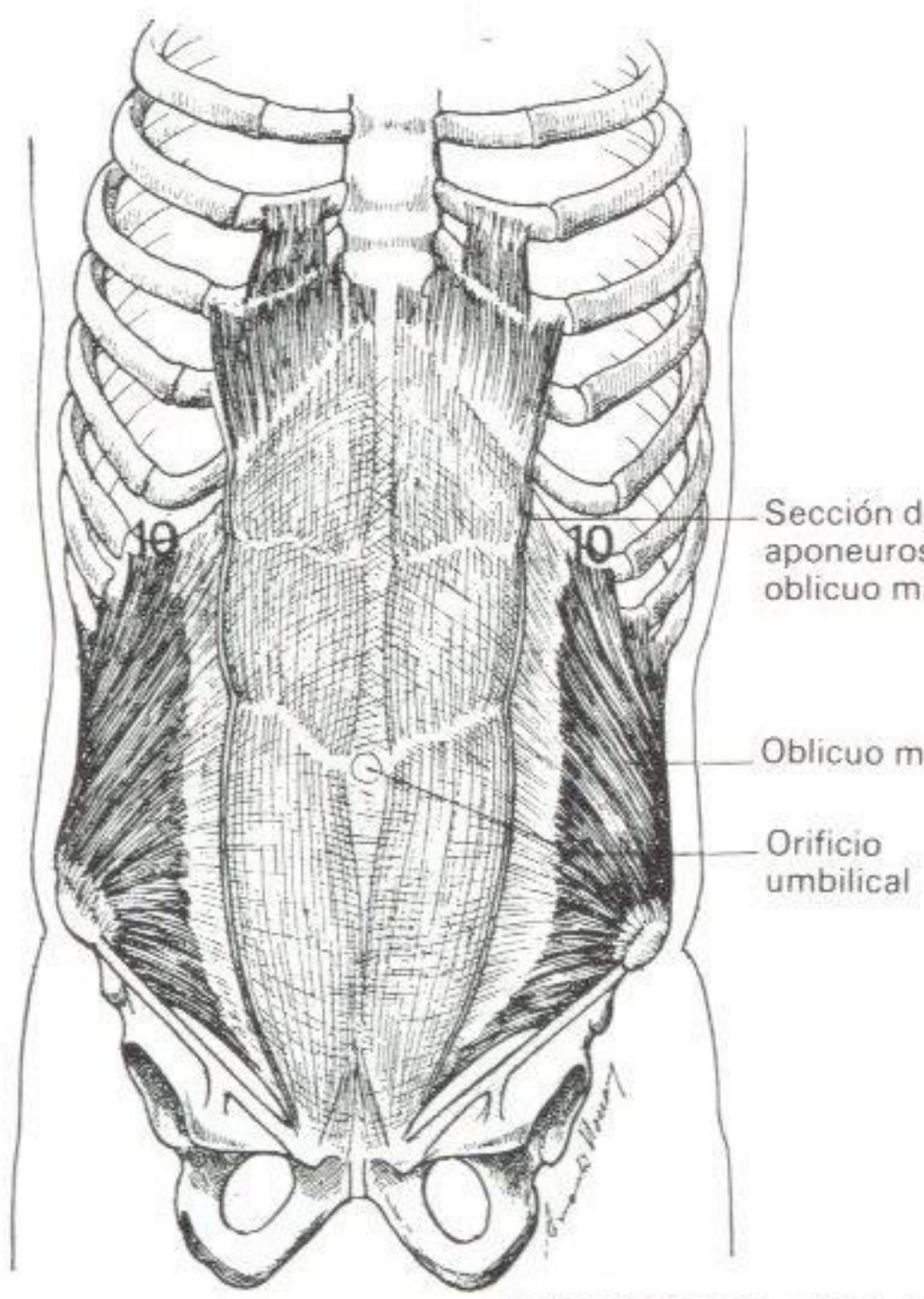


Fig. 278

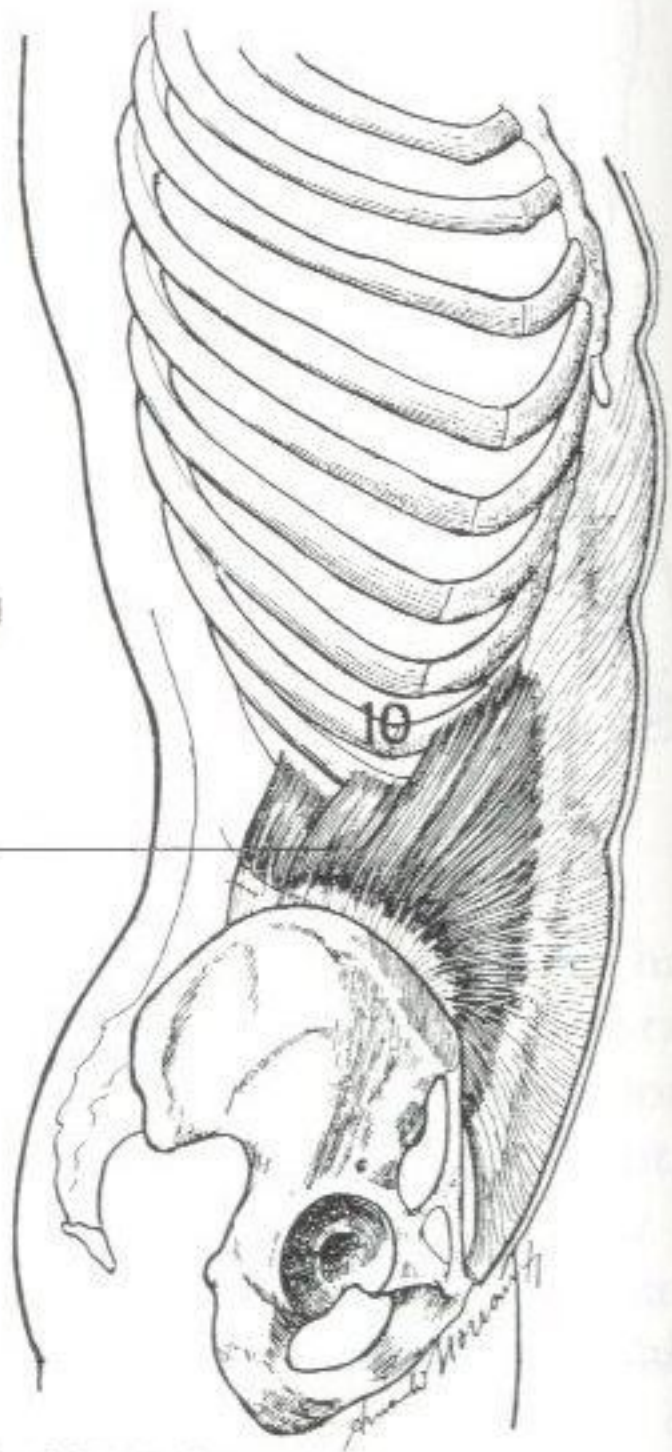


Fig. 279

MUSCULO OBLICUO MENOR

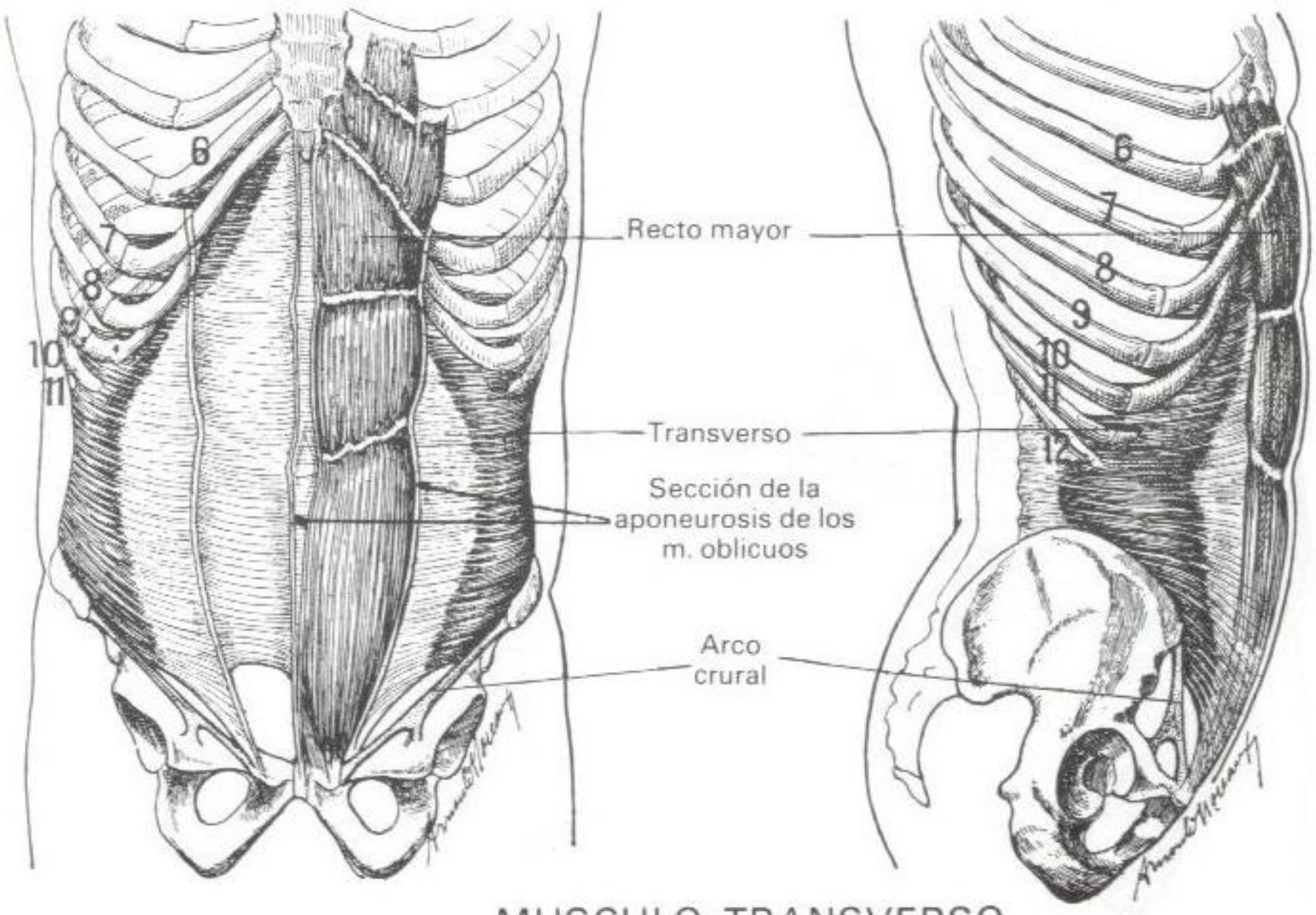
EL OBLICUO MENOR

El oblicuo menor es un músculo ancho y delgado *situado inmediatamente por debajo del anterior.* Se origina dorsalmente por una delgada aponeurosis, caudalmente en la espina de la V[a] vértebra lumbar, en los dos tercios anteriores de la cresta ilíaca, en el tercio superior de la arcada crural, desde estos puntos se abre en abanico y se inserta en las cuatro últimas costillas, la línea blanca (vaina de los rectos) y ángulo del pubis.

A nivel del recto anterior las fibras musculares se interrumpen y *se continúan por una ancha aponeurosis que se desdobla* para abrazar este músculo formándole una envoltura fibrosa (vaina de los rectos) que se confunde en la cara anterior con la aponeurosis del oblicuo mayor (Figs. 278 y 279).

ACCION

La contracción de los dos oblicuos menores deprime fuertemente la pared abdominal y flexiona el tronco ventralmente.



MUSCULO TRANSVERSO

Fig. 280 Fig. 281

TRANSVERSO

Este músculo, muy ancho y delgado *está recubierto por los dos anteriores,* nace en la columna lumbar, rodea el flanco para irse a insertar, mediante una ancha aponeurosis que se desliza por debajo del recto anterior en la cara posterior de la línea blanca. Se origina en las diez últimas costillas o cartílagos costales, en las apófisis costiformes lumbares, en los dos tercios anteriores de la cresta ilíaca, en el tercio externo de la arcada crural y se inserta en la línea blanca y en el ángulo del pubis. Las fibras se disponen horizontalmente y envuelven totalmente las paredes posteriores laterales y anteriores del abdomen (Figs. 280 y 281).

ACCION

Como el anterior su contracción deprime fuertemente el abdomen. *Se asocia a la del músculo recto anterior al que incurva fuertemente hacia atrás* en la flexión del tronco impidiendo en estos momentos formar un plano rectilíneo entre el esternón y el pubis. Juega un papel importante en la respiración. En algunos individuos, una línea separa la mitad superior (peri-respiratoria) de la mitad inferior (respiratoria infraumbilical) (Fig. 283).

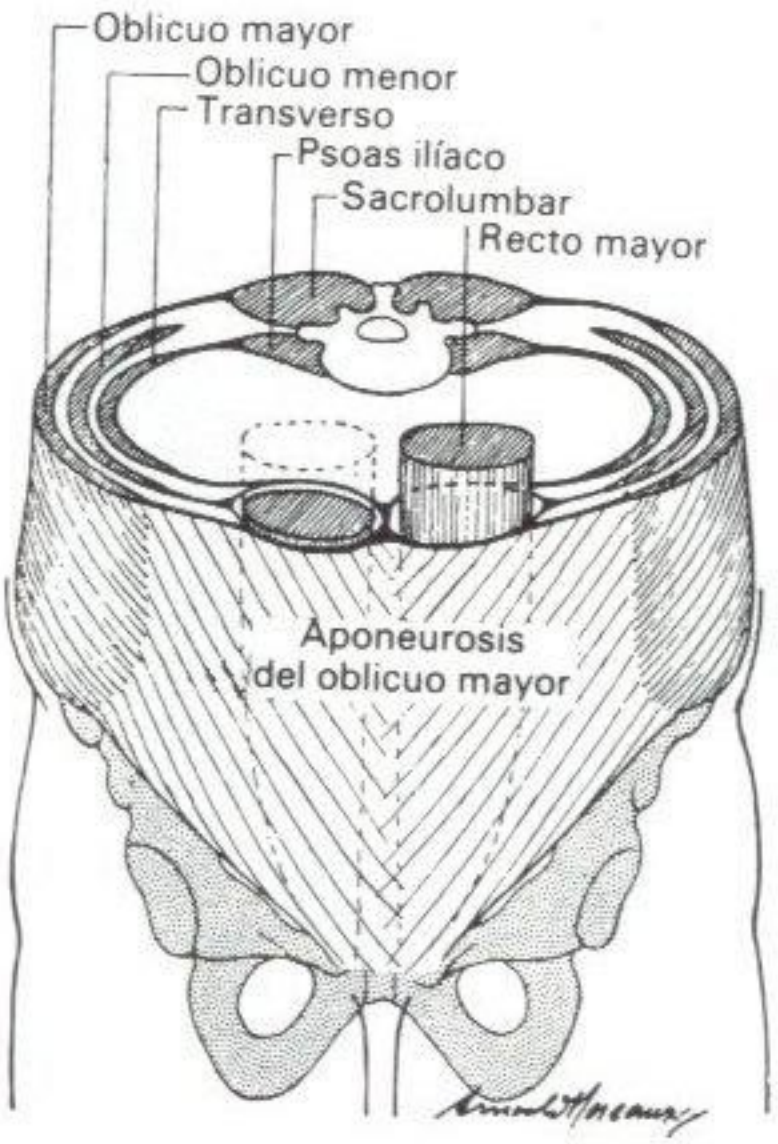


Fig. 282

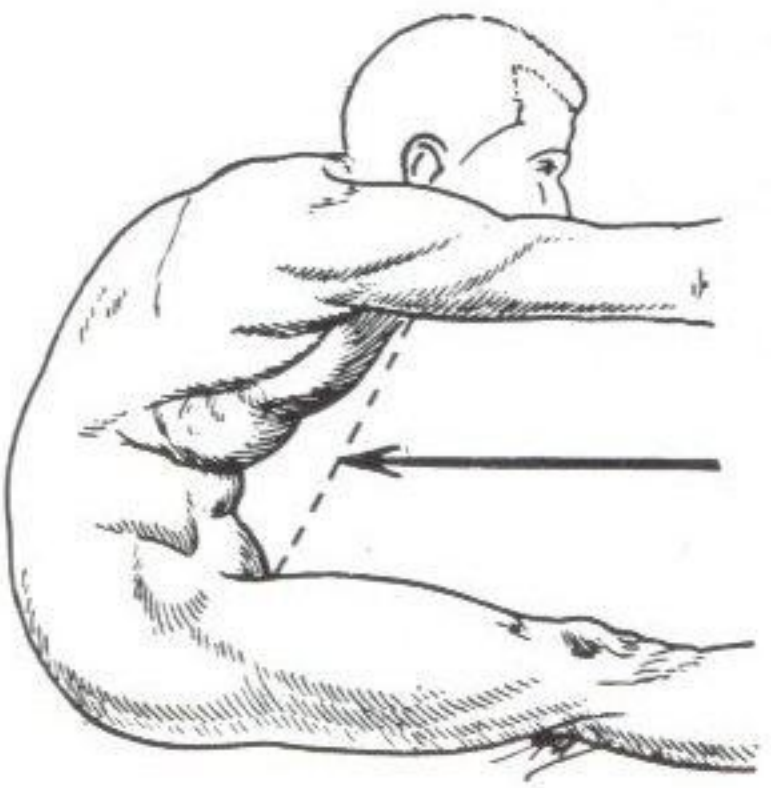


Fig. 283 — *La contracción del transverso incurva el recto anterior.*

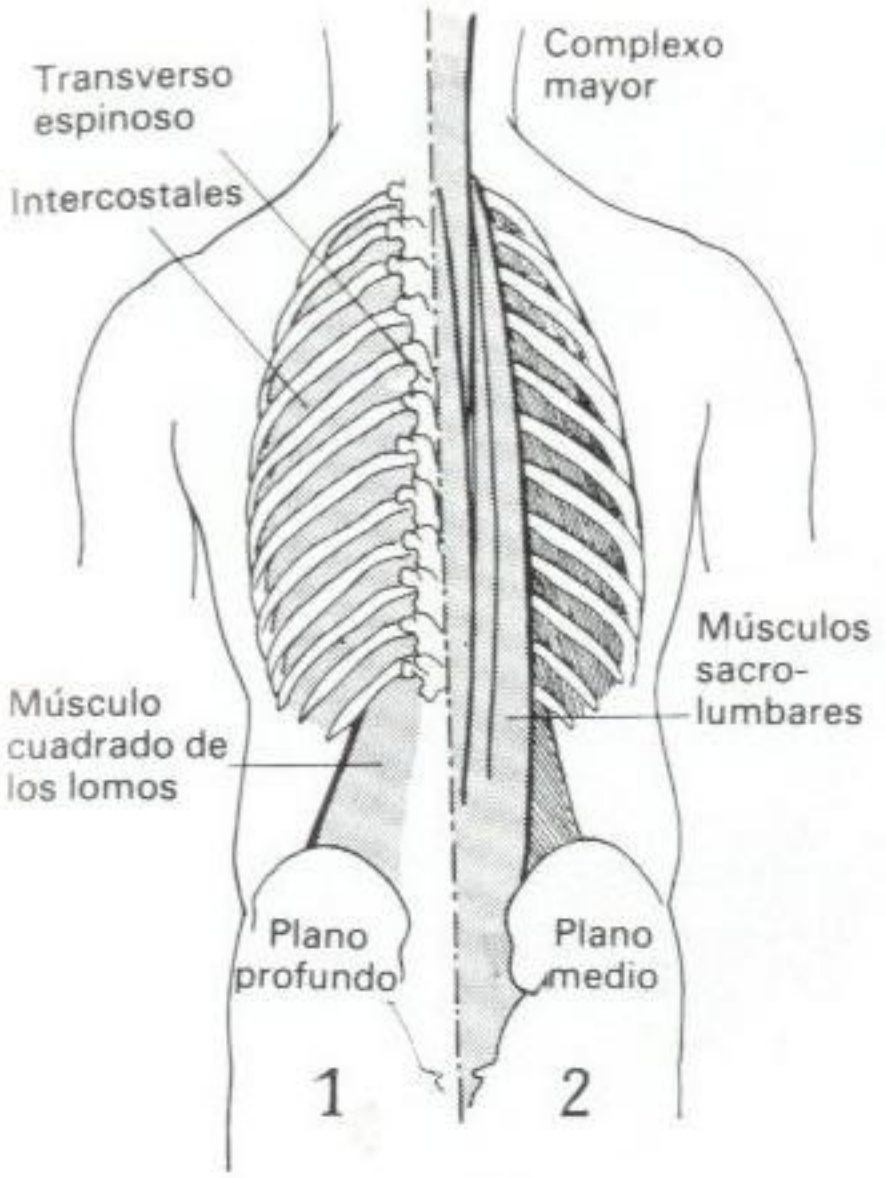


Fig. 284

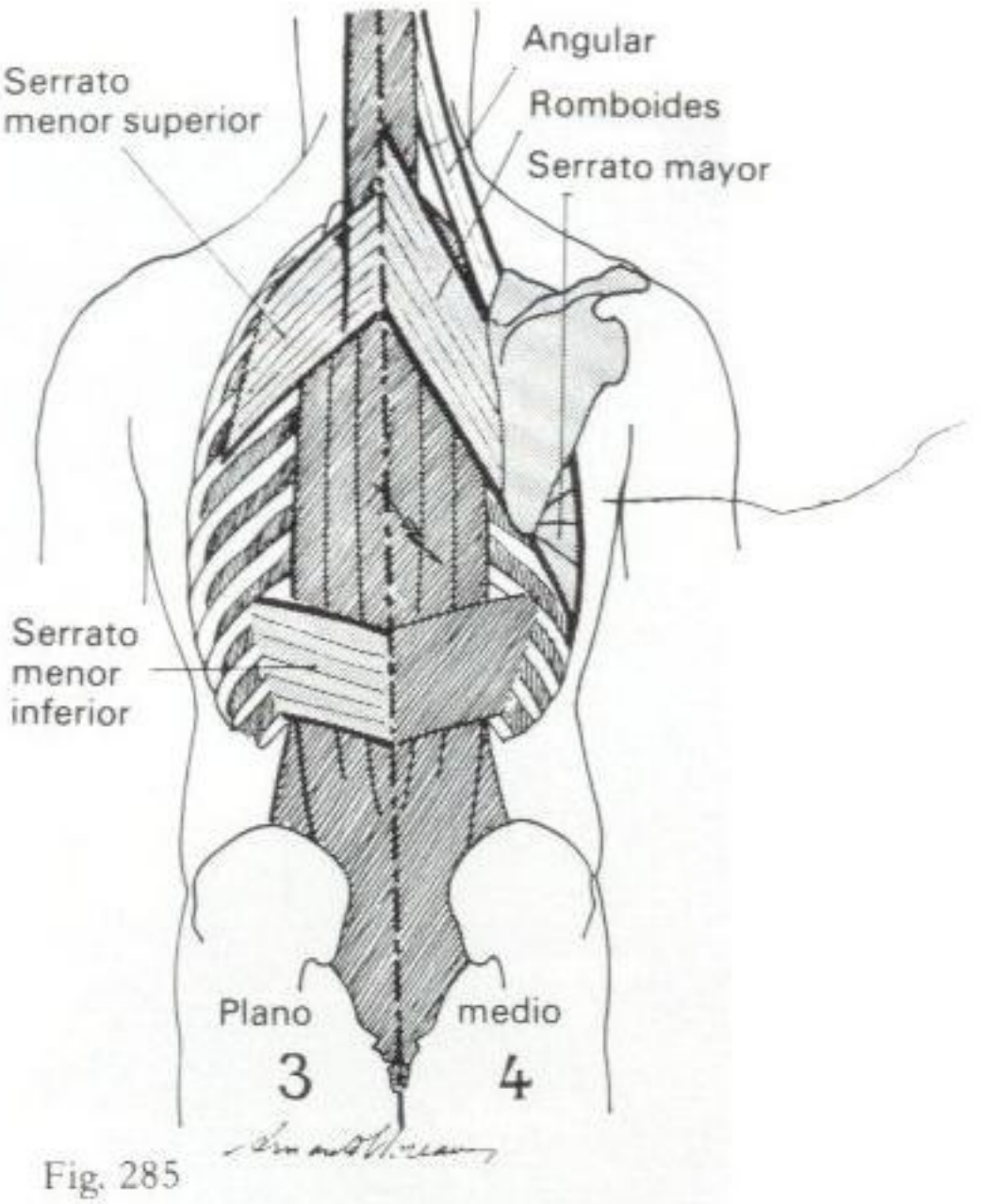


Fig. 285

SUPERPOSICION DE LOS PLANOS MUSCULARES DE LA CARA POSTERIOR DEL TRONCO

1. — Músculos intercostales y cuadrado de los lomos.
2. — Músculos sacrolumbares.
3. — Serratos menores (inferior y superior).
4. — Angular del omóplato y romboides.
5. — Trapecio y dorsal ancho.

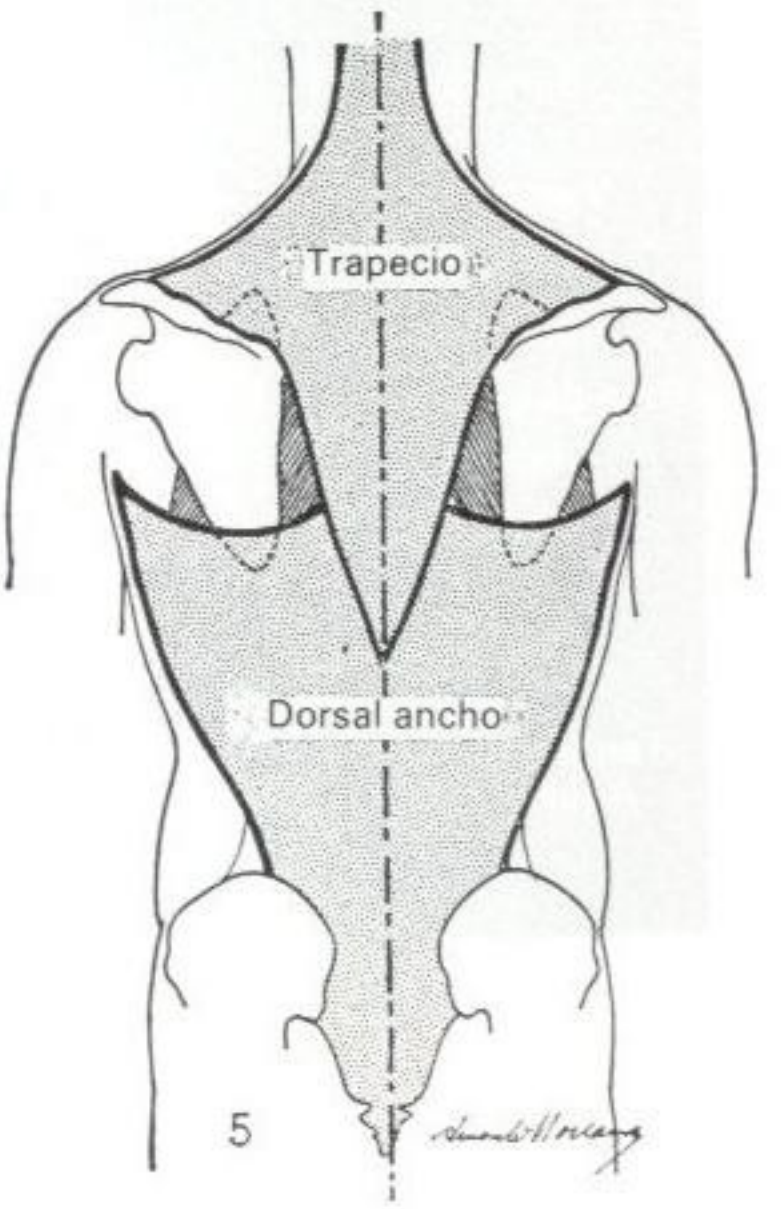
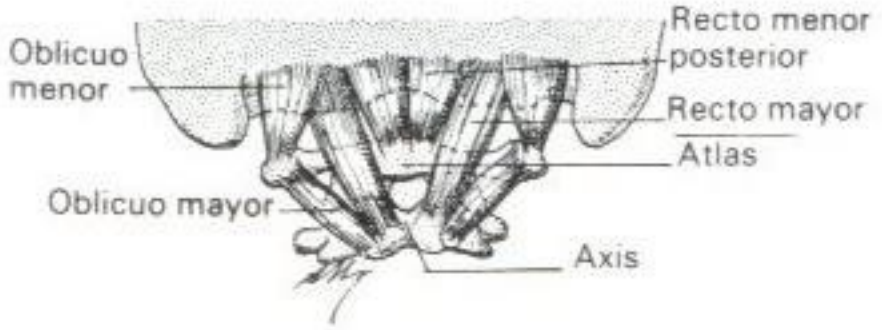


Fig. 286



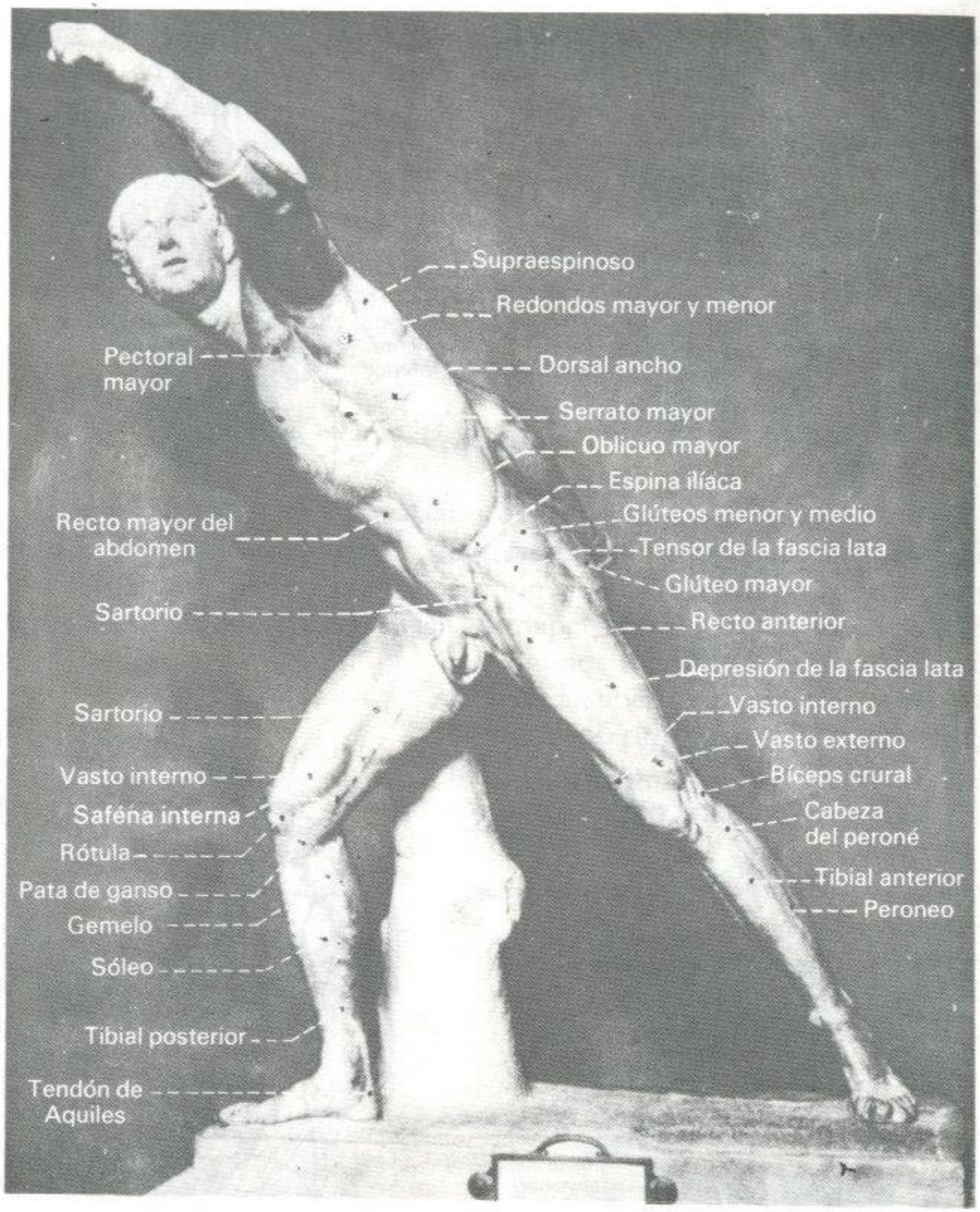


Fig. 287

Gladiador combatiendo, de Agazias de Efeso.

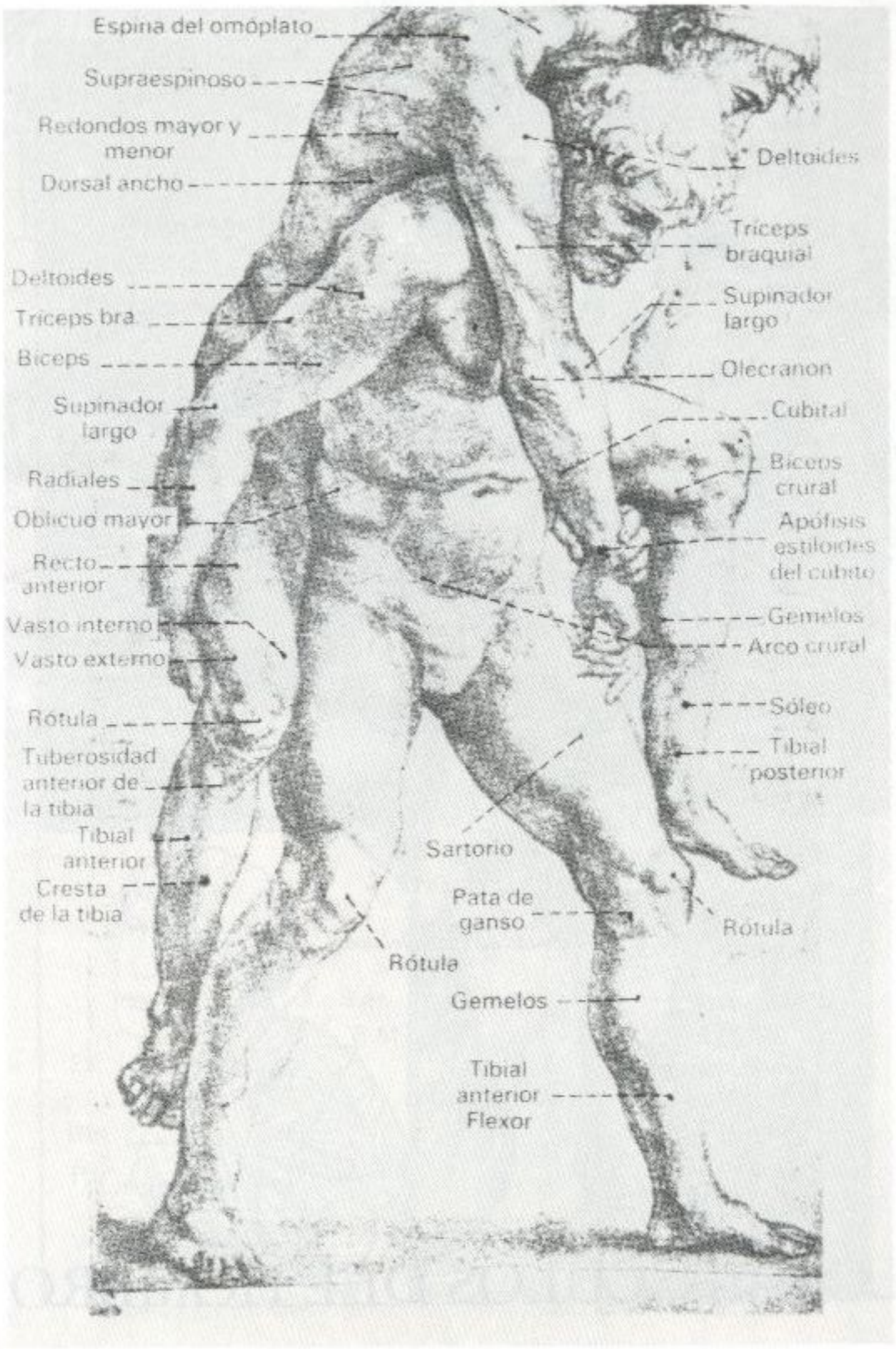


Fig. 288

Rafael. (Vaticano.)

Fig. 289

Tomado de Elie Delaunay

LOS MUSCULOS DEL HOMBRO

Estos músculos, que van todos desde la escápula al húmero, son seis. Son el deltoides, el subescapular, el supraespinoso, el infraespinoso, el redondo mayor y el redondo menor.

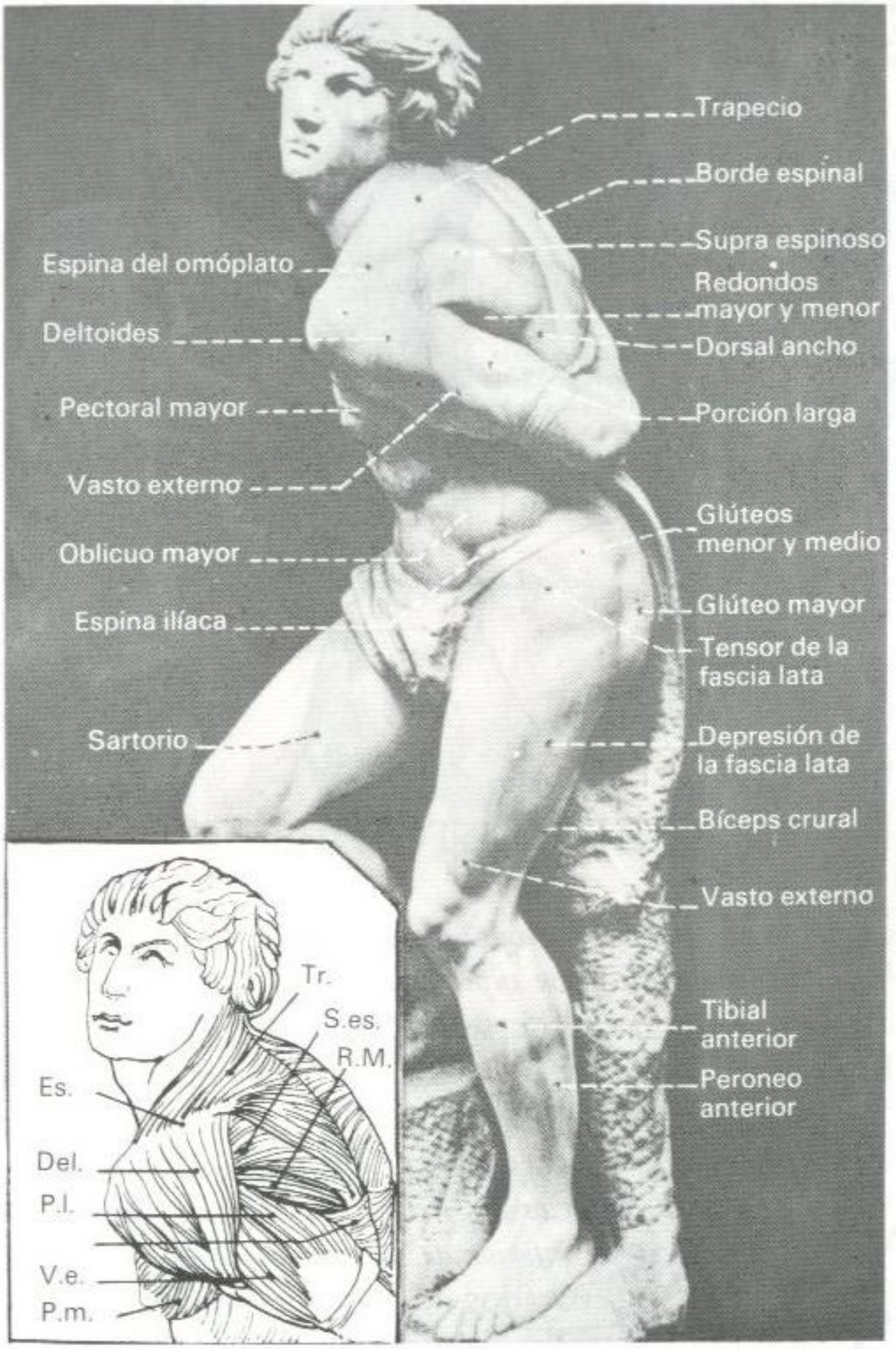


Fig. 290

El esclavo. Miguel Angel.

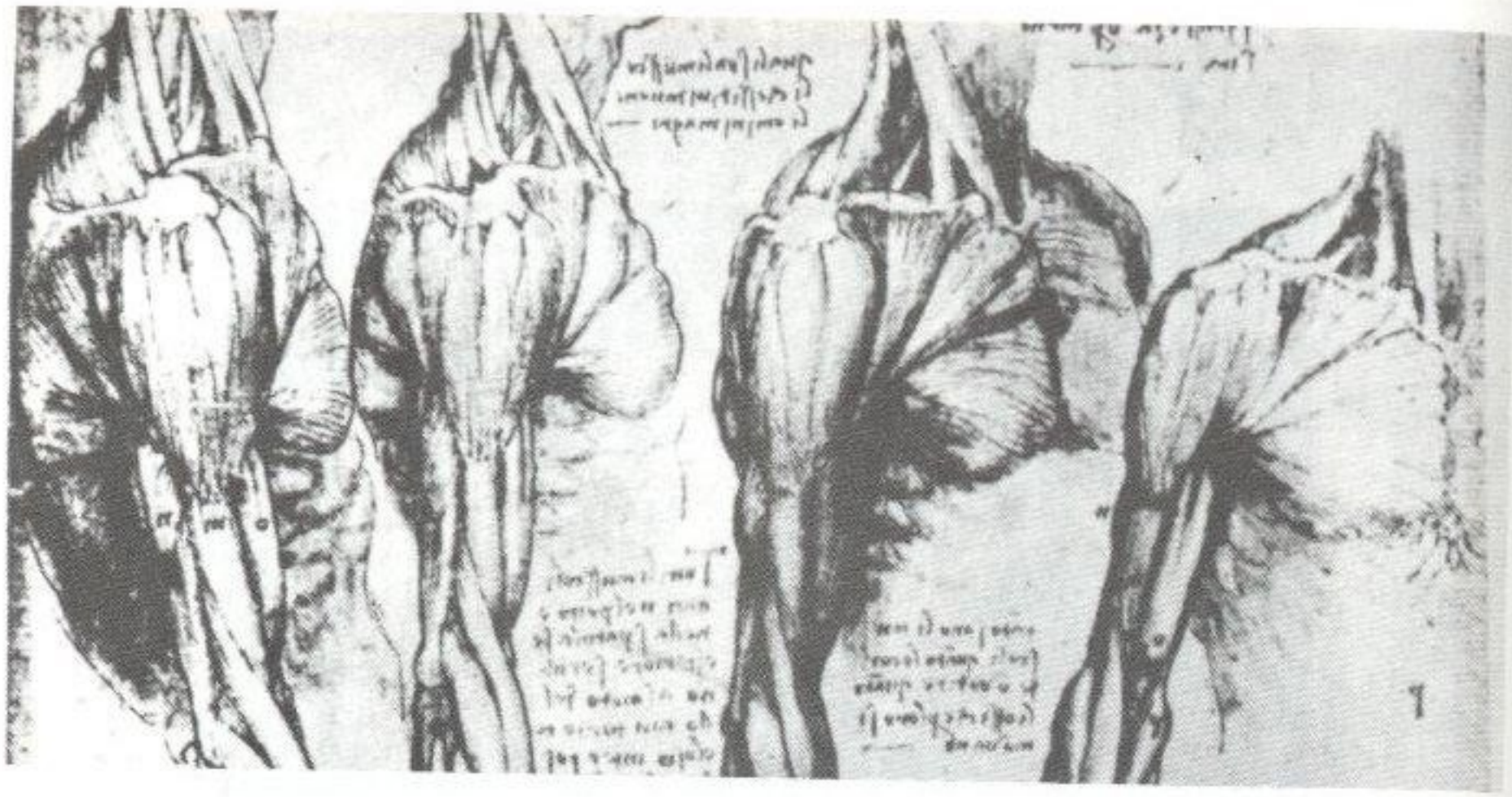


Fig. 291

Según Leonardo de Vinci

EL DELTOIDES

El deltoides es un potente músculo triangular que recubre el hombro. *Músculo par, está situado en la parte superior del tórax.* De su desarrollo y volumen depende lo que vulgarmente se conoce como «anchura de espaldas» (Fig. 289). Prolonga la línea del trapecio, completamente la del cuello y parece de alguna forma la continuación de este músculo hacia el brazo (Fig. 292). *Se origina en el tercio externo del borde anterior de la clavícula, en el acrómion y a todo lo largo del borde inferior de la espina del omóplato.* Sus orígenes están separados de las intersecciones del trapecio por una estrecha banda ósea que pertenece a la clavícula, al acrómion y a la espina del omóplato. *Está constituido por tres potentes fascículos que a su vez están muy fasciculados,* que descienden y convergen para *insertarse en la cara externa del húmero en la V deltoidea.*

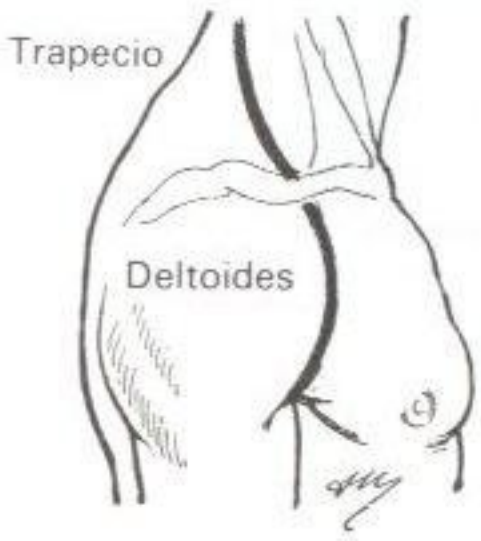
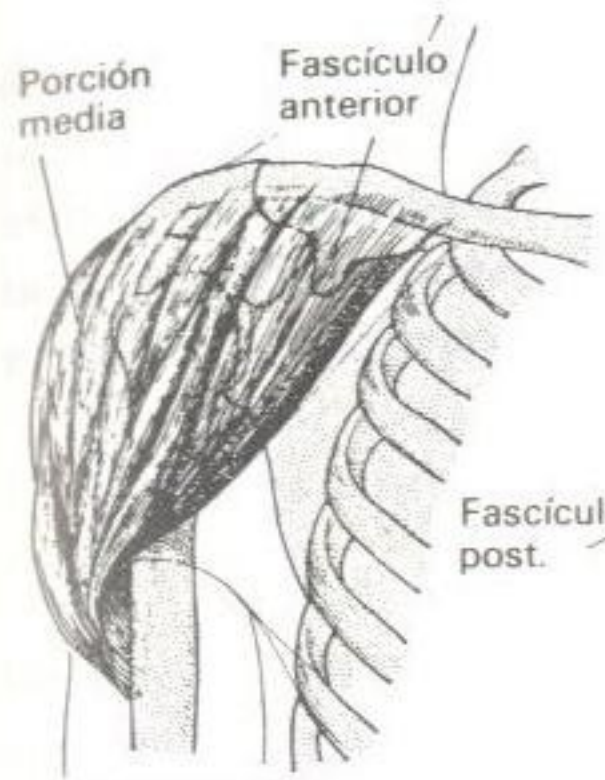
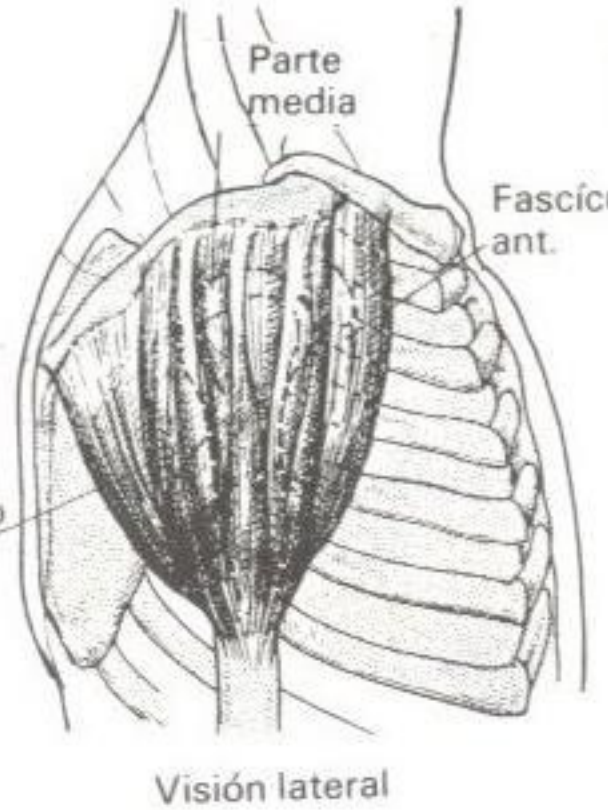


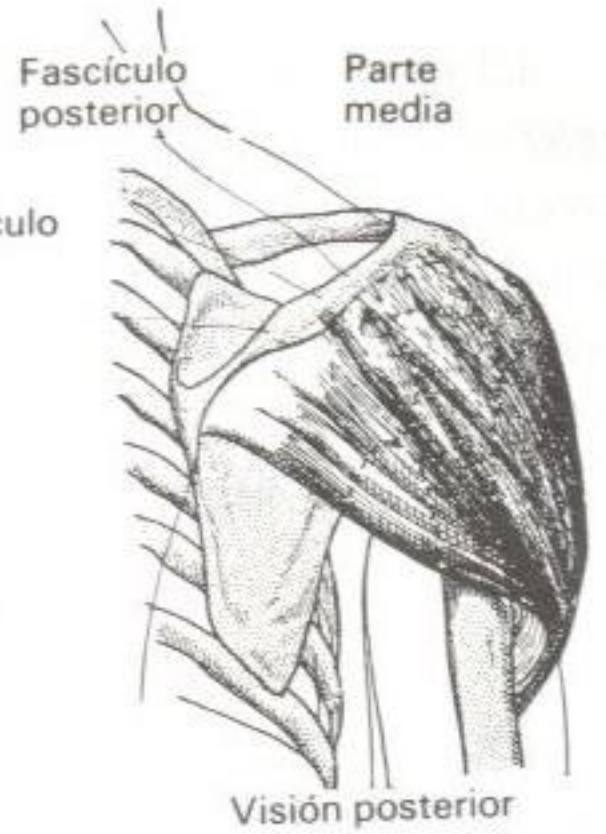
Fig. 292



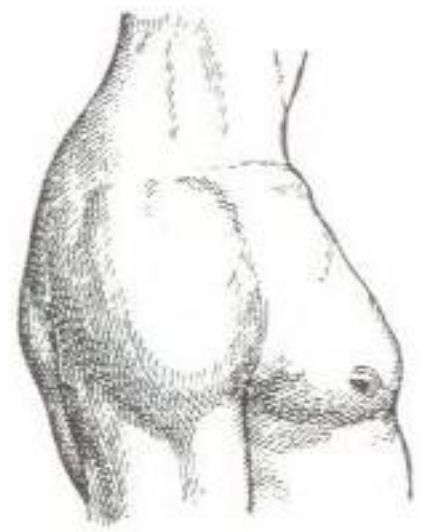
Visión anterior



Visión lateral



Visión posterior



Esquema de las tres partes del deltoides

SEGUN P. POIRIER

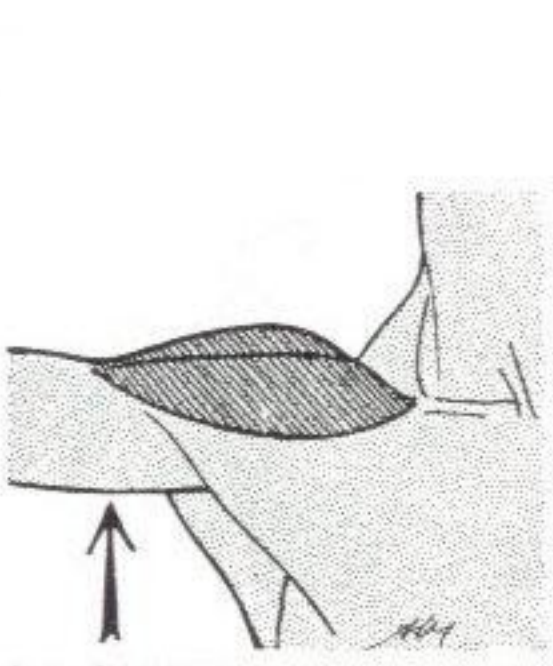
EL DELTOIDES

Fig. 293

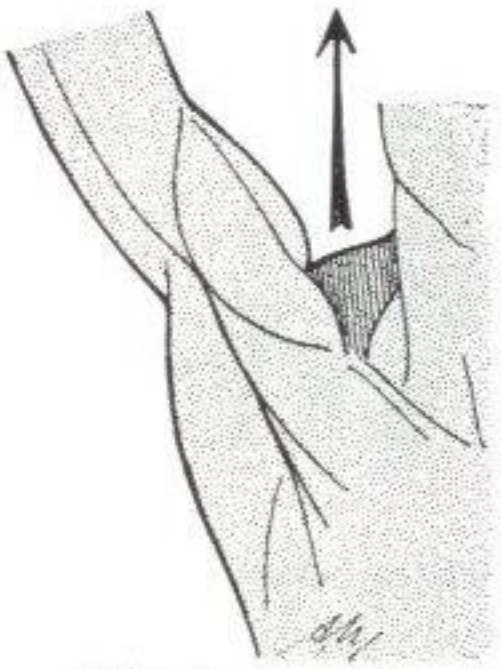
El deltoides envuelve toda la articulación escápulo-humeral. *Su fascículo anterior recubre la región coracoidea* y el origen de los músculos «coracobíceps». *Su fascículo medio cubre la tuberosidad mayor (troquiter) del húmero* donde se va a insertar el tendón del músculo supraespinoso. *En cuanto al fascículo posterior, oculta parcialmente a los músculos infraespinoso, redondo menor y redondo mayor* (Fig. 293).

ACCION

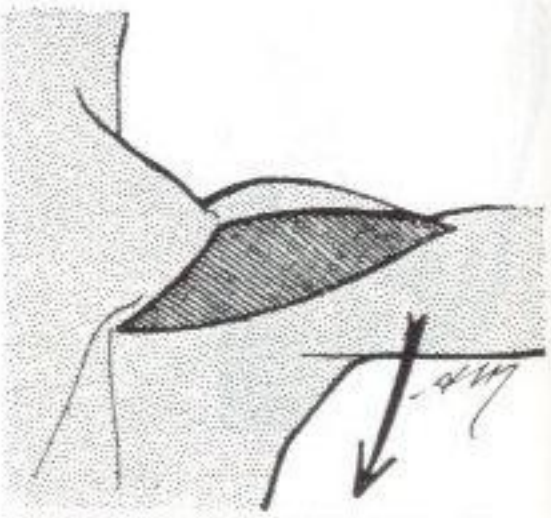
El músculo deltoides contribuye a la suspensión del brazo y mantiene la cabeza del húmero fuertemente apoyada contra la cavidad glenoidea. Sus fascículos anteriores y medios elevan el brazo hasta la horizontal por delante y lateralmente según qué fascículo sea el que se contraiga. El fascículo posterior desciende el brazo. Cada fascículo se ve entonces bajo la piel como si fueran músculos distintos (Figura 294).



Los fascículos anterior y medio del deltoides elevan el brazo hasta la horizontal.



El fascículo anterior del trapecio asciende el brazo hasta la vertical.



El fascículo posterior del deltoides desciende el brazo y lo aproxima al tronco.

Fig. 294

Cuando analizamos la articulación del hombro, dijimos que *la elevación del húmero está limitada hasta la horizontal debido a la bóveda ósea que el arco acromio-clavicular forma por encima de él.* Por tanto para que el brazo se eleve hasta la vertical, *es necesario que el serrato mayor asocie su acción a la del deltoides e imprima al ángulo inferior del omóplato un movimiento que lo desplace hacia delante, basculando el omóplato. Esta acción es complementada en ese momento por la de los fascículos anteriores del trapecio* que, al elevar la clavícula permiten al brazo terminar su ascensión vertical (Fig. 294).

Su borde anterior está separado del correspondiente del pectoral mayor por un intersticio muy visible durante la contracción de estos músculos. Este espacio está ocupado por una gruesa vena, denominada *vena cefálica,* que se pierde en el borde inferior de la clavícula; durante la contracción muscular se ingurgita y se hace prominente (Fig. 293).

Visto dorsalmente, el borde posterior del deltoides, conjuntamente con el trapecio y el dorsal, *limita un triángulo donde están los músculos infraespinosos y redondo mayor* (Figs. 293 y 303).

EL SUBESCAPULAR

La cara anterior del omóplato, en relación con el tórax, está cubierta por un músculo ancho, plano y triangular, *el músculo subescapular. Se origina en la totalidad de la superficie de la fosa subescapular y sus fibras convergen hacia la base*

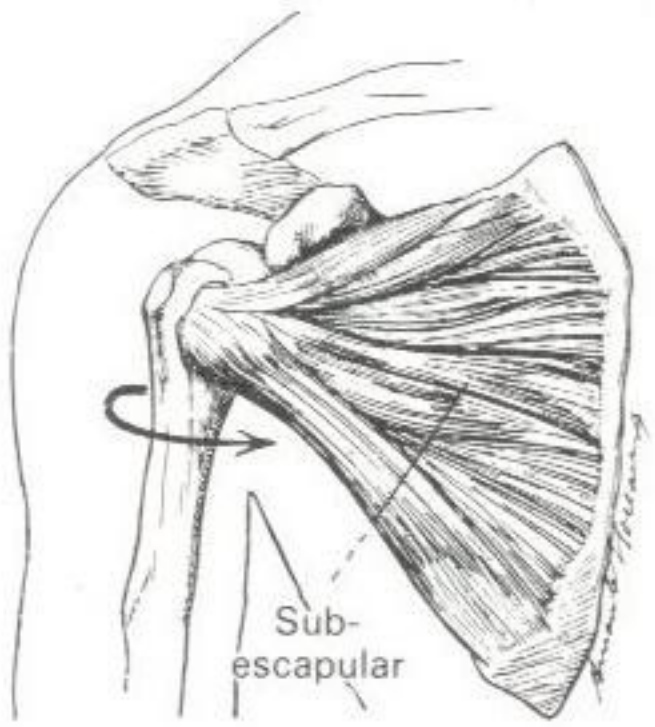


Fig. 295

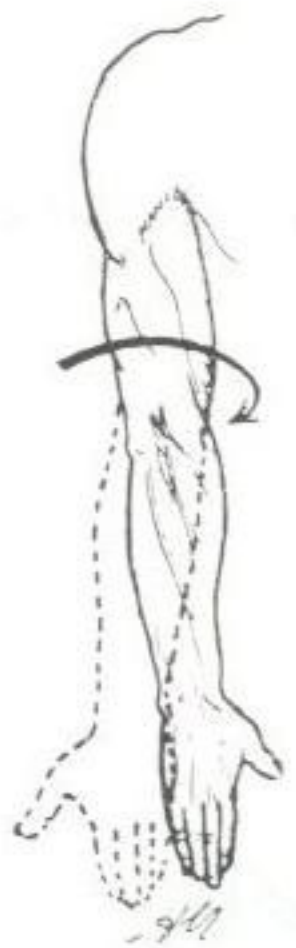


Fig. 296

de la apófisis coracoides bajo la que se deslizan para ir a insertarse en la *tuberosidad menor (trouquin)* del húmero. Situado entre el omóplato y el serrato mayor que lo separa del tórax, no participa en el modelado del hombro (Figura 296).

ACCION

Produce la *rotación interna* del húmero.

EL SUPRAESPINOSO

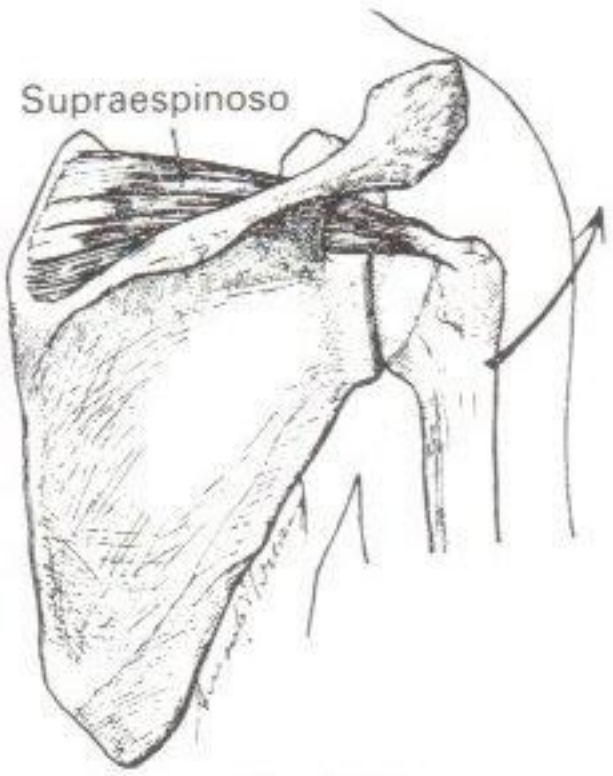


Fig. 297

En la fosa supraespinosa del omóplato se aloja el músculo supraespinoso que se origina en los dos tercios internos de ésta; sus fibras se dirigen hacia afuera, a continuación rodea el vértice de la cavidad glenoidea para ir a insertarse en la tuberosidad mayor (Fig. 297).

ACCION

Auxiliar del deltoides, es elevador del brazo y contribuye a mantener la cabeza del húmero aplicada contra la cavidad glenoidea.

EL INFRAESPINOSO

El músculo infraespinoso, *situado caudal a la espina del omóplato,* tiene la forma de una lámina triangular, que forma su origen en la totalidad de la fosa infraespinosa; y desde aquí las fibras, después de reunirse en un potente tendón, *pasan por detrás de la cavidad glenoidea* y van a insertarse en la carilla media de la tuberosidad mayor (Fig. 298). Su ángulo inferior se recubre progresivamente de una delgada lámina aponeurótica.

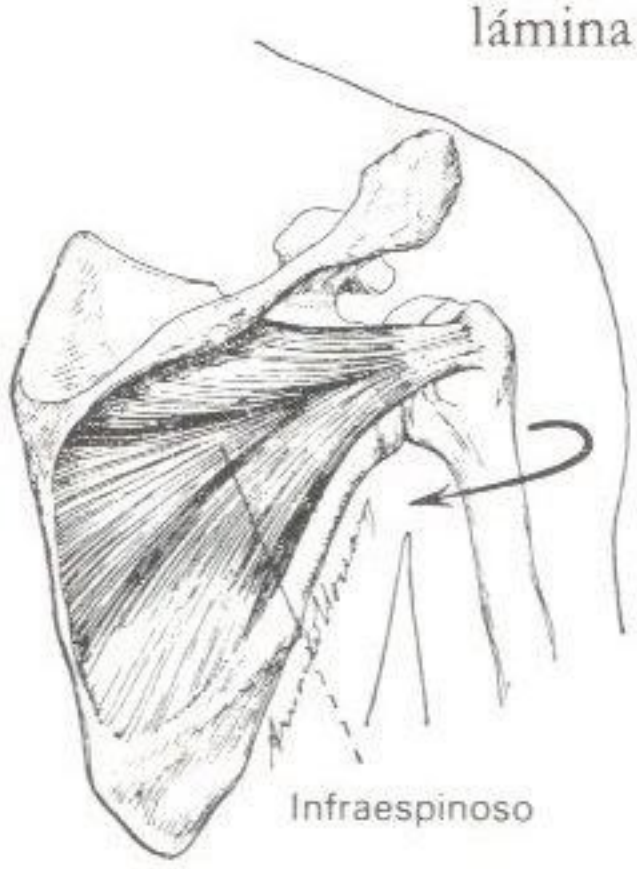


Fig. 298

ACCION

Produce la rotación externa del húmero (Fig. 299). Como las anteriores mantiene la cabeza del húmero aplicada contra la cavidad glenoidea. La base de este músculo es visible en el sujeto, dibuja bajo la piel un relieve en el triángulo formado por el borde posterior del deltoides y los músculos trapecio y dorsal ancho.

Fig. 299

EL REDONDO MENOR

El redondo menor es un músculo que *está contiguo al borde externo del infraespinoso, con el que se fusiona parcialmente alguna vez.* Sus orígenes escapulares los realiza en los dos tercios de engrosamiento rugoso que está en la parte posterior del borde axilar del omóplato; desde aquí acompaña al infraespinoso para ir a insertarse en la tuberosidad mayor del húmero inmediatamente por debajo del infraespinoso (Figs. 300 y 303).

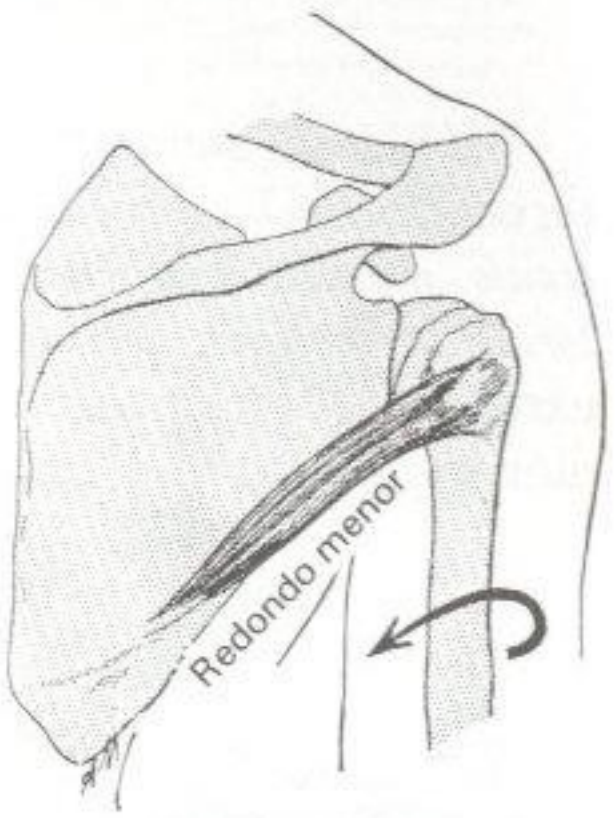


Fig. 300

ACCION

Este músculo es rotador externo del húmero.

EL REDONDO MAYOR

El redondo mayor es un músculo cilíndrico que *se extiende del omóplato a la cara anterior del húmero, forma parte de la pared posterior del hueco axilar.* Se origina en la parte posterior e inferior del borde externo de la fosa infraespinosa; desde aquí sus fibras se dirigen ascendiendo oblicuamente *hacia el húmero al que contornea,* y sobre cuya cara anterior se sitúa separándose del músculo redondo menor para ir a insertarse *en el labio interno de la corredera bicipital.* El espacio triangular que deja libre entre él y el redondo menor *es un*

Fig. 301

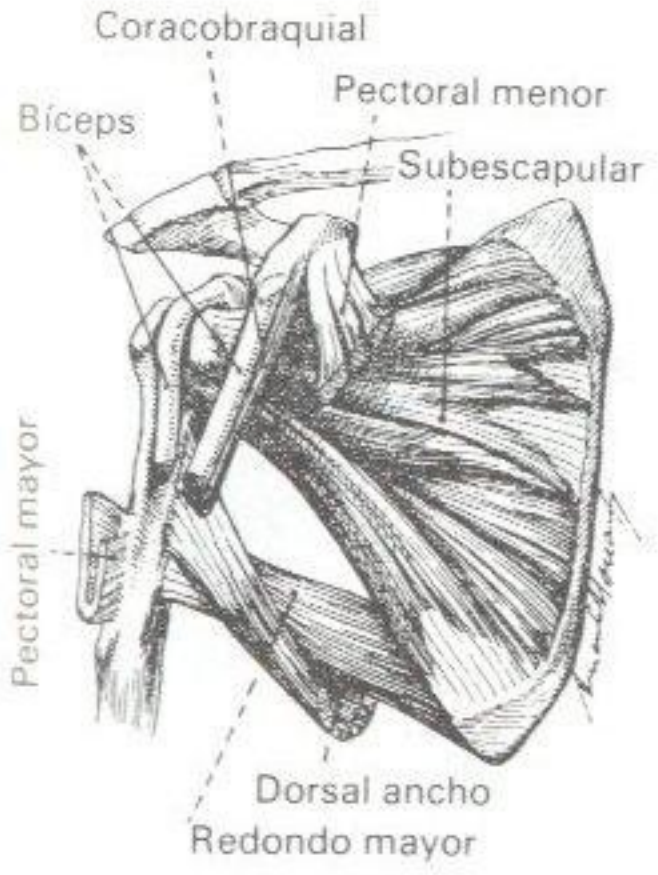


Fig. 302

intersticio por donde se desliza la cabeza larga del músculo tríceps al que nos referiremos más adelante (Figs. 301 y 303).

ACCION

El redondo mayor aproxima el húmero al omóplato (adducción). Es rotador interno del brazo. *No obstante, no puede mover el brazo o inmovilizarlo a lo largo del tronco, sino es con la ayuda de los músculos motores o fijadores del omóplato sobre el tórax (romboides, serrato anterior, angular).* Forma sobre el borde inferoexterno del omóplato un relieve voluminoso que se acentúa en la adducción del brazo.

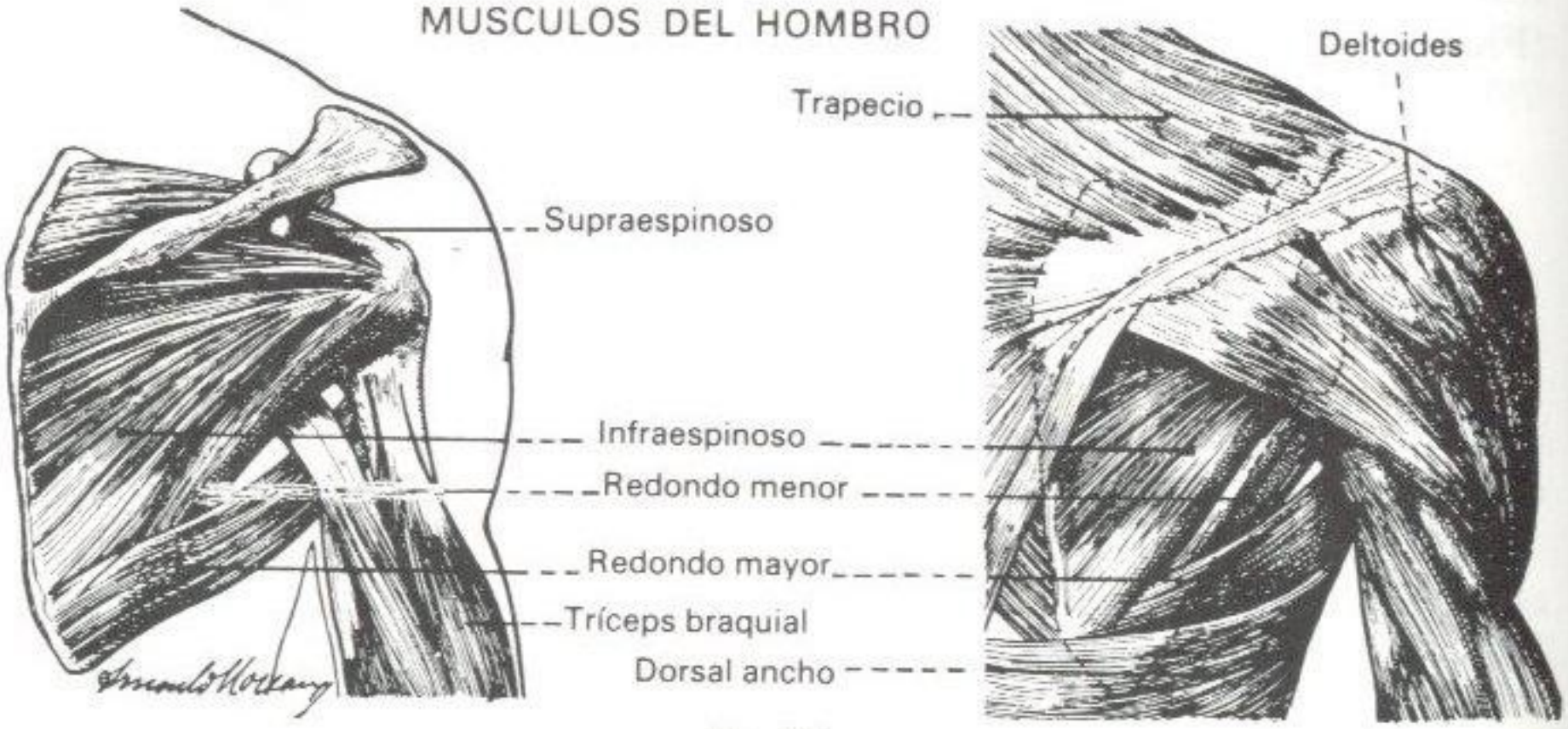


Fig. 303

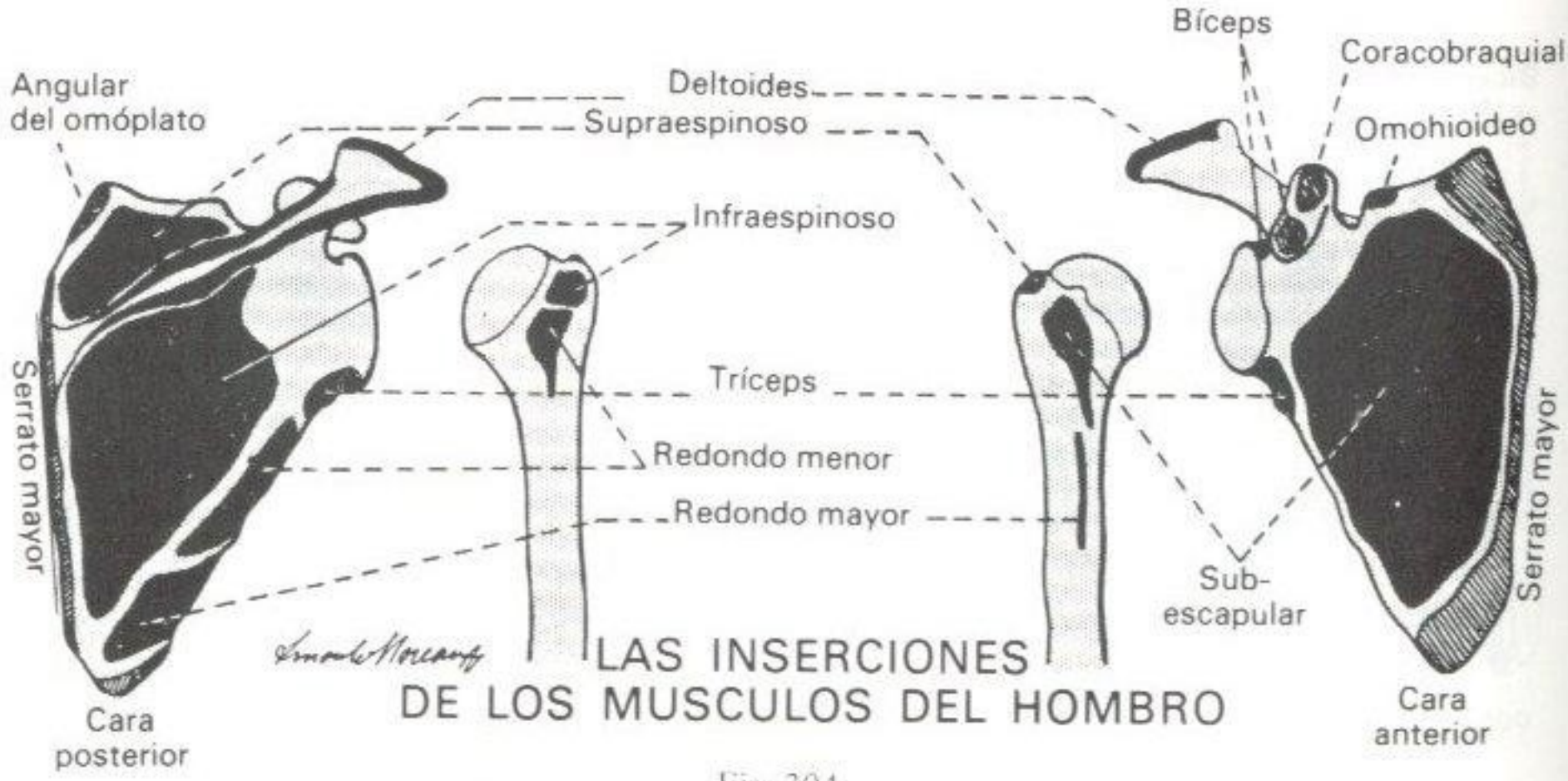
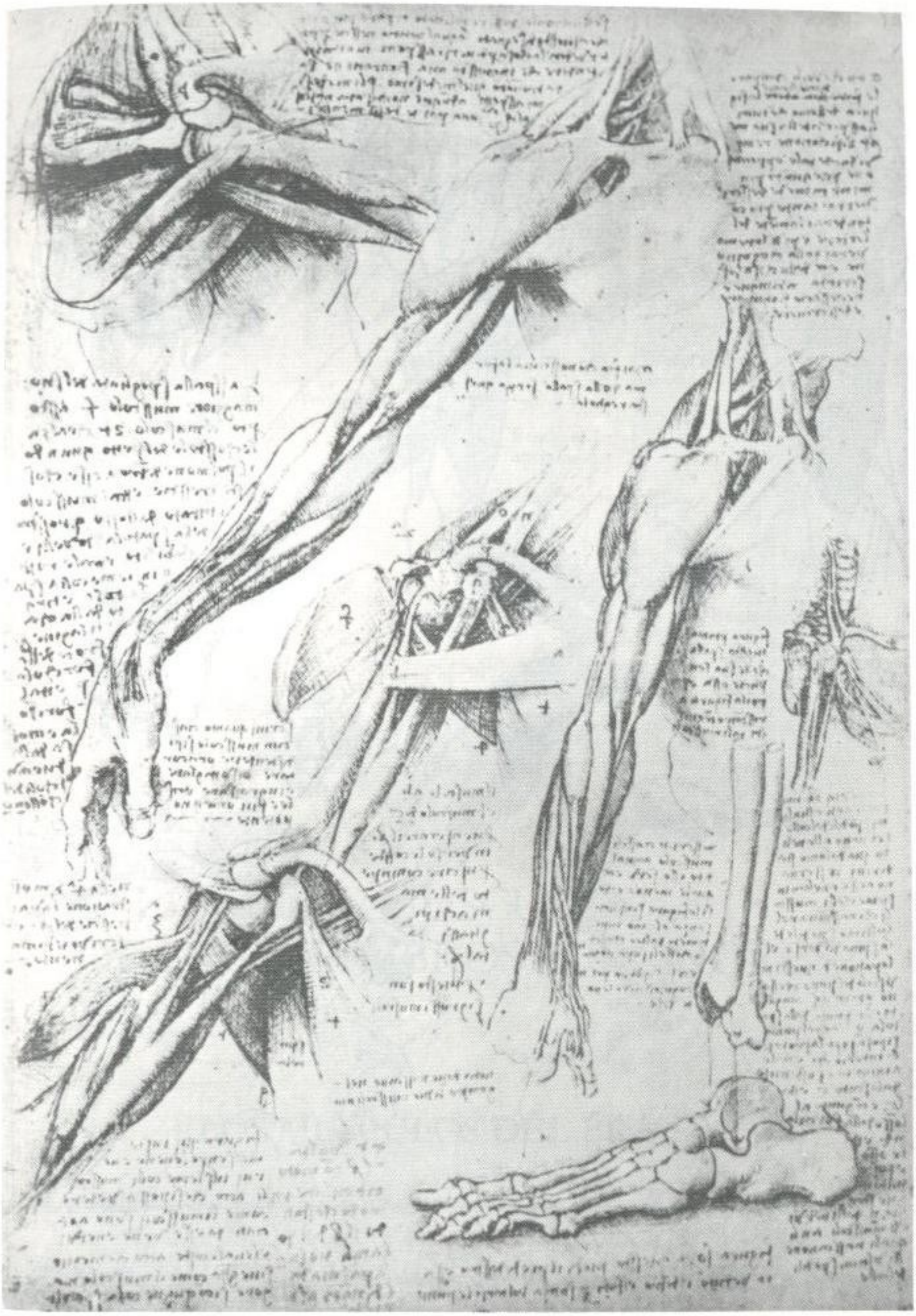


Fig. 304



Según Leonardo de Vinci

Fig. 305

Tomado de Alberto Durero

Fig. 305 — *Estudio para el huecograbado «Adán y Eva».*

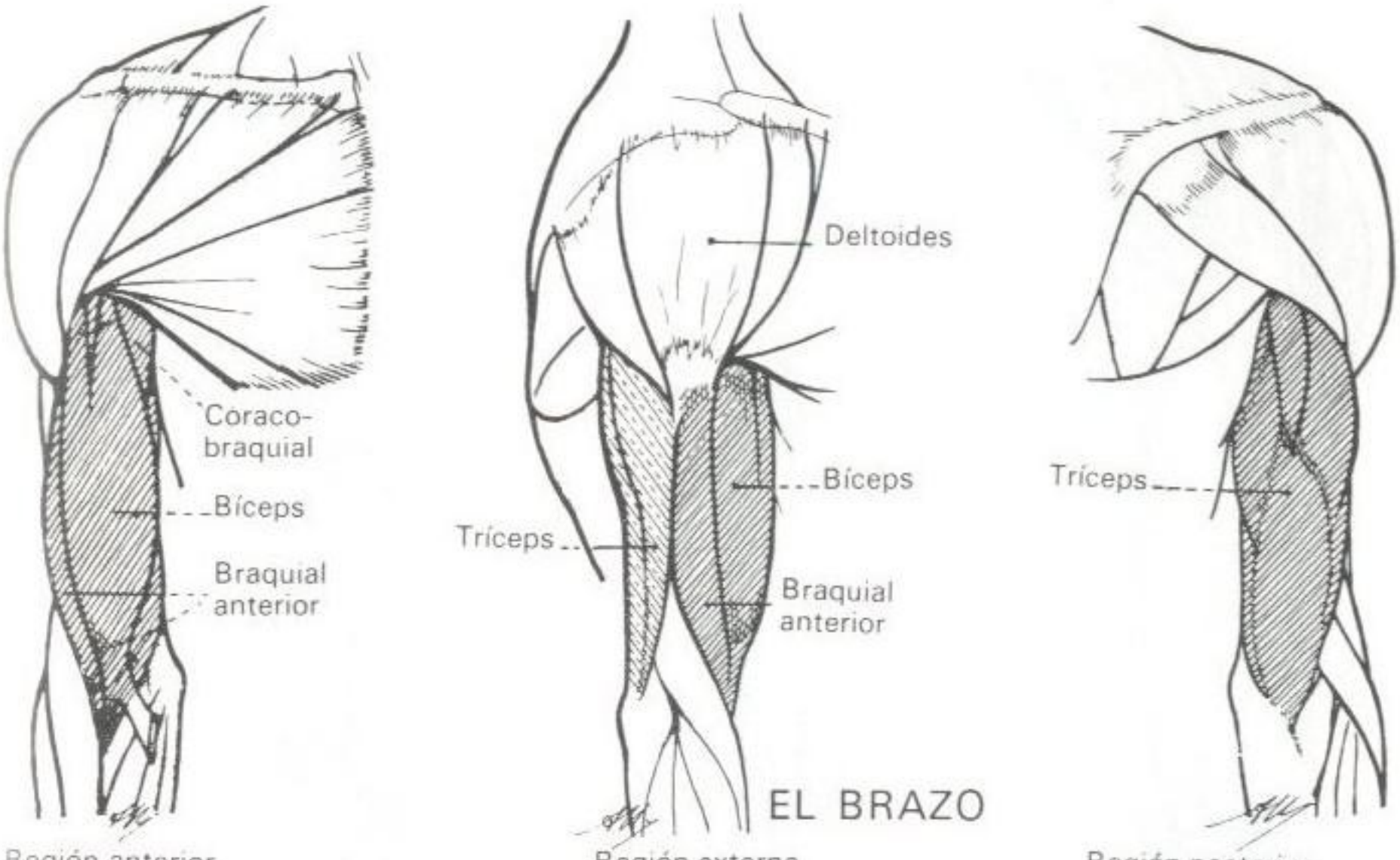


Fig. 307

LOS MUSCULOS DE LOS MIEMBROS SUPERIORES

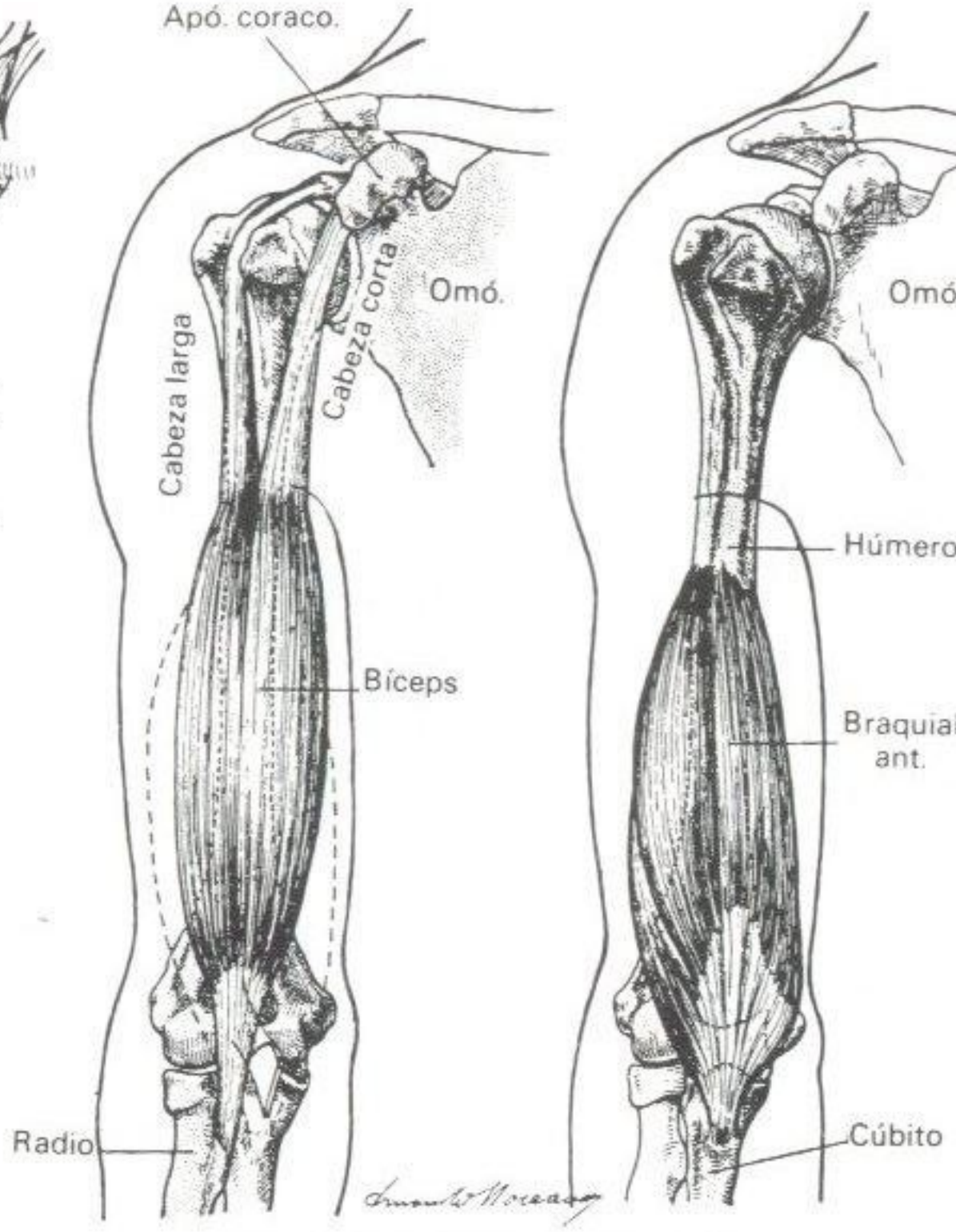
LOS MUSCULOS DEL BRAZO

Los músculos del brazo son cuatro:

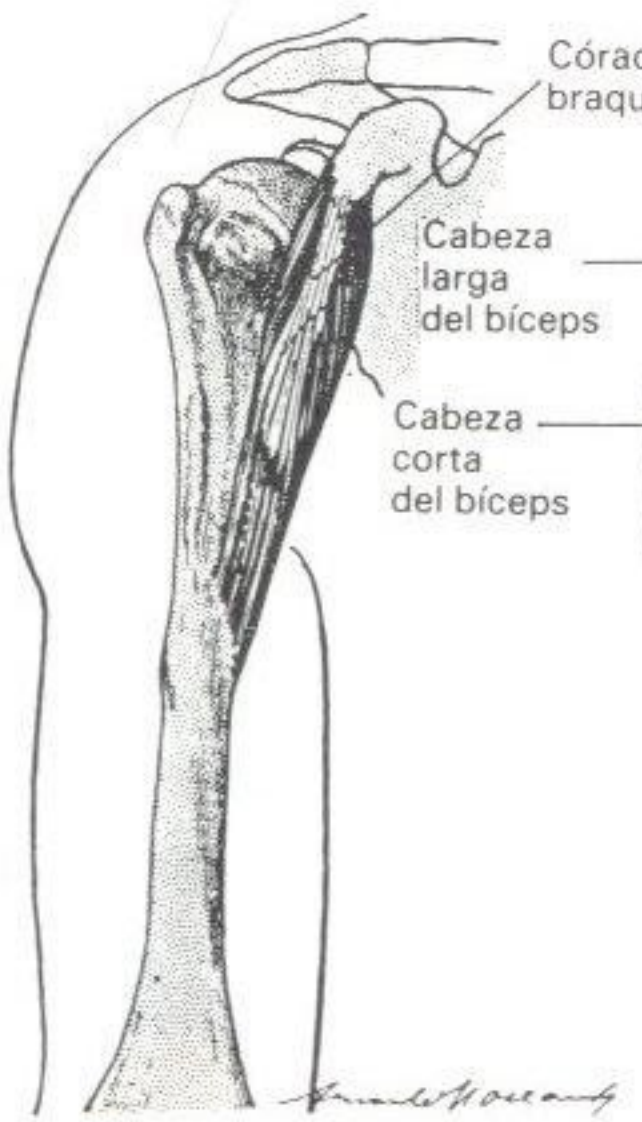
Tres constituyen la región *anterior:* son *el biceps, el braquial y el coracobraquial.* La región *posterior* la constituye un sólo músculo: *el triceps* (Figura 307).

EL BRAZO

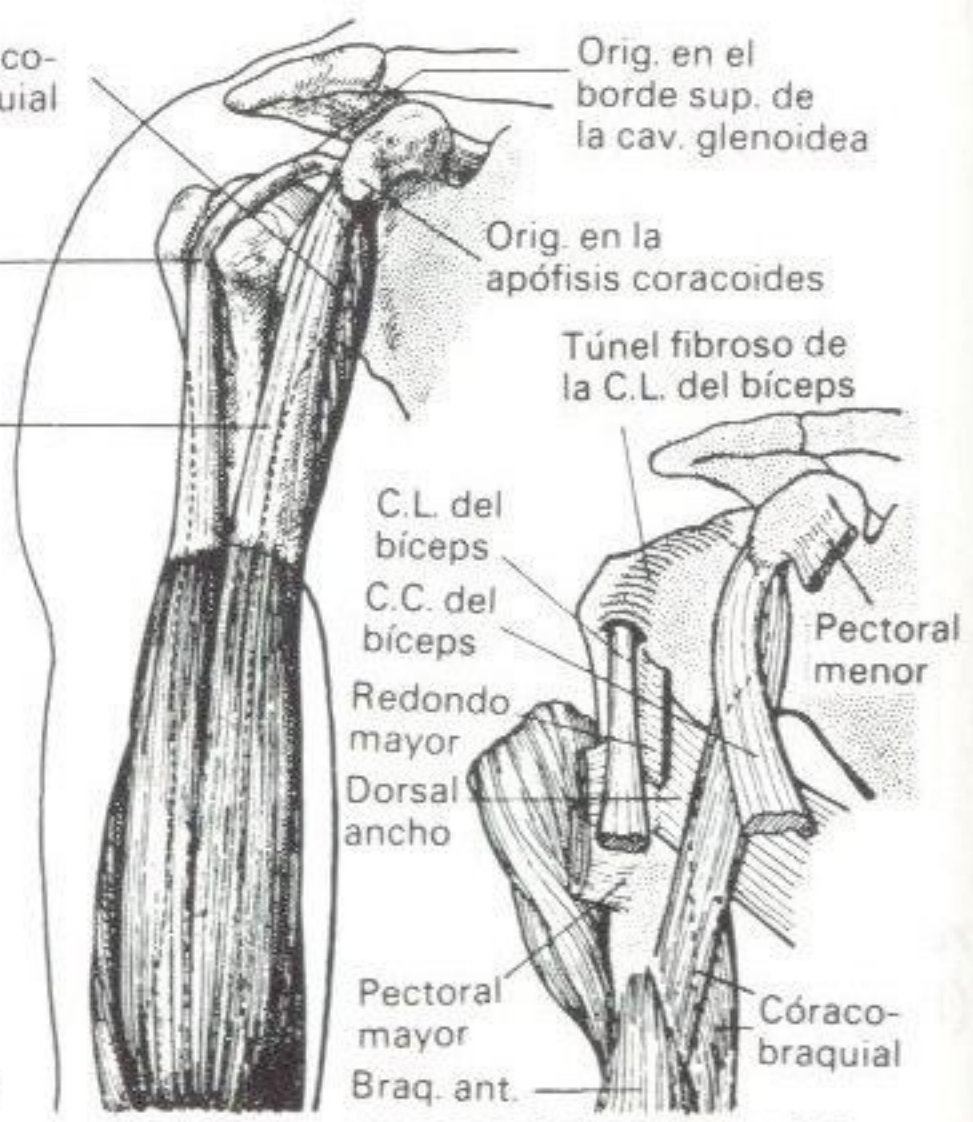
Cara anterior



BICEPS Y BRAQUIAL ANTERIOR



CORACOBRAQUIAL



INSERCIONES DE LOS MUSCULOS DEL BRAZO

Fig. 308

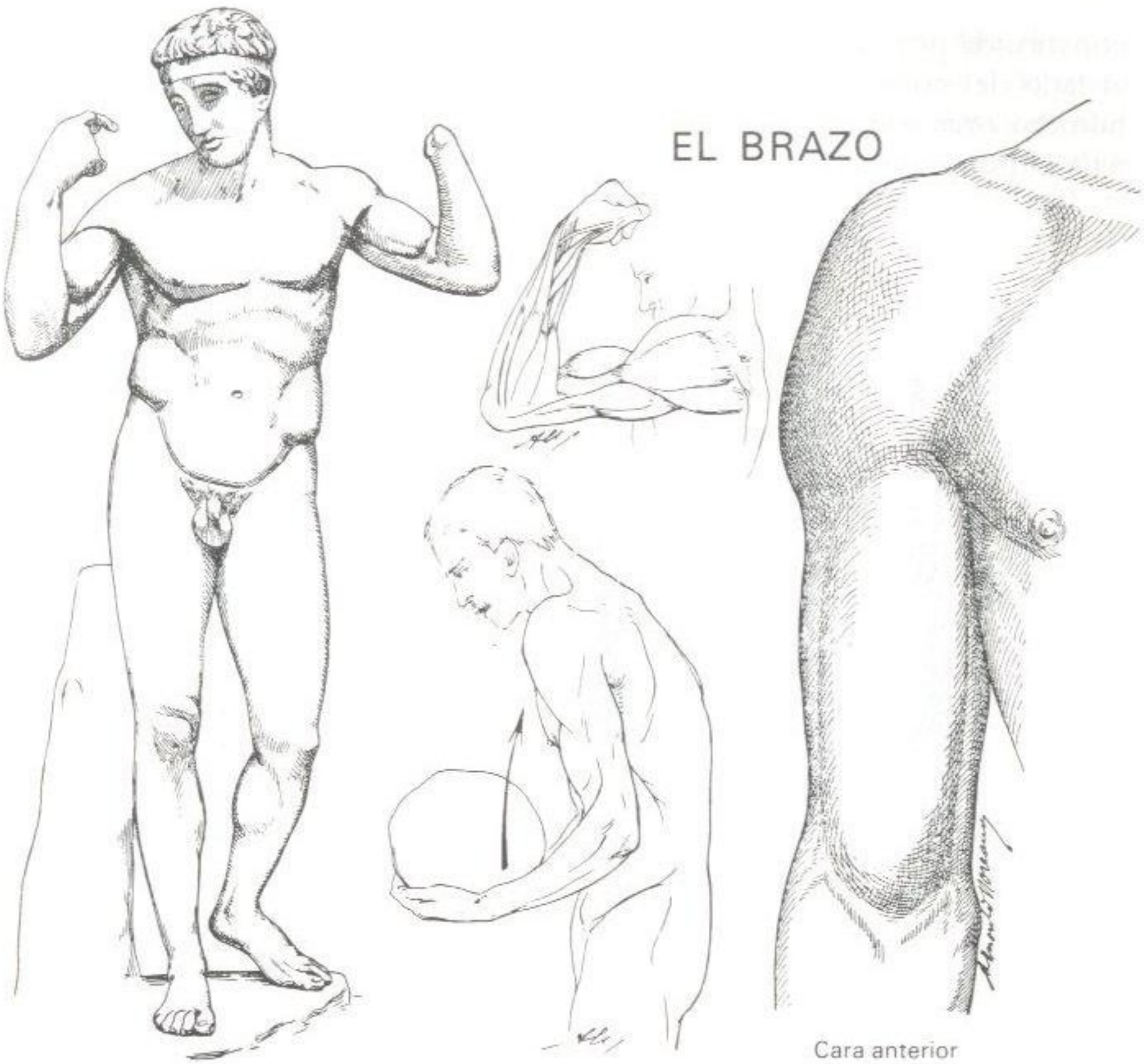


Fig. 309

EL BICEPS

El bíceps es el músculo *más superficial de la región anterior del brazo.* Este músculo se bifurca cranealmente *en dos partes* denominadas cabezas larga y corta que se fusionan hacia la parte media del brazo para constituir una masa muscular única alargada que se termina en un tendón, el que se introduce en el hueco del codo y se inserta en la tuberosidad bicipital del radio. La cabeza larga (parte externa del bíceps) está constituida por un tendón largo y delgado que se desliza por la corredera bicipital del húmero, después de haber pasado por la articulación escapulo-humeral y se origina en *la parte superior de la cavidad glenoidea.* La cabeza corta (parte interna) está

constituida por un tendón que se origina en el *vértice de la apófisis coracoides* al lado del coracobraquial. Estos tendones, que descienden a lo largo del húmero *están ocultos por el deltoides y el tendón del pectoral mayor*. Su fusión señala el punto en el que el bíceps se hace subcutáneo, entonces se hace visiblre en el sujeto, en toda su extensión. Del tendón inferior se desprende una lámina aponeurótica acintada que se pierde en la aponeuresis que cubre el grupo muscular anteroInterno del antebrazo (Fig. 308).

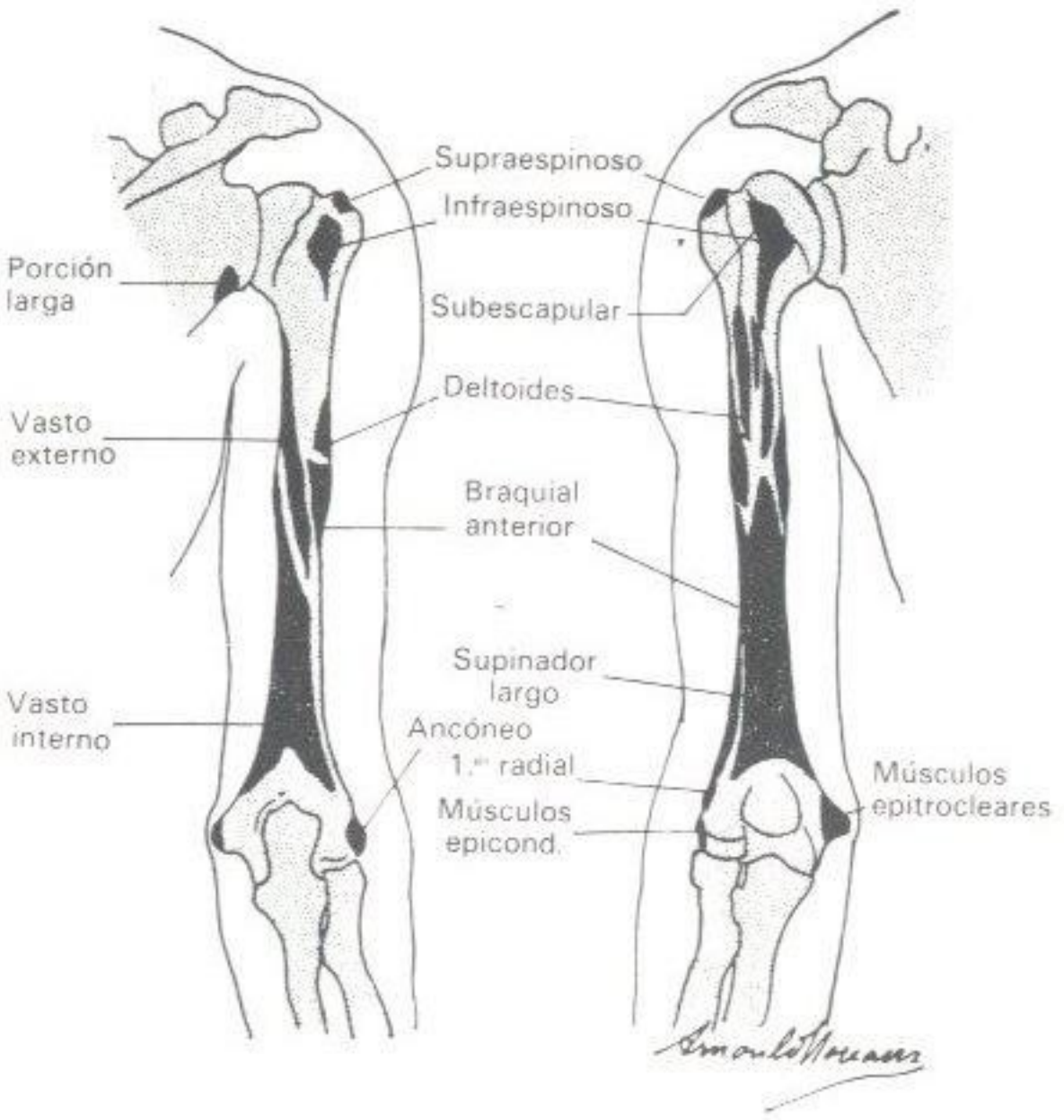


Fig. 310

Fig. 308

ACCION

El bíceps es flexor del antebrazo sobre el brazo y provoca la rotación externa del radio cuando éste está en pronación, es por lo tanto supinador (Figs. 310 y 312). En menor proporción su acción es similar a las de los músculos deltoides y pectoral mayor: es elevador del brazo mediante su porción larga y adductor por su porción corta. Desde el punto de vista de las formas del brazo, su importancia es considerable. En los atletas que hacen halterofilia, este músculo al contraerse se acorta y se hace globuloso y forma bajo la piel una especie de bola que asciende hacia el tercio superior del brazo por debajo de la inserción del pectoral mayor*. En este tipo de atletas, en los casos de

* *N. del T.*: Estudios modernos parecen demostrar que la bola se debe a la contracción del braquial anterior.

desarrollo muscular exagerado, este relieve parece una deformidad. Al contrario, en los deportistas entrenados para ejercicios de velocidad o de resistencia (boxeadores, lanzadores de disco) (Fig. 277) su contracción modifica poco las formas del brazo. Este está engrosado por igual y armoniosamente en toda su extensión y conserva en conjunto su aspecto general.

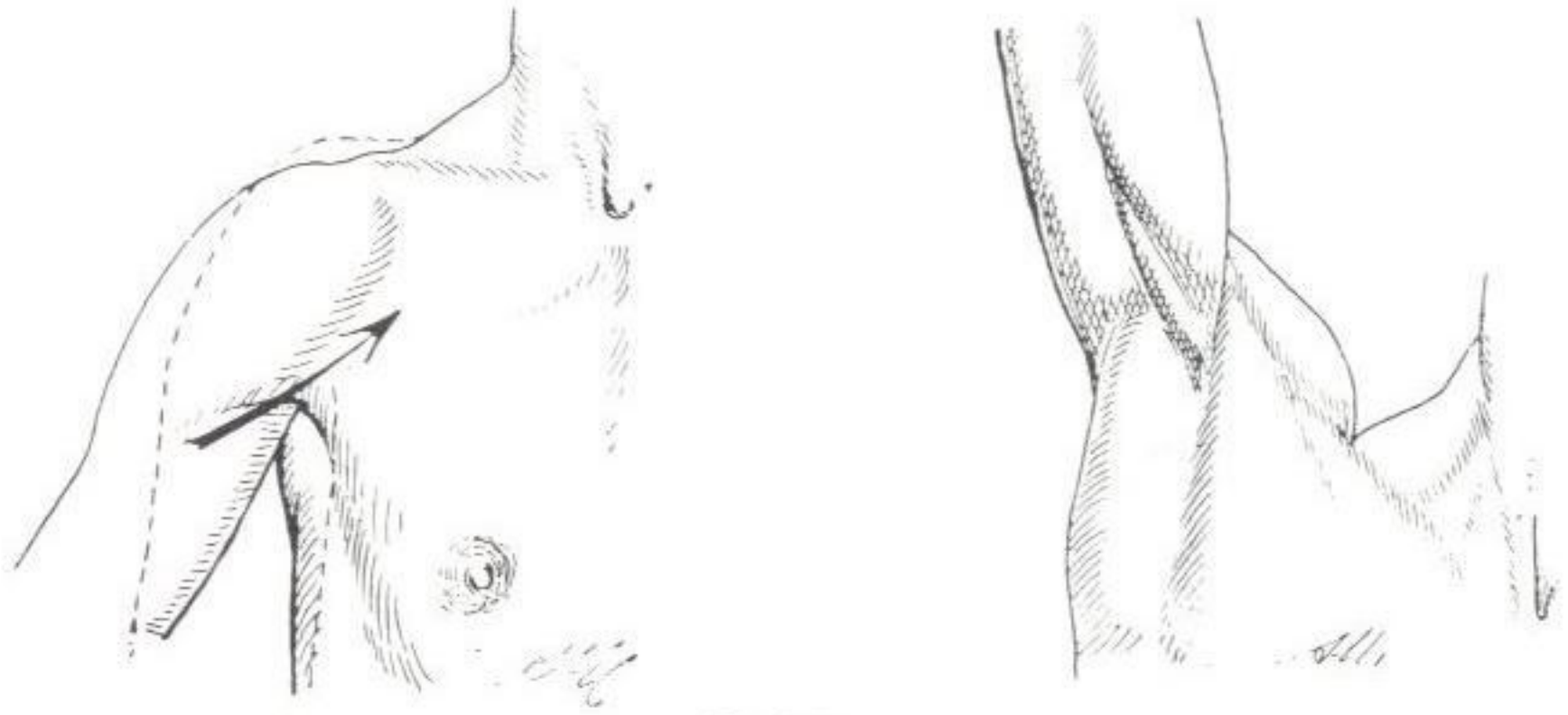


Fig. 311

EL CORACOBRAQUIAL

El corabraquial es un pequeño músculo fusiforme que se desprende de la apófisis coracoides, desciende a lo largo de la porción corta del biceps a la que a veces se adhiere en su parte superior y se inserta en *la parte media del borde interno del húmero* (Fig. 308).

ACCION

Este músculo aproxima el húmero al omóplato. Poco visible cuando cuelga el brazo, se hace por el contrario muy evidente cuando el brazo está elevado verticalmente *(posición de crucifixión)* (Fig. 311). Forma bajo la piel un relieve fusiforme alargado, que se extiende entre el pectoral mayor y el dorsal ancho (Fig. 287). El artista deberá poner un gran interés en el estudio de esta región que es muy importante en la anatomía de superficie.

EL BRAQUIAL ANTERIOR

El braquial anterior es un músculo situado profundamente con respecto a la parte inferior del biceps. *Su origen se realiza en el húmero,* por debajo de

la impresión deltoidea, a la que rodea, en la cara interna y externa de este hueso y sobre el tabique fibroso que separa los músculos de la región anterior de la región posterior. Desde aquí, sus fibras musculares se dirigen hacia la articulación, *a nivel de la cual son reemplazadas por un tendón que se inserta en el cúbito* sobre la cara rugosa situada inmediatamente por debajo de la apófisis coronoides (Fig. 308).

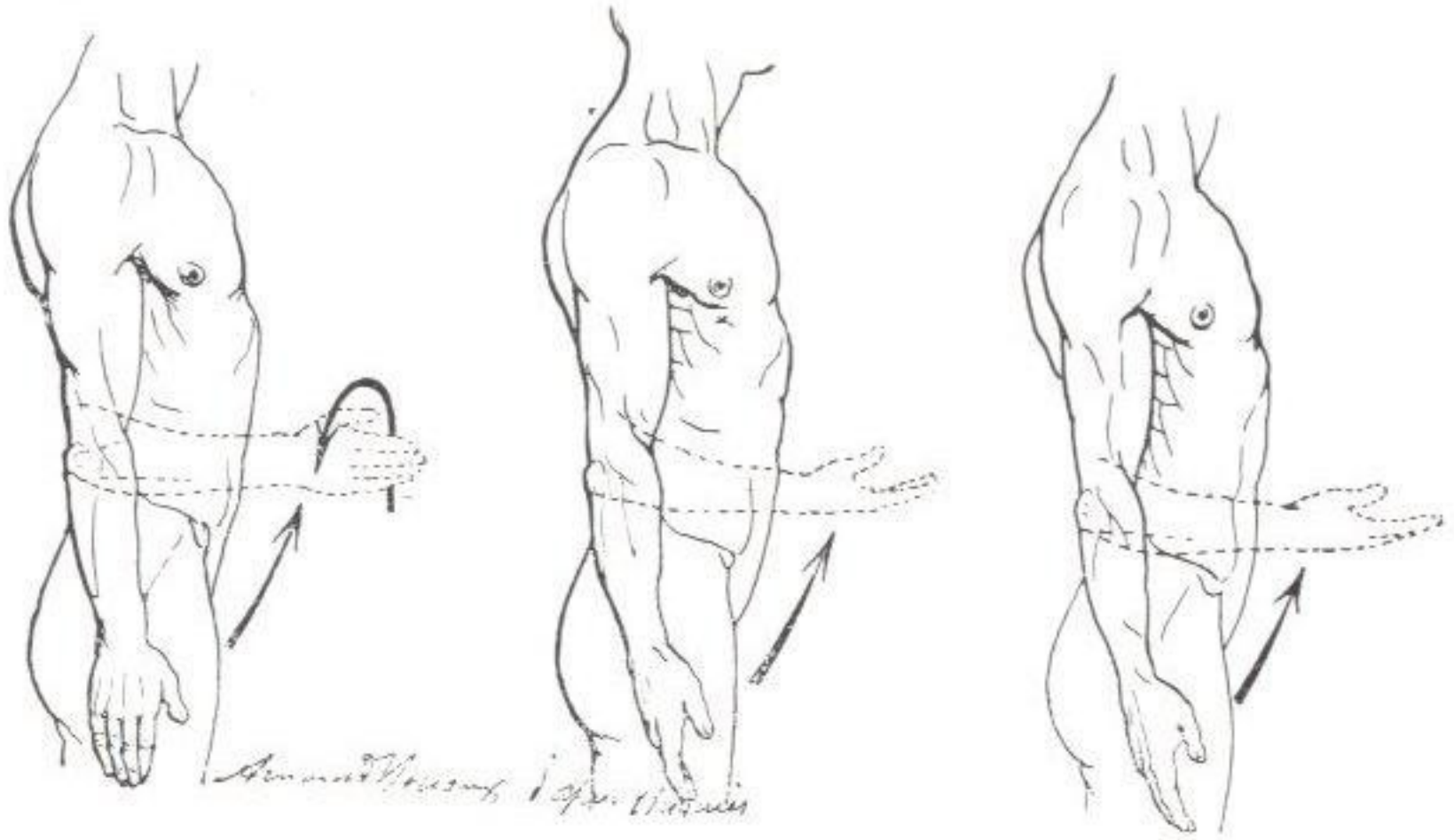


Fig. 312

ACCION

Este músculo es únicamente flexor del antebrazo sobre el brazo. Más ancho que el biceps al que sobrepasa por cada lado, es subcutáneo en sus partes internas y externas cuyo modelado se acentúa mucho durante la contracción (Figura 312).

EL TRICEPS

Este músculo constituye él sólo la región posterior del brazo. En su parte superior, *está formado por tres partes o cabezas, una de las cuales, la media se la denomina porción larga* o parte media. Las otras dos son laterales: *el vasto externo y el vasto interno* (Fig. 313).

La porción larga se origina en el borde axilar del omóplato por debajo de la cavidad glenoidea en una superficie rugosa, pasa entre los músculos redondo mayor y menor y se continúa por debajo de la mitad del húmero con un an-

cho tendón común a las tres porciones. *El vasto externo se origina en la cara postero-externa del húmero,* en toda su parte situada por encima del canal de torsión, así como en el tabique aponeurótico que separa la región muscular anterior de la región posterior; desde aquí sus fibras van a terminar en el

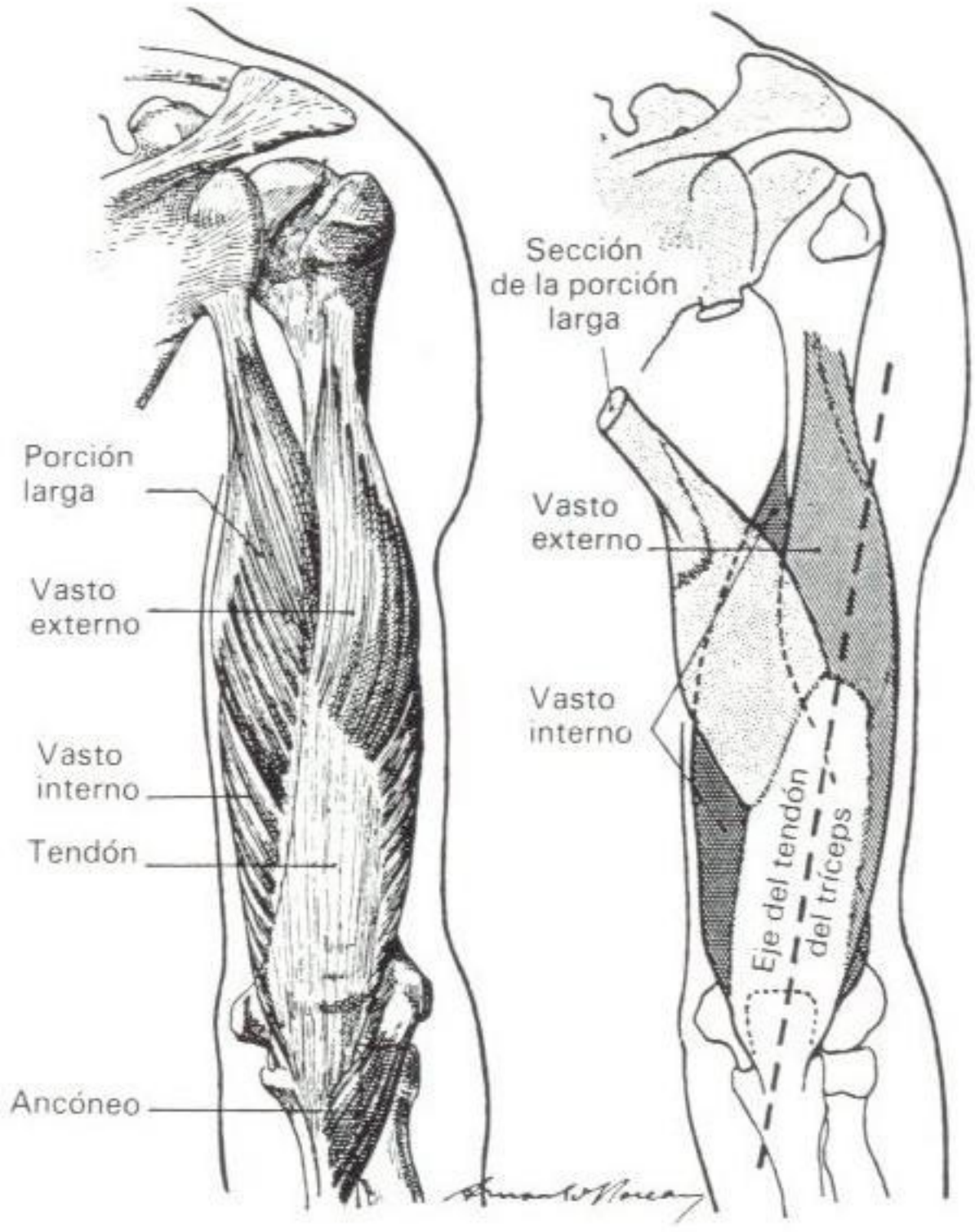


Fig. 313

borde externo del tendón de la porción larga. *En cuanto al vasto interno, se origina en toda la porción de la cara posterior del húmero situada por debajo del canal de torsión* y termina en la parte inferior del tendón del tríceps (Figs. 313 y 314).

Las fibras musculares de las tres cabezas *se dirigen hacia abajo convergiendo,* como hemos mencionado, *hacia el tendón del triceps.* Este es robusto tendón aplanado que ancho en su parte superior, se va estrechando y abriéndose para insertarse en la parte superior del olécranon.

ACCION

Este músculo es extensor del antebrazo sobre el brazo. Por otro lado contribuye a la suspensión del brazo y mantiene la cabeza del húmero aplicada contra la cavidad glenoidea.

Las tres cabezas musculares forman tres relieves que desbordan y *enmarcan a modo de arcada prominente, la parte plana que forma el tendón del triceps.* Esta zona plana (o depresión) se acentúa mucho durante la contracción del tríceps (Figs. 313 y 314).

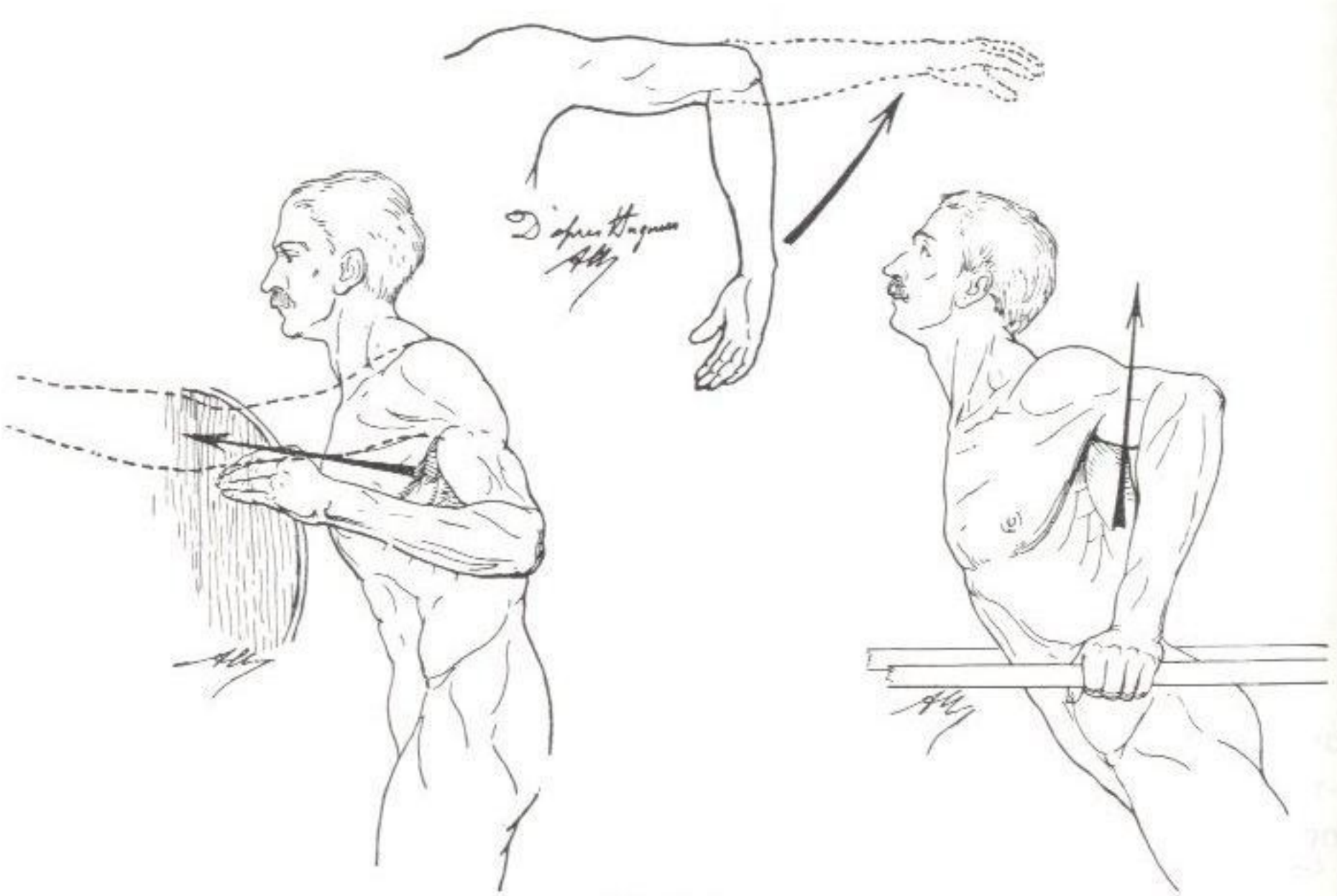


Fig. 314

Fig. 315

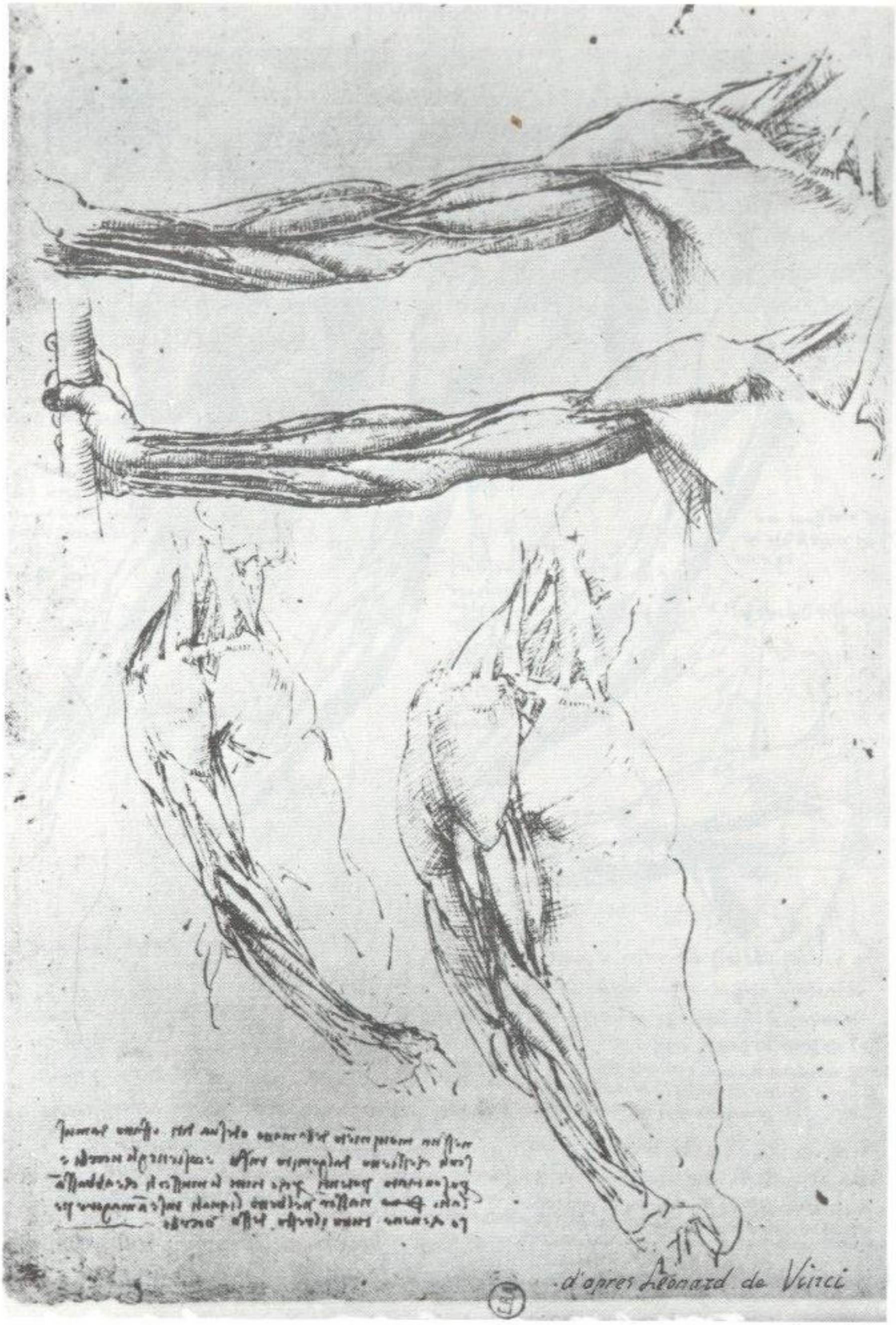


Fig. 316

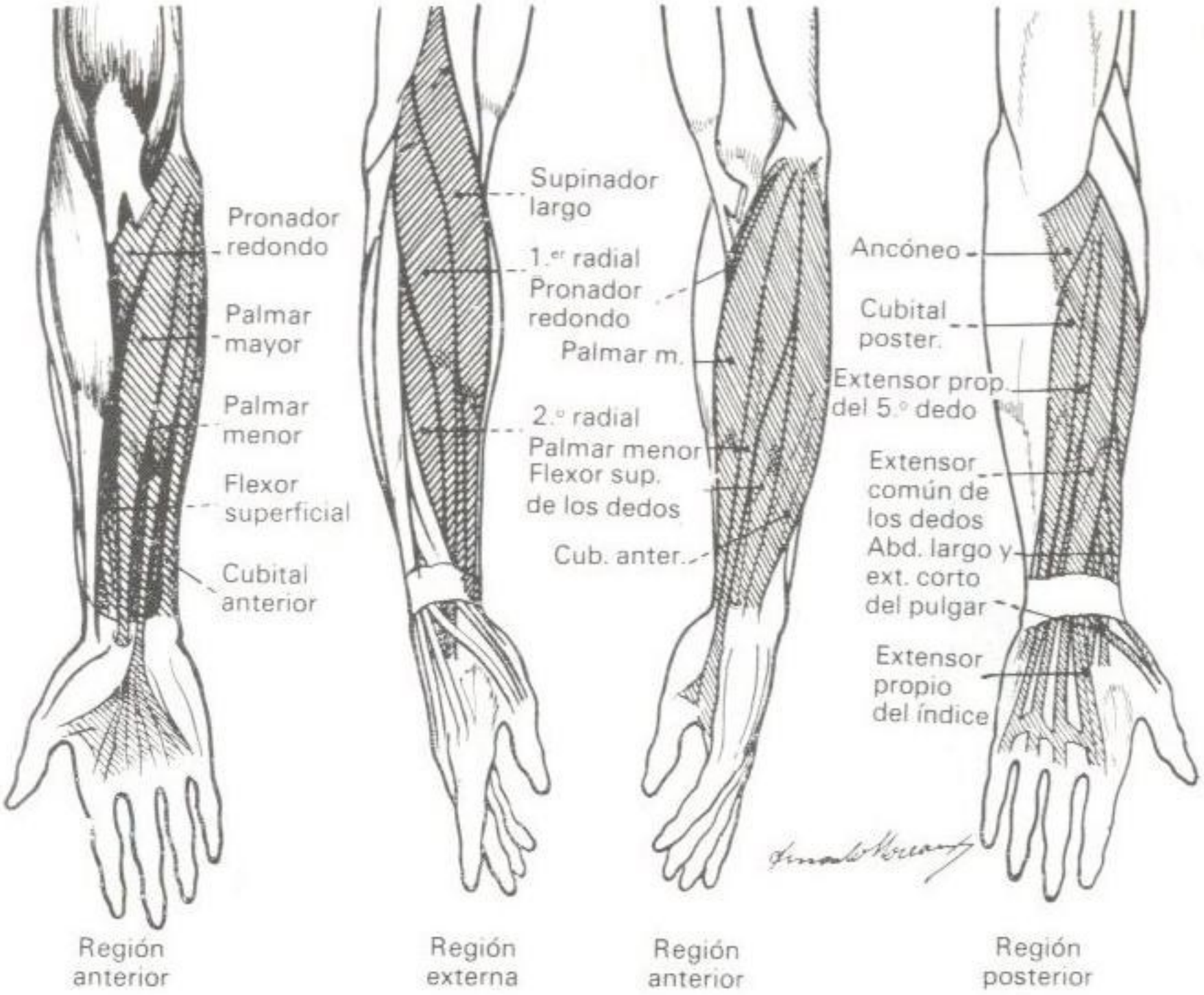


Fig. 317

EL ANTEBRAZO

Los músculos del antebrazo se distribuyen en tres regiones: *región anterior, región posterior y región externa* (Fig. 317).

Son en total veinte.

La región comprende ocho músculos: cuatro son superficiales, los otros constituyen la porción profunda. Son músculos fusiformes, visibles bajo la piel, y tres de ellos terminan por un largo y delgado tendón, visibles en la región inferior del antebrazo y en la muñeca. *Todos se originan en la epitróclea por un tendón común.* Citándolos de fuera adentro son, *el pronador redondo, el palmar mayor, el palmar menor y el cubital anterior.*

EL PRONADOR REDONDO

Forma el relieve del límite interno del pliegue del codo. Se origina en *la epitróclea y en la apófisis coronoides del cúbito* por un pequeño fascículo; desde aquí desciende oblicuamente deslizándose bajo el músculo supinador largo enrollándose ligeramente alrededor del radio *donde se inserta en la impresión del pronador redondo.* Superficialmente, es cruzado por la expansión aponeurótica del bíceps que forma una depresión visible bajo la piel (Figura 318).

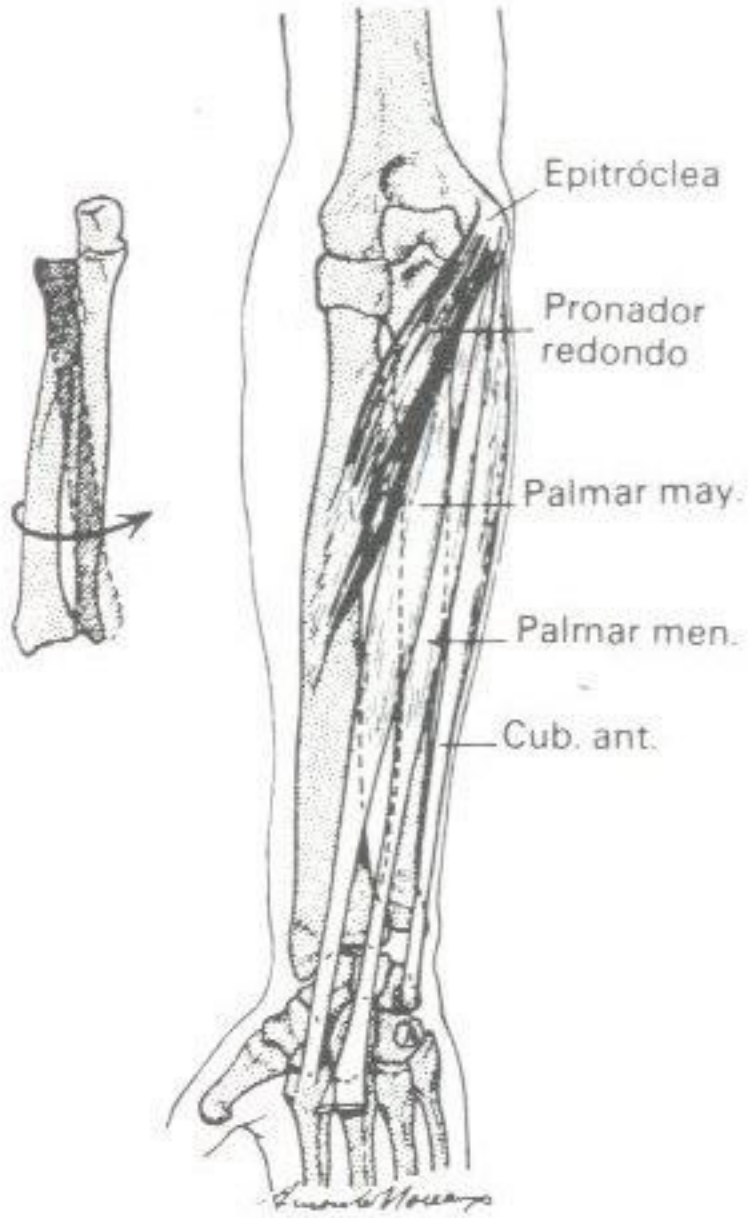


Fig. 318

ACCION

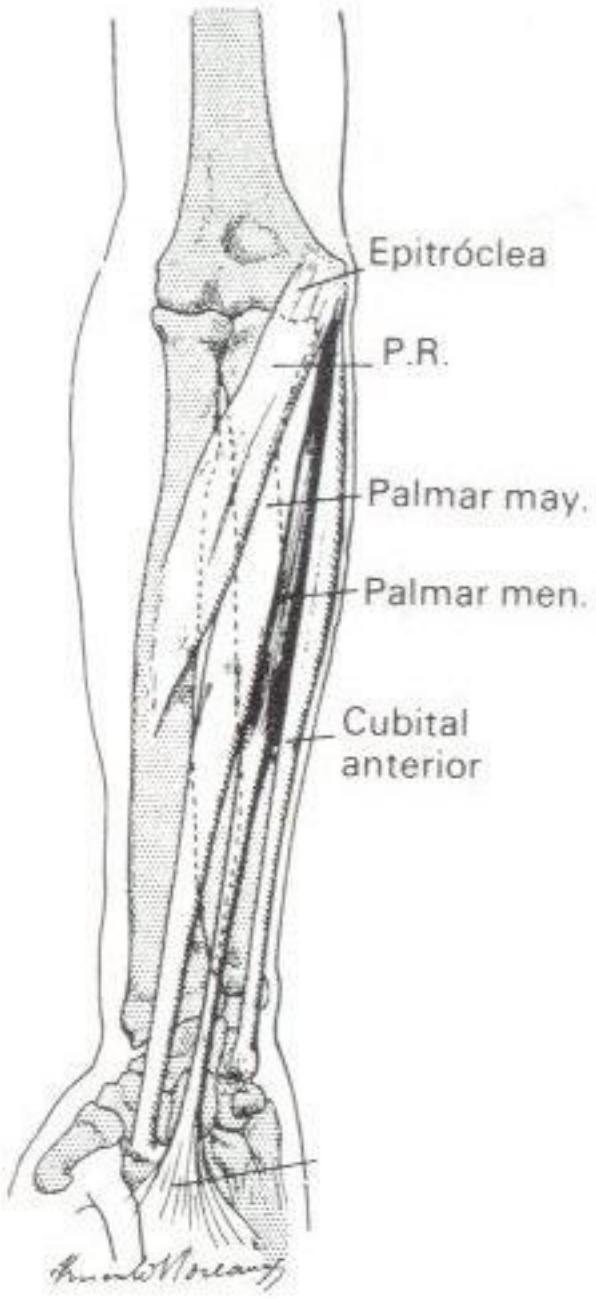
Como su nombre indica *realiza la pronación del antebrazo.* Cuando su contracción se acentúa provoca accesoriamente la flexión del antebrazo sobre el brazo. Su relieve es muy marcado o visible y *enmarca conjuntamente con el supinador un triángulo por donde se introduce el tendón del bíceps.*

EL PALMAR MAYOR

Es un músculo que va oblicuamente *desde la epitróclea al segundo metacarpiano.* Tiene un cuerpo muscular fusiforme, que, hacia la mitad del antebrazo se continúa con un tendón alargado que alcanza la región externa de la muñeca donde se introduce *bajo el ligamento anular del carpo,* se desliza en un surco del hueso trapecio y va a insertarse en la base del segundo metacarpiano (Fig. 319). Subcutáneo, se apoya sobre el flexor superficial de los dedos. Este músculo *flexiona la mano sobre el antebrazo* y la dispone en pronación ligera (Fig. 322).

ACCION

Cuando se contrae, *su parte inferior y su tendón se hacen prominentes.* Este último levanta la piel, que parece tensada por una cuerda. Es el primer relieve tendinoso que se encuentra contando desde el borde externo del antebrazo a su borde interno (Fig. 322).



Plano superficial

Fig. 320

EL PALMAR MENOR

Es un músculo delgado y fusiforme, situado medial al anterior, *va desde la epitróclea a la muñeca.* Está formado por un cuerpo muscular delgado y fusiforme, sustituido rápidamente por un estrecho, largo y aplanado tendón que pasa *por encima del ligamento anular del carpo,* al que se adhiere, desapareciendo en la aponeurosis palmar. Como el músculo precedente, *es subcutáneo* y descansa sobre el flexor superficial de los dedos; cuando se contrae flexiona la mano y su tendón forma el segundo relieve tendinoso visible en la parte superior de la muñeca (Fig. 322). Este músculo falta a veces en algunos sujetos.

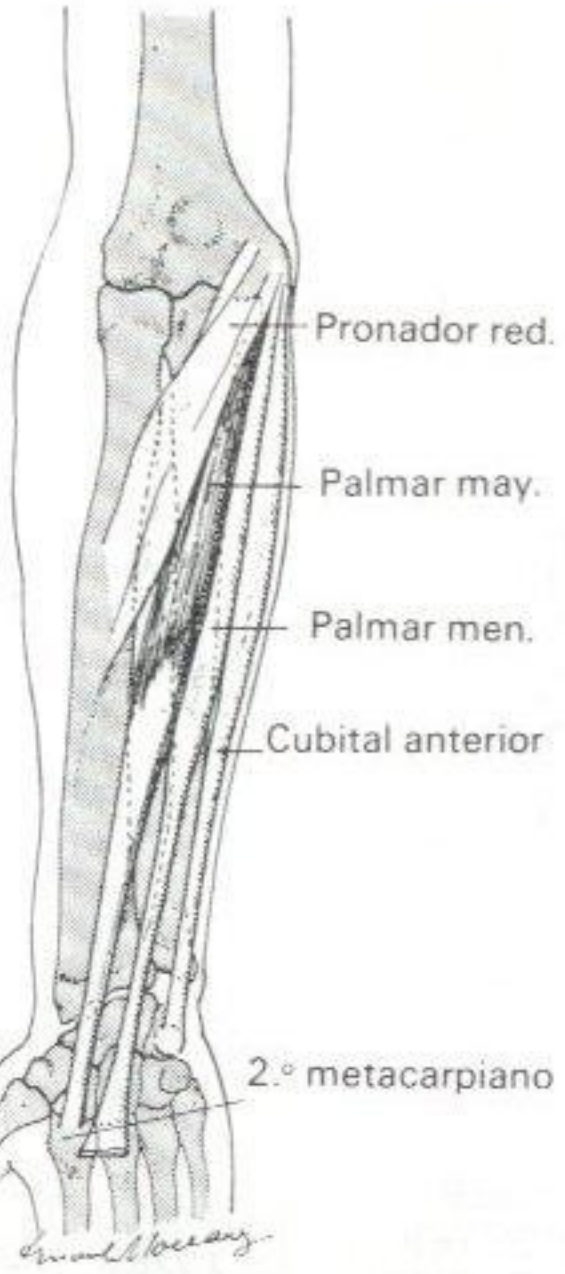


Fig. 319

EL CUBITAL ANTERIOR

Es un músculo *situado en la parte más interna de la región anterior del antebrazo,* de tal forma que parece pertenecer a la región posterior.

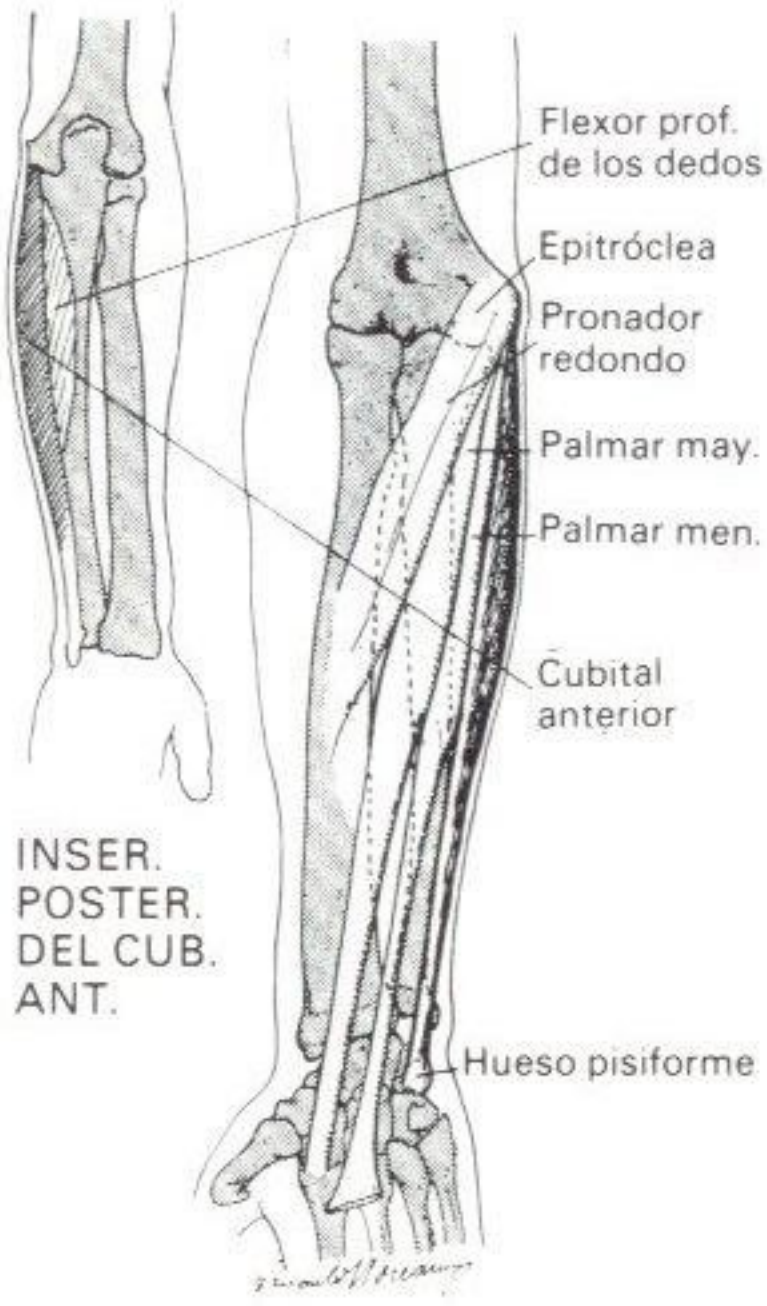


Fig. 321

Se origina en la *epitróclea* por un tendón común con los anteriores, en *el olécranon* y en la *mitad superior del borde posterior del cúbito.* Es un músculo delgado y aplastado y sus fibras musculares acompañan al tendón casi hasta abajo. Este último *se inserta en el pisiforme,* y sus fibras *se continúan con las fibras de origen del adductor del meñique* *. Este músculo envuelve y modela suavemente toda la parte interna del antebrazo y su tendón se marca en la muñeca tan netamente como el de los músculos precedentes (Figura 321).

ACCION

Es flexor de la mano a la que inclina hacia el borde interno del antebrazo (Fig. 322).

MUSCULOS PROFUNDOS ANTERIORES

Los músculos profundos anteriores comprenden: *el flexor común superficial, el flexor común profundo, el flexor propio del pulgar y el pronador cuadrado* (Figura 324).

---

* *N. del T.:* La nómina castellana lo denomina abductor del meñique ya que considera los movimientos de los dedos con respecto a un eje que pasa por el dedo medio.

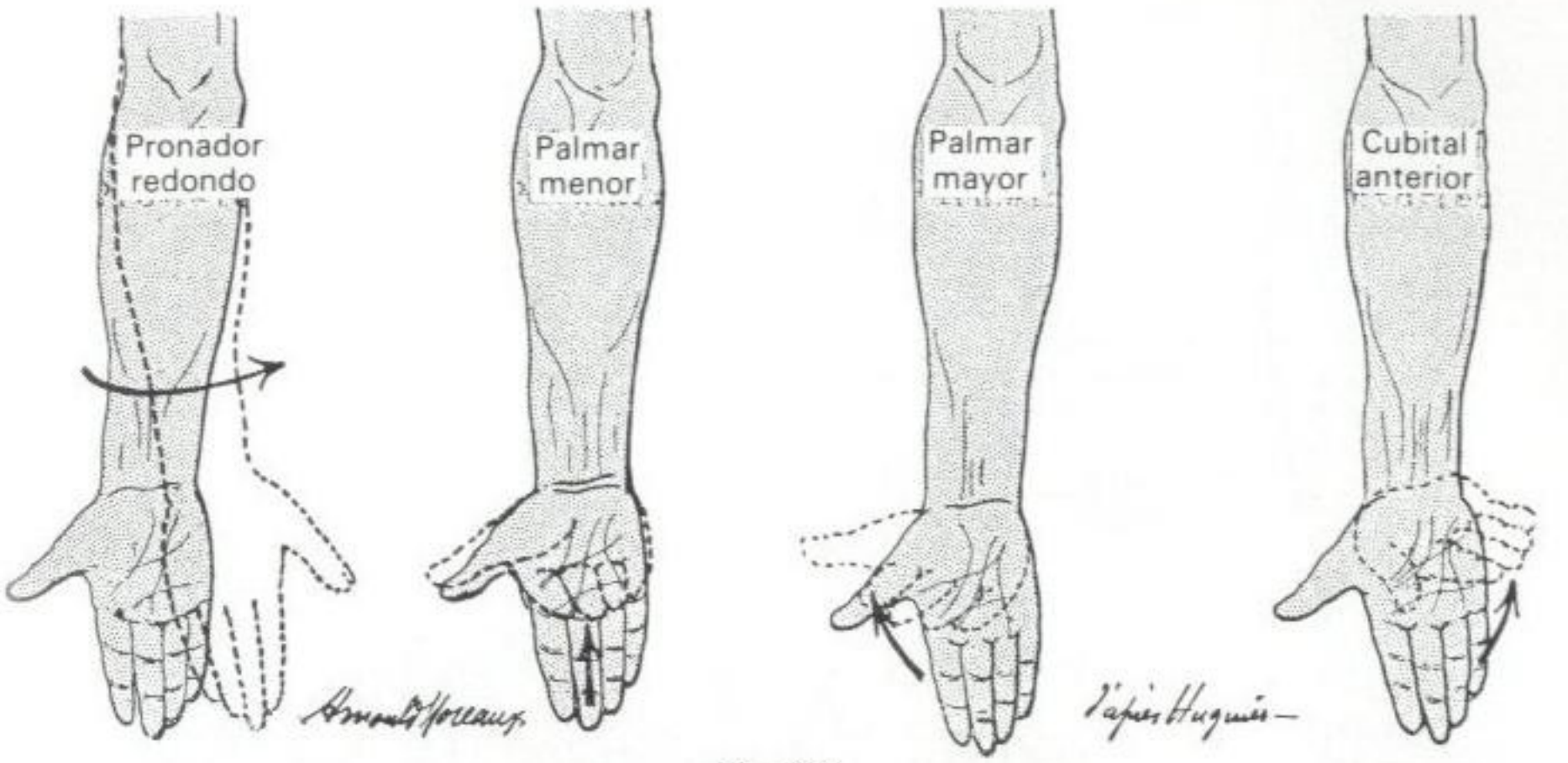


Fig. 322

FLEXOR SUPERFICIAL DE LOS DEDOS

Es un músculo aplastado y ancho, situado inmediatamente por debajo de los músculos superficiales, que ya hemos descrito. Se origina en la *epitróclea* por un tendón común con los músculos epitrocleares y *en la parte superior del borde anterior del radio.* Estos orígenes se hacen *según una línea oblicua de arriba abajo y de fuera adentro.* El cuerpo muscular, estrecho al principio, se ensancha rápidamente al descender por el antebrazo, en cuya parte media aparecen cuatro tendones que las fibras musculares acompañan hasta la muñeca. Estos tendones que *se superponen dos a dos son*

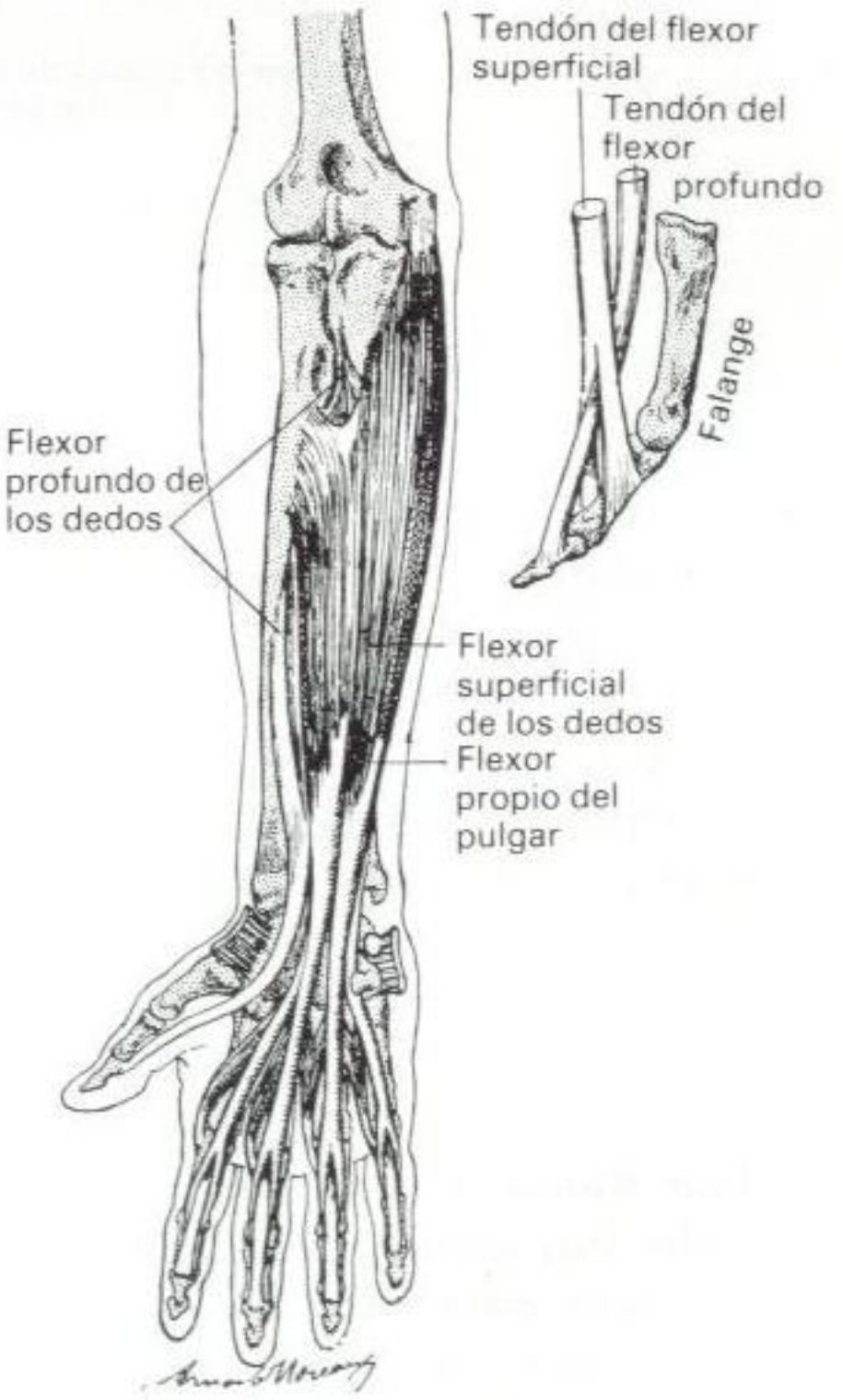
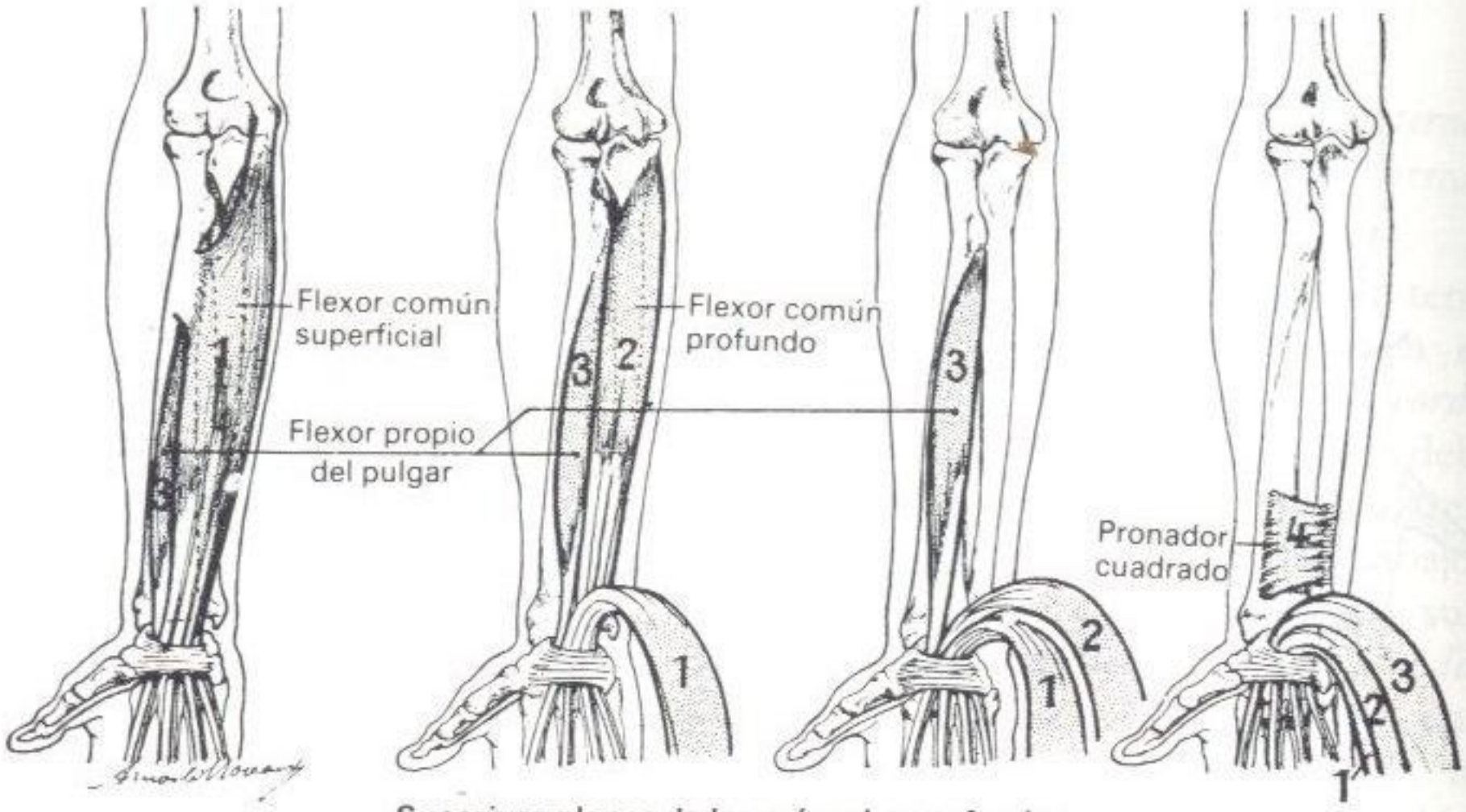


Fig. 323



Sucesivos planos de los músculos profundos del antebrazo.

Fig. 324

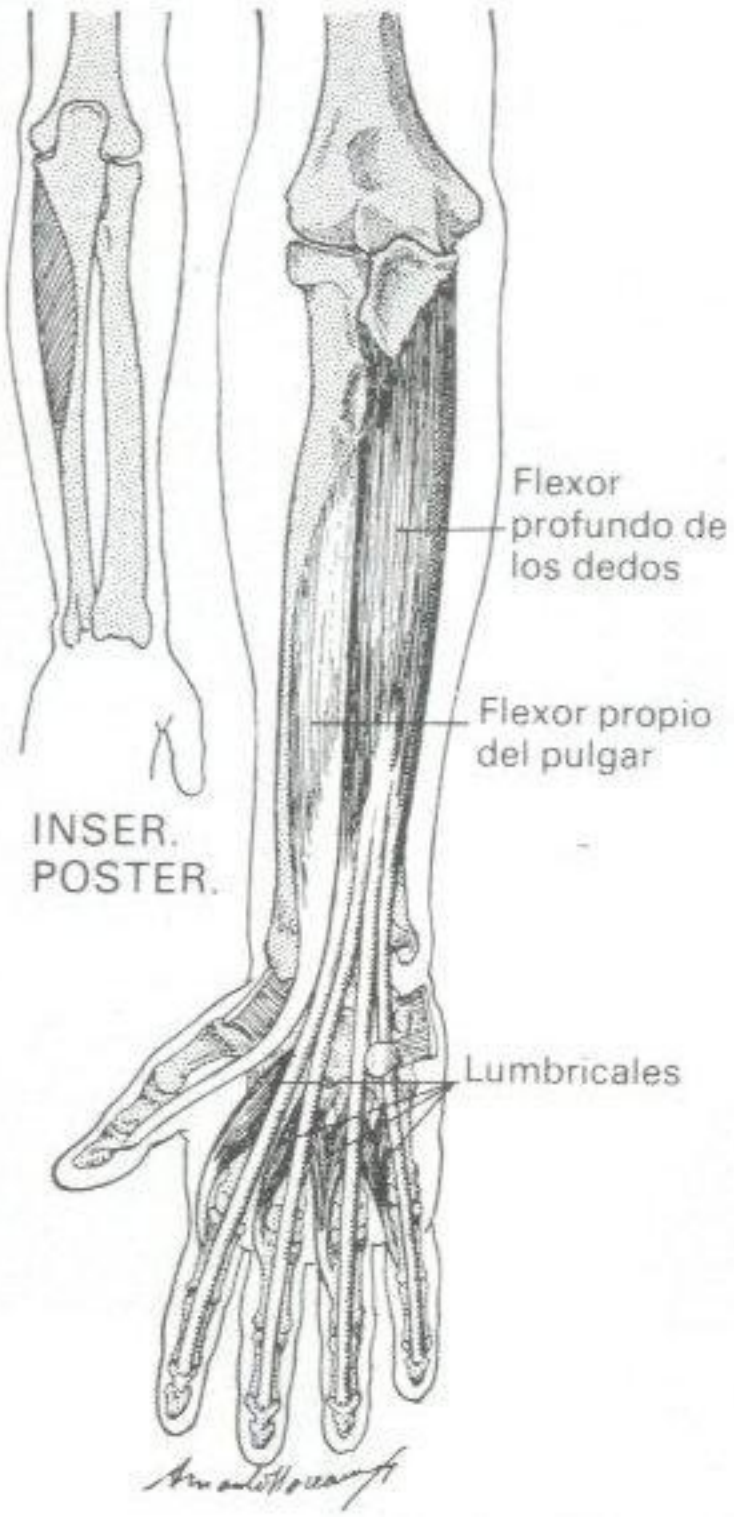
subcutáneos y visibles entre los tendones de los músculos superficiales que hemos descrito, y rápidamente se introducen *bajo el ligamento anular del carpo* para ir a insertarse en *los bordes de la segunda falange de los cuatro últimos dedos.* A nivel de la primera falange, cada uno de los tendones se bifurca en dos lengüetas tendinosas, que forman un ojal, a través del cual pasará el tendón correspondiente del músculo flexor profundo, que se inserta en la base de la tercera falange, haciéndose superficial a este nivel (Fig. 323).

ACCION

Este músculo es flexor de la segunda falange, en los sujetos que tienen este músculo muy desarrollado, su modelado *se ve sobre todo por encima de la muñeca en la parte antero-interna del antebrazo,* donde forma un relieve móvil cuyo desplazamiento es debido a los movimientos de flexión de los dedos (acción de tocar el piano, de dar golpes con la punta de los dedos, etc.).

Fig. 325 — *La lección de anatomía, de Rembrandt.*

FLEXOR PROFUNDO DE LOS DEDOS



FLEXOR PROFUNDO

Fig. 326

Este músculo está situado inmediatamente *por debajo del anterior.* Se origina *en los dos tercios superiores de las caras anterior e interna del cúbito alrededor del cual se enrolla y en el ligamento interóseo.* Desde estos puntos de origen sus fibras descienden verticalmente y se *dividen en cuatro fascículos* que se continúan con los tendones, que se introducen por debajo del ligamento anular del carpo, pasan cada uno de los tendones en el ojal correspondiente del tendón del flexor superficial, y por último se insertan en la base de la tercera falange de los dedos, previamente los tendones se han anastomosados entre sí, a nivel de la cara palmar, por lengüetas tendinosas (Fig. 326).

ACCION

Es flexor de las terceras falanges sobre las segundas y de éstas sobre las primeras. Puede a continuación *flexionar los dedos sobre los metacarpianos y la muñeca sobre el antebrazo.* Su modelado completa el del músculo precedente.

FLEXOR LARGO DEL PULGAR

Situado a lo largo del borde externo del anterior, este músculo *va desde el radio a la última falange del pulgar.* Se origina en la *cara anterior del radio* por debajo de la tuberosidad bicipital y en la parte correspondiente del *ligamento interóseo.* Desde aquí, sus fibras descienden verticalmente y van a terminar sobre un tendón como las barbas de una pluma. El tendón pasa por el *canal radio-carpiano* y en seguida se inserta en *la parte anterior y superior de la segunda falange del pulgar. Cubierto por el flexor superficial en su parte supero-interna,* en seguida sobrepasa a este músculo lateralmente, un poco por encima de la muñeca, donde se hace visible bajo la piel, su tendón se nota entre los tendones del palmar mayor y del palmar menor (Fig. 327).

Fig. 327

ACCION

El músculo flexiona la última falange del pulgar, no es visible como los músculos superficiales, este músculo que tapiza el esqueleto contribuye con su volumen a mantener el contorno del antebrazo.

PRONADOR CUADRADO

El pronador cuadrado es un músculo cuadrangular, situado profundamente a nivel del cuarto inferior de los huesos del antebrazo. *Dispuesto transversalmente* sus fibras se extienden desde *la cara anterior del radio al borde interno y cara posterior del cúbito. Recubierto por el flexor propio del pulgar y por el flexor común profundo de los dedos, sobrepasa a estos dos músculos*

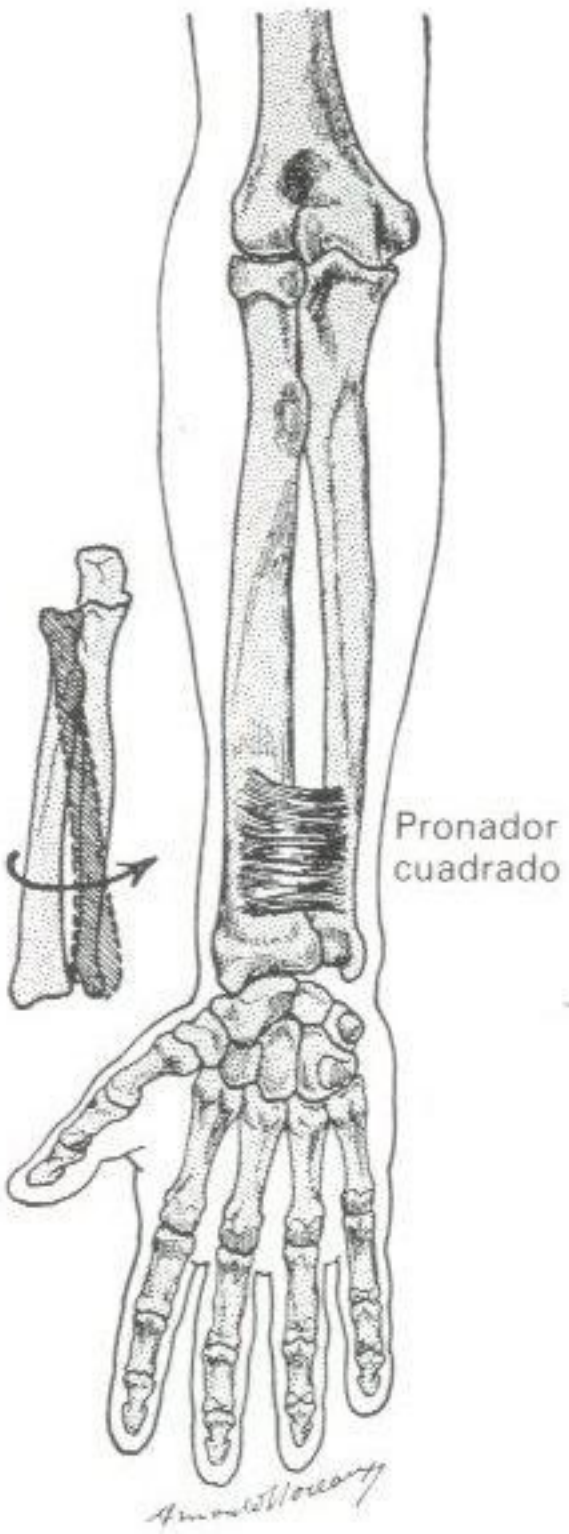


Fig. 328

por dentro y por fuera. Cuando se contrae aproxima el radio al cúbito, provocando así *la pronación.*

LOS MUSCULOS DE LA REGION EXTERNA

Son cuatro y de fuera adentro son: *Supinador largo, primer radial externo, segundo radial externo y el supinador corto.*

Fig. 329

EL SUPINADOR LARGO

Es el más largo de todos los músculos del antebrazo. Forma *el límite externo del pliegue del codo* y se extiende desde la parte infero-externa del húmero a la apófisis estiloides del radio. Su origen se encuentra *en el borde externo del húmero caudal al canal de torsión hasta encima justo del epicóndilo,* entre el braquial anterior y el vasto externo del tríceps (Fig. 330). Se origina también en el *tabique intermuscular externo* que separa a estos dos músculos. Su cuerpo muscular desciende ensanchándose y recubriendo al epicóndilo cuyo relieve externo oculta, tapa la inserción en el radio del pronador redondo, después se continúa hacia la mitad del antebrazo con un largo tendón que está aplicado contra el radio y se fija abriéndose

en la base de la apófisis estiloides del radio. Este músculo es visible en toda su extensión bajo la piel (Fig. 312).

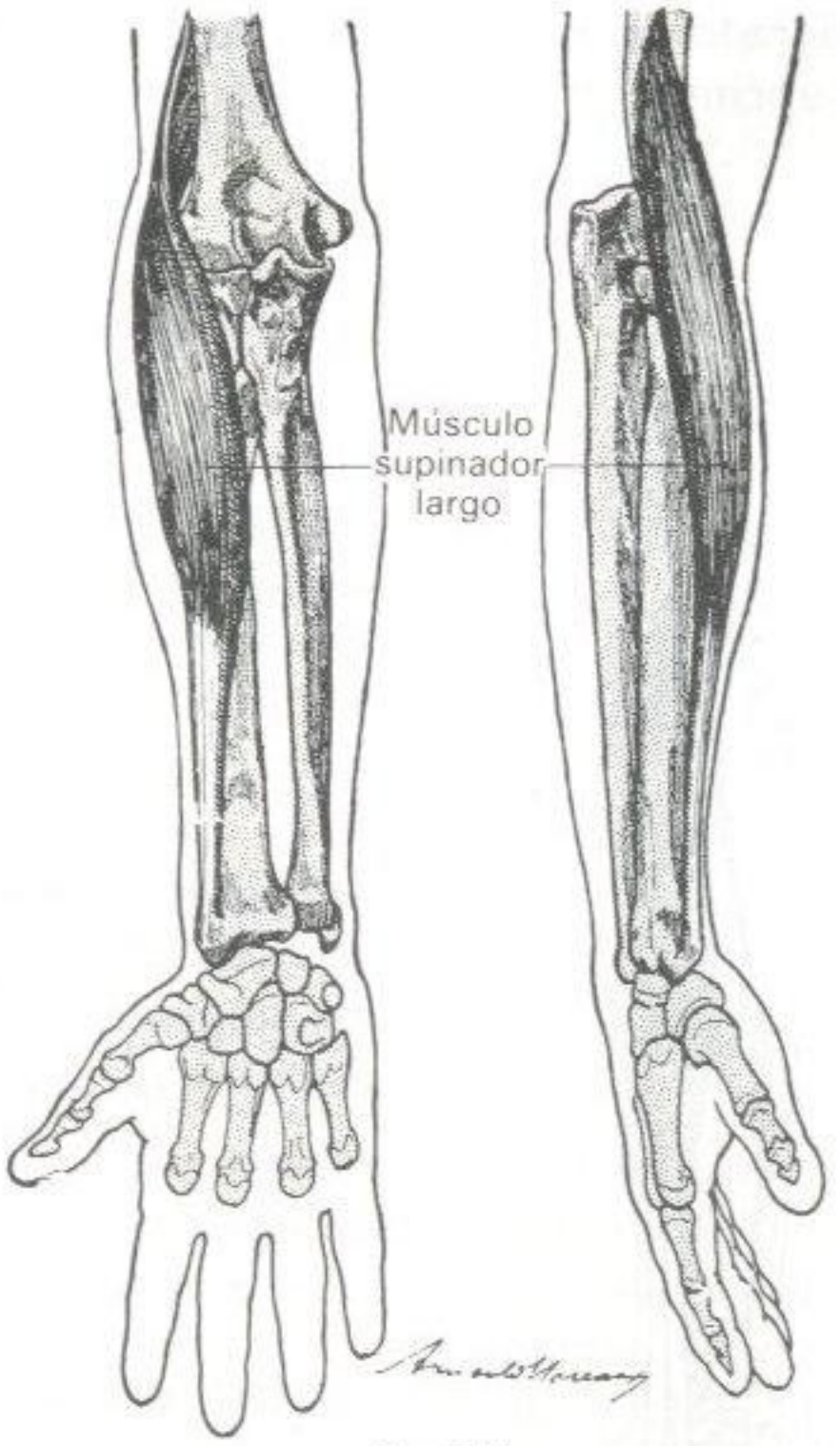
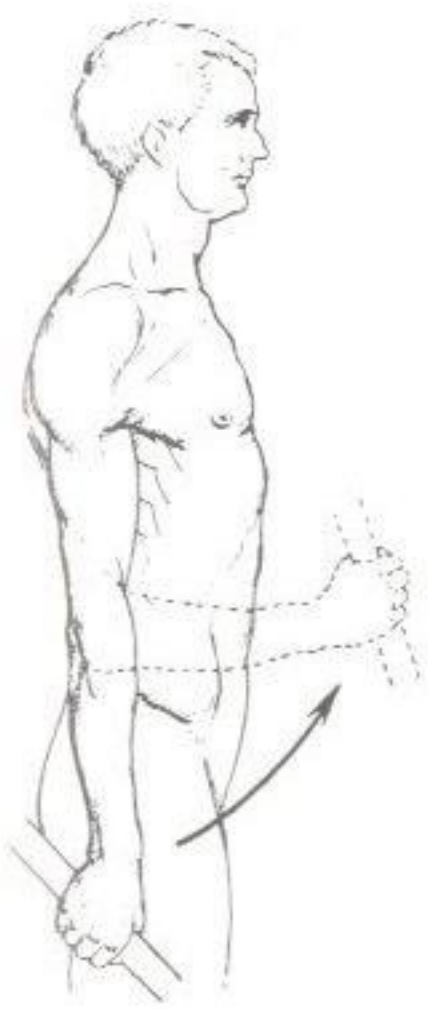


Fig. 330

ACCION

Flexiona el antebrazo sobre el brazo y lo mantiene en una posición intermedia entre la supinación y la pronación (posición del boxeador que se dispone a golpear), determinando en ese momento un relieve muy evidente en la parte externa del antebrazo, *desde el braquial anterior hasta la muñeca.* Es, desde el punto de vista de las formas del antebrazo el músculo más importante. *No es realmente supinador,* es supinador y pronador a la vez. Supinador cuando el brazo está en pronación y pronador cuando está en supinación.



Este músculo adquiere un desarrollo considerable en los artesanos que tallan la madera. Su relieve es consi-

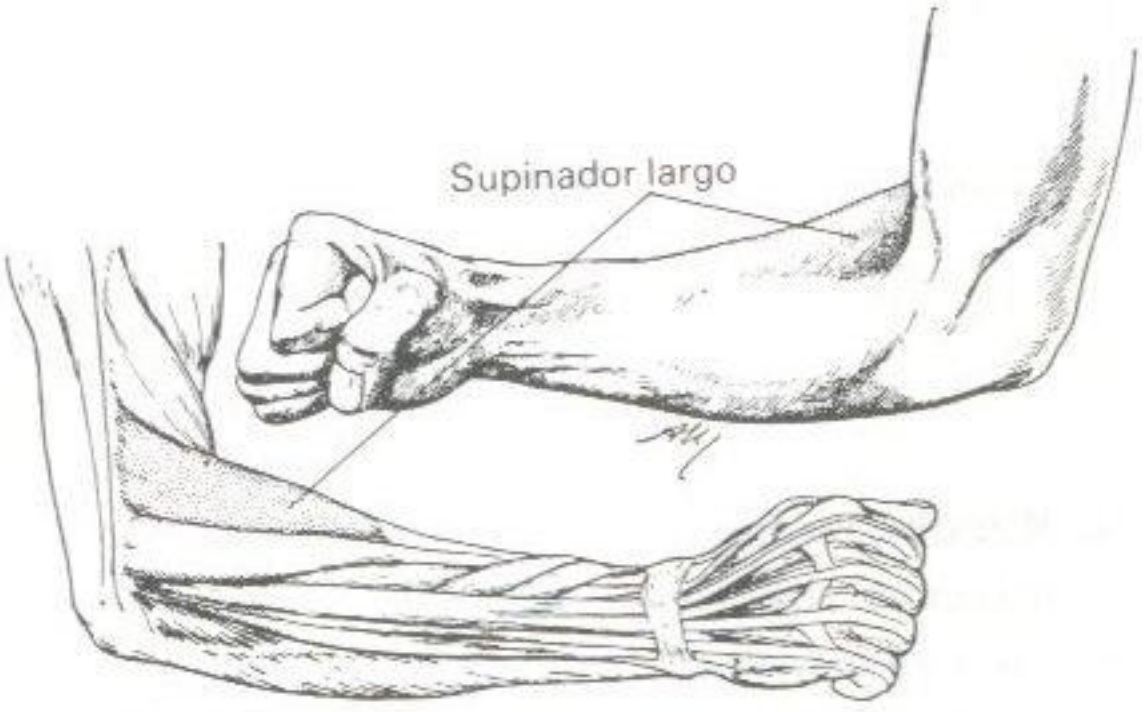


Fig. 331

derado generalmente antiestético y la mayoría de los escultores antiguos lo suprimen (Fig. 331).

PRIMER RADIAL EXTERNO

Fig. 332

Oculto en parte por el supinador largo, este músculo, situado en la región externa del antebrazo, se origina en el borde externo del húmero, por debajo del anterior. Su cuerpo muscular, que contribuye a ocultar el epicóndilo y a reforzar el relieve del supinador largo, termina junto a la parte media del antebrazo en un tendón que *flanquea la cara externa del radio y se desliza por la más externa de los canales de la cara posterior del radio.* Pasa por debajo de los tendones de los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar y *se inserta en la cara dorsal del segundo metacarpiano* (Fig. 332).

ACCION

Este músculo es extensor y abductor de la mano. El primer radial *se ve netamente en la parte interna del antebrazo,* donde forma con el supinador largo el relieve más importante de esta región (Fig. 333).

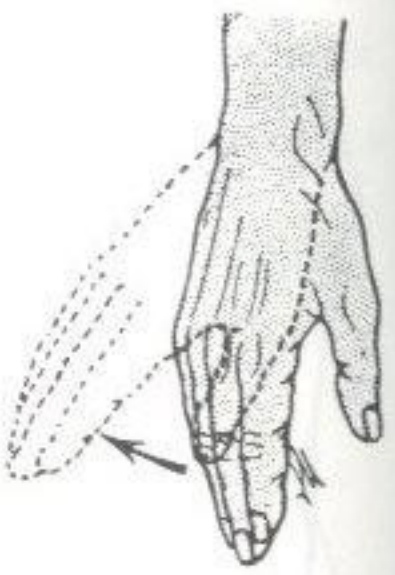


Fig. 333

EL SEGUNDO RADIAL EXTERNO

Este músculo es semejante al anterior con el que a menudo se fusiona. Recubierto por el anterior en las tres cuartas partes de su trayecto superior, se origina por un *tendón común a los músculos epicondíleos,* desciende paralelamente al primer radial y ve a su tendón separarse de éste en su parte inferior para *deslizarse conjuntamente con él*

por el canal postero-externo del radio. Se inserta en la parte postero-externa de la extremidad superior del tercer metacarpiano (Fig. 331).

Fig. 334

ACCION

Este músculo que vuelve la mano sobre el antebrazo *es extensor de ésta.* Es muy visible en el sujeto; su borde interno marca un surco que lo separa de los músculos posteriores (Fig. 333).

SUPINADOR CORTO

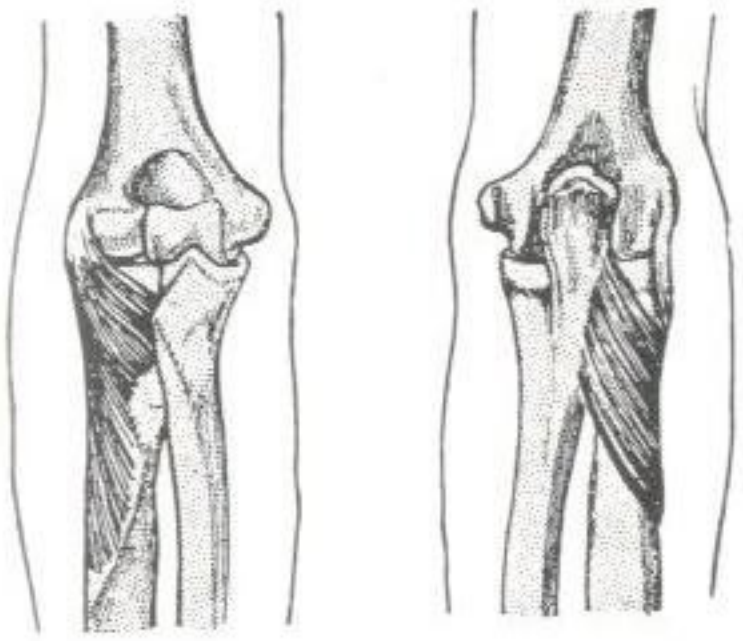


Fig. 335

Es un músculo corto, situado profundamente bajo los músculos radiales que lo separan del supinador largo. Este músculo se origina en el epicóndilo y en el cúbito (por debajo de la cavidad sigmoidea menor) y juntamente con los otros músculos epicondíleos, rodea la cara postero-externa del radio en el borde del cual se inserta desde la línea oblicua hasta la impresión del pronador redondo (Fig. 335).

ACCION

Este músculo es fundamentalmente supinador. Situado profundamente, no se ve bajo la piel, pero acolcha la parte profunda de la región y aumenta de sta forma el relieve supero-externo del antebrazo.

MUSCULOS DE LA REGION POSTERIOR

Fig. 336

Los músculos de la región posterior del antebrazo, *son ocho, y dispuestos en dos capas superpuestas:*

Una capa superficial constituida por *cuatro músculos* cuyo modelado afecta a los dos tercios superiores del antebrazo. *Una capa profunda* formada igualmente por *cuatro músculos* cuyo modelado se realiza principalmente en el tercio inferior y externo del antebrazo y de la región de la muñeca.

La región superficial, está formada de dentro afuera por *los músculos ancóneo, cubital posterior, extensor del meñique y extensor común de los dedos. Estos músculos se dirigen oblicuamente hacia abajo y adentro del antebrazo.* La región profunda está constituida por los músculos: *abductor largo, extensor corto y extensor largo del pulgar y el extensor propio del índice. Estos músculos se dirigen en sentido inverso de los anteriores y son oblicuos hacia abajo y afuera.* Los músculos de la región superficial tienen *un origen común en el epicóndilo.* Se originan por medio de un tendón común y se individualizan rápidamente de éste (Fig. 336).

ANCONEO

El ancóneo es un músculo pequeño y delgado de forma *triangular,* situado en la parte *superior y posterior de la región externa del antebrazo.* Su vértice se origina en el epicóndilo por un tendón corto. Sus fibras se dirigen en seguida hacia abajo y adentro, para ir a insertarse en la *cara externa del olécranon,* recubriendo toda la parte postero-externa de la articulación del codo (Fig. 336).

ACCION

En razón de la peculiar disposición de la articulación del cúbito con el húmero, este músculo es únicamente extensor del antebrazo; realiza la misma acción que el tríceps; sus fibras se confunden con las del vasto interno a nivel de su borde superior. Desde el punto de vista de las formas, este músculo es muy visible bajo la piel, *y su contracción provoca un relieve angular* que se continúa con el vasto interno del tríceps.

Fig. 337

CUBITAL POSTERIOR

Es el más interno de la región posterior del antebrazo. Se origina *en el epicóndilo y en la cresta del cúbito;* su cuerpo muscular desciende sobre los dos tercios internos de la cara posterior del cúbito continuándose con un *tendón que se desliza en un canal entre la cabeza y la apófisis estiloides del cúbito* para ir a insertarse en la parte posterior de la base del quinto metacarpiano (Figs. 336 y 342).

ACCION

Es extensor y adductor de la mano. Su relieve tiene la forma de una cresta longitudinal muy estrecha *separada del cubital anterior por un surco en el fondo del cual se halla la cresta del cúbito.*

EXTENSOR PROPIO DEL MEÑIQUE

Músculo delgado que se origina en el epicóndilo, paralelo al anterior y al extensor común de los dedos del que parece formar parte. Su tendón se une al que el extensor envía al quinto dedo y se inserta con éste en las falanges del meñique.

Su acción es igual a la del extensor (Figs. 336 y 342).

EXTENSOR COMUN DE LOS DEDOS

Es el músculo *más extenso y voluminoso* de la capa superficial. Se desgaja del tendón común desde donde sus fibras se dirigen hacia la mano formando un fascículo muscular, grueso y aplastado al que continúa, hacia el tercio inferior del antebrazo *un tendón que se divide en cuatro fascículos tendinosos* que están pegados hasta la muñeca. A este nivel, éstos, que se aplanan, *pasan conjuntamente por debajo del ligamento anular del carpo* en un canal situado en el extremo inferior del radio, para seguidamente separarse y dirigirse cada uno hacia la cara dorsal de los dedos, *con excepción del pulgar.* Sobre cada una de las primeras falanges *estos tendones se dividen en tres lengüetas:* una media que va a insertarse en la base de la primera falange. Otras dos laterales, más robustas, *que descendiendo se unen en la cara posterior de la segunda falange para insertarse a continuación en la base de la tercera falange.* A nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, estos tendones se anastomosan entre sí por expansiones fibrosas, delgadas y de aspecto variable, excepto en la que se extiende entre el anular y el meñique (Figs. 336, 341 y 342).

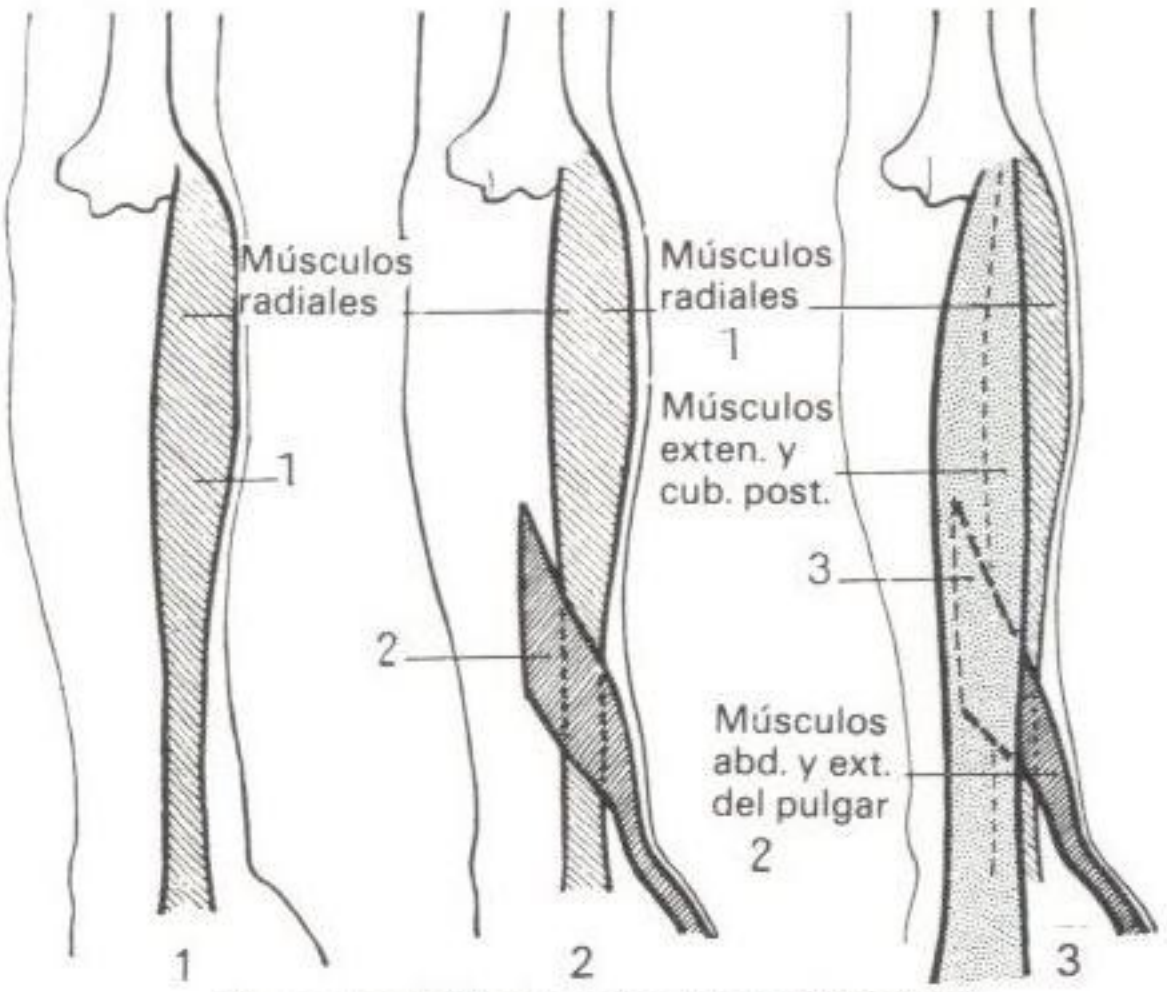
ACCION

Es un músculo extensor de las falanges sobre los metacarpianos. Al mismo tiempo *separa los dedos* del eje de la mano. Su modelado es visible en todo el antebrazo al lado de los músculos radiales.

Visto por la cara posterior y con el brazo en extensión *el conjunto de los músculos que hemos descrito parece surgir de una depresión situada inmediatamente por debajo del grupo de los músculos externos (músculos radiales y supinador largo).* Este último músculo, muy grueso, hace un marcado relieve oblicuo que sobrepasa con mucho la fosa ósea situada entre el olécranon y el epicóndilo. En el dorso de la mano, entre la muñeca y los dedos, *los tendones de los músculos extensores son muy visibles y prominentes bajo la piel* formando cuatro relieves que se extienden desde la muñeca a cada articulación metacarpo-falángica. En los sujetos delgados, estos relieves se marcan netamente y asociados a la red venosa dan a la mano, un aspecto atormentado.

MUSCULOS POSTERIORES PROFUNDOS

Los músculos posteriores profundos, *son cuatro* y están recubiertos y *ocultos en su mitad superior* por los posteriores superficiales que hemos descrito anteriormente. *No son apenas visibles bajo la piel nada más que a nivel de la muñeca,* esto es a partir del punto de donde emergen de la cara profunda del extensor común de los dedos. En su parte superior estos músculos, *que tienen un origen común* parecen constituir un fascículo que se origina *en la cara posterior del cúbito, del ligamento interóseo y del radio.* Este grueso fascículo muscular *se divide rápidamente en cuatro pequeños fascículos musculares* que se continúan con tendones alargados, y aunque estos músculos están fusionados en su parte superior, los describiremos aisladamente.



Superposición de capas musculares de la región postero externa del antebrazo

Fig. 338

El primero o abductor largo del pulgar, situado en la parte postero-externa del radio, *pasa por debajo de los tendones de los músculos radiales en la parte inferior del radio,* se desliza por un canal situado en la cara externa de la apófisis estiloides y se dirige hacia el pulgar, su inserción tendinoso la tiene en la *parte anterior y externa del primer metacarpiano.*

ACCION

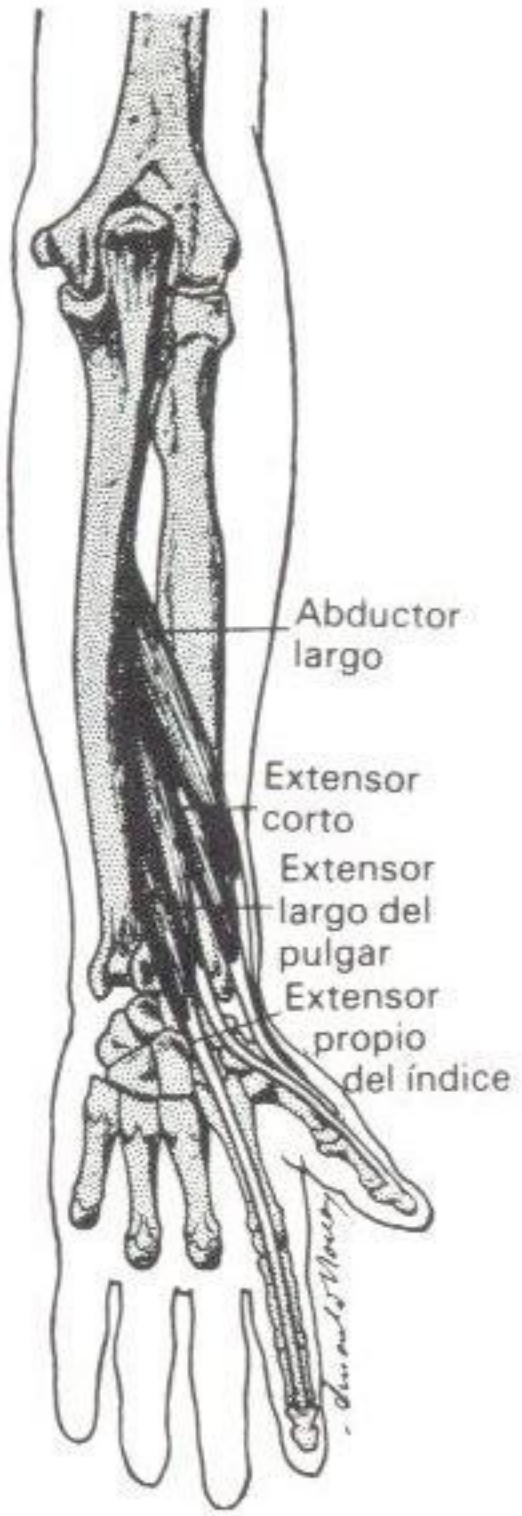


Fig. 339

Este músculo es extensor y abductor del primer metacarpiano y de la mano *.

El extensor corto del pulgar se confunde con el anterior, al cual está pegado en casi toda su longitud. Su tendón se desliza por el mismo canal que el del abductor largo y que abandona para ir a insertarse en *la base de la primera falange.*

Es extensor del pulgar y abductor del pulgar y de la mano.

El extensor largo del pulgar, músculo largo y delgado, se sitúa a lo largo del borde interno del anterior. Como los precedentes, aparece en el borde externo del extensor común, pero un poco más bajo que los anteriores, pasa por un canal oblicuo situado en el extremo inferior del radio, canal cerrado por el ligamento anular del carpo, *a continuación se inclina oblicuamente cruzando los tendones de los dos radiales, se adosa al tendón del abductor largo y extensor corto del pulgar* para insertarse en *la segunda falange del pulgar.*

Los tendones de estos tres músculos son claramente visibles bajo la piel, a nivel de la muñeca. Limitan en la región externa de ésta, una excavación triangular que se exagera con la extensión del pulgar y que se denomina tabaquera anatómica. Sus cuerpos musculares forman en la parte inferior de la cara externa del antebrazo un relieve alargado que cruza

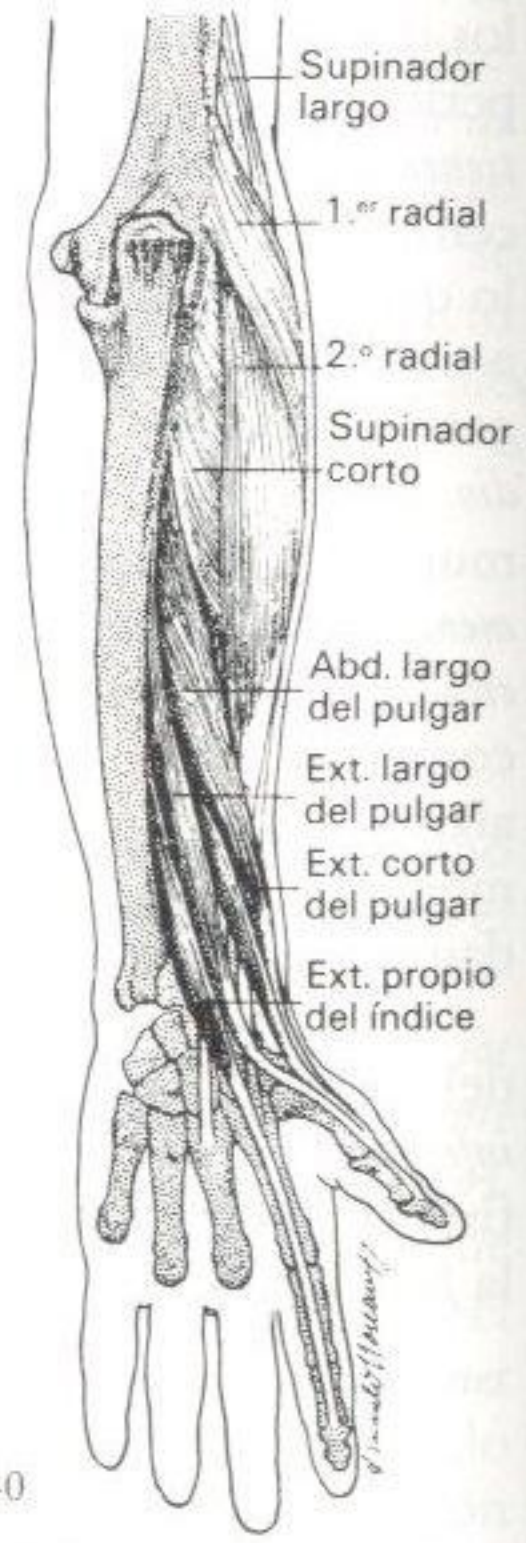
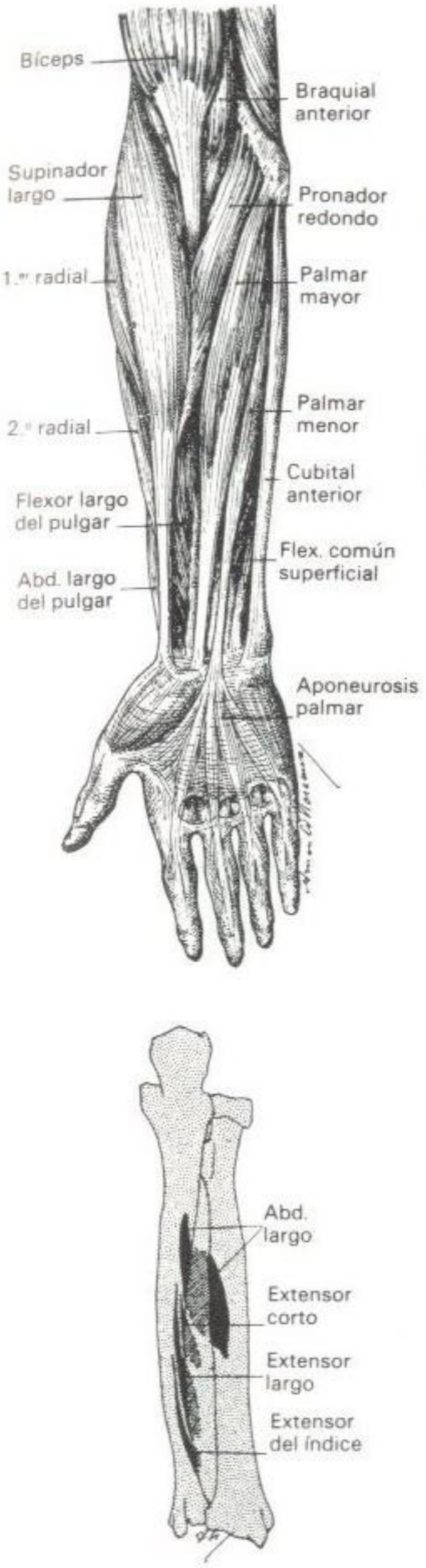
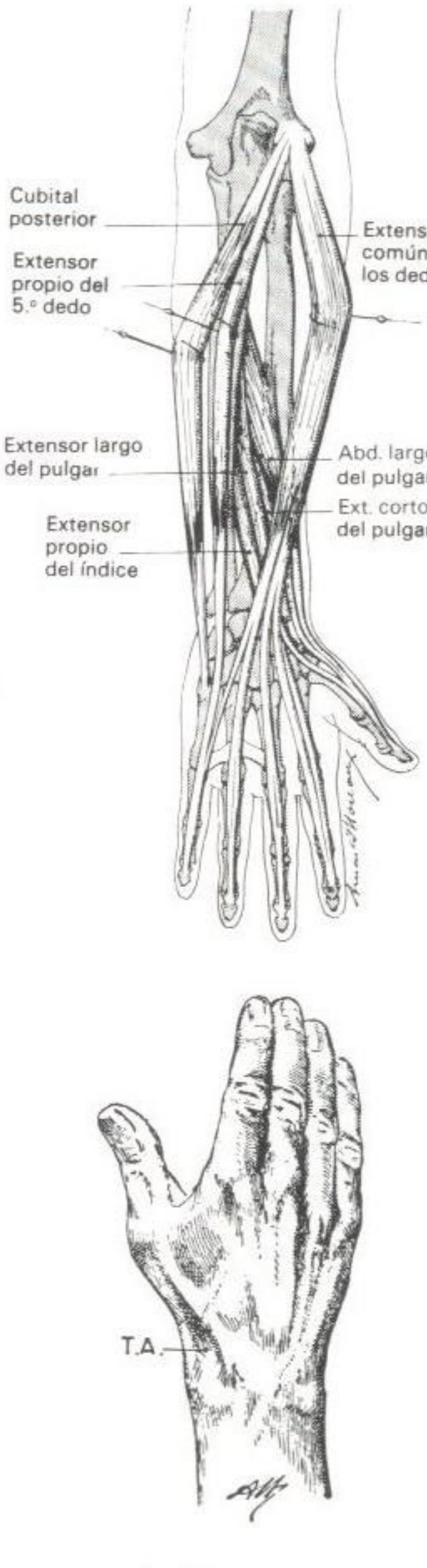


Fig. 340

---

* *N. del T.:* Estudios recientes parecen demostrar que tanto el abductor largo del pulgar como el extensor corto del pulgar, tienen un componente de flexión de la mano en lugar de extensión.


Bíceps
Braquial anterior
Supinador largo
Pronador redondo
1.er radial
Palmar mayor
Palmar menor
2.º radial
Cubital anterior
Flexor largo del pulgar
Flex. común superficial
Abd. largo del pulgar
Aponeurosis palmar
Abd. largo
Extensor corto
Extensor largo
Extensor del índice


Cubital posterior
Extensor común de los dedos
Extensor propio del 5.º dedo
Extensor largo del pulgar
Abd. largo del pulgar
Ext. corto del pulgar
Extensor propio del índice
T.A.

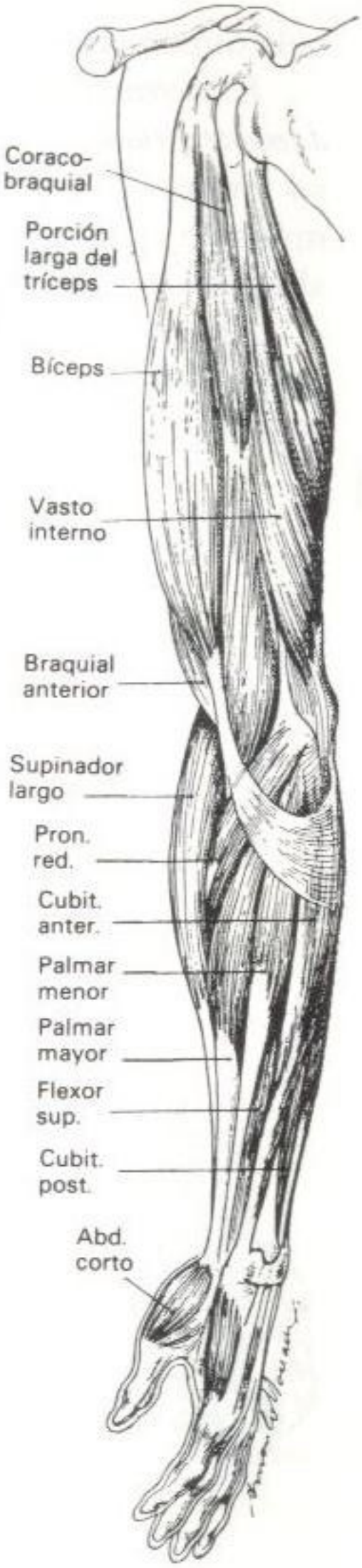

Coraco-braquial
Porción larga del tríceps
Bíceps
Vasto interno
Braquial anterior
Supinador largo
Pron. red.
Cubit. anter.
Palmar menor
Palmar mayor
Flexor sup.
Cubit. post.
Abd. corto

Fig. 341

helicoidalmente el relieve de los músculos supinador y radiales (Fig. 342).

El extensor propio del índice no es visible bajo la piel. Este músculo está profundamente situado por debajo del extensor común de los dedos. A nivel de la muñeca, su tendón se introduce en una vaina fibrosa que le es común con dicho músculo. A continuación acompaña al tendón que el extensor común envía al índice y *se inserta en la última falange de este dedo.*

Es extensor de la primera falange del índice, y, secundariamente, de las otras. A este músculo debe el índice su *independencia* en los movimientos de extensión (Fig. 341).

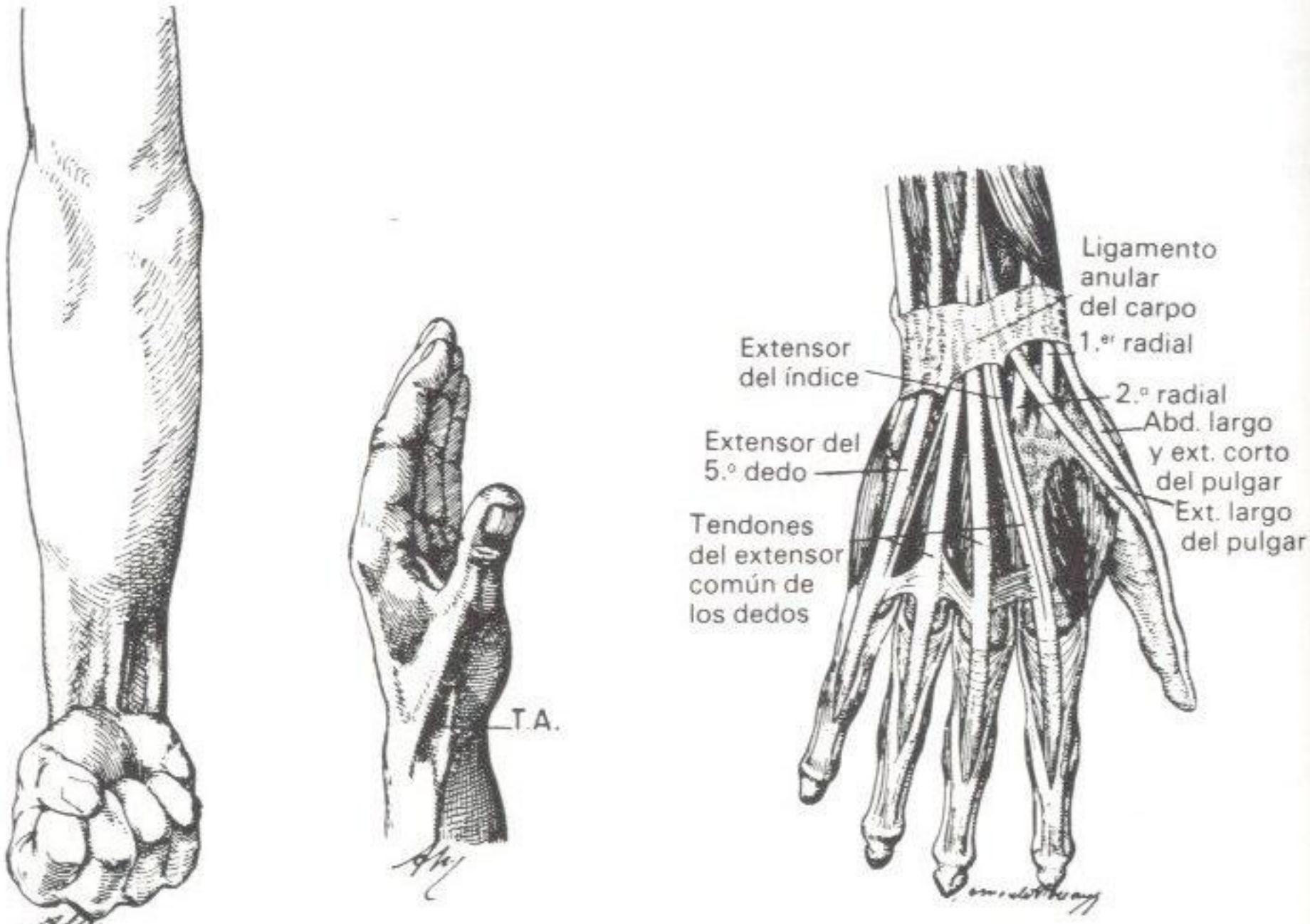


Fig. 342

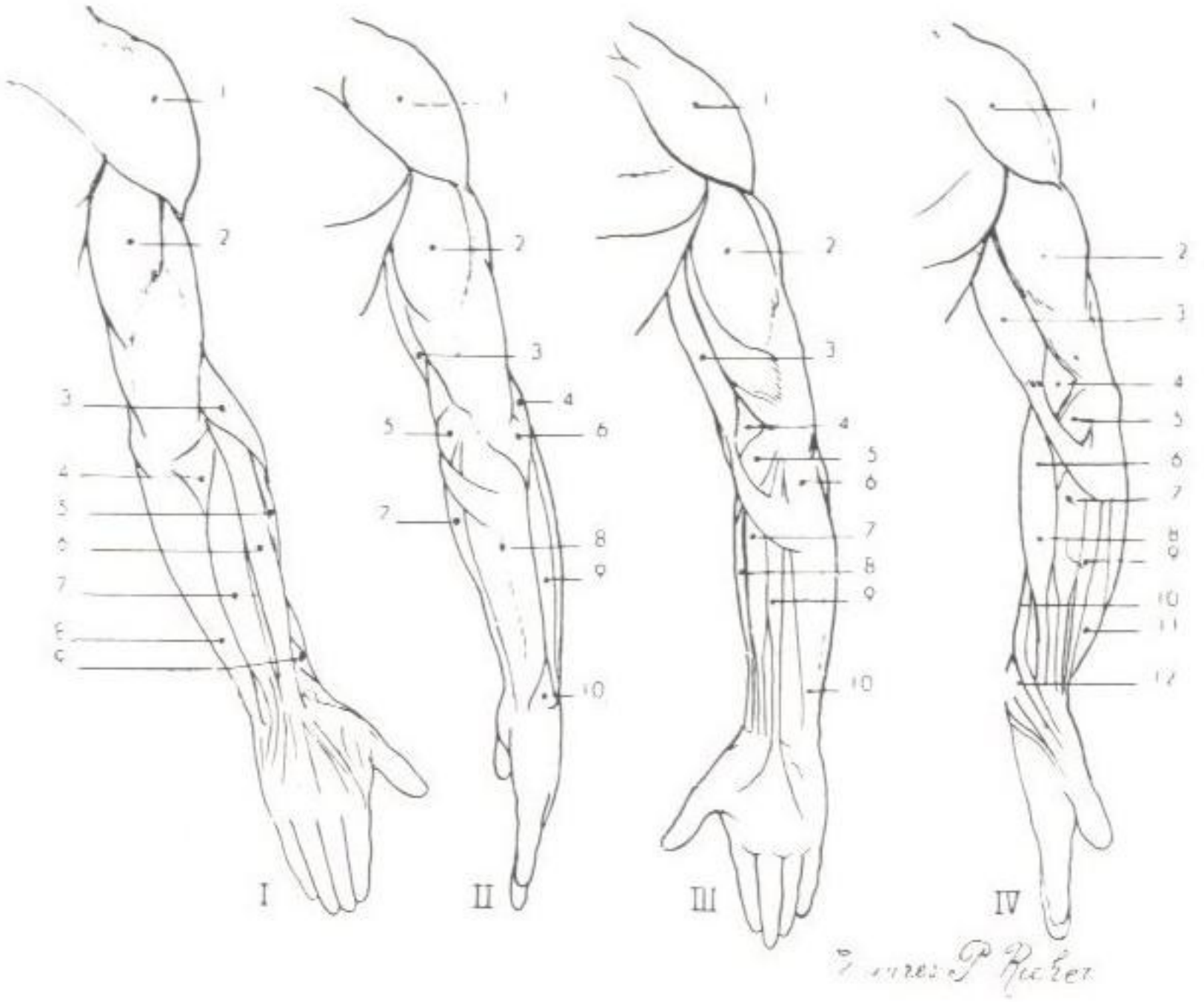


Fig. 343

I	II	III	IV
1 *Deltoides*	1 *Deltoides*	1 *Deltoides*	1 *Deltoides*
2 *Triceps*	2 *Triceps*	2 *Triceps*	2 *Triceps*
3 *Supin. largo*	3 *Bíceps*	3 *Bíceps*	3 *Bíceps*
4 *Ancóneo*	4 *Supin. larg.*	4 *Braquial ant.*	4 *Braquial ant.*
5 *Radiales*	5 *Pronad. red.*	5 *Pronad. red.*	5 *Pronad. red.*
6 *Extensor com.*	6 *Ancóneo*	6 *Cubital post.*	6 *Supinador largo*
7 *Cubital post.*	7 *Palmar may.*	7 *Palmar may.*	7 *Palmar may.*
8 *Cubital ant.*	8 *Cubital post.*	8 *Sup. largo*	8 *Sup. largo*
9 *Abduct. largo y ext. corto*	9 *Cubital ant.*	9 *Palmar menor*	9 *Palmar menor*
	10 *Apófisis est.*	10 *Cubital ant.*	10 *Extensor largo*
			11 *Cubital ant.*
			12 *Extens. del ind.*

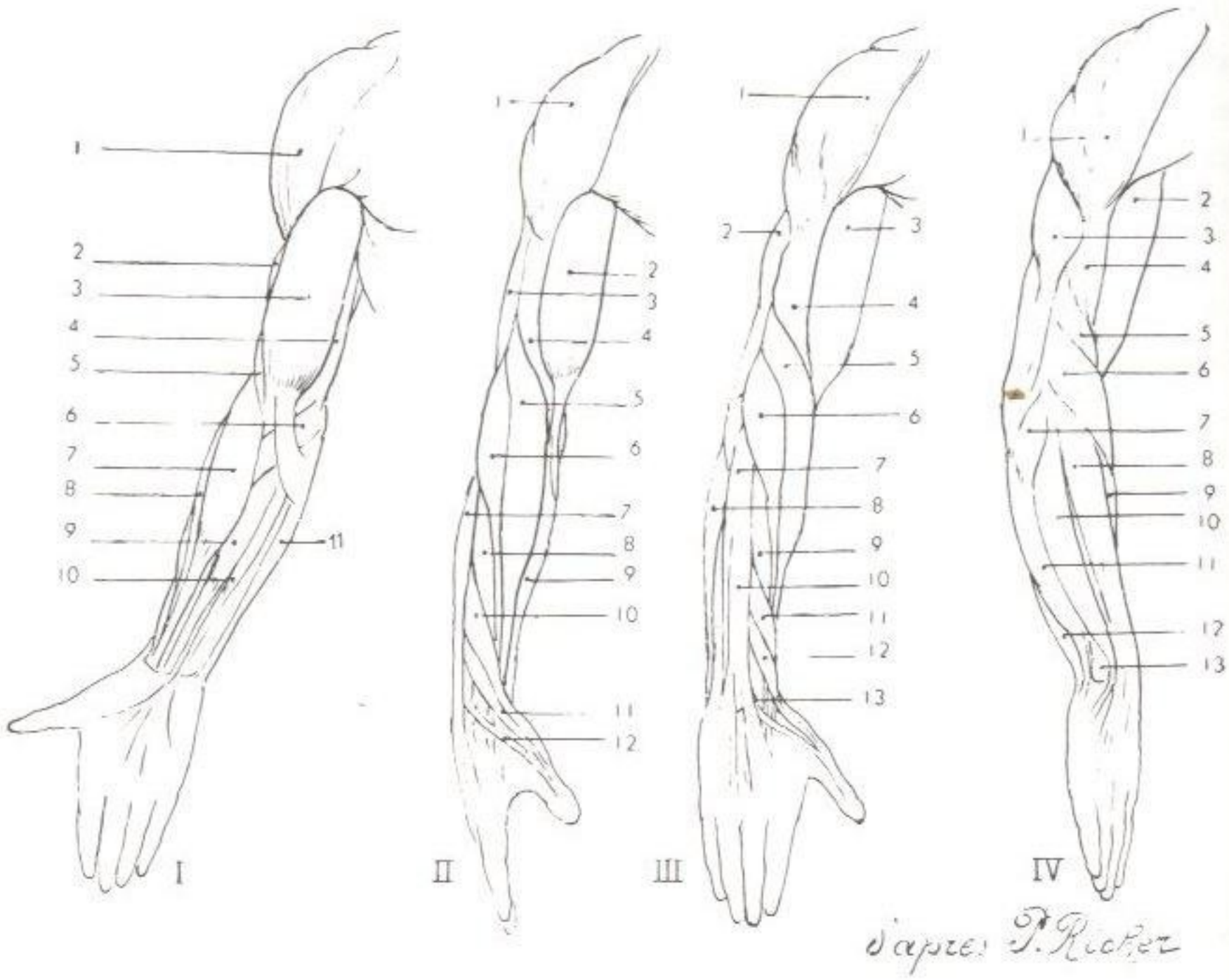


Fig. 344

I	II	III	IV
1 *Deltoides*	1 *Deltoides*	1 *Deltoides*	1 *Deltoides*
2 *Braquial ant.*	2 *Biceps*	2 *Triceps*	2 *Biceps*
3 *Biceps*	3 *Vasto ext.*	3 *Biceps*	3 *Triceps*
4 *Braquial ant.*	4 *Braquial ant.*	4 *Braquial ant.*	4 *Braquial ant.*
5 *Braquial ant.*	5 *Supinador lar.*	5 *Supinador larg.*	5 *Braquial ant.*
6 *Pronador red.*	6 *1.er radial*	6 *1.er radial*	6 *Supin. largo*
7 *Supin largo*	7 *Extensor com.*	7 *Extensor com.*	7 *Ancóneo*
8 *1.er radial*	8 *2.º radial*	8 *Cubital ant.*	8 *Extensor común*
9 *Palmar may.*	9 *Palmar may.*	9 *2.º radial*	9 *1.er radial*
10 *Palmar men.*	10 *Abd. largo*	10 *Ext. com.*	10 *Cubital post.*
11 *Cubital ant.*	*del pulgar*	11 *Abd. largo*	11 *Cubital ant.*
	11 *Ext. corto pulgar*	12 *Ext. corto*	12 *Cubital ant.*
	12 *Ext. largo pulgar*	13 *Extensor larg.*	13 *Apóf. estiloides*

LOS MUSCULOS DE LA MANO

En la mano hay que considerar dos caras: *una cara dorsal* donde van a terminar los tendones de los músculos posteriores del antebrazo; *una cara palmar* donde se hallan, el extremo distal de los tendones de la región anterior del antebrazo, y *numerosos músculos pequeños agrupados en tres regiones.* Un grupo externo situado en el pulgar, formando *la eminencia ténar.* Un grupo interno los músculos motores del quinto dedo o meñique que forman *la eminencia hipoténar.* Un grupo muscular medio que constituye la región *palmar media* (Fig. 347).

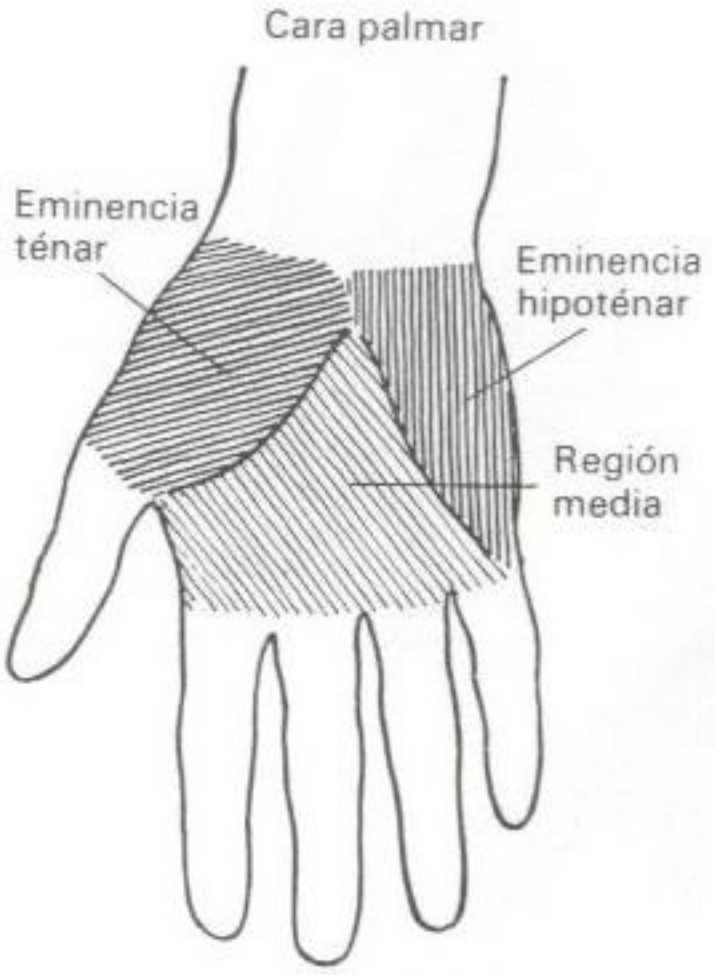
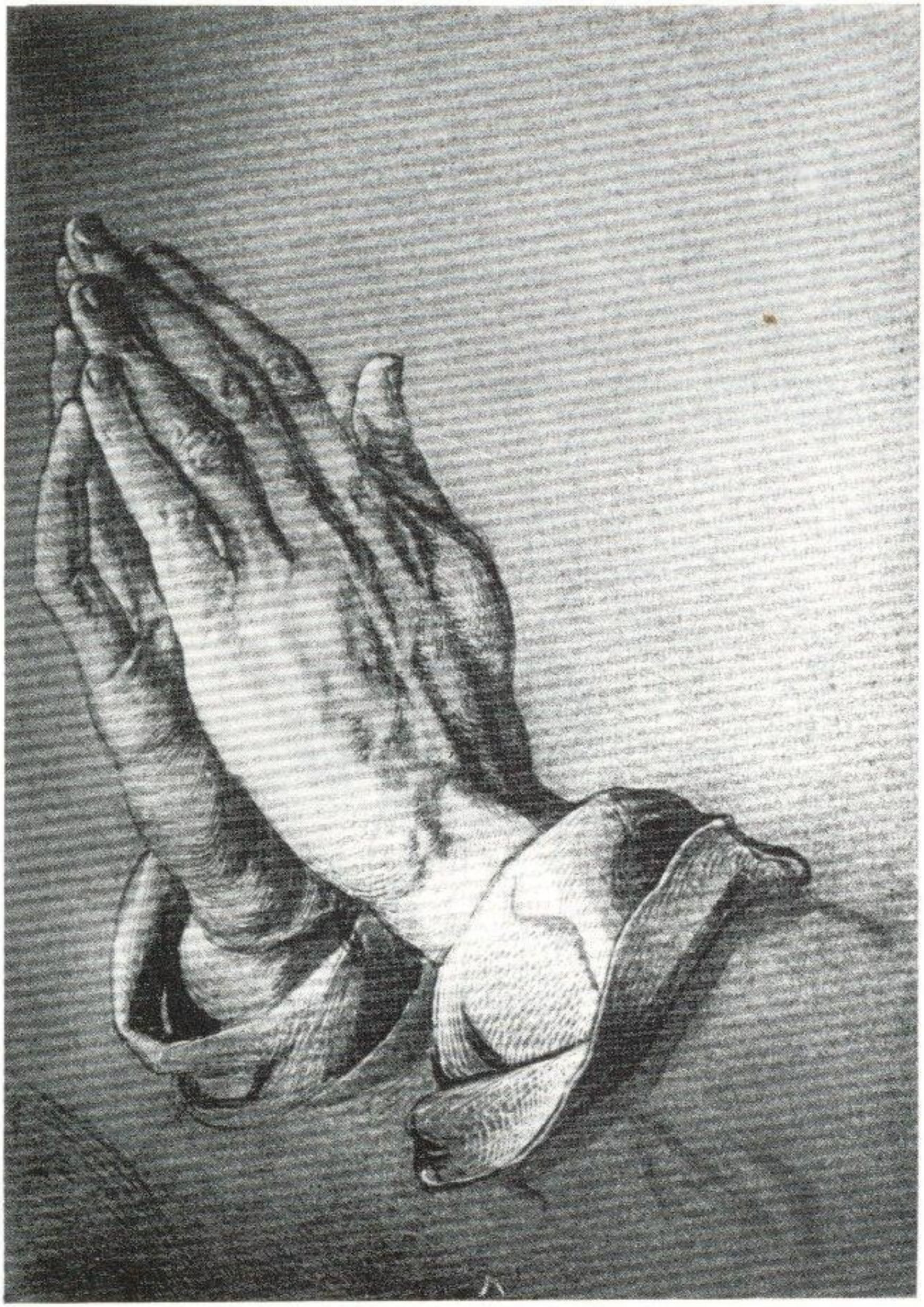


Fig. 345

LA EMINENCIA TENAR

Constituida por cuatro músculos pequeños que parecen constituir una masa única, son de superficie a profundidad: *el abductor corto, el oponente, el flexor corto y el adductor* (Fig. 348).



Tomado de Alberto Durero

Fig. 346

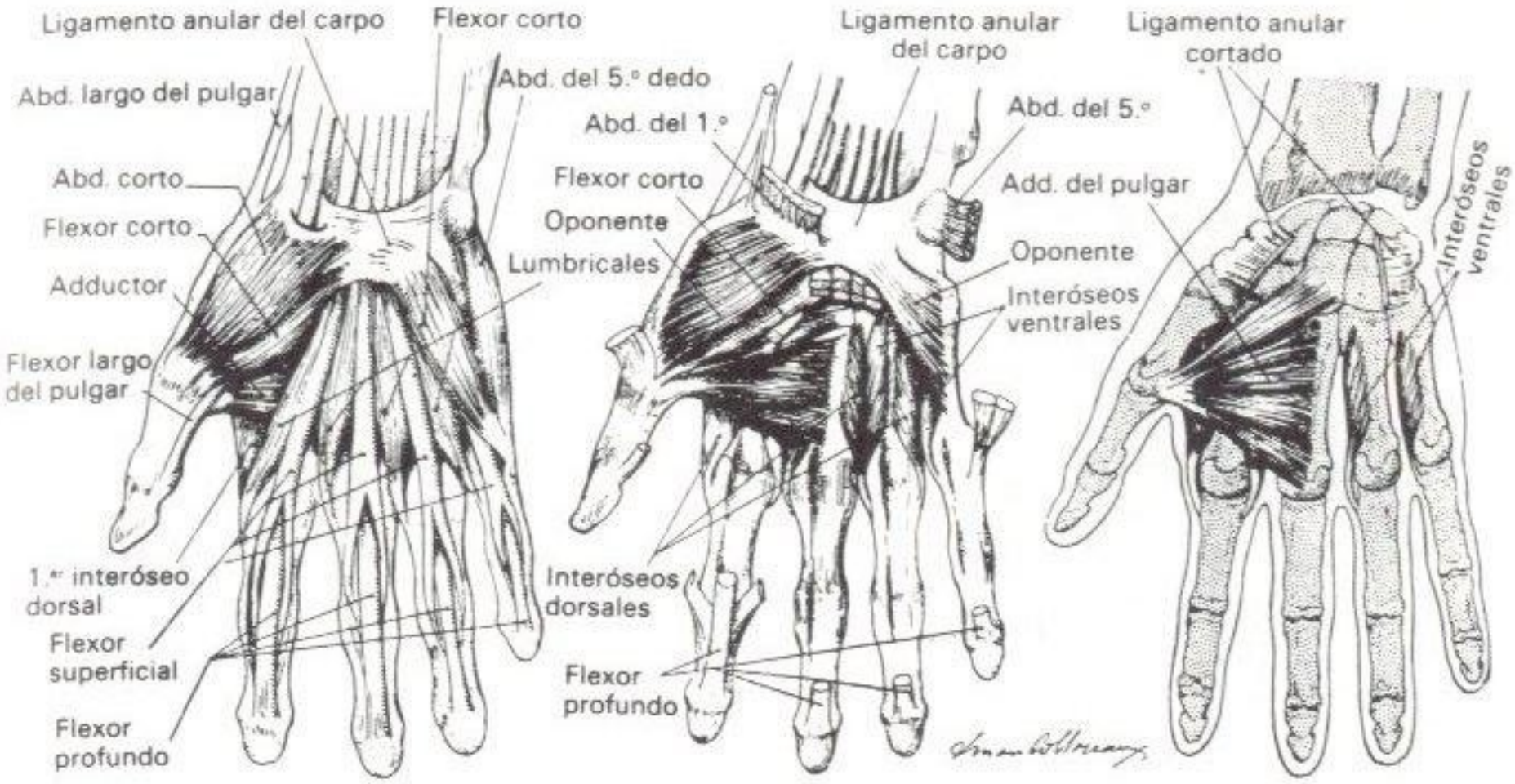


Fig. 347

EL ABDUCTOR CORTO

Es el más externo y superficial. Se origina en *el escafoides y en la parte antero-externa del ligamento anular del carpo.* Sus fibras constituyen un corto fascículo muscular que se dirige hacia abajo y afuera para insertarse en el borde externo de la *primera falange.* Flexiona la primera falange del pulgar a la que hace rotar hacia adentro y extiende la segunda falange (Figs. 348 y 349).

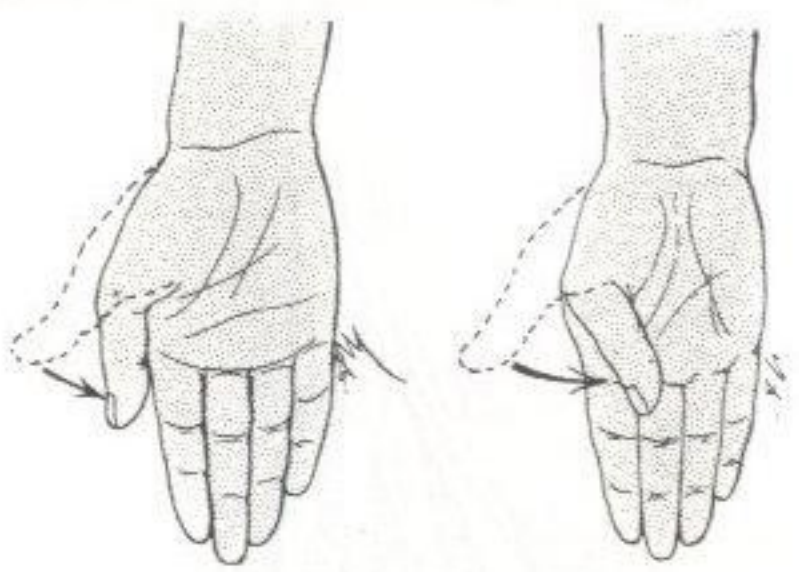
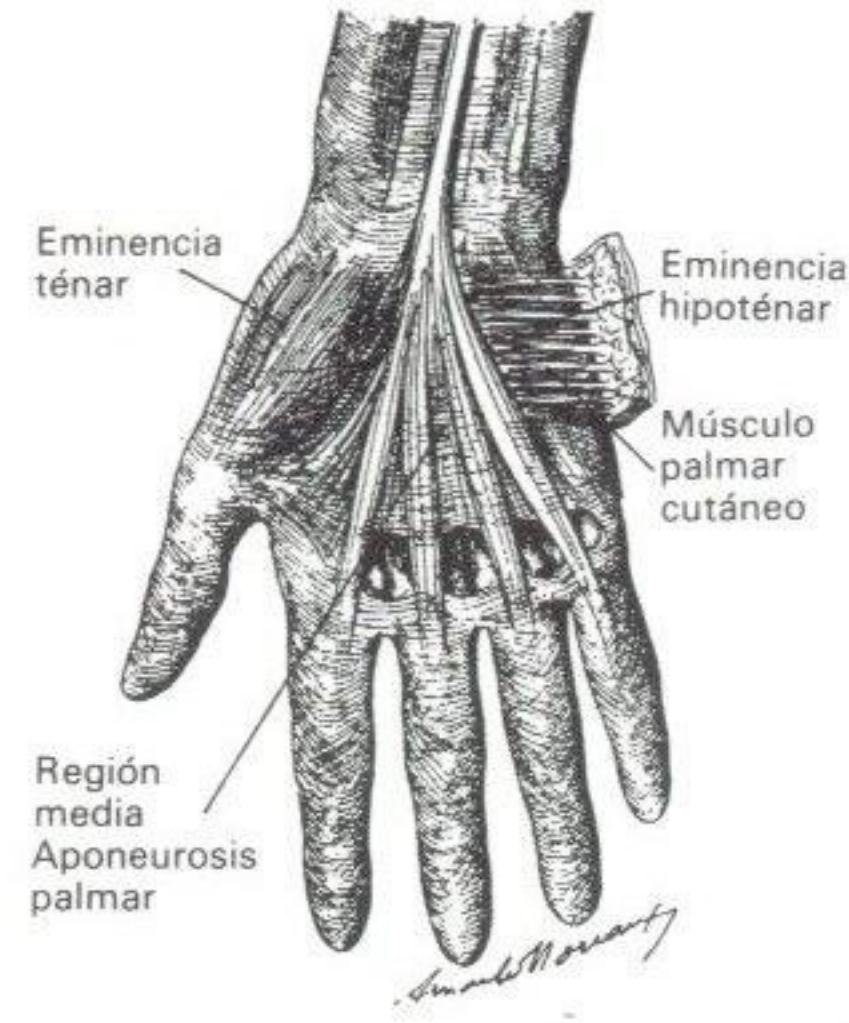


Fig. 348

EL OPONENTE

Es un pequeño músculo triangular recubierto por el anterior al que sobrepasa ligeramente por fuera. Se origina, por una parte, cranealmente, *en el trapecio y en la parte externa e inferior del ligamento anular del carpo;* por otra, en toda la extensión del borde externo y de la cara anterior del primer metacarpiano (Figs. 348 y 351).

Es flexor del primer metacarpiano al que opone a los otros dedos.



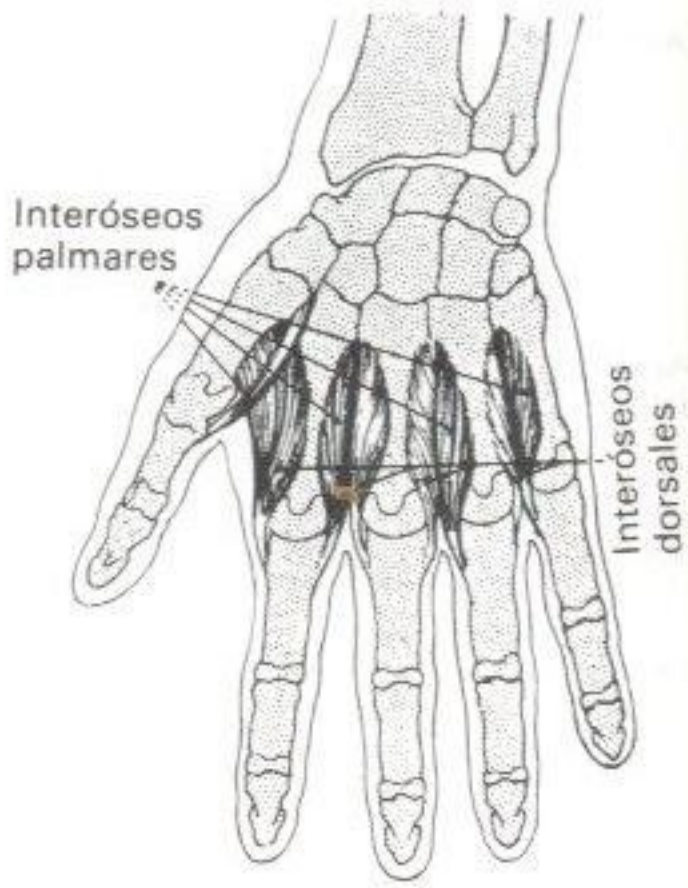
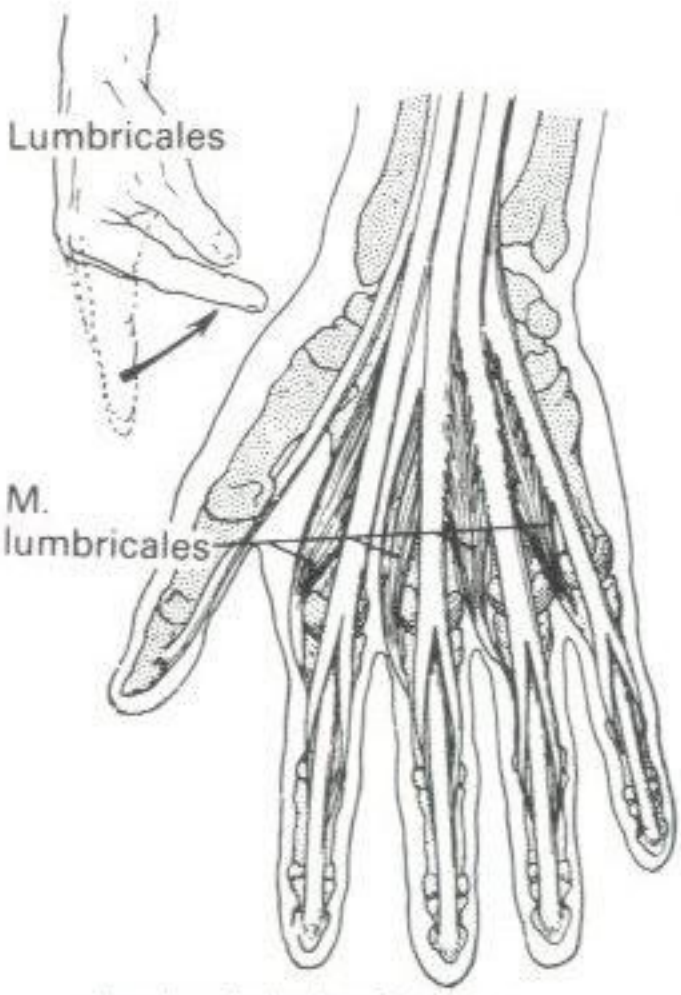


Fig. 349

FLEXOR CORTO DEL PULGAR

Situado entre los dos músculos anteriores y el adductor, este músculo se origina *en la cara anterior del trapecio y en el ligamento anular del carpo* por un lado y por otro en el trapezoide y hueso grande. Sus fibras, divididas en dos fascículos musculares, forman un conducto por donde pasa el tendón del flexor largo del pulgar y van a ir a insertarse, *el externo en el lado externo de la base de la primera falange, el interno en el lado interno de la base de la primera falange, y por una expansión al tendón del abductor largo.*



Los lumbricales flexionan la primera falange.

Fig. 350

Lleva el pulgar hacia adentro y hacia delante, los dos fascículos de este músculo poseen cada uno una acción independiente. *El fascículo externo asocia su acción a la del abductor corto. El fascículo interno flexiona la primera falange* y provoca la adducción del metacarpiano.

ADDUCTOR DEL PULGAR

Músculo grueso y triangular que está situado profundamente, en la parte externa de la región palmar. Su base se origina en *todo el borde anterior del tercer metacarpiano y en el hueso grande.* Desde aquí, sus fibras convergen uniéndose a la cabeza interna del *flexor corto* para irse a insertar en la *base de la primera falange del pulgar.*

Es adductor del pulgar.

El conjunto de los músculos ténares forma en la parte antero-externa de la mano un relieve variable según los sujetos. *Promienente y voluminoso engruesa oblicuamente la cara anterior de la mano;* un desarrollo acentuado es un indicio de una fuerza manual considerable.

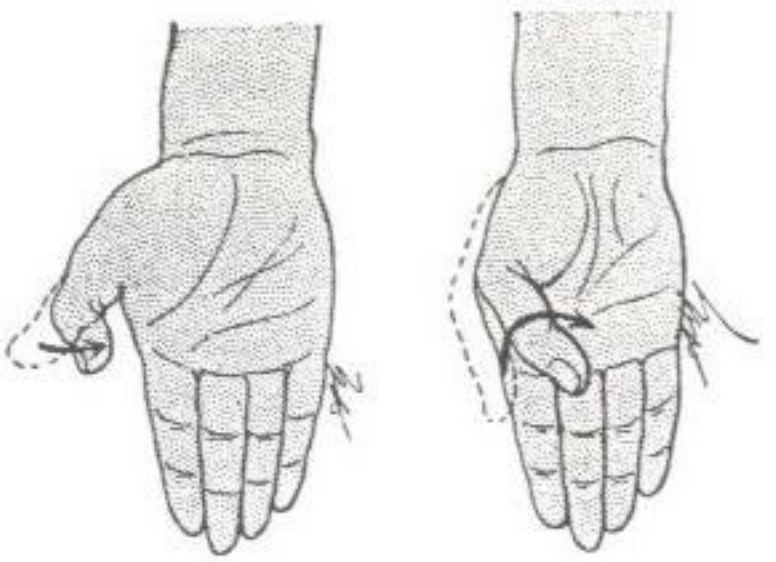


Fig. 351

MUSCULOS DE LA EMINENCIA HIPOTENAR

Los músculos de esta región son tres: el abductor, el flexor corto y el oponente.

ABDUCTOR DEL DEDO MEÑIQUE

Es un músculo pequeño situado en la parte más interna de la mano. Se origina en el hueso pisiforme formando un tendón corto y se inserta en *la base de la primera falange del meñique. Es abductor del quinto dedo.* Flexiona igualmente la primera falange extendiendo las otras dos (Fig. 352).

FLEXOR CORTO DEL MEÑIQUE

Se origina en la apófisis del *hueso ganchoso y en el ligamento anular del carpo;* desde aquí sus fibras se dirigen hacia *el borde interno de la primera falange del*

meñique donde se insertan después de confundirse con las fibras del abductor del meñique.

Su acción es la misma que la del músculo anterior (Fig. 352).

OPONENTE DEL MEÑIQUE

Este músculo está situado debajo de los otros dos. Su origen está en el *hueso ganchoso.* Desde aquí sus fibras musculares se dirigen oblicuamente hacia abajo para insertarse en toda la extensión del *borde anterior del quinto metacarpiano.*

Su contracción lleva al quinto metacarpiano hacia delante y adentro (opone el meñique al pulgar).

El conjunto de los músculos de la *eminencia hipoténar* forma en el borde interno de la mano un relieve elipsoide alargado. *Este relieve es semejante al de la eminencia ténar.* No obstante este último es más marcado en razón del mayor desarrollo de los músculos de esta región (Fig. 352).

EL PALMAR CUTANEO

Un cuarto músculo pequeño cutáneo, se describe en la eminencia ténar. Consiste en una *pequeña y delgada lámina muscular,* fasciculada, que se extiende entre la aponeurosis palmar y la cara profunda de la piel del borde interno de la mano. Su contracción *frunce la piel de la región* acentuando la arista de la eminencia hipotenar (Fig. 349), al deprimir la cara interna de la mano y exagerar la concavidad de la cara palmar (acción de beber en el hueco de la mano) (Fig. 352).

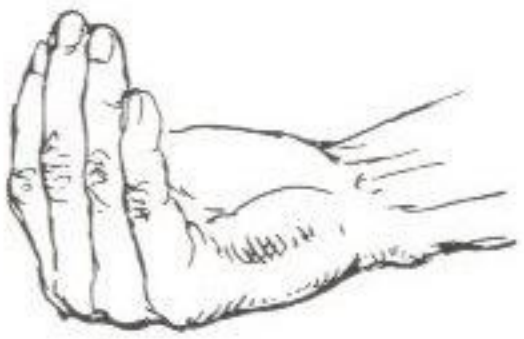


Fig. 352

REGION PALMAR MEDIA

Esta región comprende muchos músculos pequeños, situados profundamente y una robusta aponeurosis superficial, *la aponeurosis palmar.* Son once músculos entre *interóseos y lumbricales.* Los espacios situados entre los metacarpianos están ocupados por los interóseos. Cuatro ocupan el dorso de la

mano, son los interóseos dorsales (Fig. 353) y otros tres más delgados, los interóseos palmares, están situados en la cara palmar de ésta (Fig. 349), todos ellos tienen la característica común de presentar su origen en los metacarpianos y su inserción en los lados de la primera falange de cada uno de los cuatro últimos dedos (Fig. 353).

ACCION

Los interóseos palmares son adductores de los dedos, es decir los aproximan al eje de la mano. Independientemente de los movimientos de adducción, tienen otra característica común con los lumbricales e interóseos dorsales, son flexores de la primera falange y extensores de las otras dos. Los interóseos dorsales, que, igualmente que los anteriores, son flexores, son además abductores de los dedos, esto es, los separan del eje de la mano.

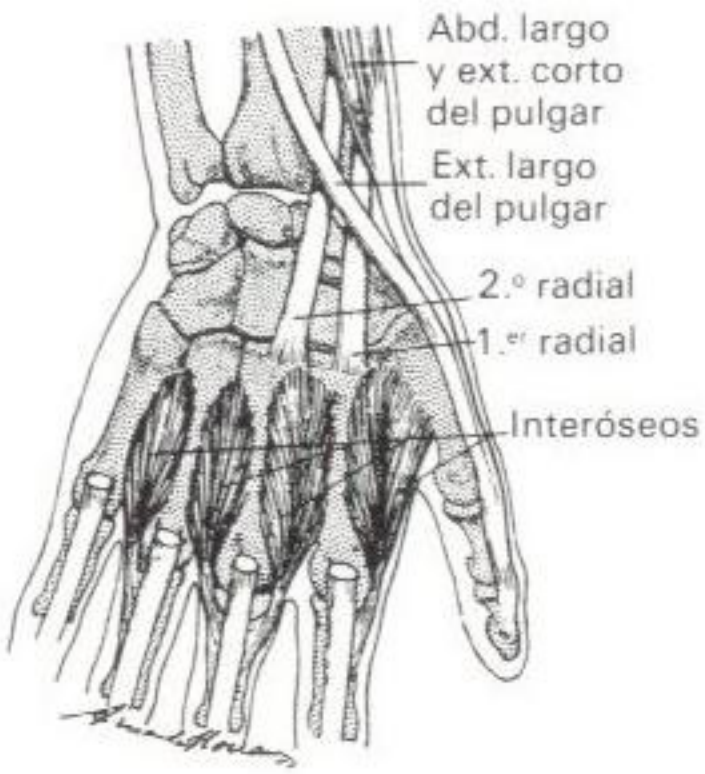


Fig. 353

Los interóseos dorsales forman el modelado profundo del dorso de la mano. En la parálisis cubital, en el curso de la cual se atrofian, el dorso de la mano adquiere un aspecto ondulado, ya que se forma una depresión longitudinal entre cada metacarpiano y su tendón del extensor. Esta depresión es visible sobre todo en el tercio inferior del dorso de la mano. El primer interóseo dorsal, por otro lado, forma un relieve muy marcado bajo la piel en el primer espacio intermetacarpiano formando con el adductor del pulgar el modelado de esta región.

LOS LUMBRICALES

Situados superficialmente con respecto a los músculos interóseos, en el mismo plano que los tendones del flexor profundo, se encuentran cuatro pequeños músculos vermiformes destinados a los cuatro últimos dedos, denominados lumbricales por su morfología. Cada uno de estos músculos se origina en los bordes de los tendones del flexor común profundo de los dedos, a su salida del túnel del carpo. El primer y segundo lumbrical se

Fig. 354

originan en el borde externo del tendón correspondiente. El tercero y cuarto se originan en los bordes laterales de los dos últimos tendones del flexor profundo. Flexionan la primera falange y producen la abducción de los cuatro últimos dedos (Figs. 347 y 350).

APONEUROSIS PALMAR

Esta aponeurosis es triangular y ocupa la palma de la mano; presenta tres partes, dos laterales delgadas que se extienden sobre las eminencias ténar e hipoténar y una porción central: la aponeurosis palmar media (Fig. 349). Su vértice se confunde con el tendón del palmar menor y el ligamento anular del carpo y su base termina a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas. Su cara anterior está en relación con la piel, a la que se adhiere íntimamente y a la que deprime entre las eminencias ténar e hipoténar. Una alteración patológica que los médicos llaman retracción de la aponeurosis palmar o enfermedad de Dupuytren modifica el aspecto de la palma de la mano al tiempo que mantiene los dedos en semiflexión (mano en garra).

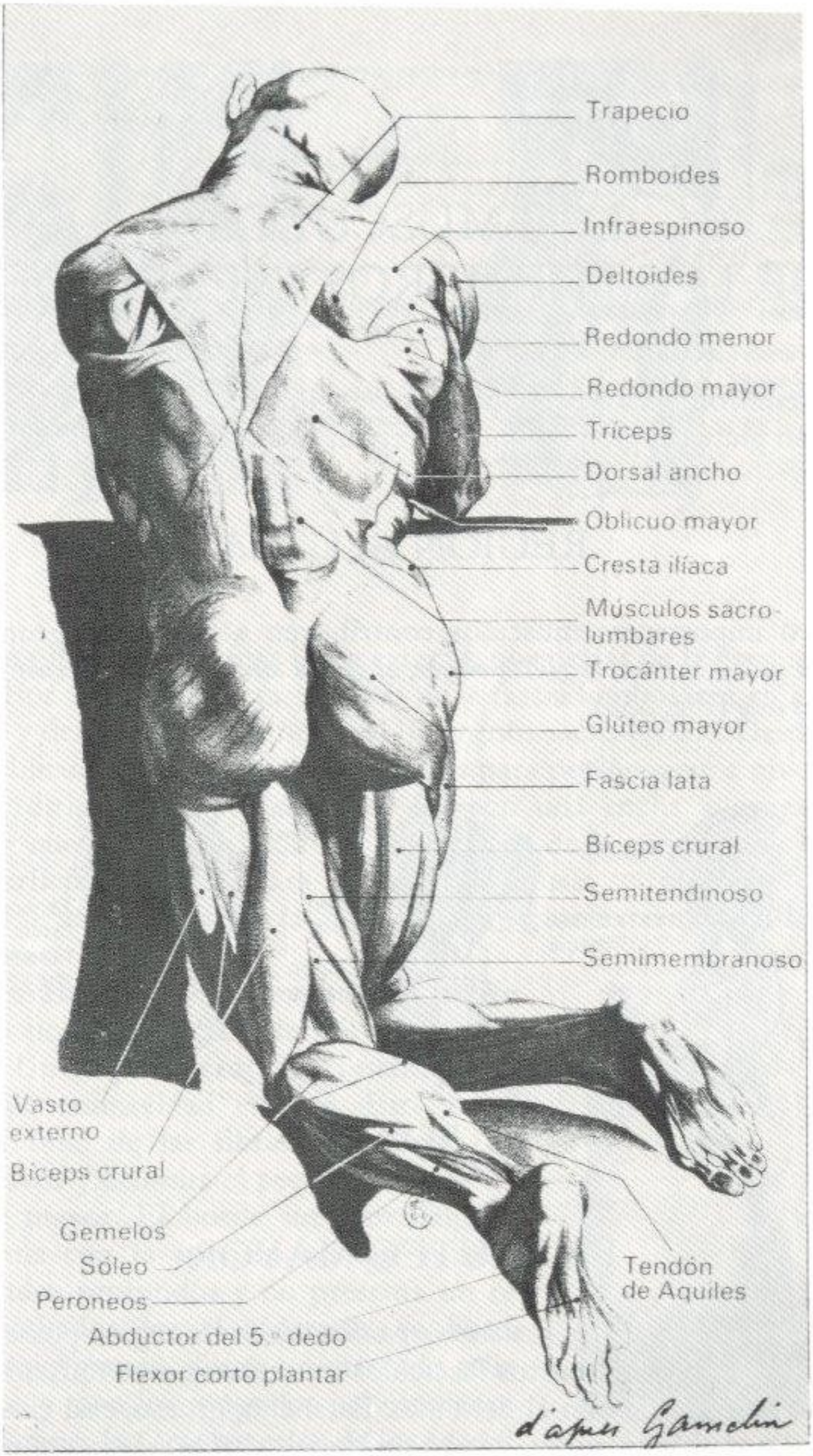

Trapecio
Romboides
Infraespinoso
Deltoides
Redondo menor
Redondo mayor
Triceps
Dorsal ancho
Oblicuo mayor
Cresta ilíaca
Músculos sacro-lumbares
Trocánter mayor
Glúteo mayor
Fascia lata
Biceps crural
Semitendinoso
Semimembranoso
Vasto externo
Biceps crural
Gemelos
Sóleo
Peroneos
Abductor del 5° dedo
Flexor corto plantar
Tendón de Aquiles
d'après Gamelin

Fig. 355

LOS MUSCULOS
DE LOS MIEMBROS INFERIORES

El miembro inferior presenta cuatro regiones:
Región glútea, región del muslo, región de la pierna y región del pie.

REGION GLUTEA

Cuatro importantes músculos contribuyen a formar el grupo de los músculos glúteos. Son; *el glúteo mayor, el glúteo medio, el glúteo menor y el tensor de la fascia lata* (Fig. 356).

Fig. 356

EL GLUTEO MAYOR

Es el músculo más voluminoso del cuerpo. Situado en la región posterior de la pelvis, y formado por robustos fascículos musculares, este músculo ha sido a menudo comparado con el deltoides. Es ancho, grueso, casi cuadrilátero, romboidal y visible en su totalidad bajo la piel. *A él se debe todo el modelado de la parte inferior del tronco.* Sus fibras gruesas, se originan en la parte posterior

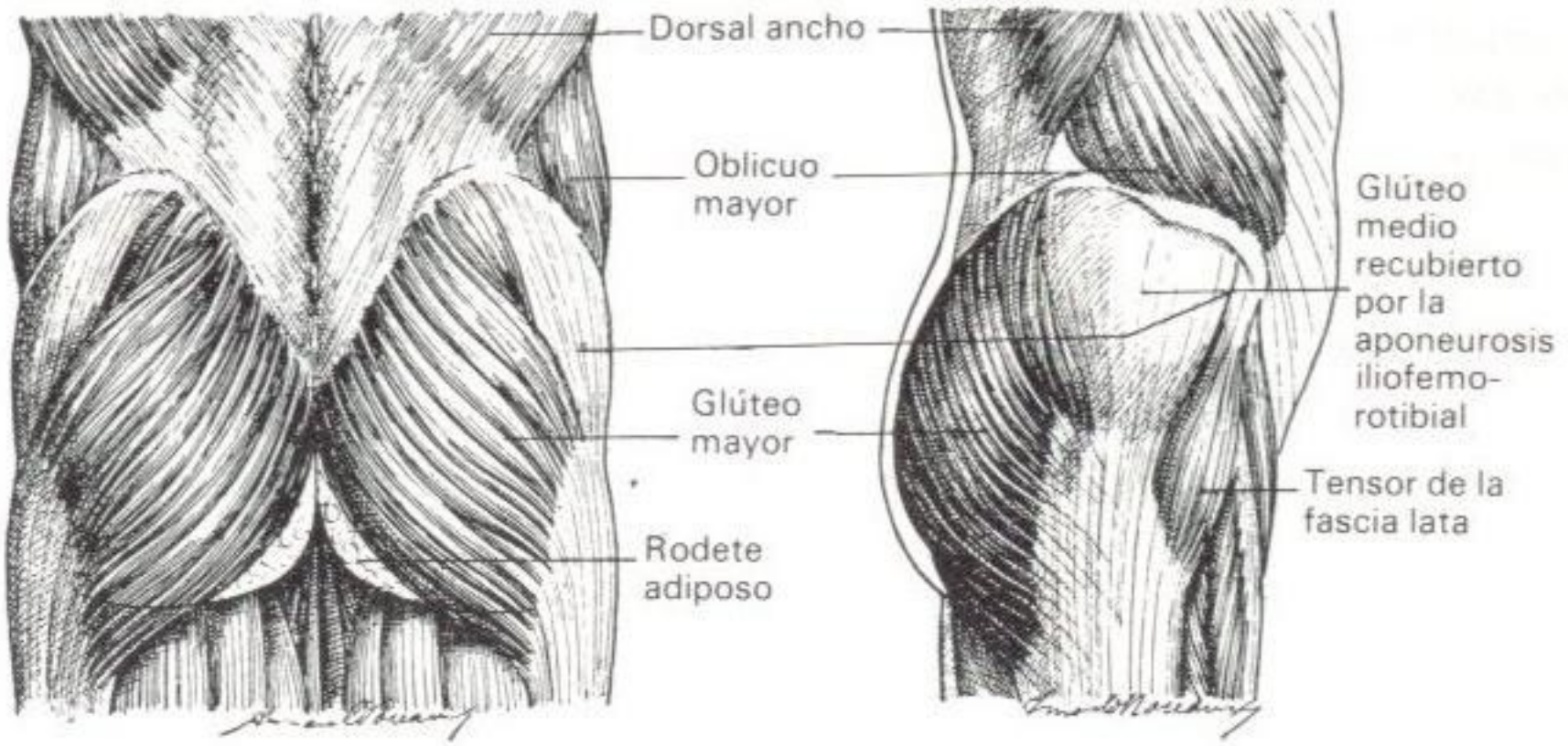


Fig. 357

de la cresta ilíaca y en la fosa ilíaca externa, por detrás de la línea semicircular posterior a la cresta sacra, a través de la fascia lumbosacra en los bordes del sacro y del cóccix así como en el ligamento sacro-ciático. Desde aquí, se dirigen oblicuamente, hacia abajo y afuera para prolongarse a nivel del trocánter y, dirigiéndose *por detrás de éste* con una ancha y gruesa lámina tendinosa que se continúa con la parte craneal de la aponeurosis que recubre superficialmente la cara lateral del muslo y que por su parte profunda se va a insertar en la línea de bifurcación externa de la línea áspera del fémur.

Este músculo tiene cuatro bordes, paralelos dos a dos. Un borde interno ligeramente convexo. Un borde externo ligeramente incurvado y de concavidad externa. Este borde marca el final de las fibras musculares del glúteo mayor y delimita el pequeño relieve del trocánter mayor. El borde superior delgado, se continúa con la aponeurosis que recubre los músculos profundos y no presenta un relieve acentuado. Por el contrario, su borde inferior, muy grueso, dibuja un marcado relieve oblicuo y tapa los músculos pelvitrocantéreos así como a la parte superior de los músculos del muslo que se originan en la tuberosidad

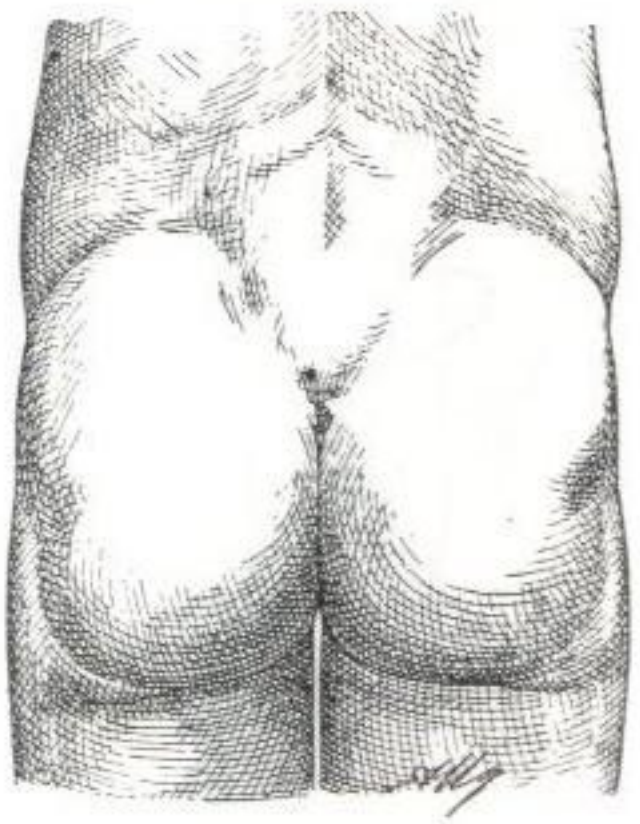


Fig. 358

del isquión. *Este borde inferior del glúteo mayor no se corresponde con el pliegue cutáneo que es debido a una adherencia de la piel al isquión. El glúteo mayor cruza el pliegue cutáneo* (Figs. 357 y 358).

ACCION

Es extensor del muslo sobre la pelvis y rotador externo del muslo. Si el fémur está fijo es extensor de la pelvis sobre el muslo y su contracción imprime al tronco un movimiento que gira la cara anterior del abdomen hacia el lado opuesto del músculo que se contrae. *Es fundamentalmente un músculo que mantiene la posición vertical* y que inclina y mantiene el tronco hacia atrás. Está muy desarrollado en la especie humana (Fig. 359).

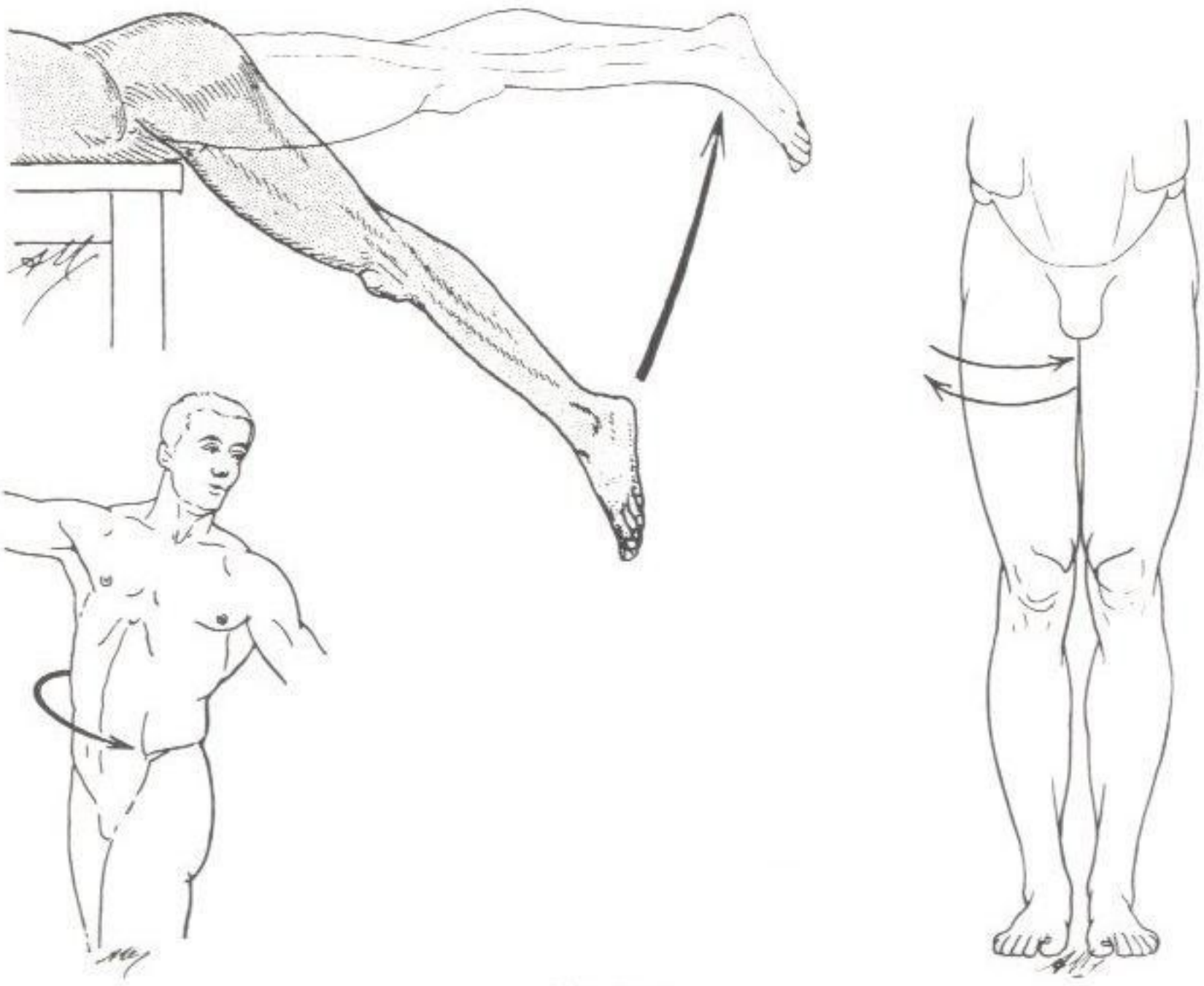


Fig. 359

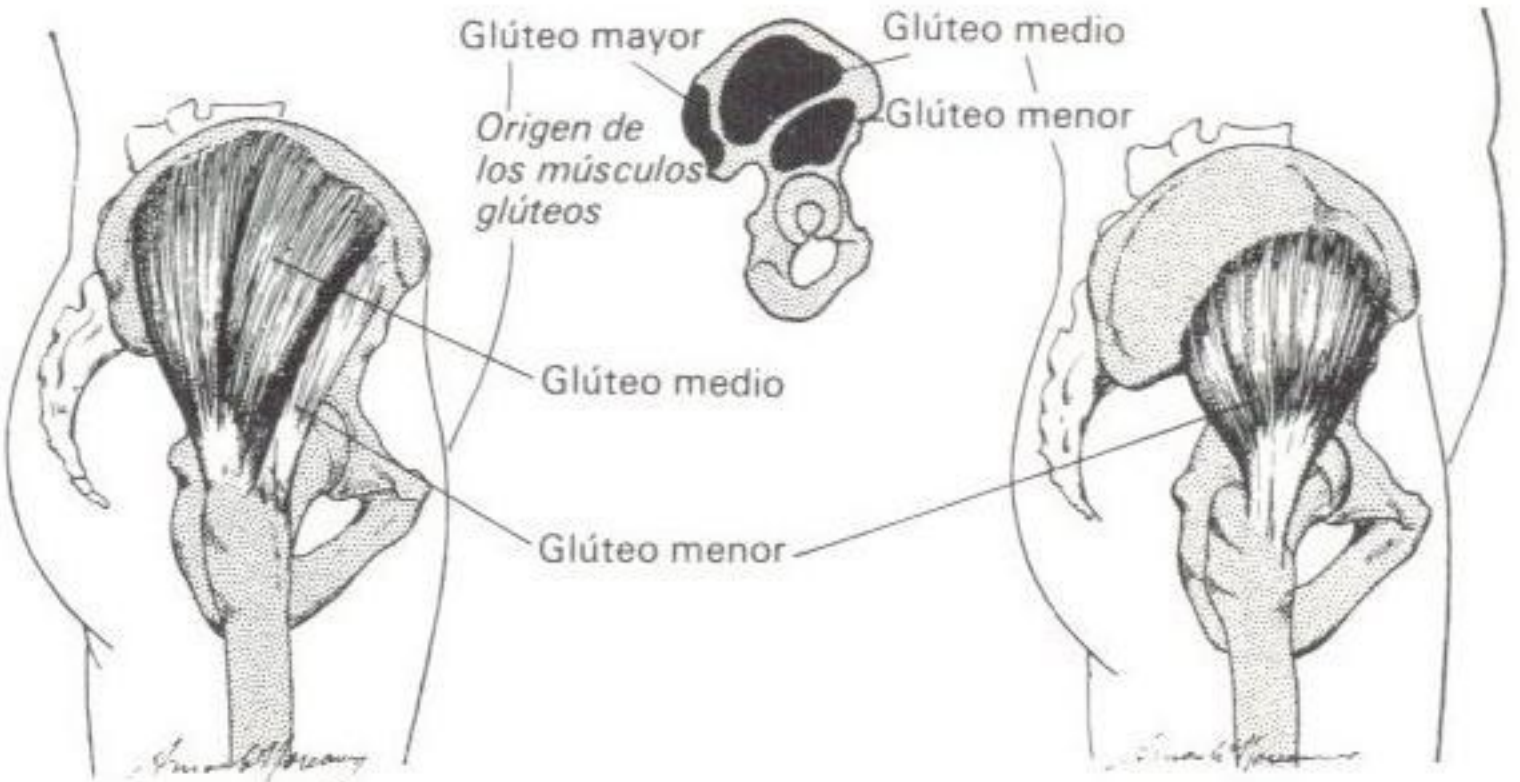


Fig. 360

EL GLUTEO MEDIANO

Es un músculo dispuesto *en forma de abanico,* cuya parte postero-superior está cubierta por el anterior. Se origina en la fosa ilíaca externa entre las dos líneas semicirculares, la posterior y la anterior, en la mitad anterior del labio externo de la cresta ilíaca, sus fascículos convergen hacia un tendón corto y aplastado que se inserta en la cara externa del trocánter mayor, formando a este nivel un relieve muscular que delimita cranealmente la depresión correspondiente a la región del trocánter mayor, relieve que es continuación del formado por el glúteo mayor. Las fibras del tendón van a insertarse a continuación en la parte externa del trocánter mayor, su parte antero-superior está cubierta por una gruesa aponeurosis que oculta los fascículos musculares no observándose nada más que el conjunto de la masa muscular. Esta aponeurosis prolonga la fascia lata hasta la cresta ilíaca y en conjunto recibe el nombre de ligamento ilio-femoro-tibial (Figs. 360 y 363).

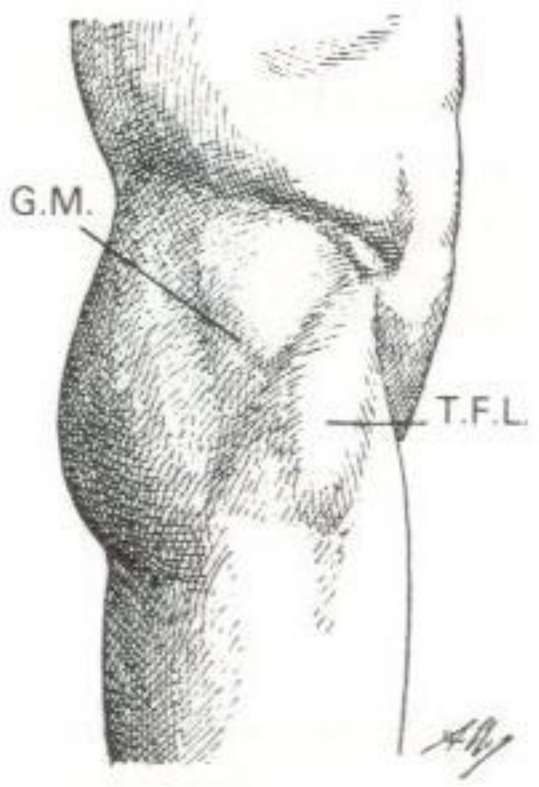


Fig. 361

ACCION

Cuando el glúteo medio se contrae en su totalidad, tira hacia arriba del trocánter mayor y pone el muslo en abducción. La contracción aislada de las fibras anteriores separan el muslo y provocan su rotación interna. La de las fibras posteriores lo hacen rotar hacia afuera. Cuando el fémur está fijo, aproxima el conjunto de la pelvis hacia éste (Fig. 362).

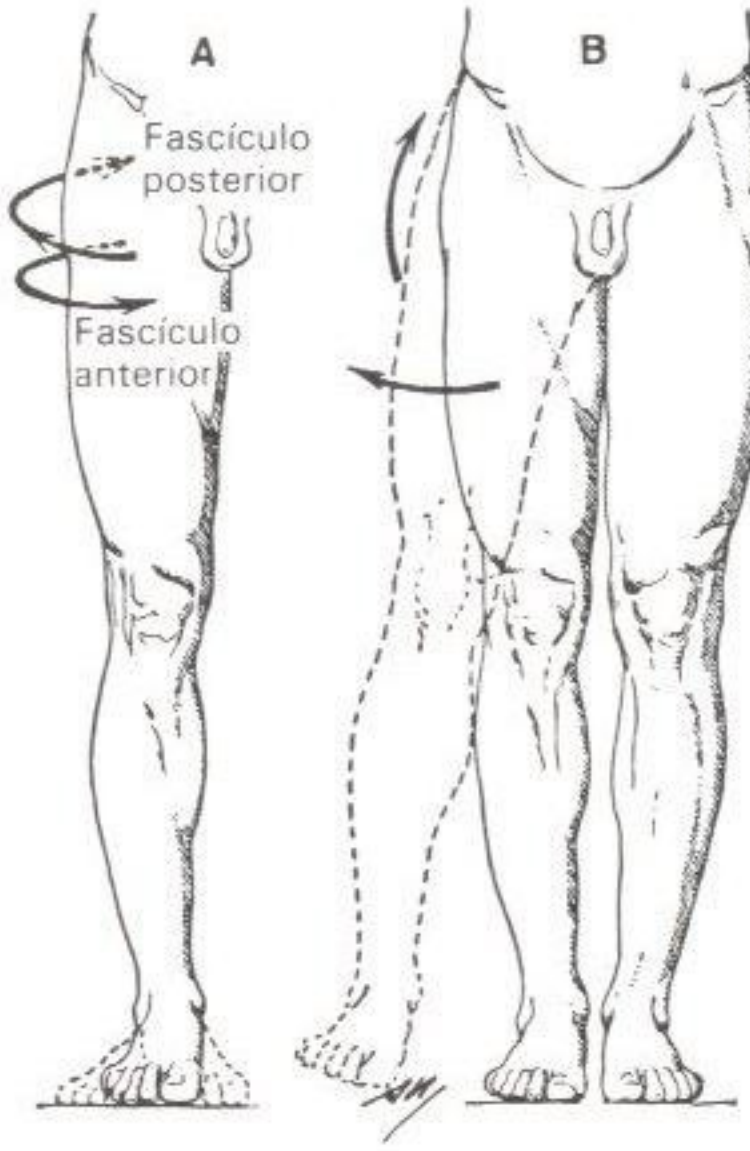


Fig. 362

EL GLUTEO MENOR

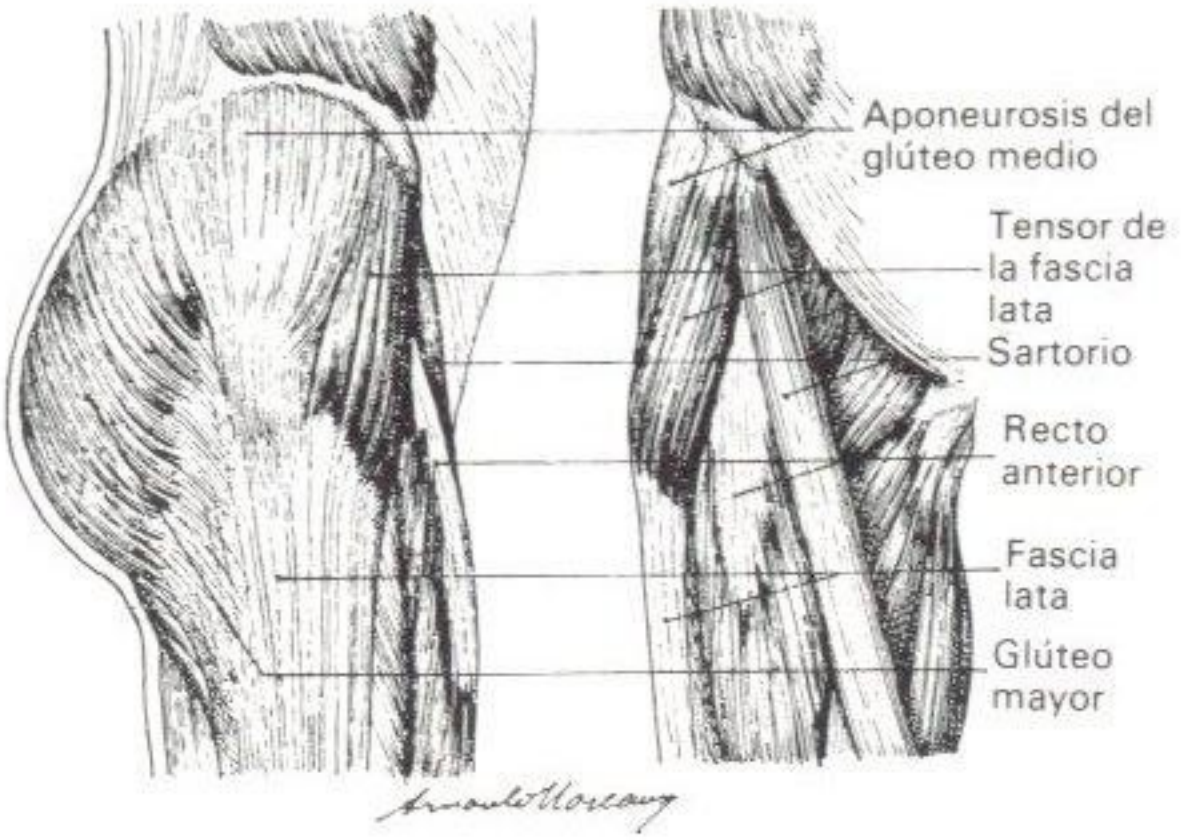
Es un pequeño músculo en forma de abanico, recubierto totalmente por el anterior. Sus fibras se originan por debajo de la línea semicircular anterior convergiendo radialmente hacia un tendón que se inserta en el borde supero-anterior del trocánter mayor (Fig. 360).

ACCION

Su acción es la misma que la de los músculos anteriores. El conjunto de la musculatura glútea contribuye a mentener el cuerpo erguido en posición vertical.

TENSOR DE LA FASCIA LATA

Es un músculo pequeño situado en la parte supero externa del muslo, flanquea el borde anterior del glúteo mediano, se origina en la espina ilíaca antero-superior, su cuerpo muscular se dirige oblicuamente hacia abajo y



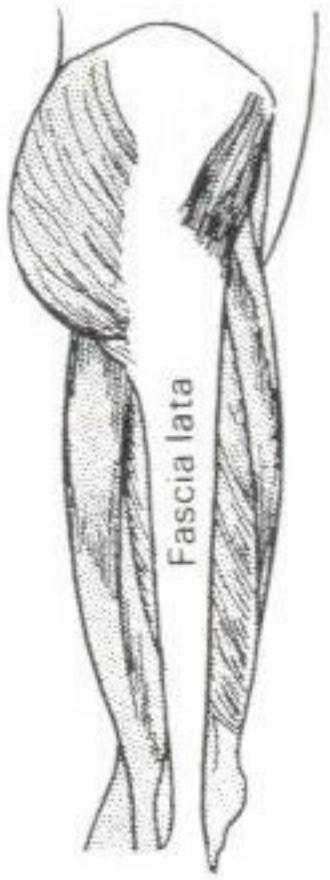


Fig. 363

atrás, hacia la zona media del muslo donde se fija, ventral al trocánter mayor, sobre una lámina fibrosa, ancha y gruesa, sobre la que también se insertan el glúteo mayor y la fascia lata que desciende verticalmente envolviendo al paso muscular superficial del cuadríceps para insertarse a continuación en la tibia sobre el tubérculo del tibial anterior. Este músculo constituye junto con los glúteos el «Deltoides glúteo».

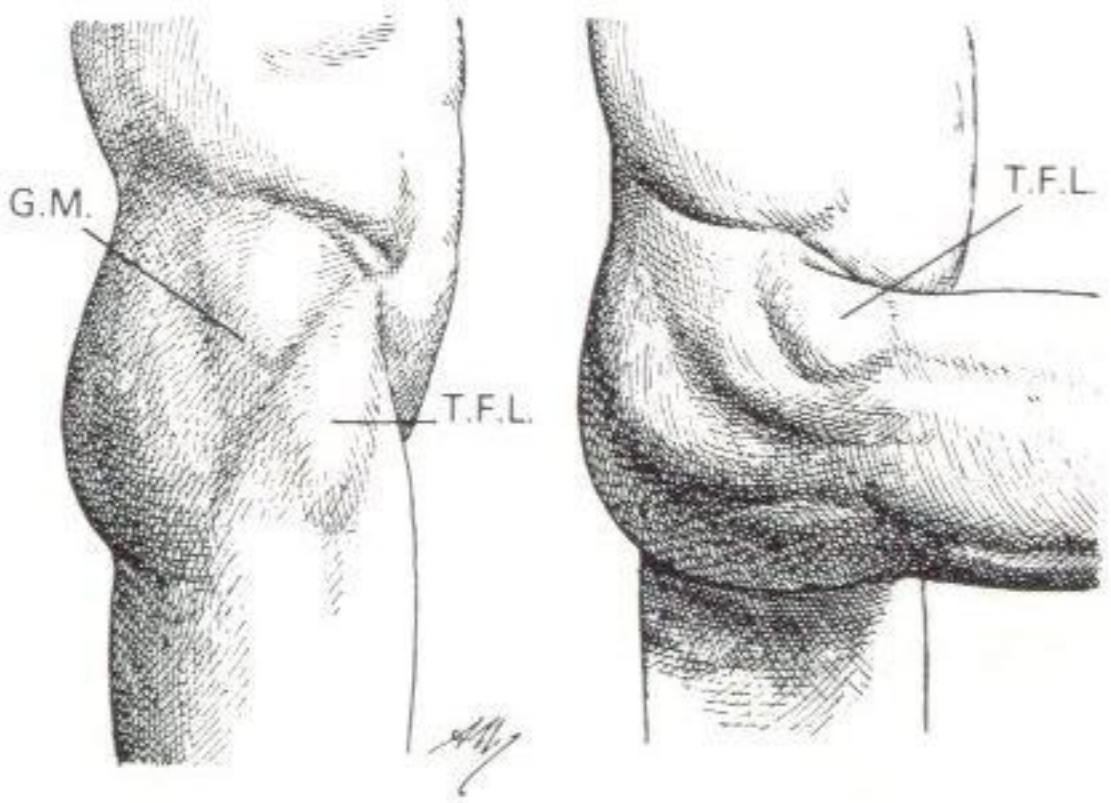


Fig. 364

ACCION

Es flexor y rotador interno del músculo. En la extensión de la pierna (posición vertical), forma por debajo y superficial a la espina ilíaca un relieve alargado que se retrae y condensa y un rodete cuadrangular en la flexión del muslo (Fig. 364).

MUSCULOS PROFUNDOS DE LA REGION GLUTEA O PELVITROCANTEREOS

Debajo del conjunto de músculos que hemos descrito, se dispone un segundo grupo muscular que va a ocupar la fosa que se extiende entre el esqueleto de la pelvis, la parte superior del fémur y el borde lateral del sacro. *Este conjunto de seis músculos forma a modo de un colchón recubierto totalmente*

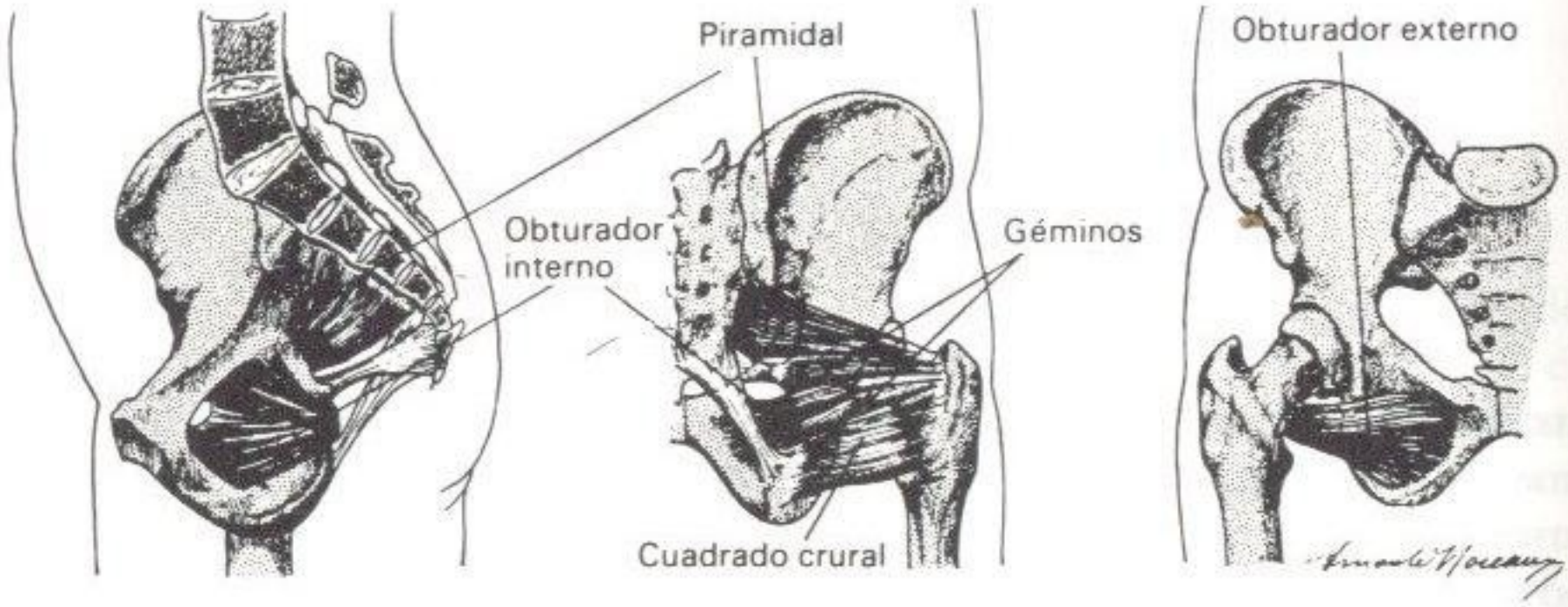


Fig. 365

por los tres glúteos (Fig. 365). Ya que estos músculos, no son visibles bajo la piel y presentan por este motivo poco interés para el artista, haremos una descripción muy breve de su forma y de su función.

Son:

El piramidal, un músculo que sale por la escotadura ciática originándose en la cara anterior del sacro para ir a insertarse en el borde superior del trocánter mayor (Fig. 365).

El obturador interno que emerge igualmente del interior de la pelvis en la que su vientre muscular se origina alrededor del orificio obturador, para reflejarse a continuación en el borde de la escotadura ciática menor, insertándose por último su tendón en la fosita digital del trocánter (Fig. 365).

Este músculo está dispuesto entre dos músculos situados uno por encima y otro por debajo de él: los géminos. El gémino superior se origina en la espina ciática, el

inferior en el borde postero-superior del isquión. Los dos músculos acompañan al tendón del obturador y sus inserciones se confunden con éste (Fig. 365).

El obturador externo se origina en el reborde externo del obturador, rodea dorsalmente el cuello del fémur y va a insertarse dorsalmente a los cuatro músculos anteriores con cuyos tendones se confunde (Fig. 365).

El cuadrado crural, es una corta masa muscular, horizontal y cuadrangular que se extiende entre el labio externo de la tuberosidad isquiática y el borde posterior del trocánter mayor (Fig. 365).

ACCION

Estos músculos son rotadores externos del muslo.

Fig. 366

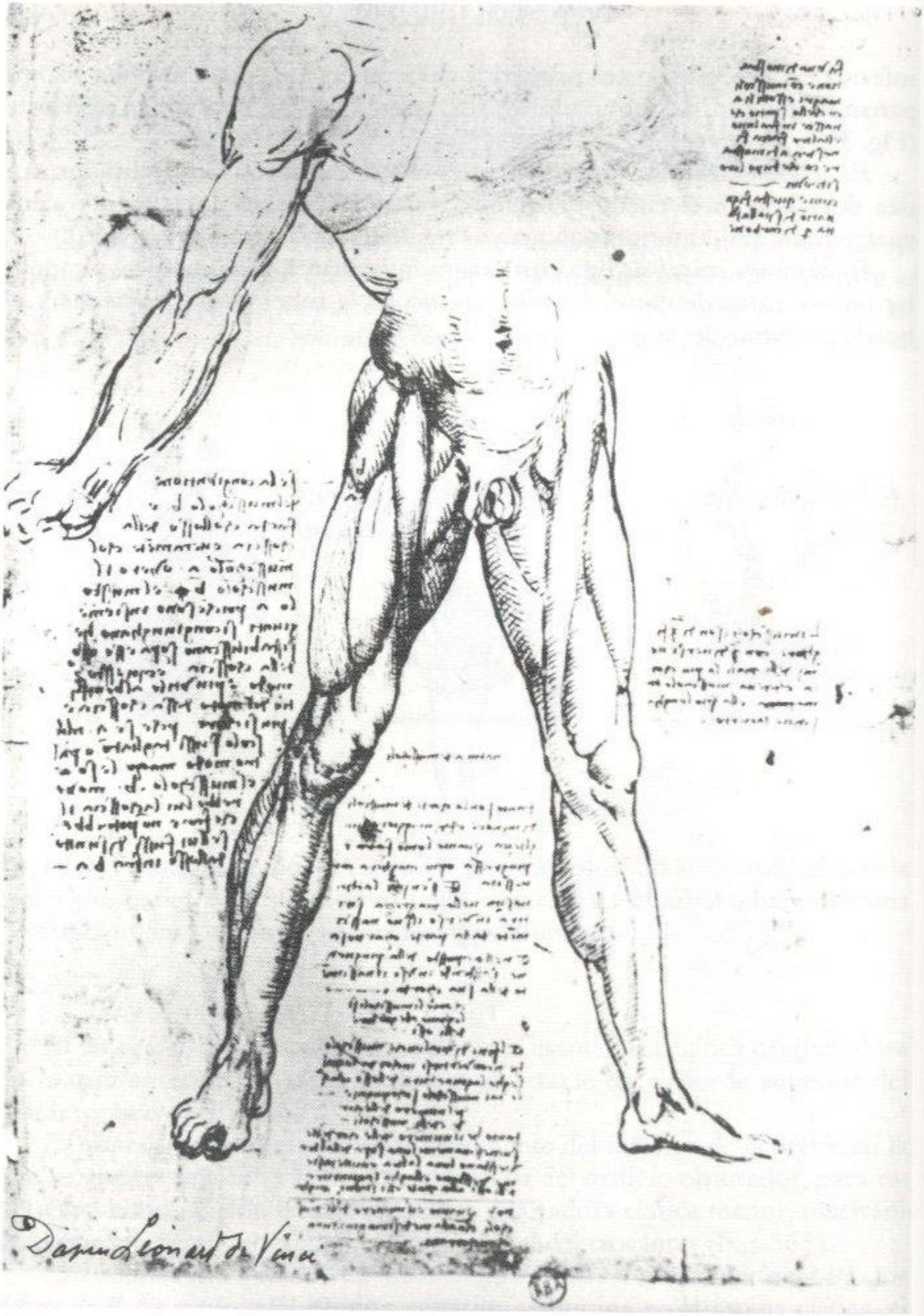


Fig. 367

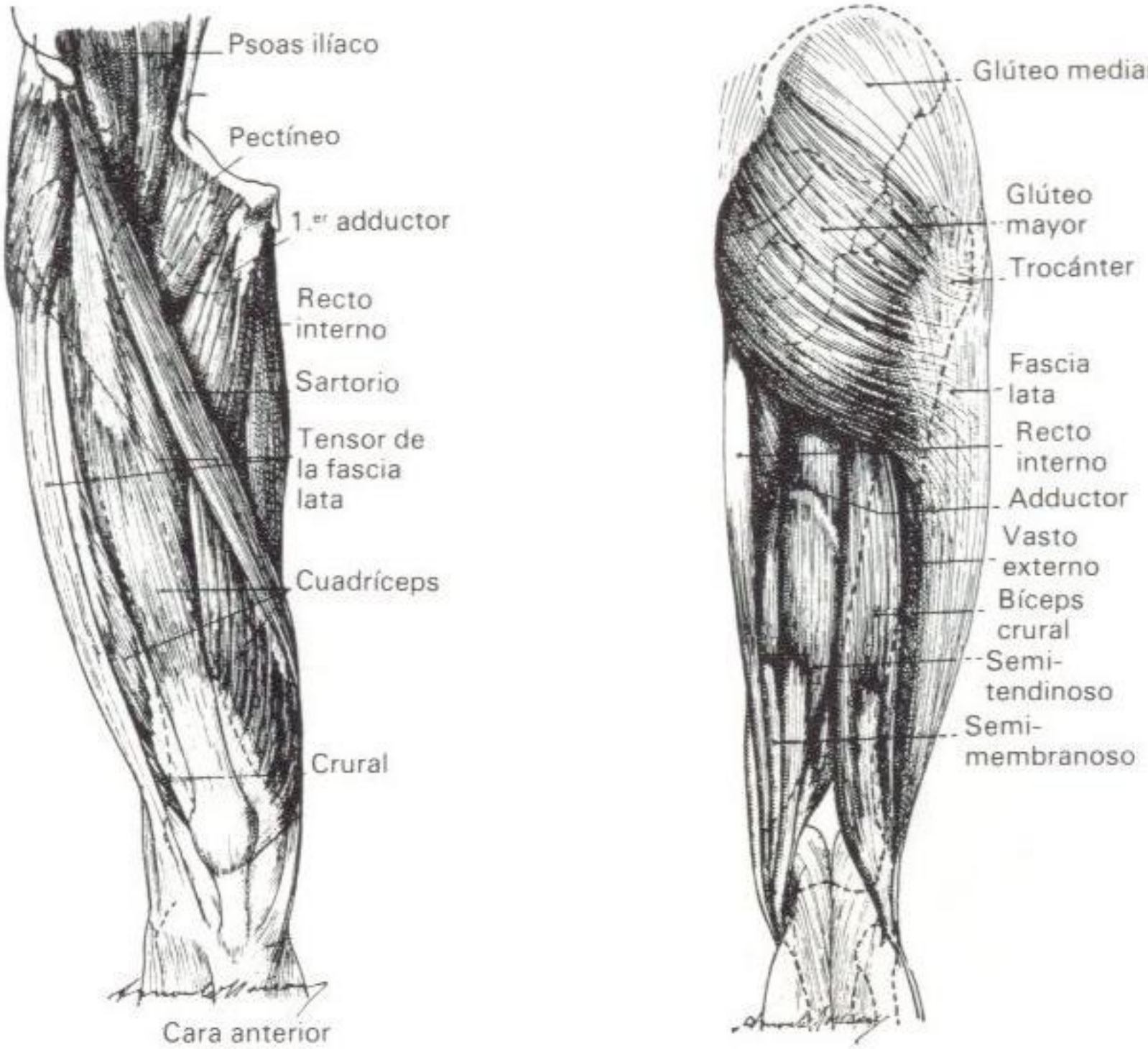


Fig. 368

MUSCULOS DEL MUSLO

Se clasifican en tres grupos: músculos anteriores, músculos posteriores, y músculos internos.

Músculos anteriores del muslo.

Son dos; el primero, superficial, es el sartorio. El segundo, el cuadríceps, es en parte profundo.

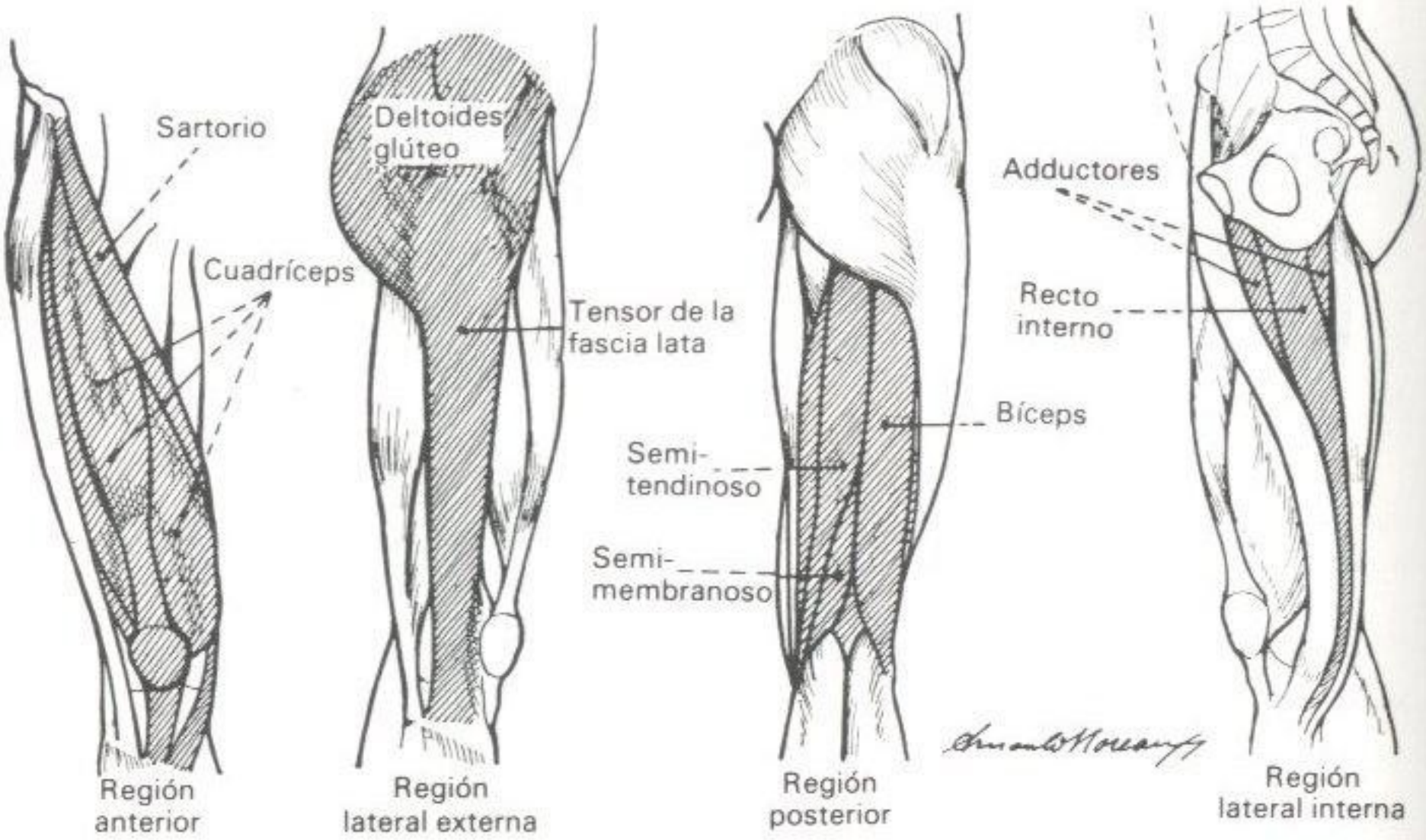


Fig. 369

EL SARTORIO

Es el más largo de todos los músculos del cuerpo humano. Cruza oblicuamente el eje del muslo, tiene la forma de una tira muscular que se origina en la espina antero-superior del coxal, desciende separándose del tensor de la fascia lata, rodea en su mitad inferior la cara interna del muslo y de la rodilla pasando medial al cóndilo interno del fémur para ir a insertarse en la parte superior de la cara interna de la tibia, mediante un tendón aplastado que forma conjuntamente con los de los músculos recto interno y semitendinoso *la formación tendinosa denominada pata de ganso* (Figs. 370, 371 y 372).

ACCION

El sartorio es flexor del muslo sobre la pelvis y de la pierna sobre el muslo. Es igualmente rotador externo del muslo. Sitúa a la pierna en la posición que la ponen los sastres al sentarse sobre su banco. Como es sub-

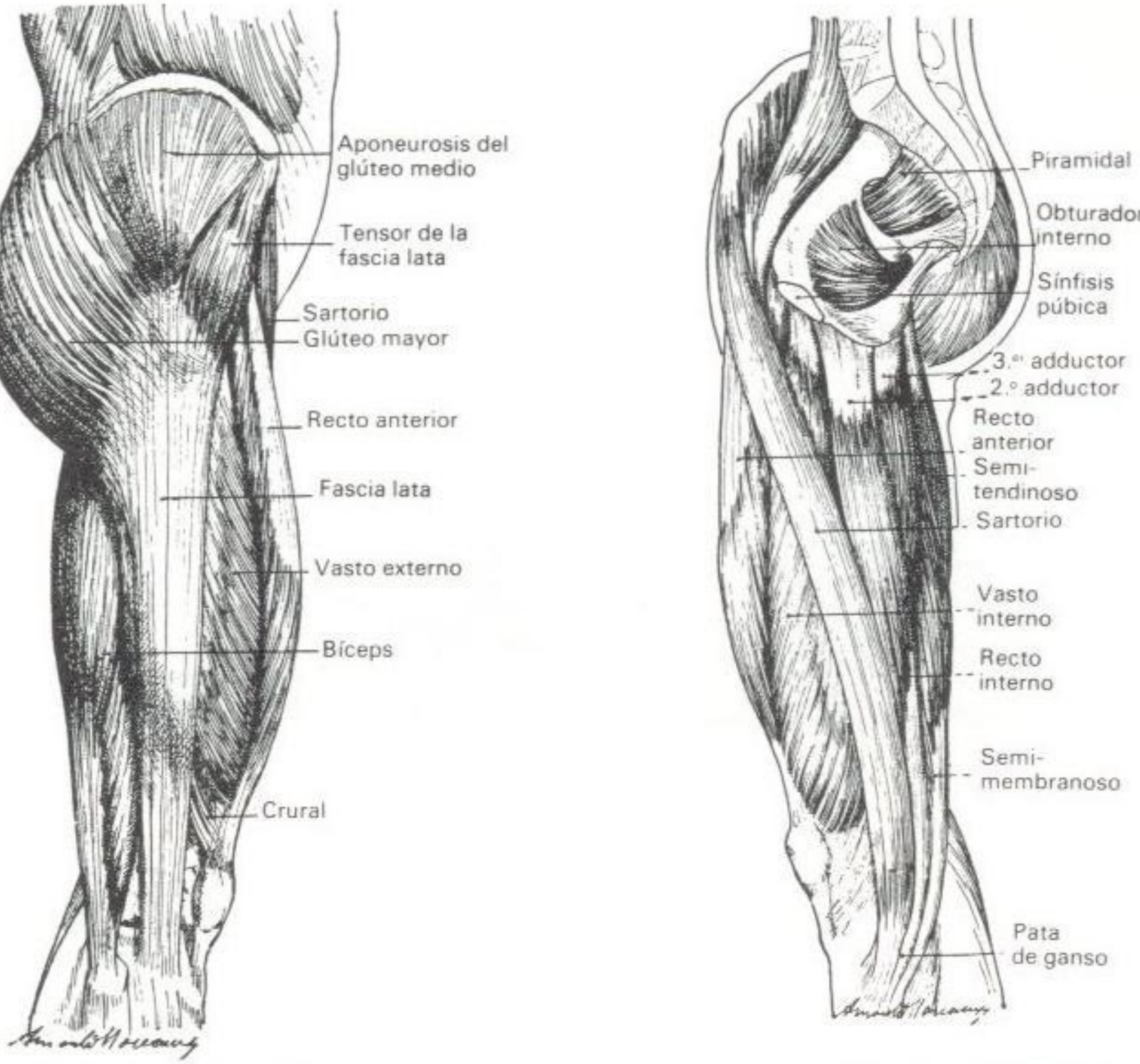


Fig. 370

cutáneo, cuando se contrae, *es visible en toda su extensión bajo la piel.* Dibuja entonces, en la parte superior del muslo (a nivel del triángulo de Scarpa), un relieve análogo al de una cuerda que levantase la piel. En el resto de su trayecto, como descansa en el ángulo formado por el cuadríceps crural y los adductores, su contracción deprime toda esta masa muscular y su modelado se traduce entonces en un surco alargado que se acentúa sobre todo en el tercio inferior de su trayecto (Fig. 372).

Cuando la pierna está en extensión o cuando se está de pie por ejemplo, su trayecto señala el límite entre la región antero-externa y la región interna.

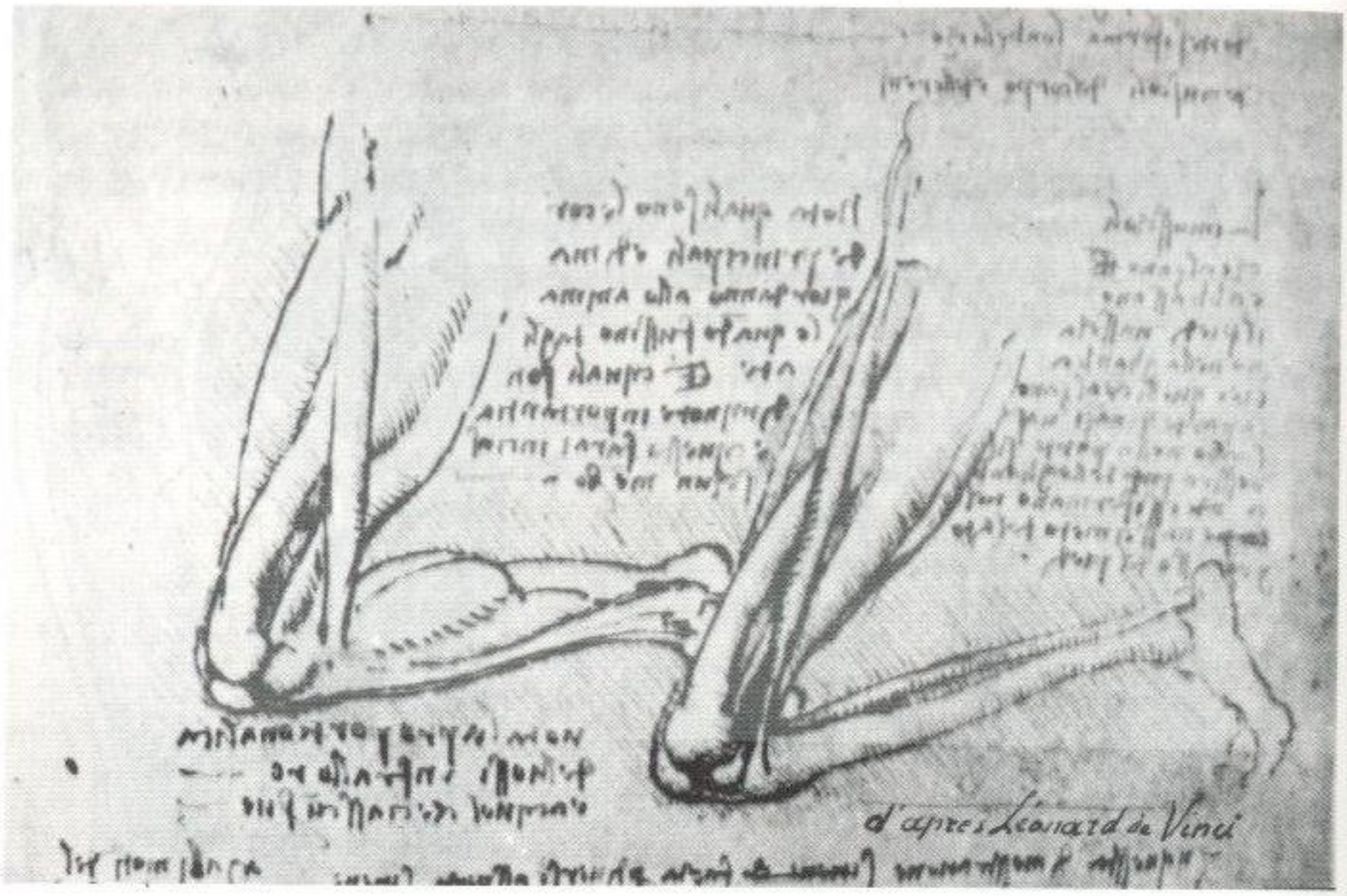
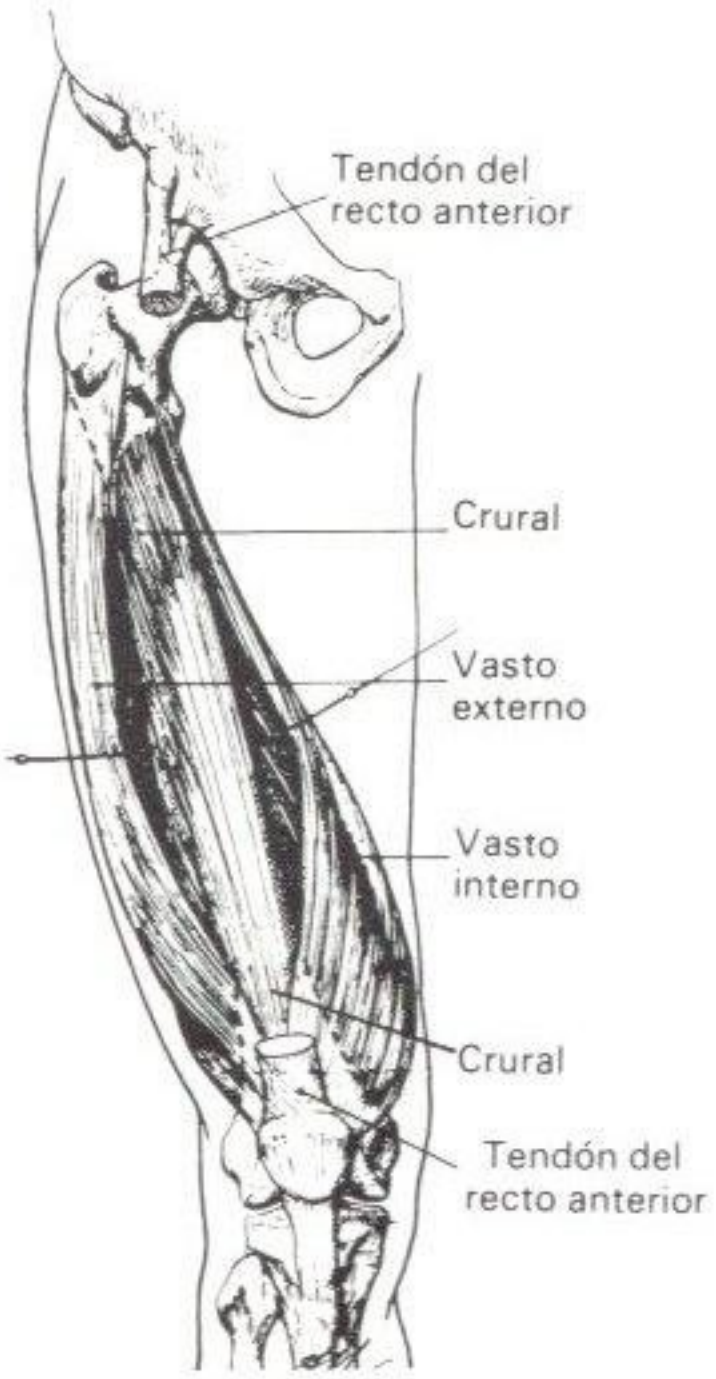
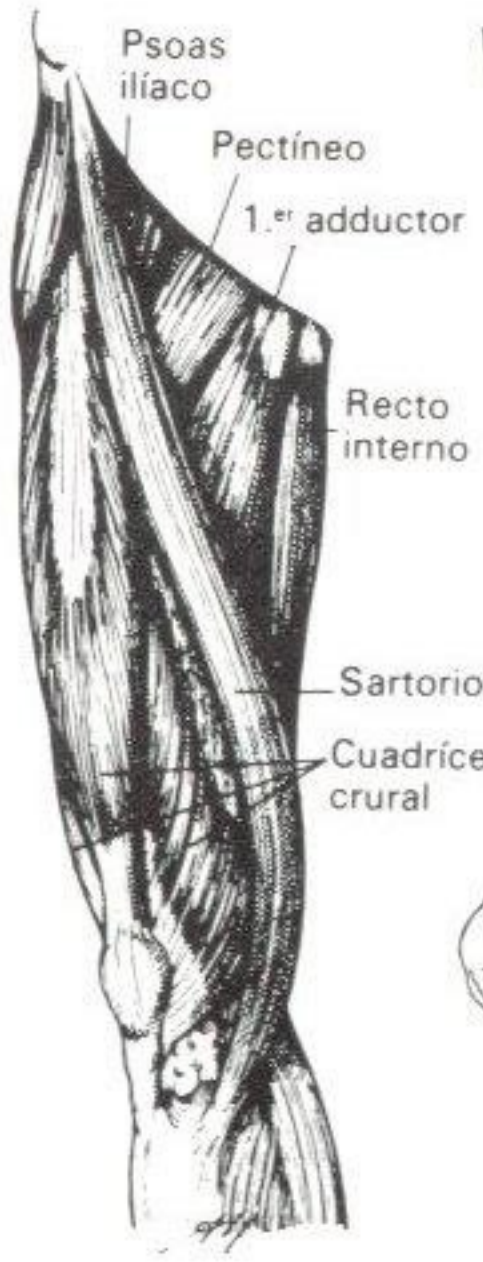


Fig. 371





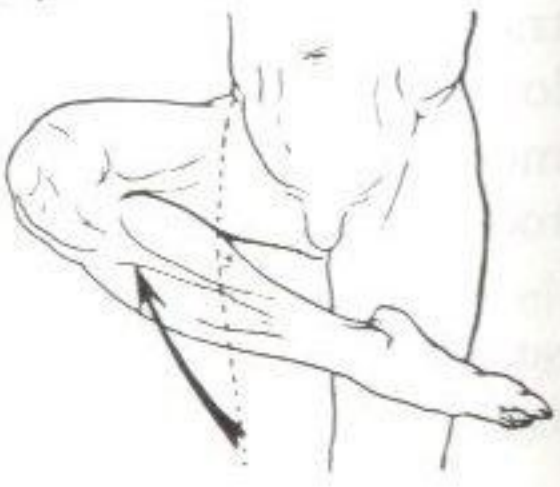
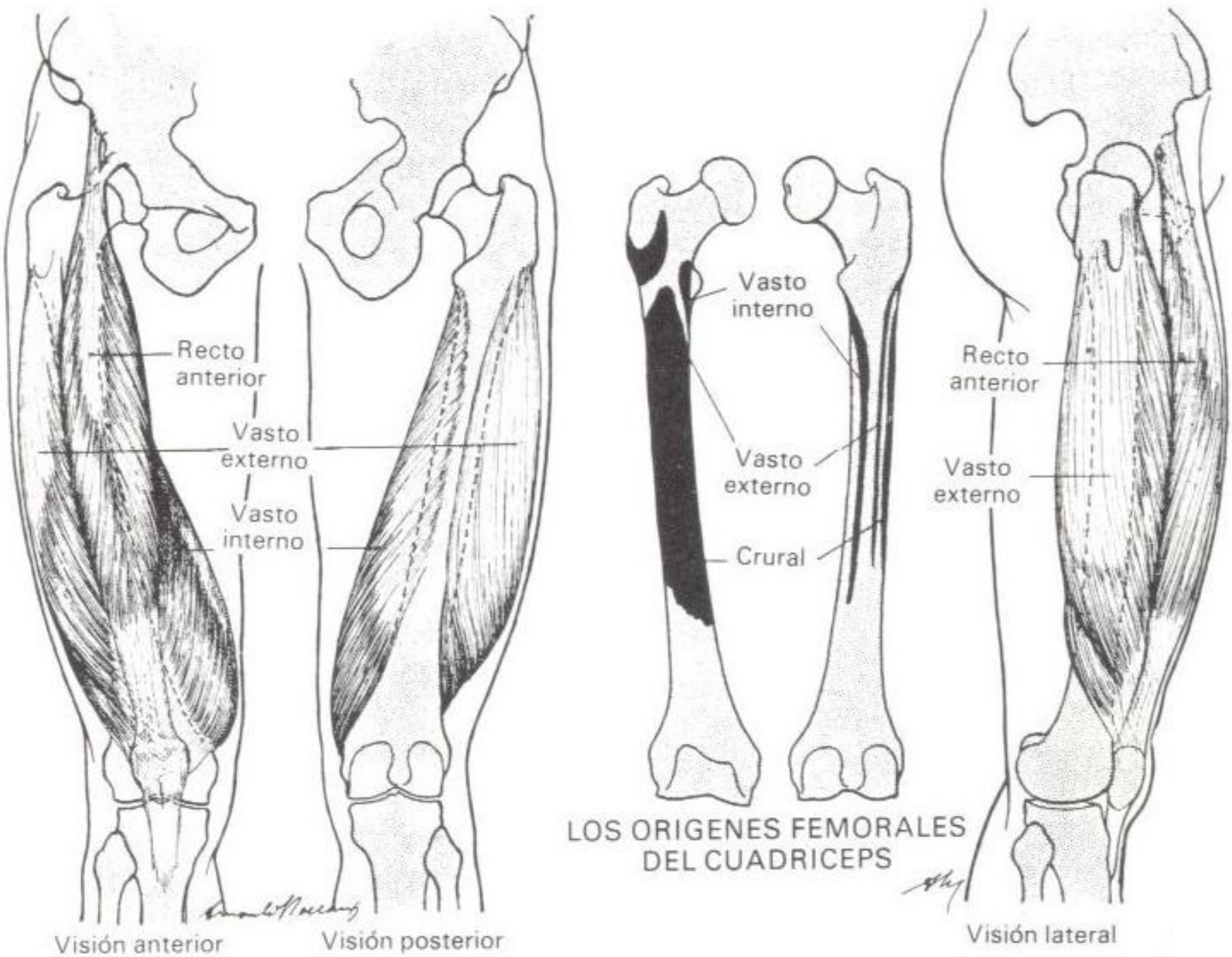


Fig. 372

EL CUADRICEPS CRURAL

Este músculo que rodea el fémur mediante una masa muscular voluminosa está, como su homólogo del brazo, dividido en su parte superior *en cuatro partes distintas*, que se reúnen en su parte inferior en un robusto ten-



EL CUADRICEPS

Fig. 373

dón que se inserta en la parte superior de la rótula y por medio del tendón sub-rotuliano en la parte superior de la tibia. La parte media se llama *cabeza larga o recto anterior;* otras dos forman, una el *vasto interno*, la otra, el *vasto externo*, y la última *el crural* (Figs. 368 y 373).

EL RECTO ANTERIOR

El recto anterior es un músculo fusiforme, alargado y potente, se origina mediante un *doble tendón,* corto y robusto, en la espina ilíaca anterior e inferior y en el reborde cotiloideo, deslizándose entre los músculos sartorio y tensor de la fascia lata. Este tendón desciende situándose en la cara antero-superior del músculo de tal forma que las fibras musculares de este último se desprenden, oblicuamente de él como las *barbas de una pluma.* El conjunto de estas termina en la parte inferior por un segundo tendón, robusto, aplastado de delante atrás y que asciende hasta la parte postero-inferior del músculo. Este tendón sobre el que van a insertarse los músculos vasto interno y vasto externo, se inserta en el borde superior de la rótula. Como la rótula está unida a la tibia por un corto tendón que va desde su parte inferior a la tuberosidad de la tibia, se puede decir que *la inserción del cuadriceps crural se hace en realidad sobre la tuberosidad anterior de la tibia* (Fig. 373).

Fig. 374

EL VASTO INTERNO

El vasto interno es una voluminosa masa muscular que recubre la mitad interna del fémur, rodeando a este hueso casi en su totalidad. Se origina en el labio interno de la línea áspera y en la línea rugosa que prolonga este labio en el cuello del fémur. Desde aquí sus fibras descienden verticalmente; las más internas rodean oblicuamente el fémur para ir a insertarse en la cara profunda y en el borde interno del tendón triangular sub-rotuliano. Estas inserciones, se hacen siguiendo una línea que es casi vertical al principio, se incurva a nivel de la base de la rótula formando un *relieve de convexidad inferior* dibujando así un relieve *descendente muy bajo* que forma ángulo con el ligamento sub-rotuliano (Fig. 373).

EL VASTO EXTERNO

Es la parte externa del cuadríceps femoral, esta parte, la más voluminosa del cuadríceps, forma casi ella sola la región externa del muslo. Se une al vasto interno, *recubierto por una ancha aponeurosis* y se origina por debajo del trocánter mayor, en la rama externa de la línea áspera y en una parte de la cara externa del fémur. Desde aquí sus fibras descienden hacia la rodilla donde se insertan en la *parte externa* del tendón sub-rotuliano, deteniéndose a cuatro o cinco centímetros por encima de la base de la rótula (Figura 373).

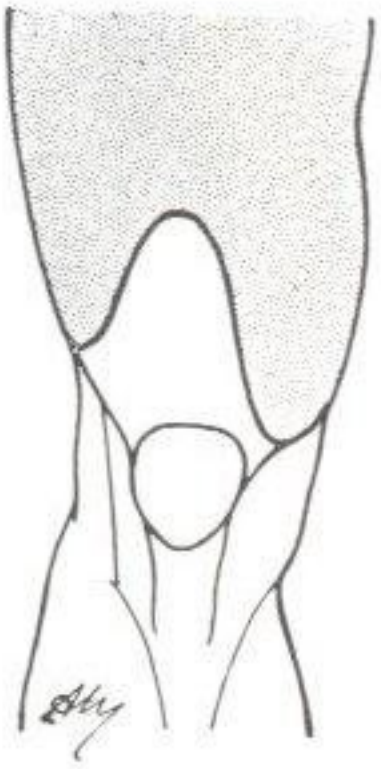


Fig. 375

MUSCULO CRURAL

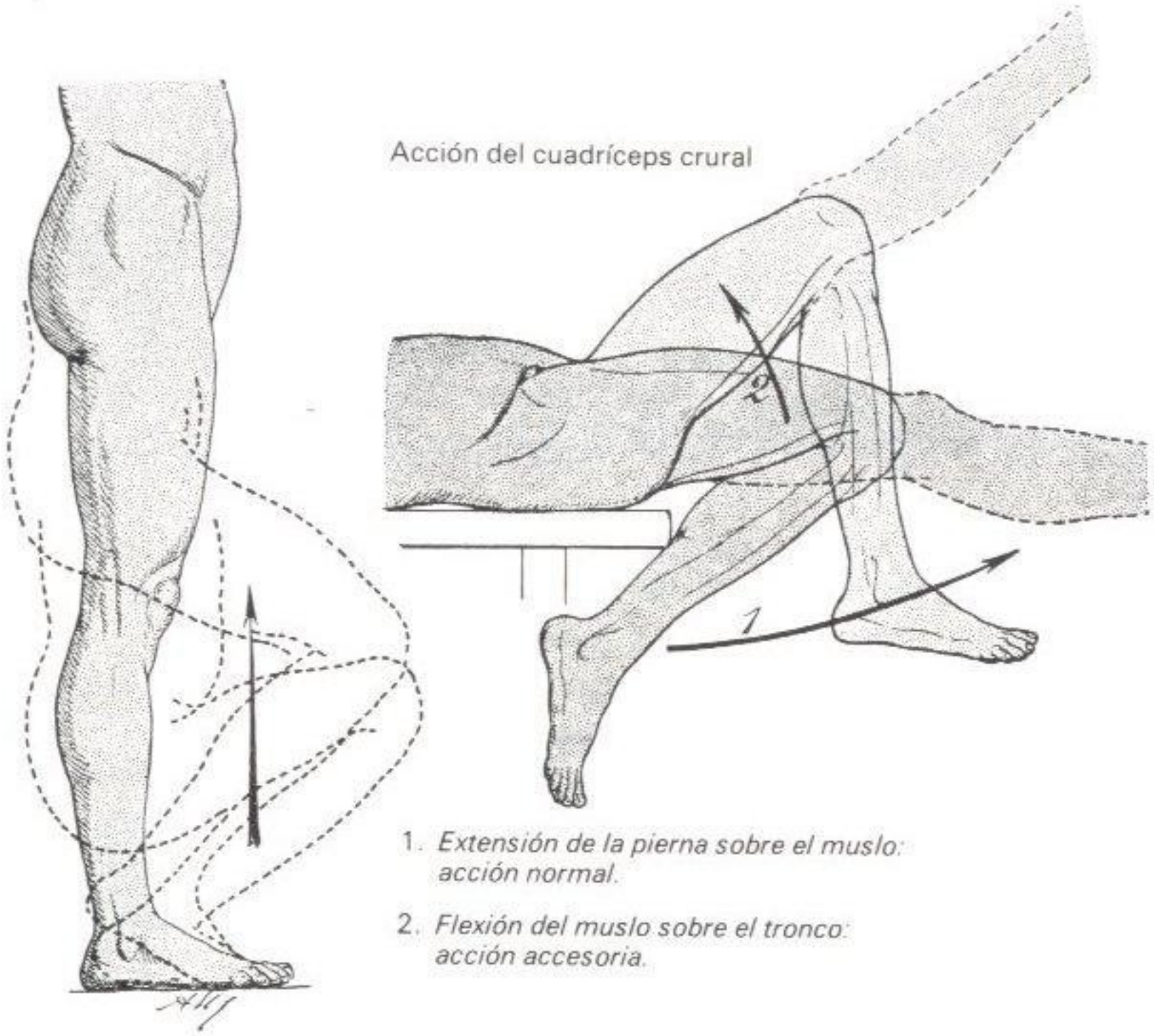
Se origina en las caras anteriores y externas del fémur, envuelve al hueso y bajo las anteriores alcanza la base de la rótula donde muere. Es profundo, no visible bajo la piel, porque está totalmente recubierto por los vastos, excepto en su parte inferior en donde desborda el vasto externo por abajo y afuera. Este ligero relieve se acentúa durante la flexión de la rodilla (Figs. 370 y 372).

ACCION

Constituido por los cuatro músculos descritos, el cuadriceps se extiende de la pierna sobre el muslo y flexor del muslo sobre la pelvis por la acción aislada del recto anterior. Extremadamente potente, su contracción brusca bloquea la pierna y la proyecta hacia delante; acción de dar un puntapie o de saltar (Fig. 376).

En estado de reposo muscular (acostado, por ejemplo) los componentes del cuadríceps no son visibles en el sujeto; su conjunto se asemeja a una masa redondeada homogénea que modela toda la cara antero-externa del muslo. No sucede igual cuando se contrae. Entonces, los vastos y el recto anterior forman relieves distintos y netamente separados. El vasto externo

ocupa toda la cara externa del miembro, el vasto interno sólo es visible en su mitad antero-inferior. En cuanto al recto anterior su relieve forma un huso alargado en toda la parte superior y produce un plano profundo debido a su tendón de origen. Mencionamos una particularidad morfológica descrita por primera vez por P. Richer. Se trata de un rodete



1. *Extensión de la pierna sobre el muslo: acción normal.*
2. *Flexión del muslo sobre el tronco: acción accesoria.*

Fig. 376

muscular que cubre la rodilla en posición vertical (músculo relajado), formado por la parte inferior del cuadríceps. Este rodete es debido a la existencia de una bandeleta fibrosa en forma de arco que refuerza la aponeurosis que cubre y fija oblicuamente este músculo de arriba abajo y de fuera adentro. La depresión que forma y bajo la cual el músculo se hernia desaparece completamente durante la contracción de éste (Figs. 375 y 378).

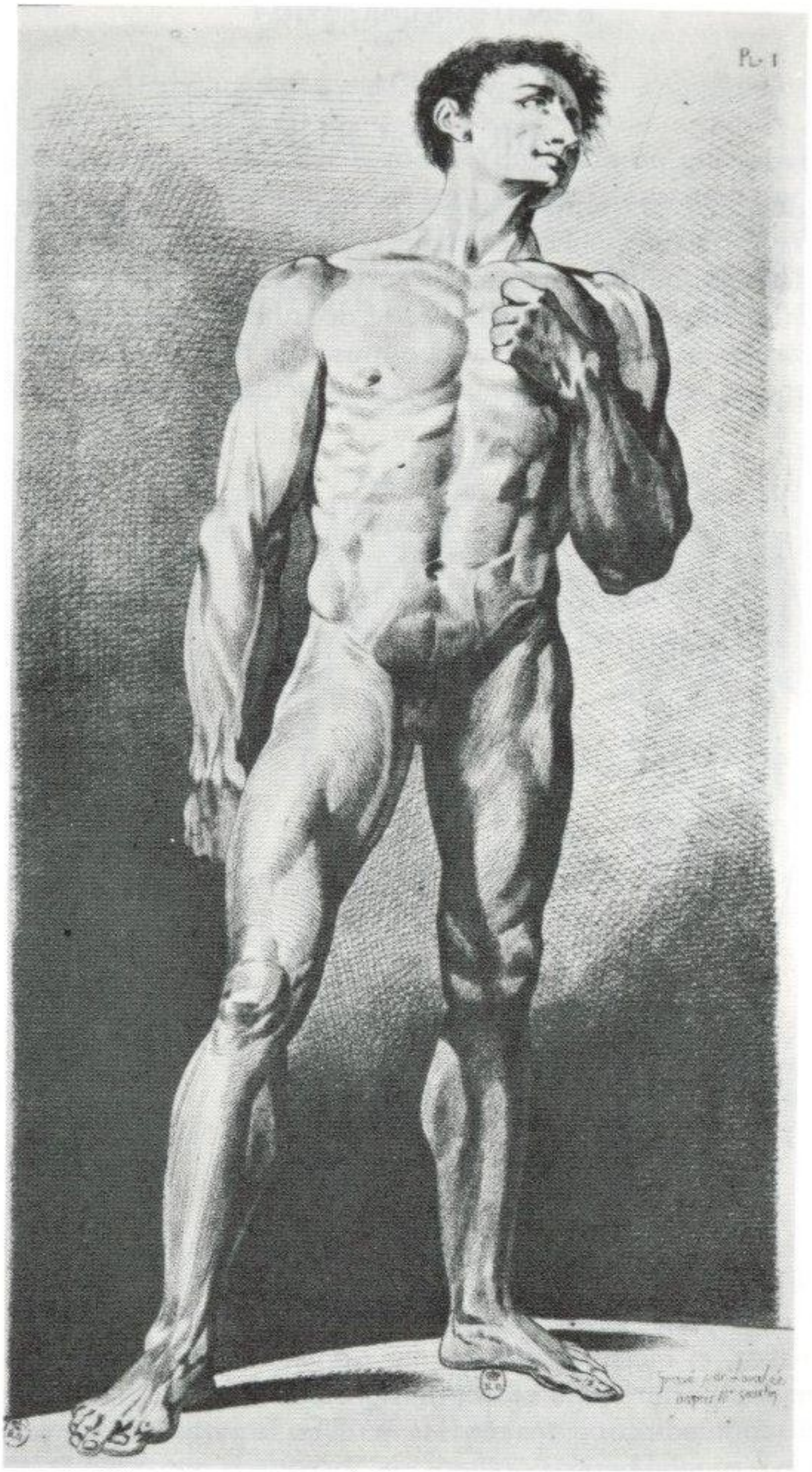


Fig. 377

EL BICEPS CRURAL

Situado en la cara *postero-externa* del muslo, presenta su parte superior dividida *en dos cabezas:* una cabeza larga o porción larga que se origina en la tuberosidad del isquión y una cabeza corta cubierta por la anterior; esta cabeza corta se origina en la mitad inferior de la línea áspera del fémur. Estas dos cabezas se fusionan en un cuerpo muscular fusiforme que se continúa con un tendón grueso en el que las fibras musculares terminan casi hasta su

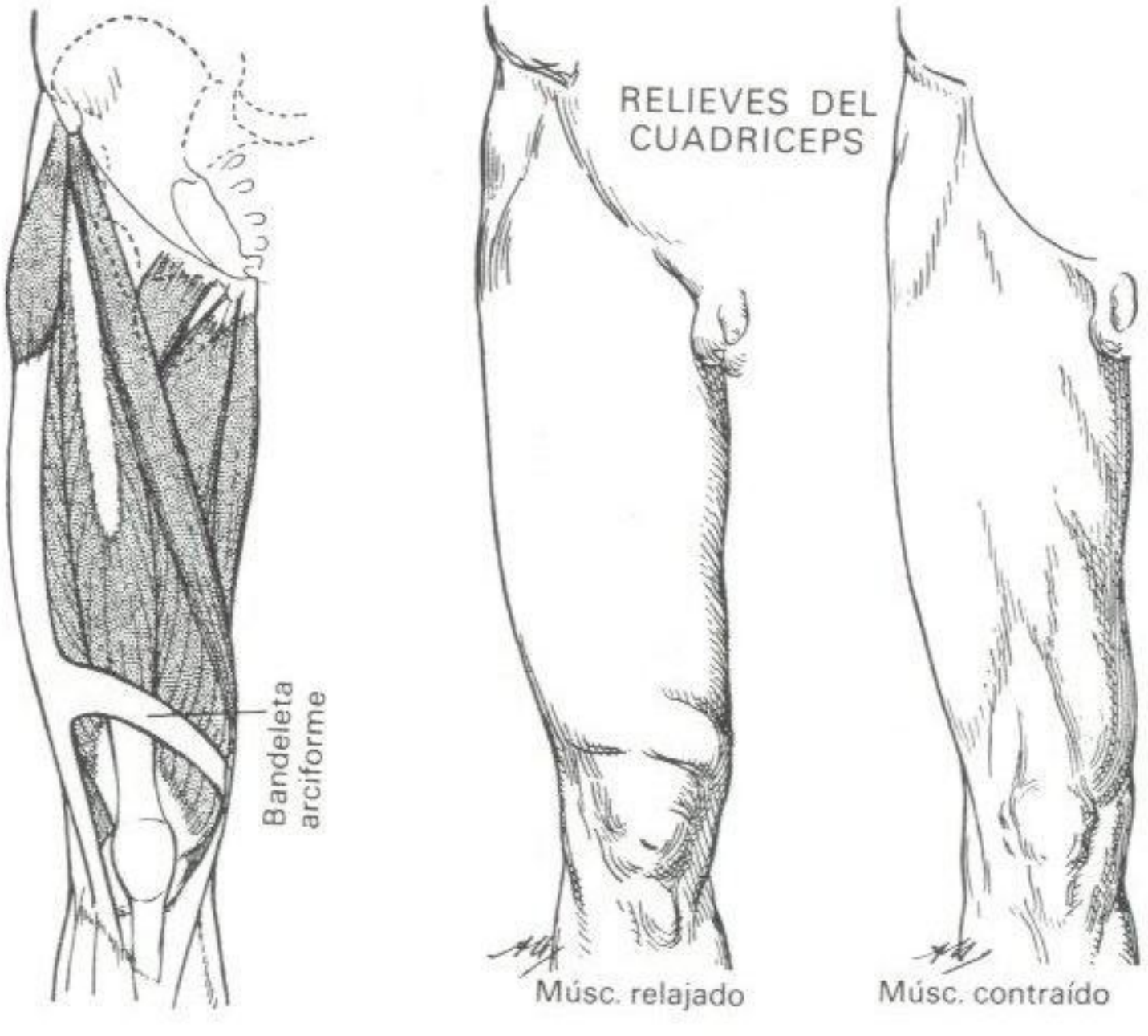


Fig. 378

extremo inferior y cuyo extremo inferior se inserta en la cara posterior del peroné (Fig. 370).

Salvo en su parte superior donde está cubierto por el borde inferior del glúteo mayor, el bíceps es totalmente *subcutáneo* y dibuja el modelado de toda la región postero-externa del muslo. Desciende al principio en contacto con el semitendinoso, separándose de él en la parte inferior para formar el límite externo del hueco poplíteo.

ACCION

Es flexor de la pierna sobre la rodilla (Fig. 380). En este movimiento su tensión forma *un relieve grueso que enmarca y delimita lateralmente el hueco de la corva o hueco poplíteo* (Fig. 380). Por otro lado, es extensor del muslo sobre el tronco y rotador externo de la pierna cuando está flexionada sobre el muslo. Su borde externo forma bajo la piel un surco muy marcado que lo separa del vasto externo (Fig. 380 *a*).

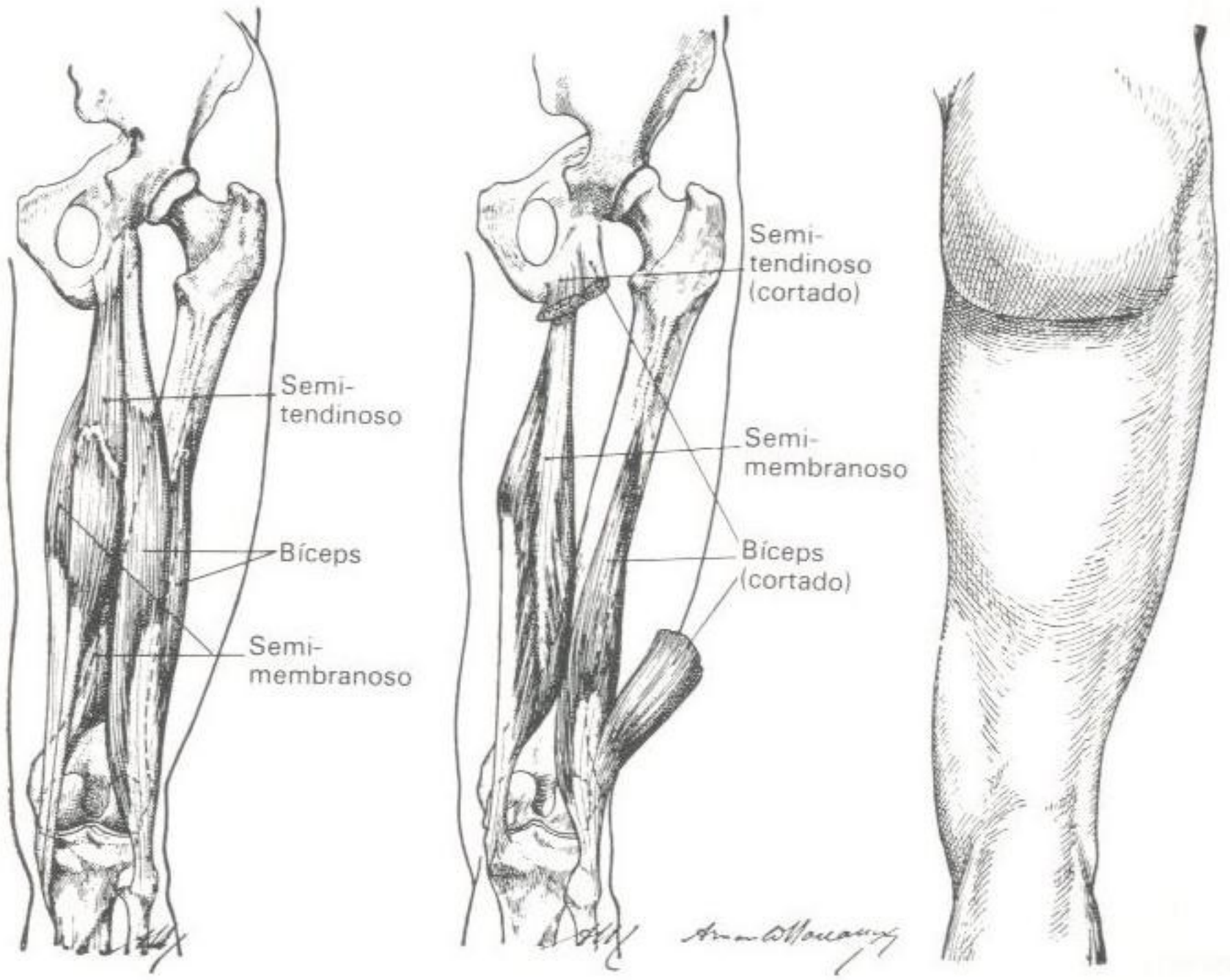


Fig. 379 — *Músculos isquiotibiales*

SEMITENDINOSO

Alargado, situado en la cara postero-externa del muslo, este músculo, cuya extremidad superior está tapada por el borde inferior del glúteo mayor es, al igual que el anterior, totalmente subcutáneo en el resto de su

extensión. Se origina en la tuberosidad del isquión por un tendón que le es común con el bíceps. Su cuerpo muscular desciende verticalmente paralelo a este último; hacia la parte media del muslo se continúa con un tendón largo y delgado, que rodea dorsalmente el cóndilo interno del fémur y la

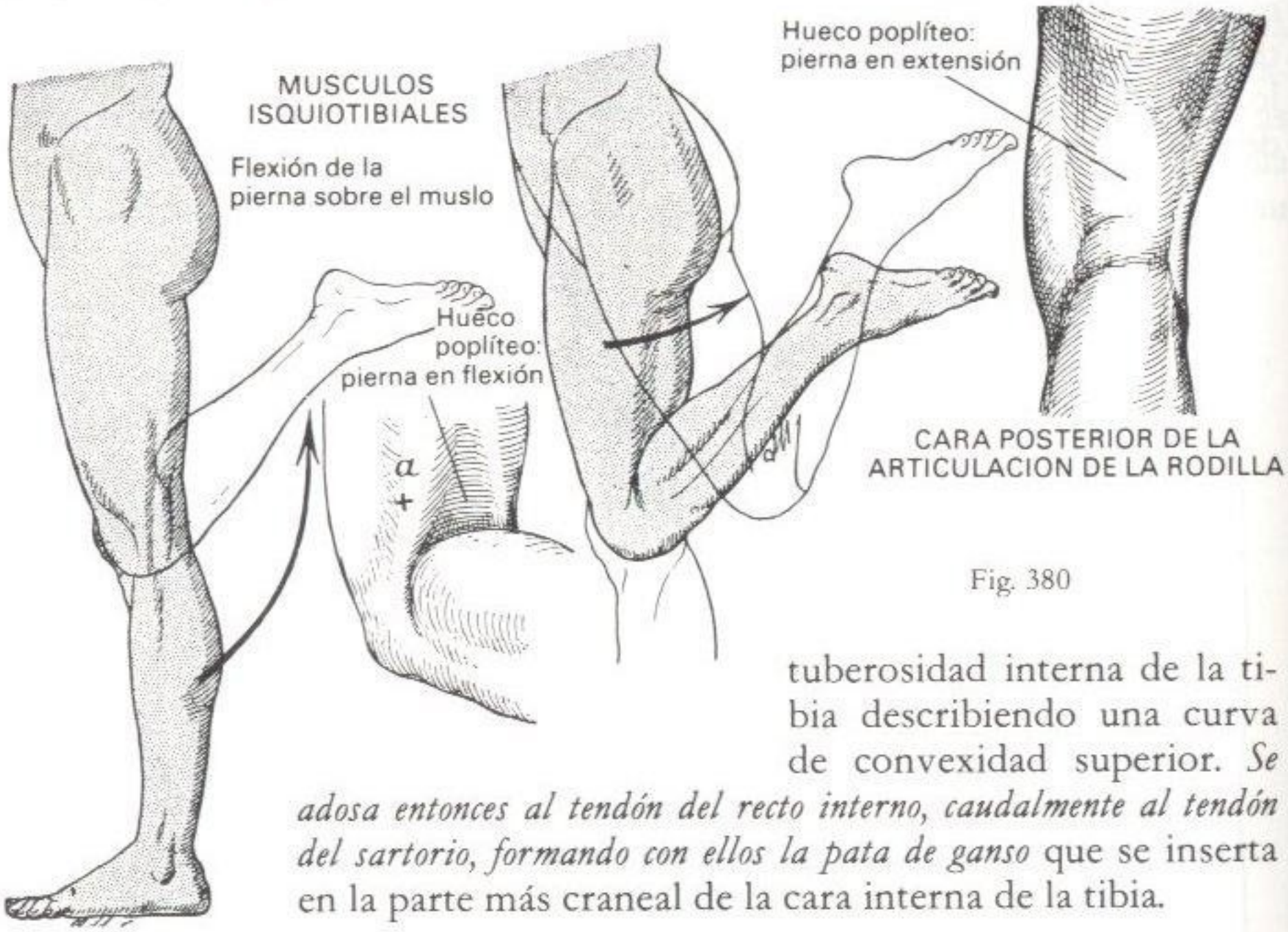


Fig. 380

tuberosidad interna de la tibia describiendo una curva de convexidad superior. *Se adosa entonces al tendón del recto interno, caudalmente al tendón del sartorio, formando con ellos la pata de ganso* que se inserta en la parte más craneal de la cara interna de la tibia.

ACCION

Este músculo es extensor del muslo sobre la pelvis y flexor y rotador interno de la pierna. En estos movimientos, el relieve de su tendón que se acentúa mucho *forma el límite interno del hueco de la corva.*

SEMIMEMBRANOSO

Se extiende desde el isquión a la cara posterior de la tuberosidad interna de la tibia, situado bajo el anterior; cranealmente el semitendinoso, que es voluminoso, lo tapa; pero caudalmente el semitendinoso se adelgaza, y es

el semimembranoso, ancho y grueso, quien forma el borde interno y superior del hueco poplíteo (Figs. 379 y 380).

ACCION

Idéntica a la del músculo anterior.

REGION INTERNA

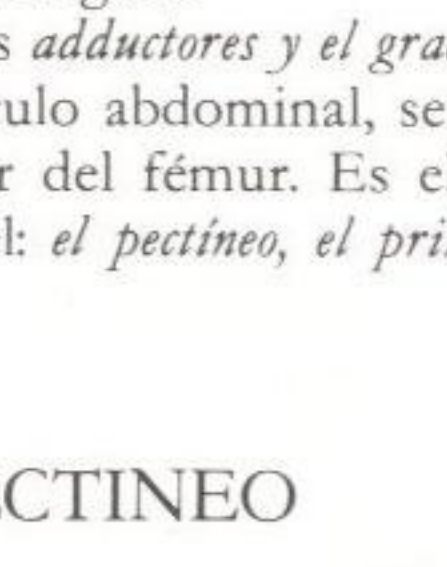
La región interna queda limitada entre el eje del cuerpo, la base de la pelvis y el fémur.

Cinco músculos se sitúan en esta región:

Son el *pectíneo.* los tres músculos *adductores y el gracilis* o *recto interno.* Un sexto músculo, aunque es un músculo abdominal, será descrito en base a que se inserta en la parte superior del fémur. Es el *psoas ilíaco.* Tres de estos músculos visibles bajo la piel: *el pectíneo, el primer adductor y el recto interno.*

EL PECTINEO

El músculo pectíneo es un músculo corto, aplanado, que presenta el aspecto de una ancha banda muscular; se extiende oblicuamente entre la rama horizontal del pubis (cresta pectínea) y la cresta supero-interna de la línea áspera del fémur. *La parte inferior de este músculo está tapada y oculta bajo la piel por el músculo sartorio.* Contribuye a formar el suelo de un espacio triangular denominado triángulo de Scarpa; su relieve no es por lo general visible bajo la piel, ya que toda esta región está tapizada por una capa grasa y ganglionar (variable según los individuos que empasta toda esta región) y por los vasos femorales.



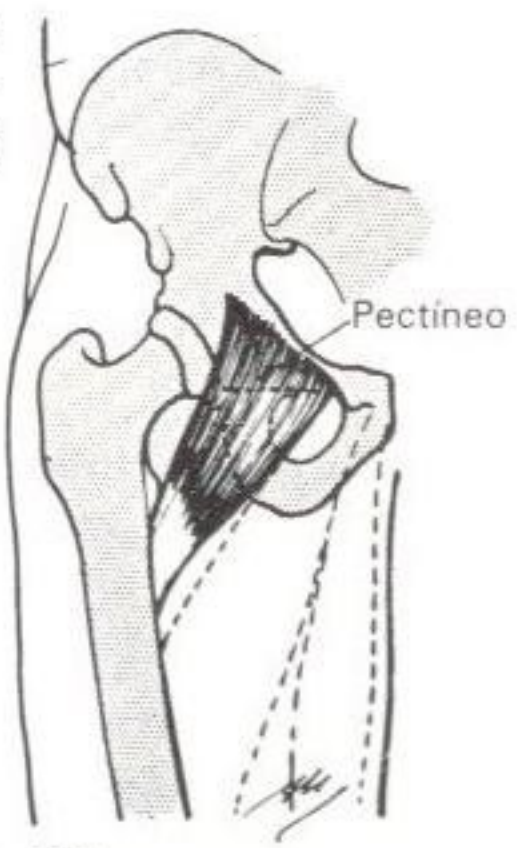


Fig. 381

LOS ADDUCTORES

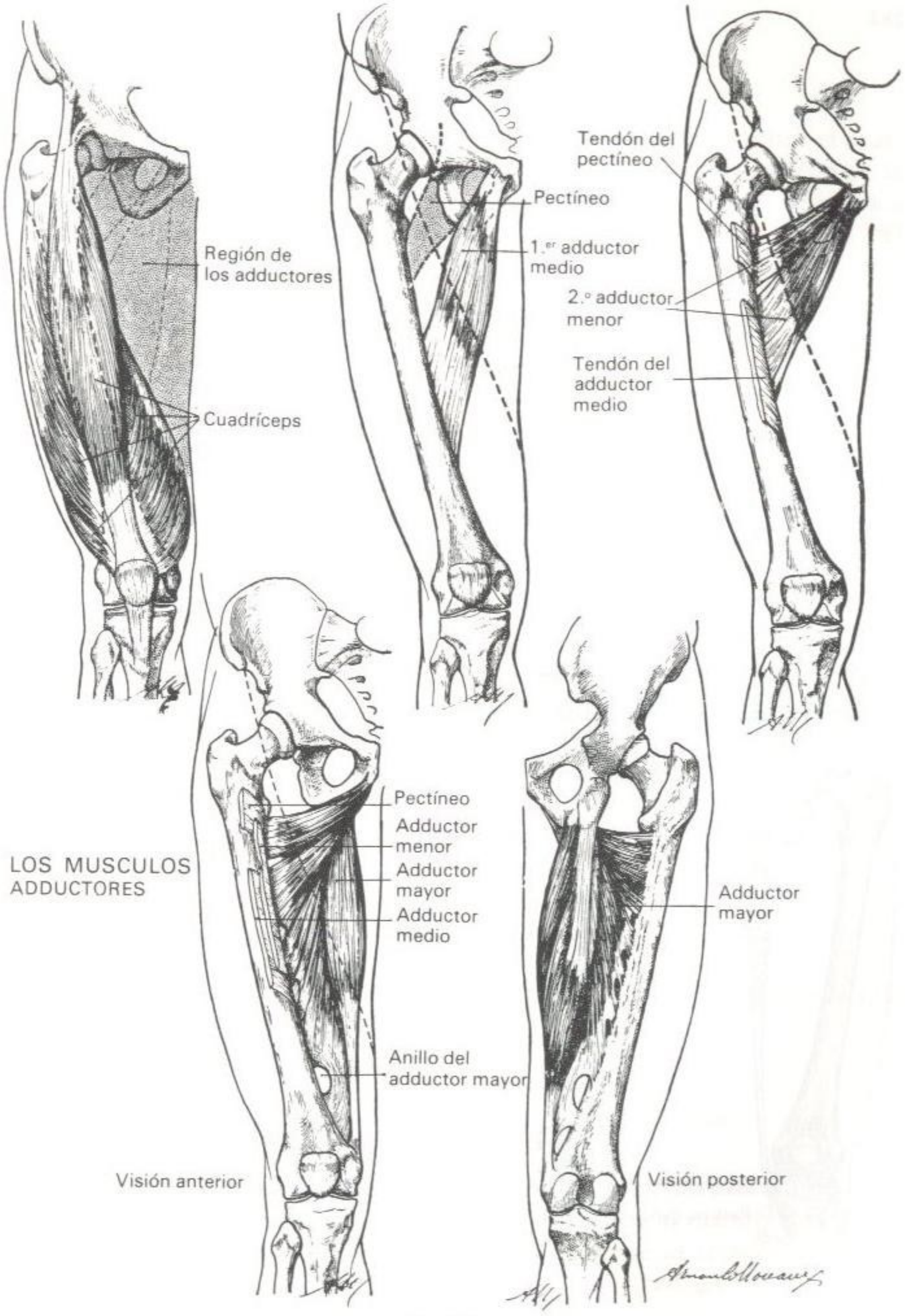
Los músculos adductores, que son *tres,* se clasifican en primer adductor o *adductor mediano,* segundo adductor o *adductor menor* y tercer adductor o *adductor mayor.* Están superpuestos, y los músculos segundos y tercer adductor, situados bajo el primero, están prácticamente tapados por él. El primer adductor o *adductor mediano* está situado entre el recto interno y el pectíneo del que parece continuación de su parte interna. Su vértice tendinoso se origina en la espina del pubis y su base se inserta en el relieve medio de la línea áspera del fémur. Como el anterior, *está tapado en su parte caudal por el músculo sartorio y en su parte craneal por la grasa del triángulo de Scarpa,* así como los vasos situados bajo la grasa.

El segundo adductor o *adductor menor,* triangular y aplanado, está situado debajo del anterior. Se origina en la espina del pubis y va a insertarse en la parte superior de la línea áspera.

El tercer adductor o *adductor mayor,* el más voluminoso de los músculos adductores, forma él solo la mayor parte de la masa muscular de la región interna del muslo. Se origina en la arcada isquio-pubiana por unos fascículos cortos tendinosos; sus fibras musculares se dividen en tres fascículos que se abren en abanico dirigiéndose hacia el fémur. El fascículo superior, procedente de la rama del pubis, se inserta en la línea oblicua que se extiende desde el trocánter a la línea áspera. El medio se adhiere a todo lo largo de la línea áspera. El interno, procedente del isquión, desciende verticalmente terminando en un tendón que se inserta en un tubérculo situado sobre el cóndilo interno del fémur, delimitando un ancho orificio ovalado por el que pasan los vasos femorales. Sólo la parte superior de su fascículo externo es subcutánea. Marca un pequeño relieve bajo la piel (Fig. 382).

ACCION

Estos tres músculos son adductores y ligeramente rotadores externos del fémur. Traccionan el muslo hacia adentro, hacia el eje del cuerpo (acto de juntar las rodillas), su conjunto constituye una masa muscular redondeada, que modela toda la parte superior de la cara interna del muslo. En la abducción y rotación interna *la masa de los adductores* que forma el relieve del ángulo antero-interno de la parte craneal del muslo se pone tensa a partir del pubis (Fig. 383).



LOS MUSCULOS ADDUCTORES

Fig. 382

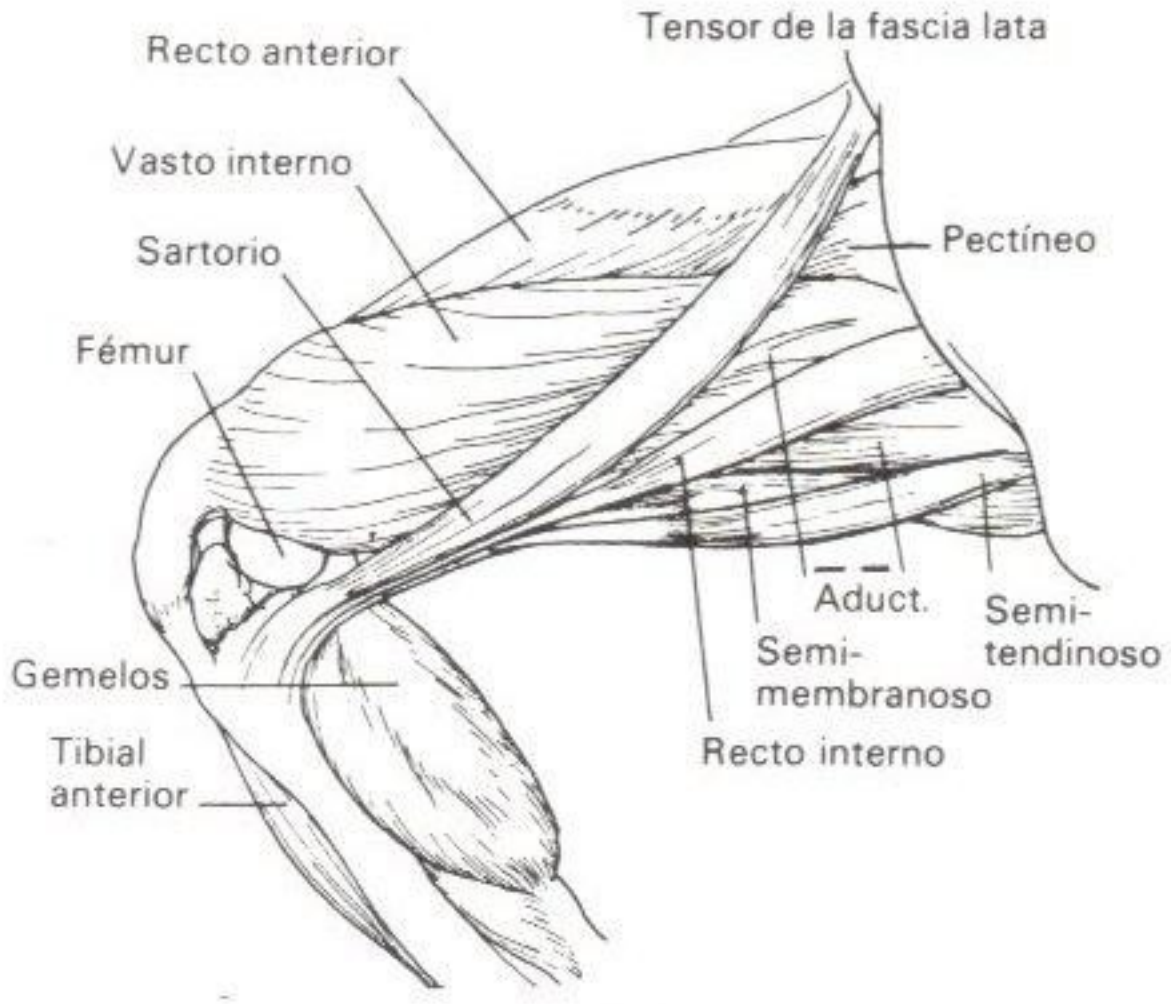


Fig. 383

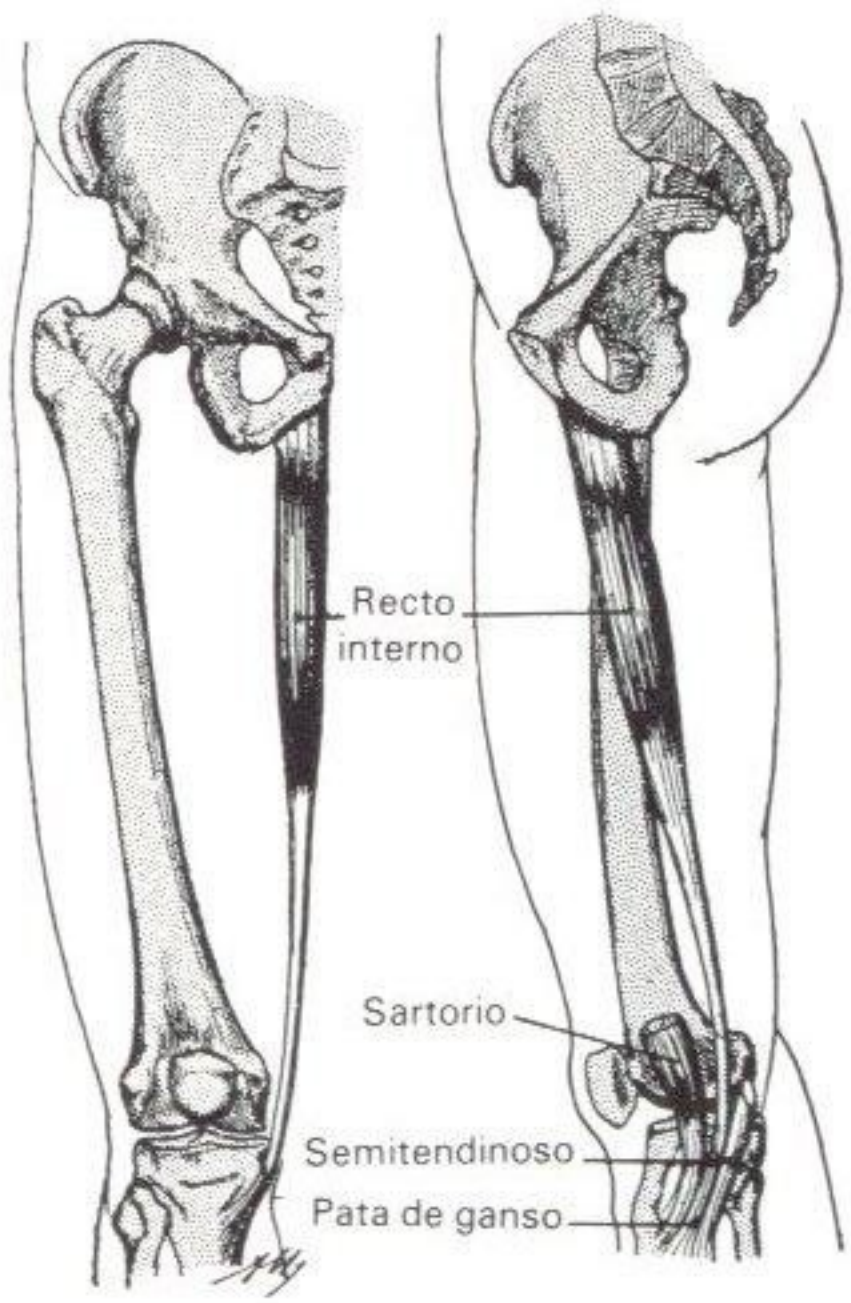


Fig. 384

RECTO INTERNO

El músculo gracilis o recto interno es el más interno de los músculos del muslo. Delgado y alargado, totalmente subcutáneo, constituye una lámina semimuscular que se origina en el borde interno de la rama descendente del pubis, desciende verticalmente continuándose en su parte media en un tendón que se desliza dorsalmente al cóndilo interno del fémur para ir a insertarse en la parte supero-interna de la tibia, donde se confunde y fusiona con los tendones de los músculos sartorio y semitendinoso para constituir *la pata de ganso* (Figs. 384 y 372).

ACCION

Este músculo es adductor del muslo y flexor de la pierna sobre el muslo. Cuando la pierna está en semiflexión, produce la rotación interna de la pierna. Cuando la pierna está en abducción y rotación interna se tensa a partir del pubis la masa de los adductores constituyendo el relieve del ángulo anterior e interno de la parte craneal del muslo (Fig. 383).

EL PSOAS-ILIACO

Es un músculo par de situación intra-abdominal que está constituido por dos partes: el psoas y el ilíaco. La parte psoica forma un fascículo grueso y alargado que desciende en el abdomen de arriba abajo y de detrás hacia delante, flanqueando la parte interna de la fosa ilíaca para reflejarse sobre el hueso coxal e insertarse en el trocánter menor. Se origina en las apófisis costiformes y en los cuerpos vertebrales de la última vértebra dorsal y de las cinco vértebras lumbares, así como en los discos intervertebrales correspondientes. La parte ilíaca, aplanada, se origina en toda la fosa ilíaca interna a la que tapiza. Sus fibras descienden y convergen, por encima de la articulación coxofemoral, para unirse al tendón del psoas e insertarse en el trocánter menor. *La parte inferior de este músculo pertenece a la región del muslo* en donde está en contacto con el músculo pectíneo. Un músculo pequeño, inconstante y delgado, el psoas menor, se sitúa cuando existe por delante del psoas. Se extiende desde la doceava dorsal a la cresta pectínea (Fig. 385).

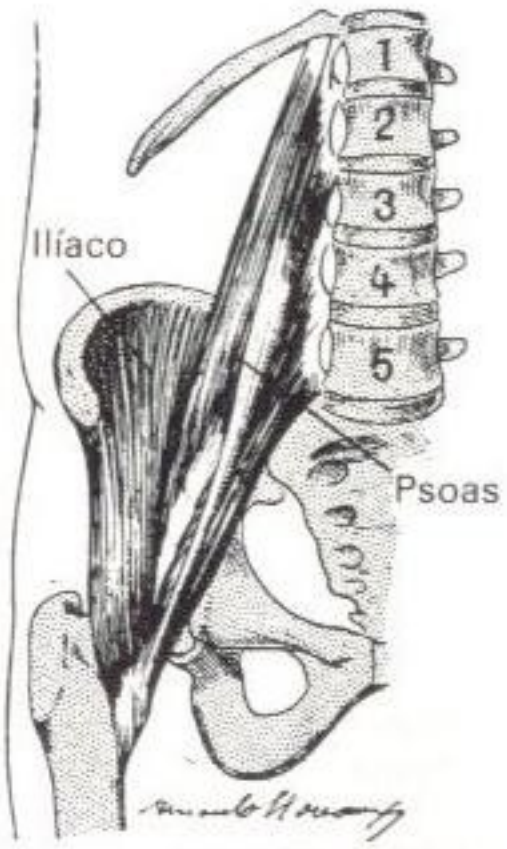
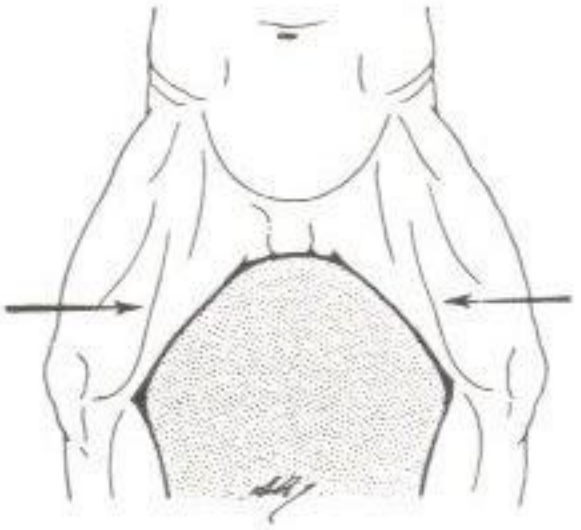
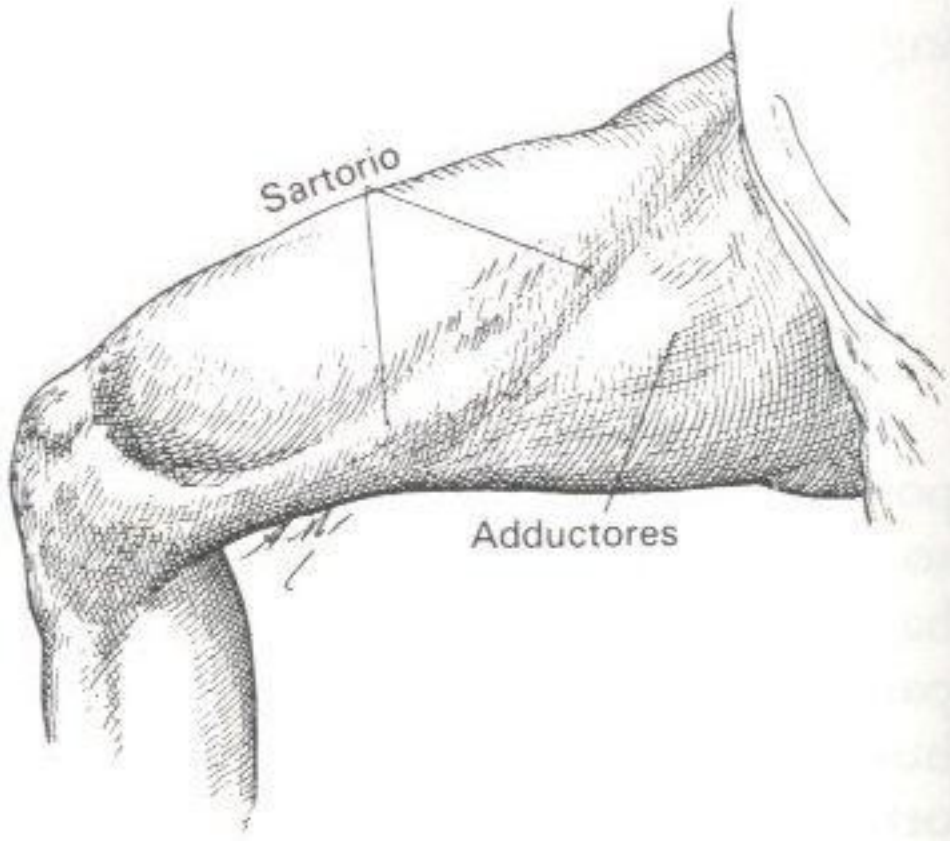


Fig. 385

ACCION

No es visible bajo la piel, es flexor, adductor y rotador externo del muslo (Fig. 386). Si el fémur está fijo, aproxima el tronco al miembro inferior; si uno sólo de los dos músculos se contrae imprime al tronco un movimiento de torsión.




Sartorio
Adductores

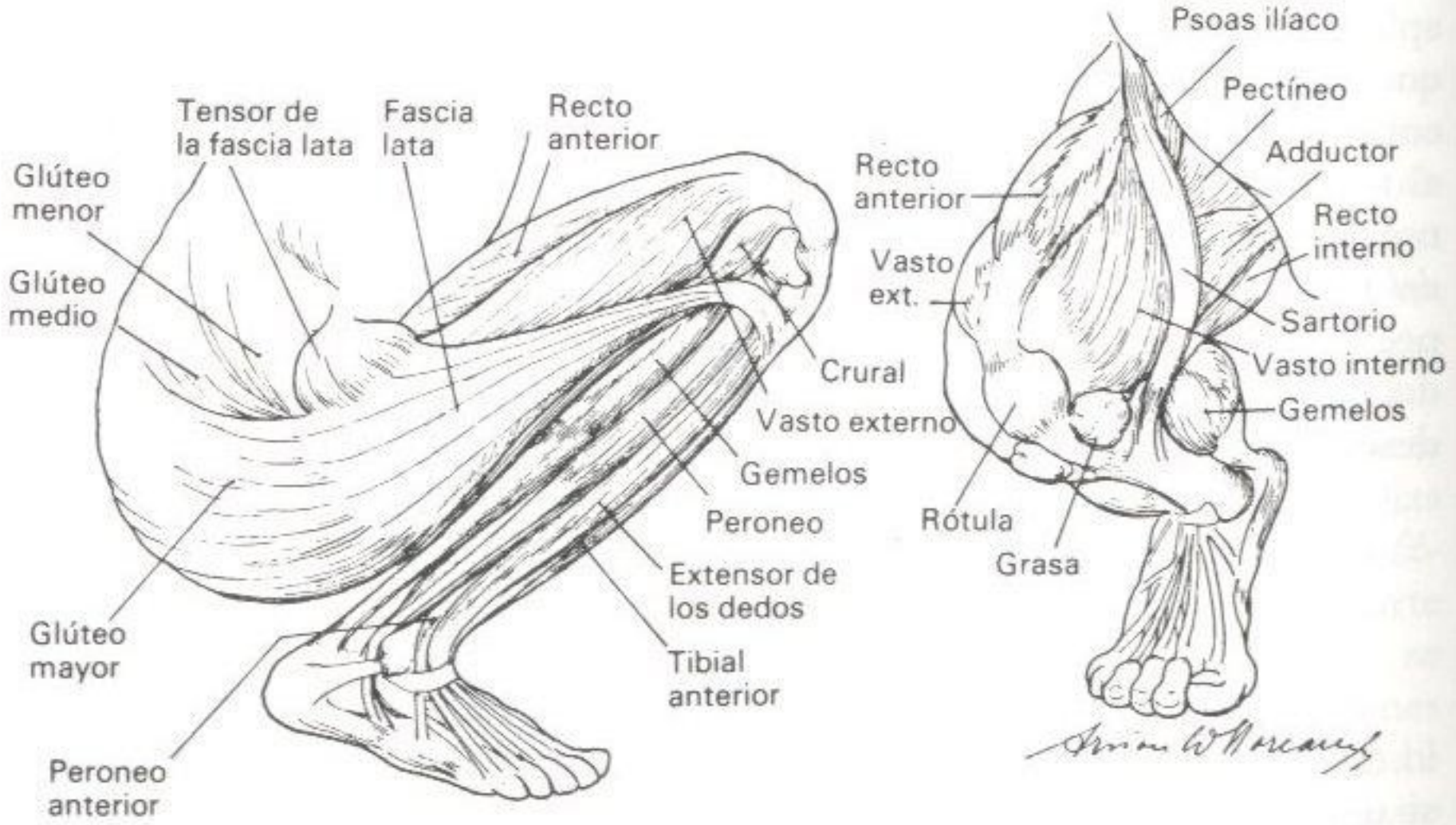

Tensor de la fascia lata
Fascia lata
Recto anterior
Glúteo menor
Glúteo medio
Crural
Vasto externo
Gemelos
Peroneo
Extensor de los dedos
Tibial anterior
Glúteo mayor
Peroneo anterior
Psoas ilíaco
Pectíneo
Adductor
Recto anterior
Recto interno
Vasto ext.
Sartorio
Vasto interno
Gemelos
Rótula
Grasa

Fig. 386

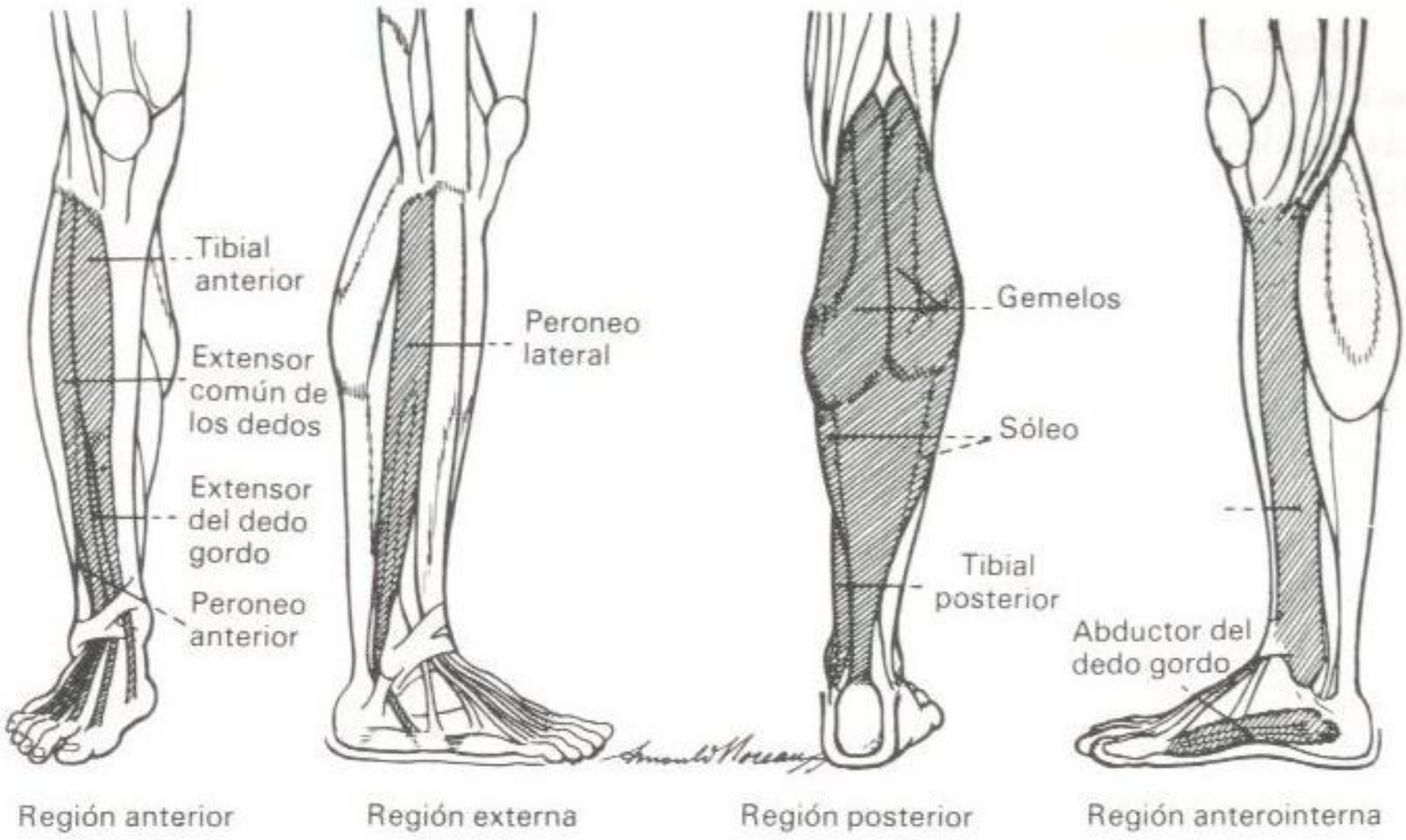


Fig. 387

LOS MUSCULOS DE LA PIERNA

Los músculos de la pierna se sitúan en tres regiones: *una región anterior, una región externa y una región posterior.* Por otro lado, en la pierna hay que considerar *una cuarta región antero-interna totalmente desprovista de músculos y constituida únicamente por la tibia* cuya cara interna es subcutánea. Esta, limitada lateralmente por dos masas musculares, dibuja en el modelado de la pierna una larga y deprimida meseta situada entre los músculos anteriores y los músculos posteriores y es tanto más marcada cuanto más desarrollada está la musculatura de la pierna.

Los músculos de la región anterior son tres (algunos anatómicos describen cuatro). Nombrándolos de medial a lateral son: *el tibial anterior, el extensor propio del dedo gordo, el extensor común de los dedos* y un músculo inconstante, el peroneo anterior (Figs. 387 y 394).

Situados entre la tibia y el peroné en el ancho canal que forma la articulación entre los dos huesos, estos músculos van desde la pierna hasta el pie, sus tendones se deslizan sobre la articulación tibio-tarsiana, pasando por debajo de una robusta lámina fibrosa, el ligamento anular del tarso, que los mantiene en contacto directo con el esqueleto del tarso durante los movimientos de flexión del pie sobre la pierna, y que actúa a modo de polea de reflexión. Este ligamento se inserta por su extremo externo en el calcáneo y va a contornear la garganta del pie, para fijarse mediante dos láminas en el maléolo interno (Fig. 390).

EL TIBIAL ANTERIOR

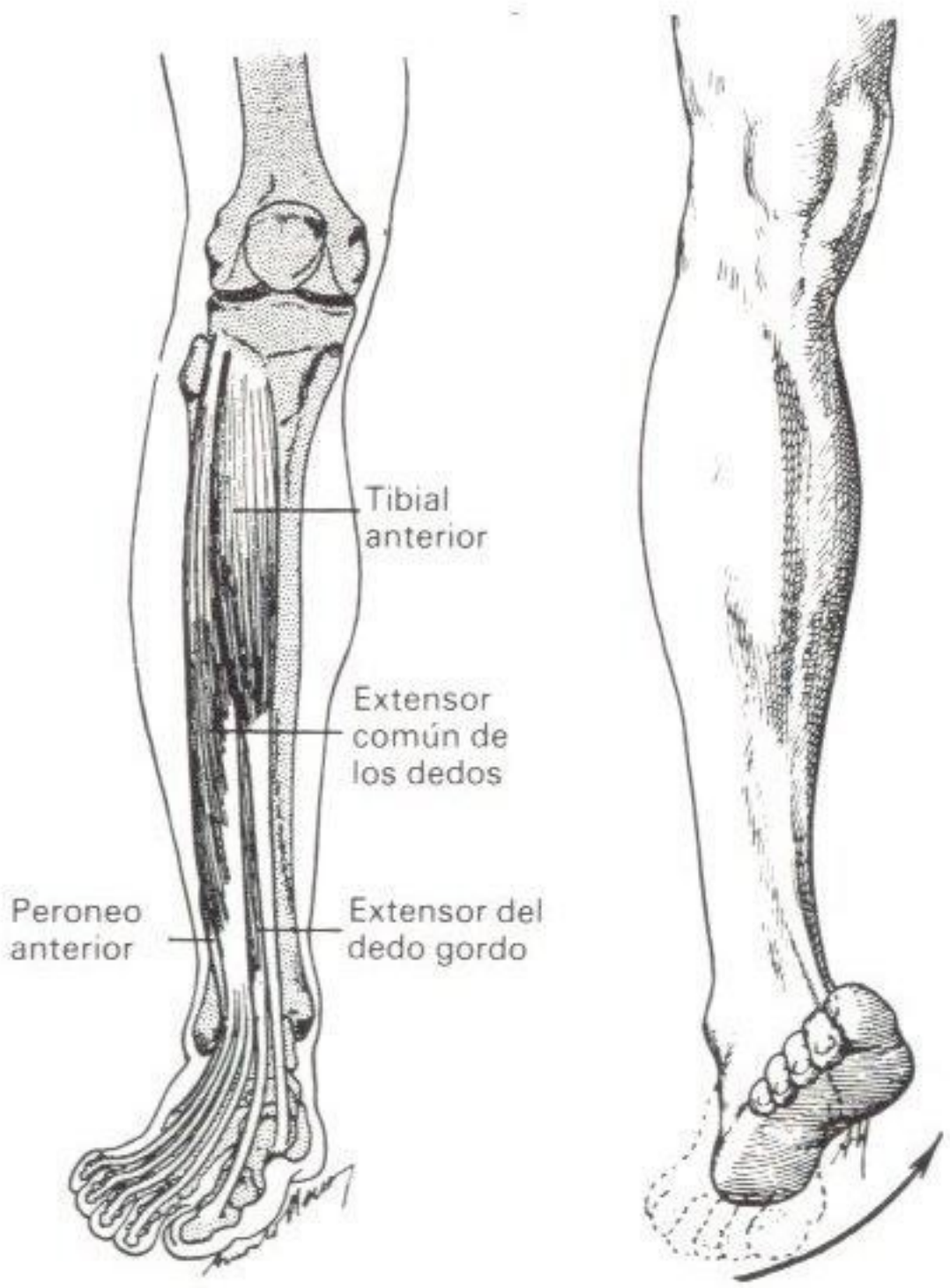


Fig. 388

Sus fibras musculares se originan directamente en el tercio superior de la cara externa de la tibia, en el ligamento interóseo y en el tubérculo del tibial anterior. A continuación descienden cruzando ligeramente el eje de la tibia formando un largo fascículo muscular que se continúa hacia la parte media de la pierna con un tendón que se desplaza cada vez más hasta cruzar totalmente la fibra, y va, tras pasar por un desdoblamiento del ligamento anular del tarso, a situarse en el borde interno del pie donde se inserta en la primera cuña y en la base del primer metatarsiano. Es totalmente subcutáneo y forma la vertiente externa del canal tibial del que hemos hablado anteriormente (Fig. 388).

ACCION

Al contraerse, asciende inicialmente el borde interno del pie, desplaza la punta de éste hacia adentro y a continuación lo flexiona sobre la pierna. En este momento su relieve subcutáneo se hace muy marcado, sobre todo el de su tendón que tensa la piel como una cuerda, acentuando un relieve que limita cranealmente una pequeña fosa situada por debajo de la zona anterior del maléolo interno (Figs. 388 y 389).

Fig. 389

EL EXTENSOR PROPIO DEL DEDO GORDO

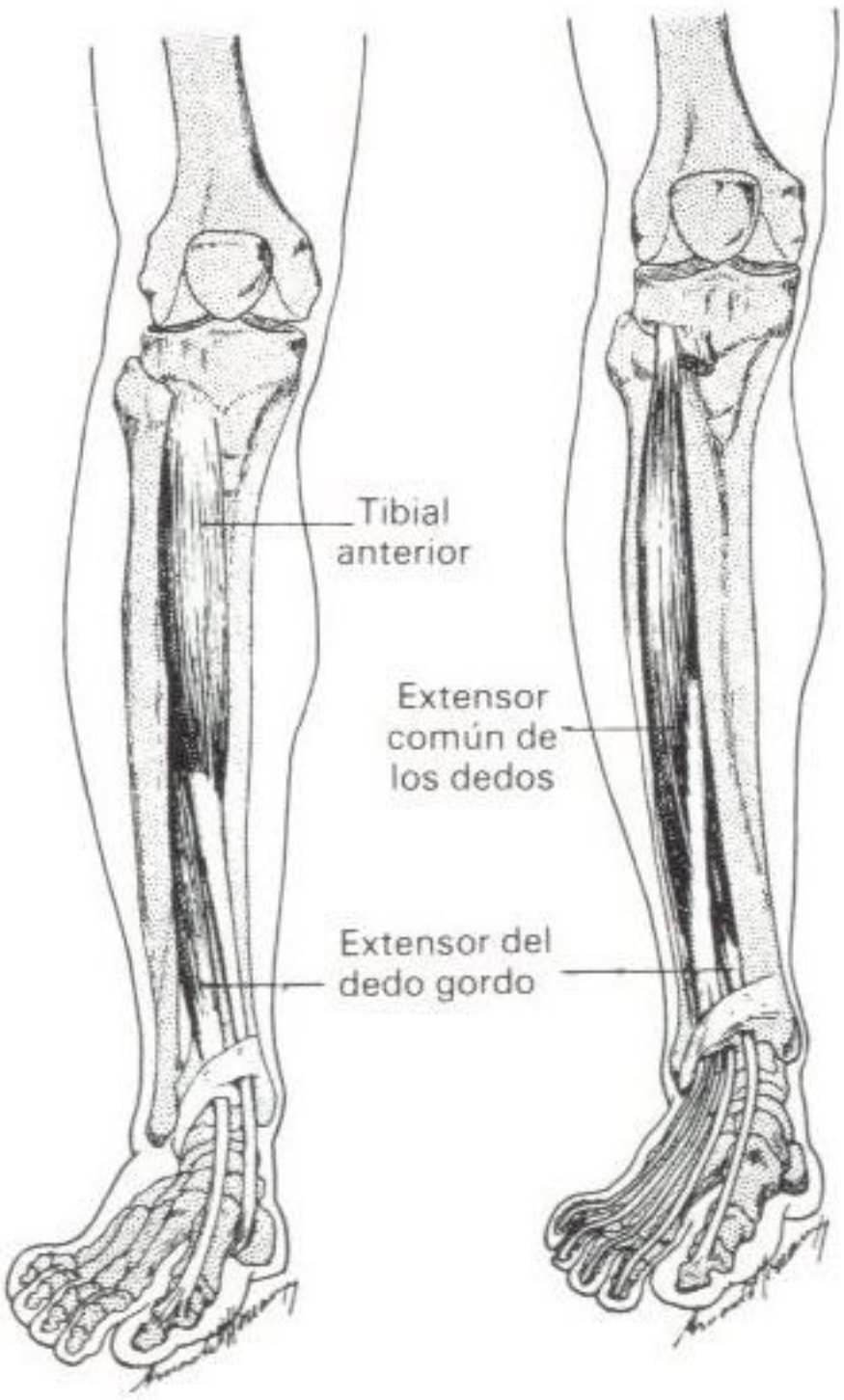


Fig. 390

Este músculo tiene su cuerpo muscular situado entre el músculo tibial y el músculo siguiente (músculo extensor común) entre los que se encuentra encajado y parcialmente oculto en su parte superior. Se origina en la parte inferior de la cara interna del peroné, y en el ligamento interóseo. Las fibras musculares se insertan oblicuamente como las barbas de una plumna en un tendón haciéndolo hasta la garganta del pie. Este tendón desciende un poco menos oblicuamente que el del tibial anterior, se desliza bajo el ligamento anular del tarso para insertarse en la base de la segunda falange del dedo gordo, después de haber dado dos expansiones fibrosas que se fijan

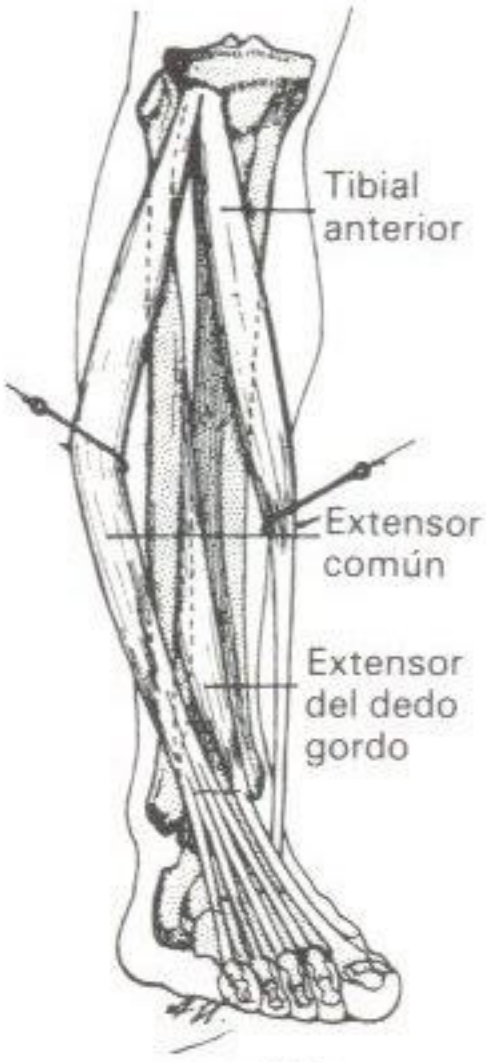


Fig. 392

en las partes laterales de la primera falange (Figs. 390, 391 y 392).

ACCION

Es extensor del dedo gordo. Cuando su contracción se asocia a la del tibial anterior provoca la flexión del pie sobre la pierna. Entonces su *tendón es visible bajo la piel del dorso del pie en toda su extensión* (Figura 391).

Algunos anatómicos describen este músculo como una quinta cabeza del extensor común de los dedos.

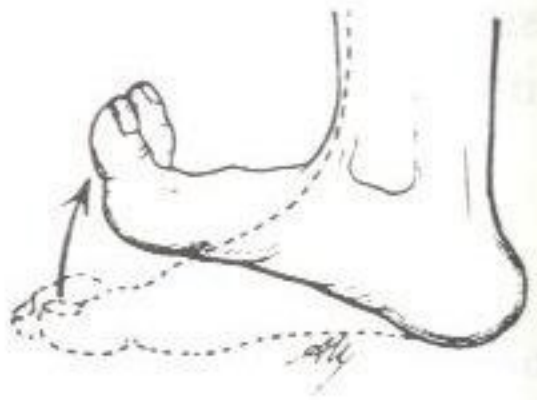


Fig. 391

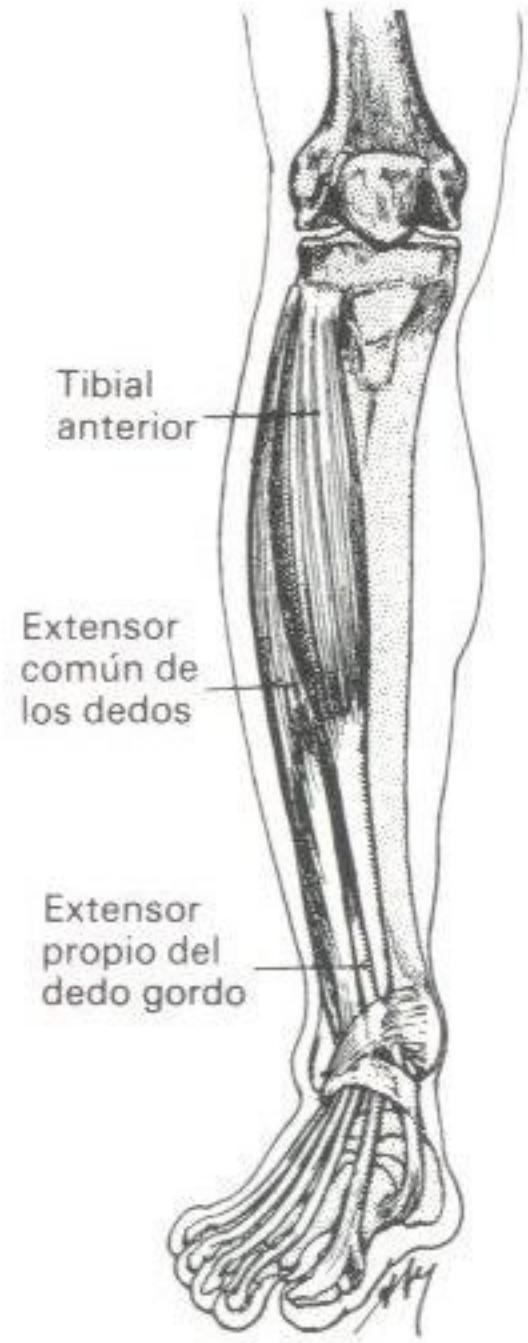


Fig. 393

EL EXTENSOR COMUN DE LOS DEDOS

Este músculo se origina en la parte superior de la cara interna del peroné, en la tuberosidad externa de la tibia y en la parte externa del ligamento interóseo. Sus fibras musculares descienden hacia adentro y abajo; se continúan en la parte media de la pierna con un tendón único que sigue descendiendo, pasa por debajo del ligamento anular del tarso y rápidamente se divide en cuatro tendones secundarios que se separan entre sí. Estos tendones discurren sobre la cara superior de los cuatro últimos dedos. Se insertan en la segunda y tercera falange de éstos tras haberse subdividido en tres pequeños fascículos que recuerdan el dispositivo de inserción del extensor de los dedos de la mano.

Este músculo, intercalado entre el tibial anterior y el extensor del dedo gordo por dentro y los pero-

neos laterales por fuera, *es totalmente subcutáneo.* En reposo su relieve se confunde con el de estos dos grupos musculares (Figs. 392 y 393).

ACCION

Este músculo, que es extensor de los dedos, es asimismo flexor y abductor del pie. *Es antagonista del tibial anterior (que es adductor) y la flexión pura del pie es el resultado de la contracción simultánea de ambos músculos.* Entonces, sus tendones se marcan netamente en el dorso del pie, donde forma como una especie de cordones salientes que irradian desde el tobillo hacia los dedos.

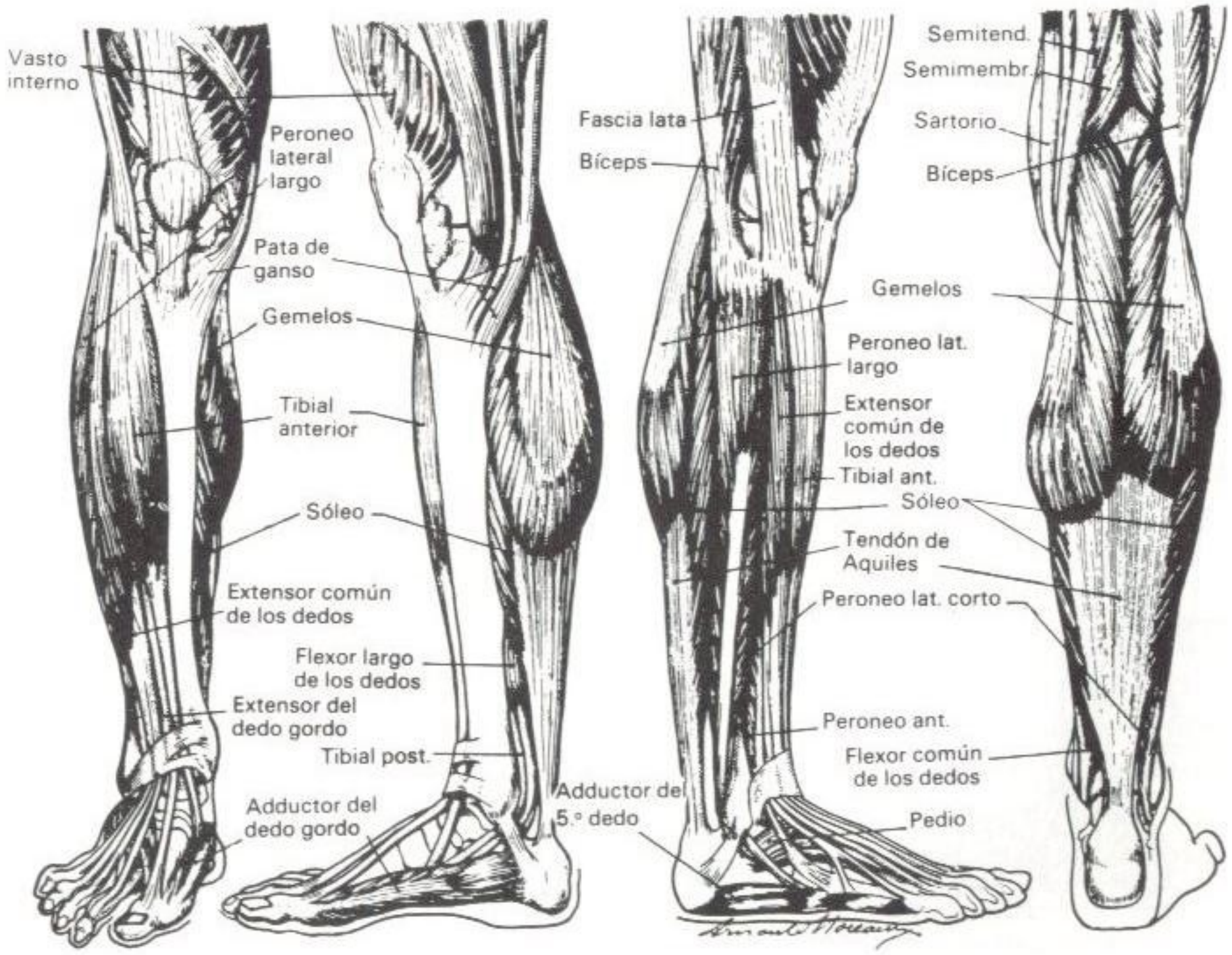


Fig. 394

EL PERONEO ANTERIOR

Se da nombre a un fascículo muscular externo del extensor común de los dedos, que no existe en todos los individuos. Este músculo se origina en la mitad inferior de la cara interna del peroné, se dirige hacia abajo y hacia delante, pasa debajo del ligamento anular del tarso y termina insertándose en la base del quinto metatarsiano. Su acción se asocia a la del músculo extensor común de los dedos (Fig. 395).

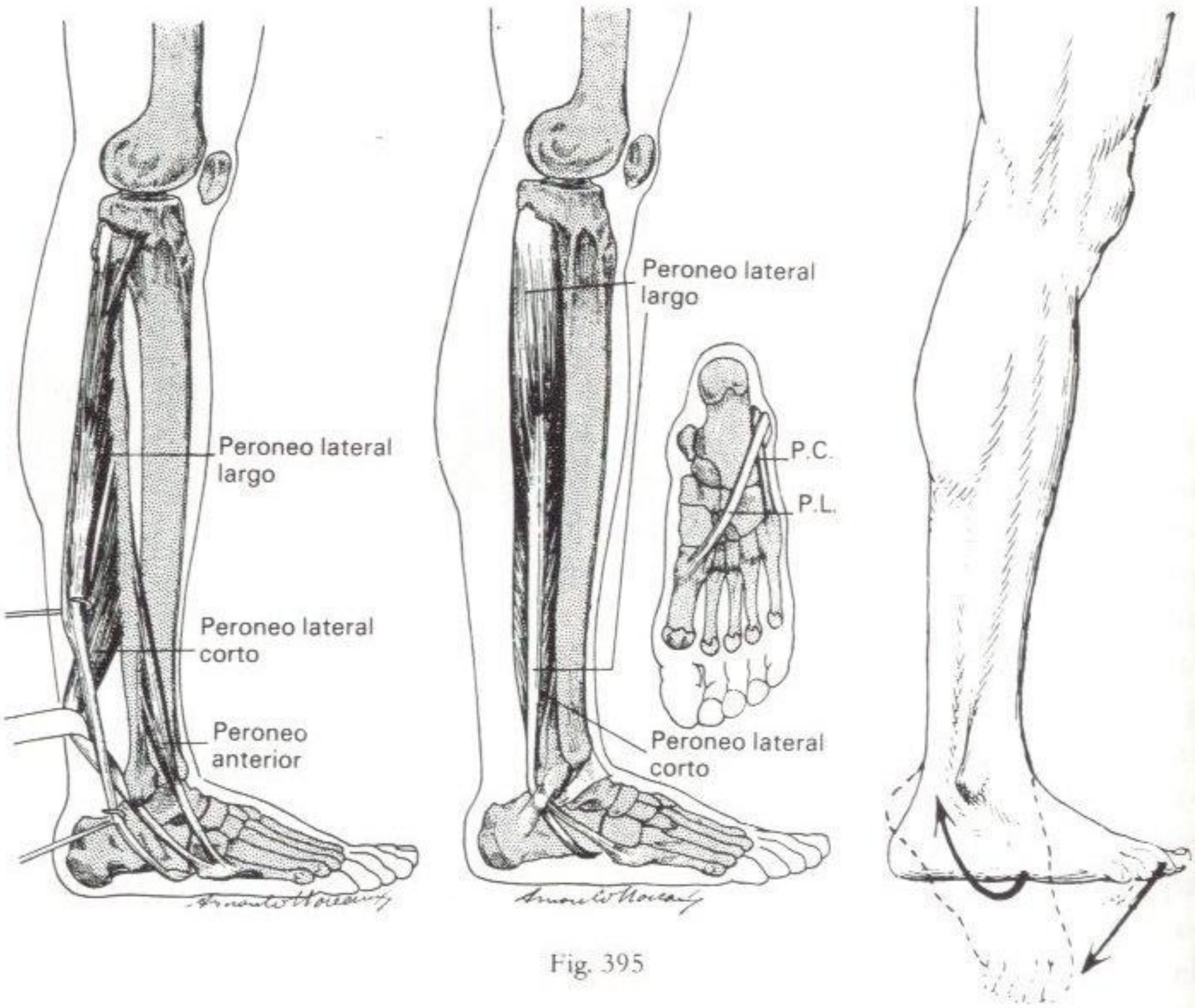


Fig. 395

LOS MUSCULOS DE LA REGION EXTERNA

Esta región la forman los dos músculos peroneos. El peroneo lateral largo es el más superficial de los dos músculos, alargado y peniforme, se origina en la cabeza del peroné y en el tubérculo del tibial anterior de la tibia. Sus fibras descienden a lo largo del peroné y se continúan con un tendón aplastado a nivel de la pierna y redondeado en la región del pie. Caudalmente rodea dorsalmente el maléolo externo, se desliza en una corredera especial, a través de la cual se dirige hacia la parte anterior del pie, flanqueando el tendón del peroneo lateral corto. Aplicado contra el calcáneo se refleja en un canal situado en la cara inferior del cuboides y va a insertarse en la cara inferior del extremo posterior del primer metatarsiano, cruzando oblicuamente la cara plantar (inferior) del esqueleto del pie sobre el que se aplica directamente y al que separa del plano muscular del pie (Figura 395).

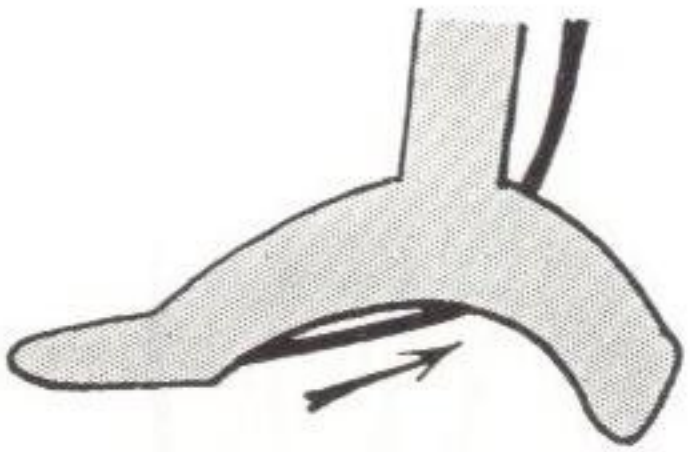


Fig. 396 — *Su tendón acentúa la curvatura de la bóveda plantar.*

ACCION

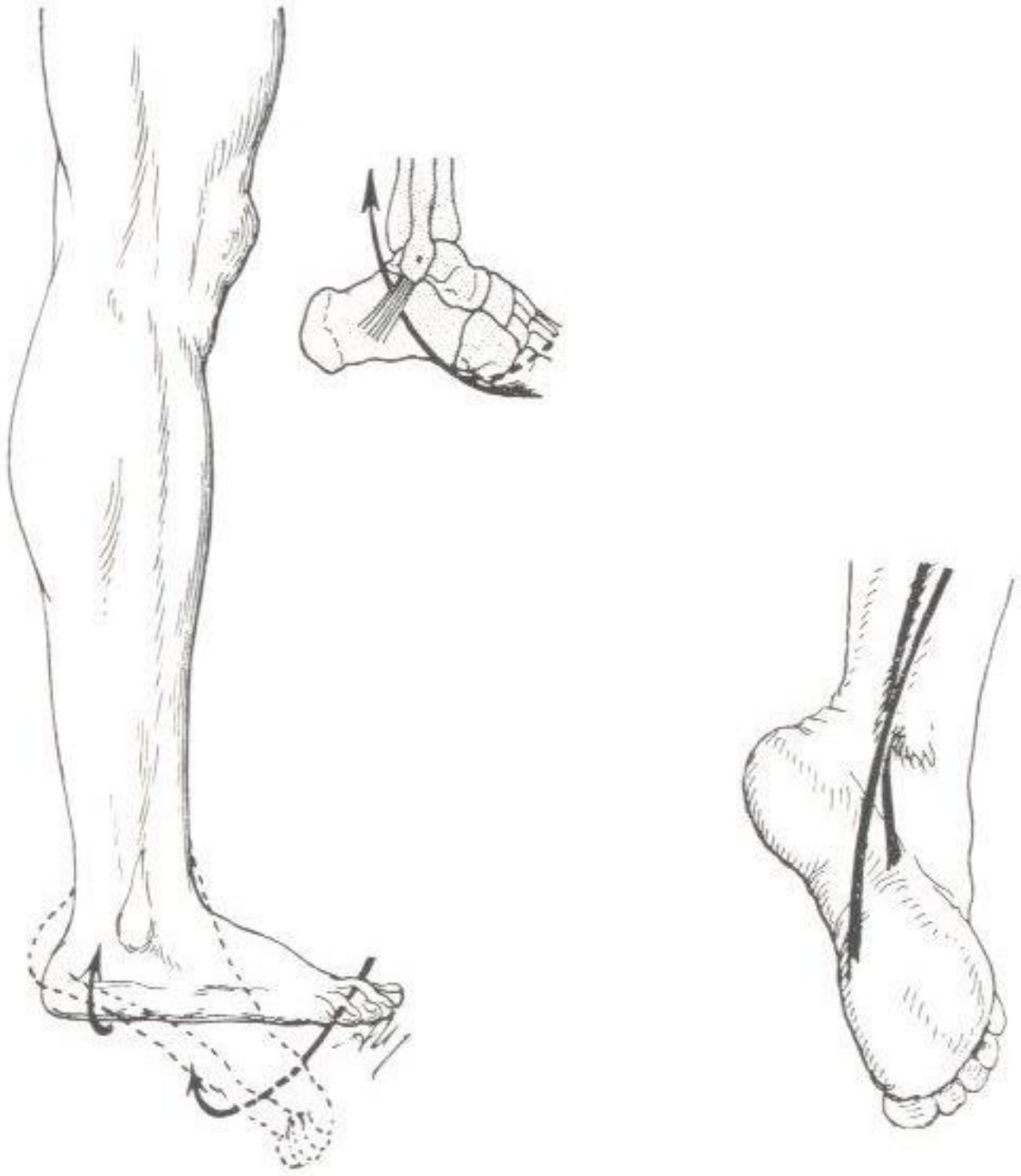
Este músculo es totalmente subcutáneo. *Es antagonista del músculo tibial anterior* y su contracción hace descender el borde externo del pie llevándose su punta hacia afuera. Es igualmente extensor del pie y la disposición de su tendón (análoga a la cuerda de un arco) es tal que asegura no sólo la incurvación normal de la bóveda plantar *sino que acentúa intensamente la concavidad* en caso de contracción excesiva. En este caso el relieve de su cuerpo muscular se hace muy acusado (Fig. 397, *2*).

El segundo de los músculos peroneos *o peroneo lateral corto,* se origina por fibras musculares en los dos tercios inferiores de la cara externa del peroné. Bordeando a éste, se continúa con un tendón, totalmente oculto por el tendón del músculo anterior, pasa por detrás del maléolo en la misma vaina fibrosa que el peroneo largo, se refleja a continuación formando un ángulo obtuso, para fijarse sobre el tubérculo del quinto metatarsiano (Fig. 395).

ACCION

Este músculo provoca *la abducción y la rotación externa del pie.*

El conjunto de los músculos peroneos modela en parte la cara externa de la pierna; su contracción en la marcha, salto, o en la posición de puntillas dibuja en la mitad superior de la pierna un relieve mientras que el trayecto del tendón se marca por una meta superficie plana. El conjunto de estos tendones *aumenta dorsalmente el relieve del maléolo externo,* mientras que el relieve del tendón del peroneo lateral corto se hace muy evidente (Figura 395).



1 2

Fig. 397

LA PIERNA - REGION POSTERIOR

Esta voluminosa región está formada por dos robustas *capas musculares dispuestas* en dos planos. Un plano superficial que constituye el relieve de la pantorrilla formada por dos músculos, *los gemelos y el sóleo.* Estos tres músculos, con distintos orígenes, están unidas en su parte inferior por una inserción común en el tendón de Aquiles. A veces se les designa con el nombre de músculo *tríceps sural.*

El cuarto músculo, *el plantar delgado* se sitúa entre los gemelos y el sóleo (Fig. 398).

El segundo plano más profundo lo forman cuatro músculos: *el poplíteo, el tibial posterior, el flexor largo de los dedos y el flexor propio del dedo gordo* (Figura 404).

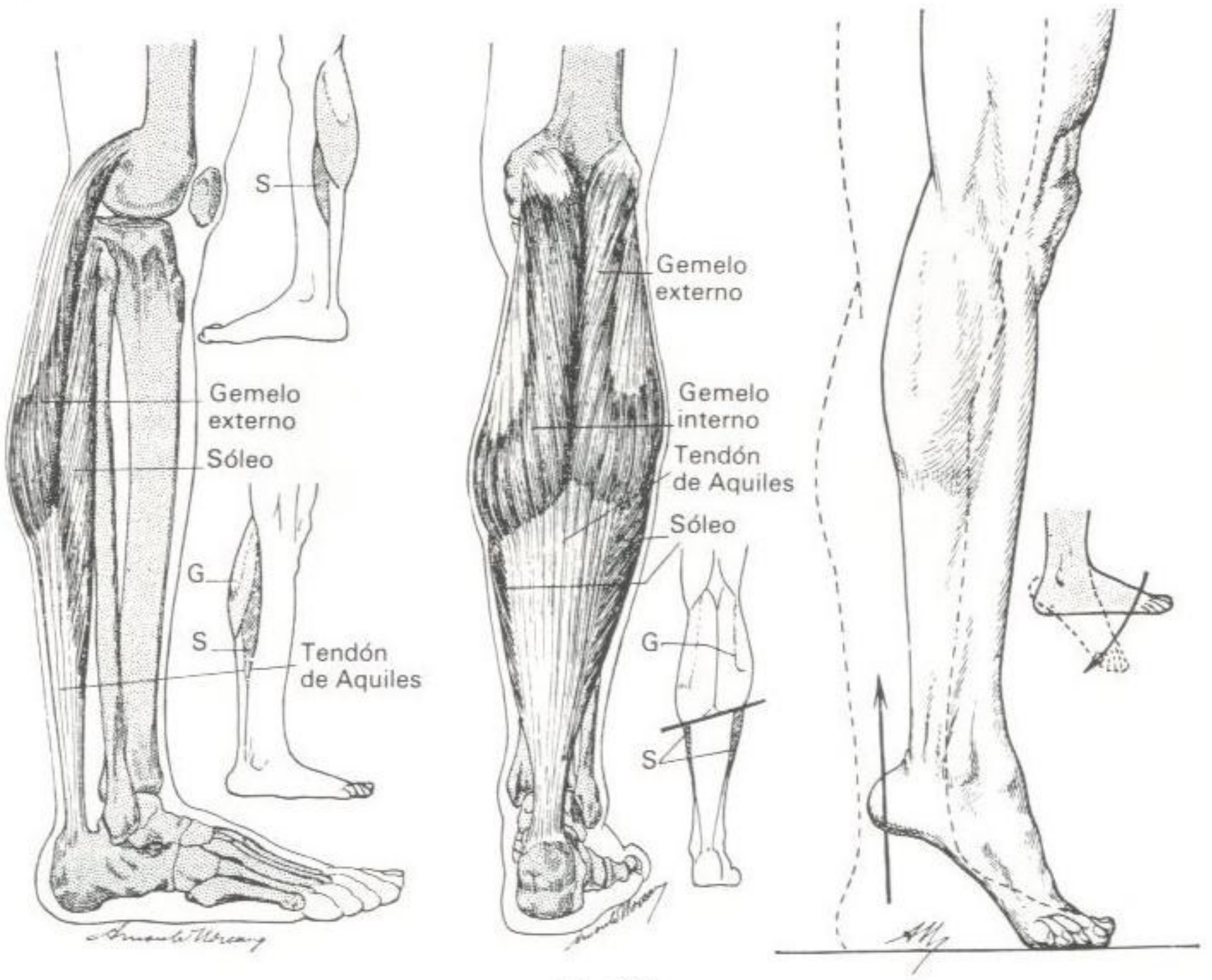


Fig. 398

LOS GEMELOS

Los músculos gemelos o gastronemios, en número de dos, están constituidos por dos vientres musculares aplanados, situados a cada lado de la línea media, separados cranealmente y unidos caudalmente por un tabique fibroso. Se originan: el externo en la parte posterior y superior del cóndilo externo del fémur; el interno en la parte posterior y supero-interna del cóndilo interno del fémur, por detrás del tubérculo de inserción del adductor mayor. Sus tendones de origen se expanden sobre la cara posterior de cada uno de estos músculos formando una aponeurosis nacarada de donde nacen las fibras musculares. Estas más abundantes junto el eje del miembro, descienden describiendo una línea curva de concavidad inferior para terminar en un robusto tendón que describiremos después de analizar el músculo sóleo y que se denomina *tendón de Aquiles*. Salvo raras excepciones, *el gemelo interno desciende más* que el gemelo externo (Fig. 398).

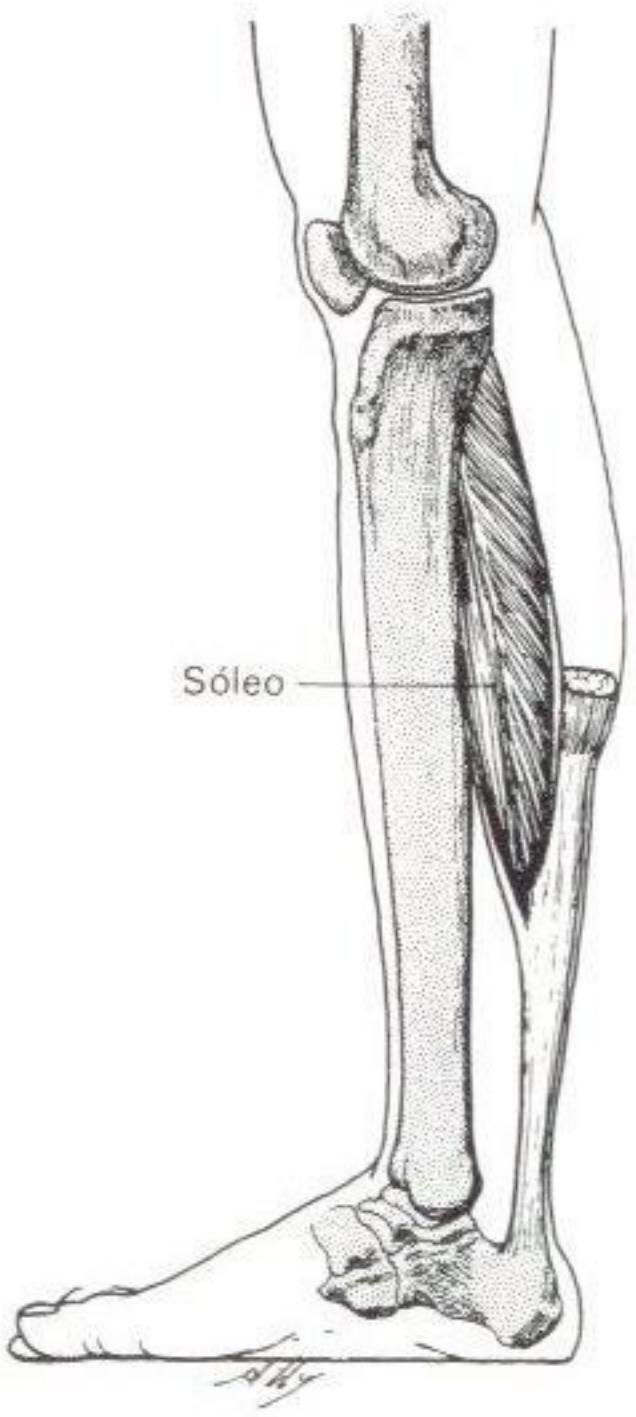


Fig. 399

EL SOLEO

Grueso y ancho, en forma de zapatilla, este músculo está cubierto por los gemelos a los que desborda lateralmente por la derecha y por la izquierda así como en su parte inferior. Se origina por una lámina tendinosa en la cara posterior de la cabeza del peroné y en el cuarto superior de la cara posterior del mismo hueso; en la línea oblicua de la tibia y en el tercio me-

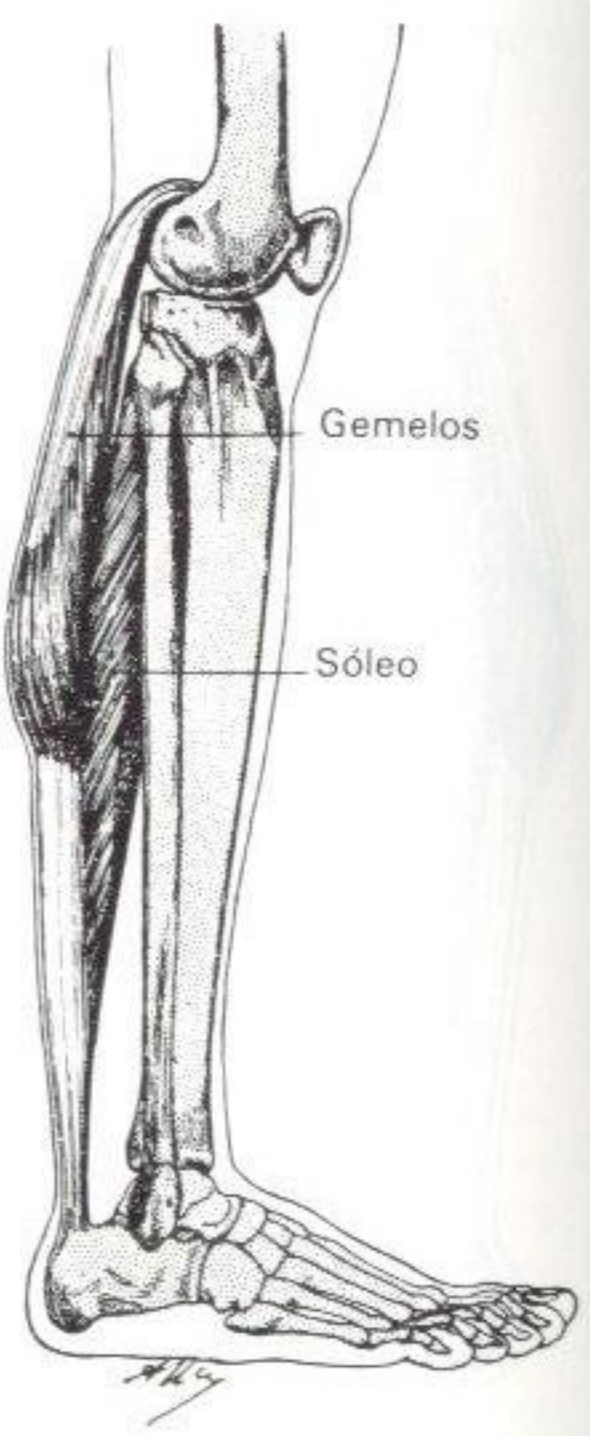


Fig. 400

dio del borde interno de este hueso. De esta lámina fibrosa descienden las fibras musculares que convergen hacia el eje de la pierna y van a insertarse en una aponeurosis que recubre la cara posterior del músculo y que va a unirse con la de los gemelos para formar el tendón de Aquiles. Este tendón,

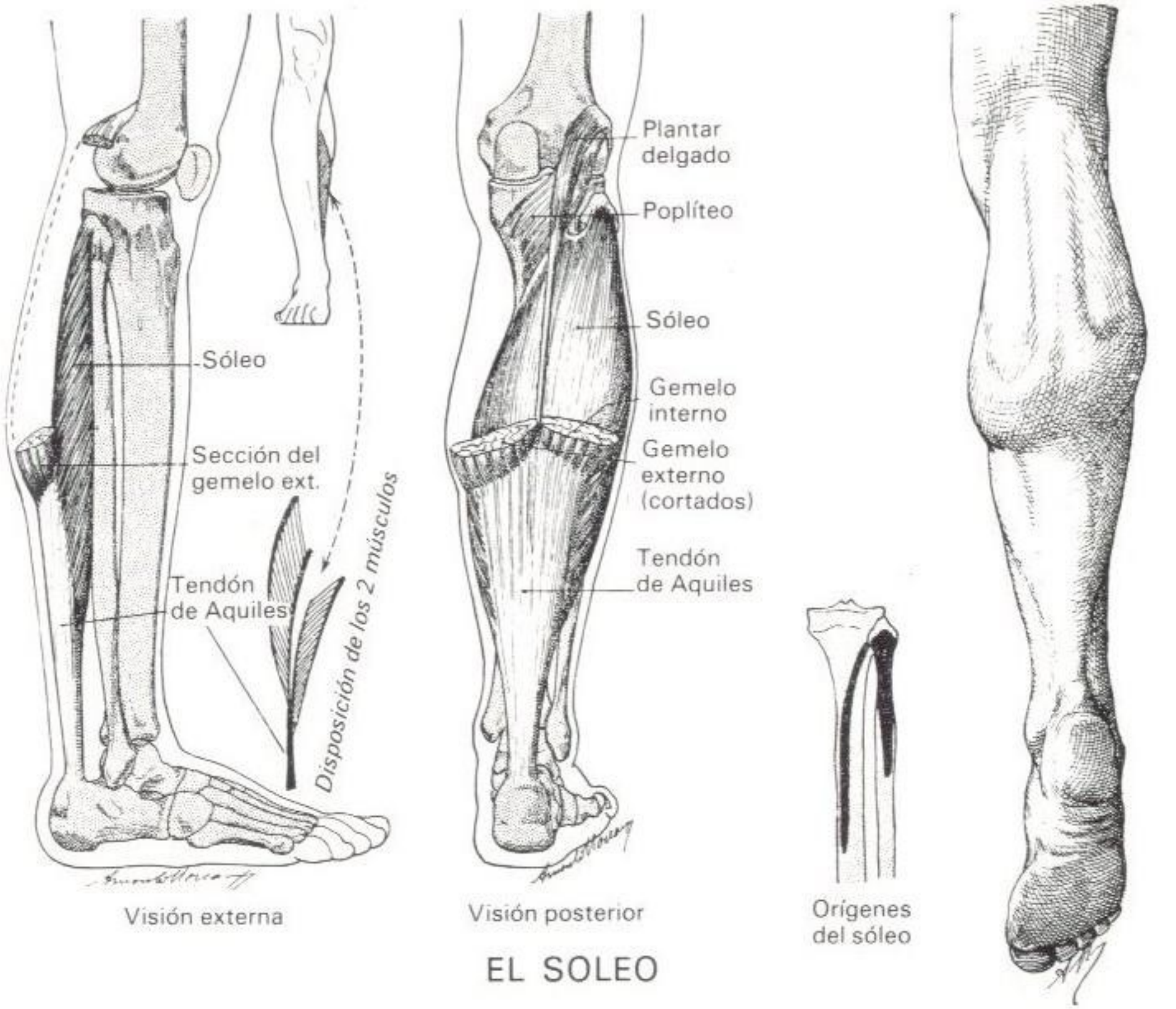


Fig. 401

común a los gemelos y al sóleo, está situado en la parte posterior e inferior de la pierna. Es el más robusto de los tendones del organismo, desciende verticalmente para insertarse en la mitad inferior de la cara posterior del calcáneo.

ACCION

El tríceps sural es *extensor del pie sobre la pierna,* además de rotador interno del pie y eleva ligeramente su borde interno.

EL PLANTAR DELGADO

Es un pequeño y delgado músculo, tendinoso en las tres cuartas partes de su longitud; está situado entre los gemelos y el sóleo. Se origina por encima del cóndilo externo del fémur, por dentro del gemelo externo, con el que se confunde. Su cuerpo muscular, muy corto, se continúa con un tendón filiforme que desciende a lo largo del borde interno del tendón de Aquiles para insertarse ya en la parte distal de éste, ya en el calcáneo. Este músculo no tiene interés para el artista.

El tríceps sural es por excelencia el músculo atlético de la pierna, es el que le da su gracia y belleza. Totalmente visible bajo la piel, su modelado externo varía mucho, según que esté en estado de reposo o de movimiento. En estado de reposo y en un sujeto tendido, por ejemplo, los dos gemelos se confunden en una masa común formando un moldeado redondeado y saliente. Cuando se contraen, dos superficies planas, que deprimen sus ejes, aparecen en cada uno de ellos, ocasionadas por las aponeurosis que recubren la parte superficial de estos músculos. Las fibras musculares forman a su alrededor dos relieves manifiestos unidos en la línea media de la pierna en una masa única longitudinal (Figs. 399 y 401).

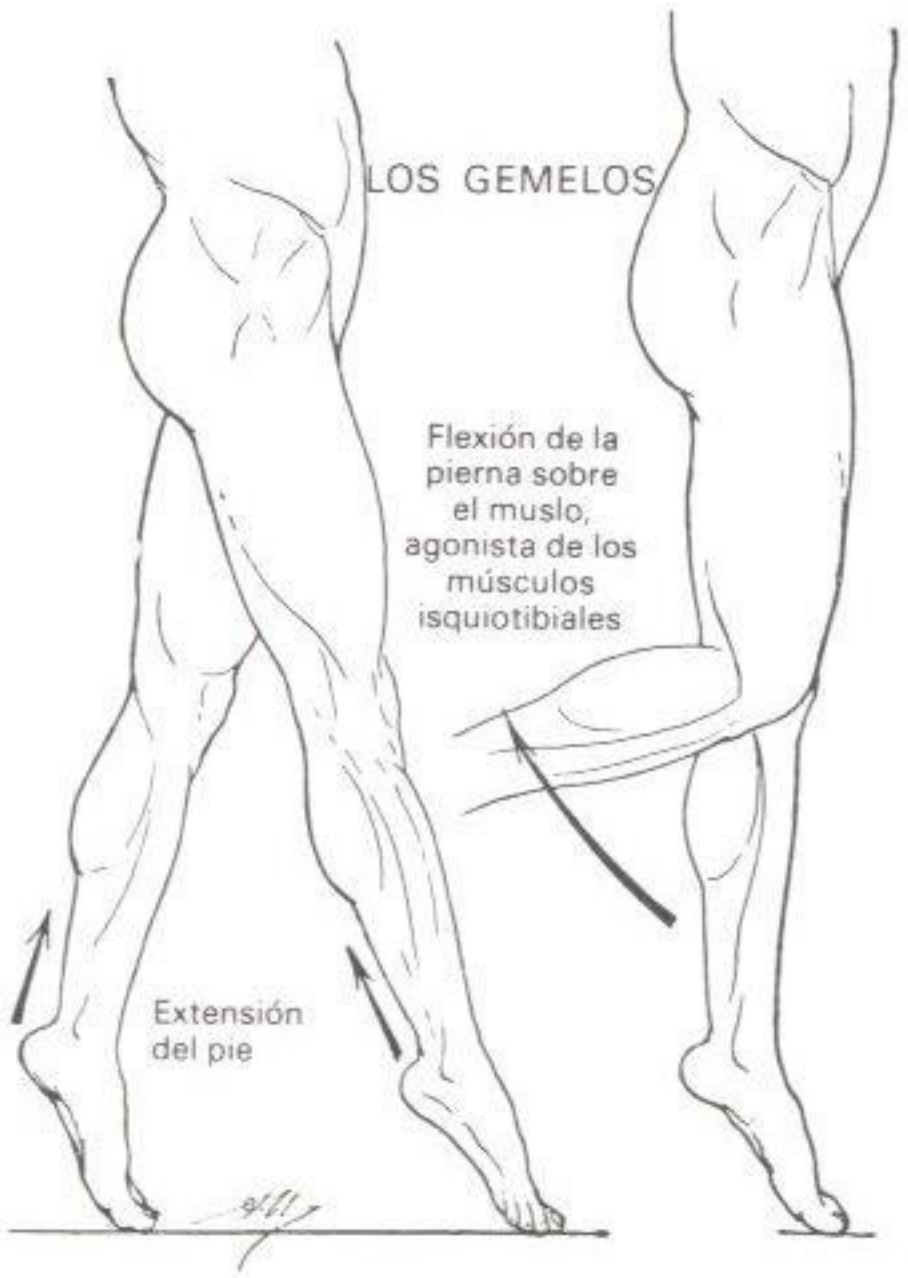


Fig. 402

El triceps sural actúa potentemente en la marcha, en la carrera, en el salto y su contracción brusca proyecta todo el cuerpo verticalmente o hacia delante. Es él, el que eleva el talón cuando el sujeto está de puntillas. A su contracción se une la de los músculos peroneos, cuya acción anula el efecto de aducción que produce el tríceps. Además los gemelos son flexores de la pierna sobre el muslo, o a la inversa, según tomen como punto fijo del calcáneo o el fémur (Figura 402).

MUSCULOS PROFUNDOS POSTERIORES

Los músculos profundos posteriores están en su parte superior totalmente recubiertos por la masa del triceps sural. Se disponen bajo este músculo y de ellos tres emergen lateralmente hacia la parte interna de la pierna, por encima y por detrás del maléolo interno.

Son:

El flexor común largo de los dedos.
El tibial posterior.
El flexor propio del dedo gordo.
Un cuarto, el poplíteo, está totalmente oculto.

EL POPLITEO

El poplíteo, músculo muy corto, triangular y aplastado, está totalmente oculto por los gemelos (Fig. 403). Se dispone diagonalmente en la parte superior y posterior del esqueleto de la pierna; se origina en el cóndilo externo del fémur, por debajo del gemelo externo, desciende oblicuamente hacia la tibia donde termina en su cara posterior por encima de la línea oblicua.

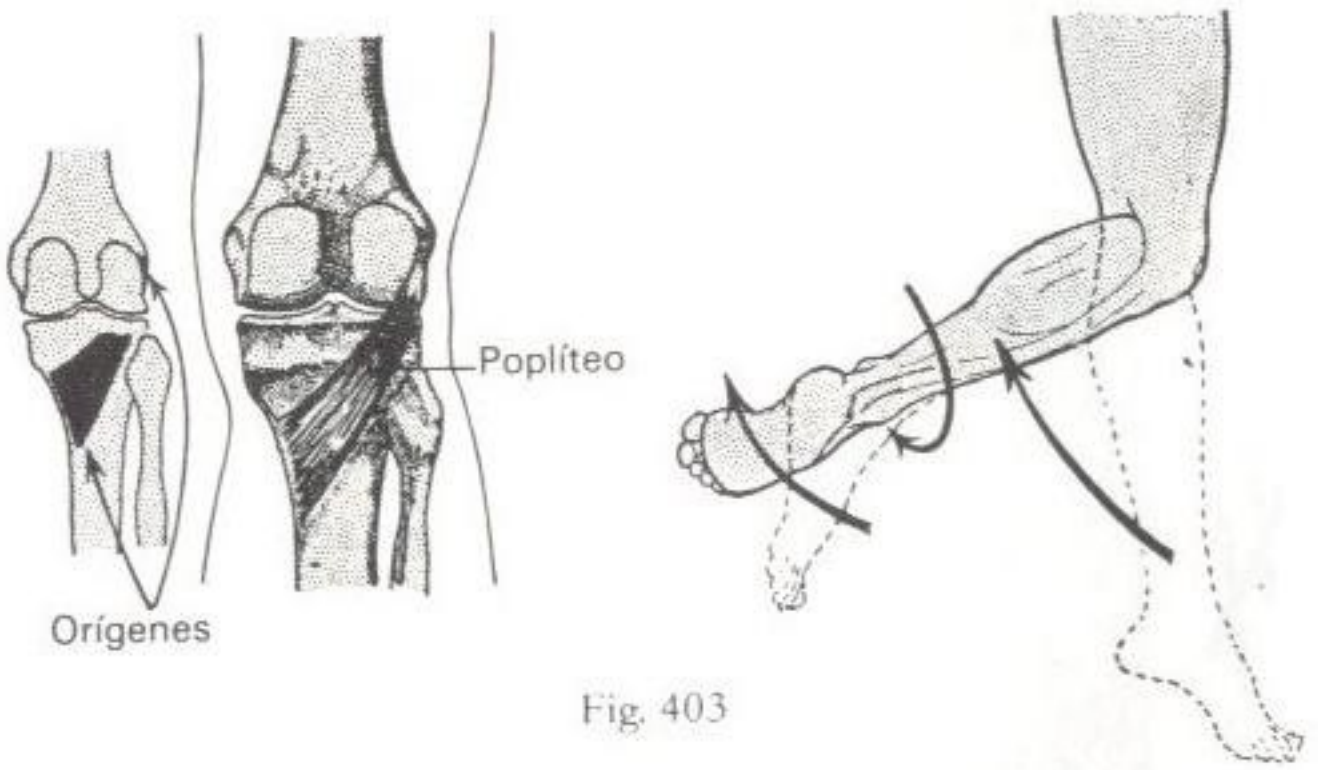


Fig. 403

ACCION

Es flexor de la pierna sobre el muslo y cuando está en flexión produce la rotación interna de ésta.

TIBIAL POSTERIOR

El músculo tibial posterior está situado en el canal formado por la tibia, el peroné y el ligamento interóseo. Se origina en los dos tercios de la cara posterior de la tibia, en la cara interna del peroné y en el ligamento interóseo. Sus fibras, peniformes, se continúan con un tendón que pasa por detrás del maléolo interno, en un anillo fibroso, se refleja hacia delante para situarse en la planta del pie y se inserta en el escafoides y en la primera cuña (Figura 404).

ACCION

Es extensor del pie sobre la pierna, produciendo al mismo tiempo la adducción y el varus de éste (Figura 404).

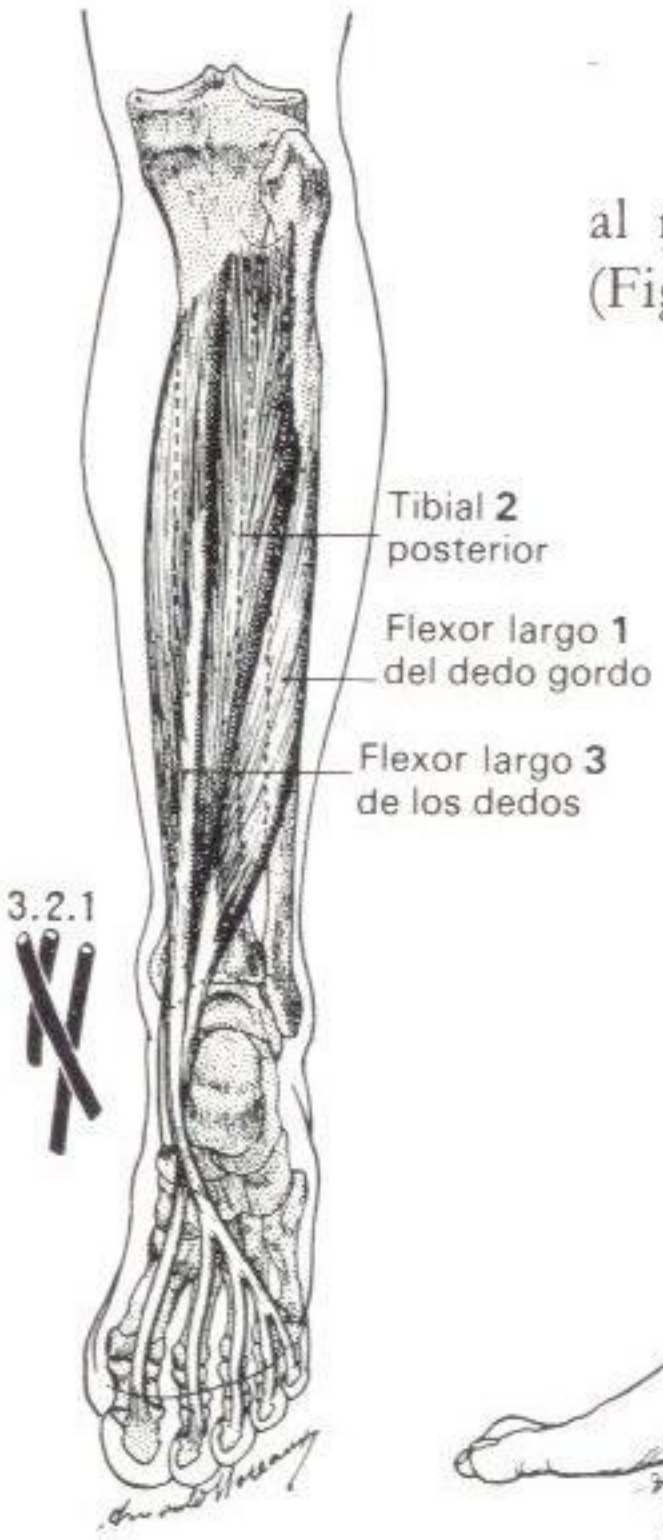


Fig. 404

FLEXOR LARGO COMUN DE LOS DEDOS

Es el más interno de los tres músculos posteriores. Se origina, por debajo del sóleo, en el tercio medio de la cara posterior de la tibia; sus fibras musculares, peniformes, descienden y terminan en un tendón que cruza dorsalmente al del flexor del dedo gordo, reflejándose dorsalmente al maléolo y dividiéndose en cuatro tendones que se insertan en la cara plantar de los cuatro últimos dedos. Cuatro pequeños músculos lumbricales están anexos a estos tendones en su trayecto plantar. Estos músculos comparables a los de la mano tanto

por su forma como por su función se desprenden de los tendones del flexor largo común de los dedos para ir a insertarse en la base de las primeras falanges de los cuatro últimos dedos.

ACCION

El flexor largo común de los dedos es flexor de los dedos y contribuye a la extensión del pie (Fig. 405). Los lumbricales son flexores de la primera falange y extensoras de las otras dos.

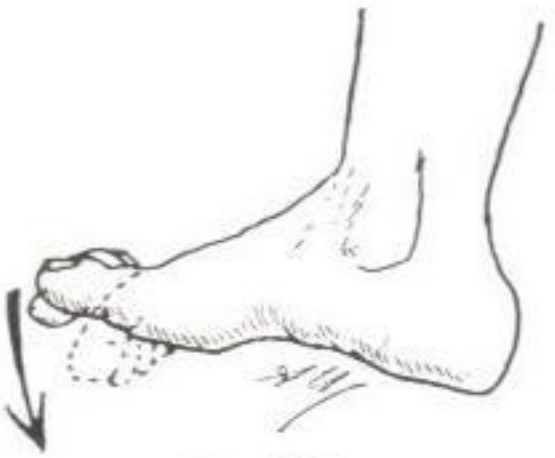


Fig. 405

FLEXOR PROPIO DEL DEDO CORTO

Este músculo es el más externo de los músculos profundos. Voluminoso, se origina en las tres cuartas partes inferiores de la cara posterior del peroné, desciende hasta la articulación tibio-tarsiana donde se refleja sobre el astrágalo y el calcáneo para hundirse en la planta del pie. Cruza, a continuación, cranealmente, el tendón del flexor largo común de los dedos para ir a insertarse en la base de la última falange del dedo gordo. No es visible bajo la piel en ningún punto de su trayecto.

ACCION

El flexor del dedo gordo y extensor del pie, además produce la elevación del borde interno del pie.

MUSCULOS DEL PIE

Los músculos del pie son numerosos. Hay uno en la cara dorsal y diecinueve en la cara plantar. Los enumeraremos muy sucintamente, ya que su importancia desde el punto de vista de la morfología externa es muy poco interesante.

El pedio, único músculo de la cara dorsal del pie, denominado a veces «extensor corto de los dedos», se extiende desde el cálcaneo a los cuatro primeros dedos. Está aplicado directamente sobre el esqueleto del pie, deslizándose bajo los tendones de los músculos de la pierna (Fig. 406). Se origina por cortas fibras tendinosas en el calcáneo, en el seno del tarso. Sus fibras se dirigen hacia delante, oblicuamente de fuera adentro y se continúan con cuatro tendones que se insertan en el borde externo de los tendones extensores de los tres primeros dedos con los que se confunden. Solamente el primero o el más interno se inserta en la base de la primera falange del dedo gordo.

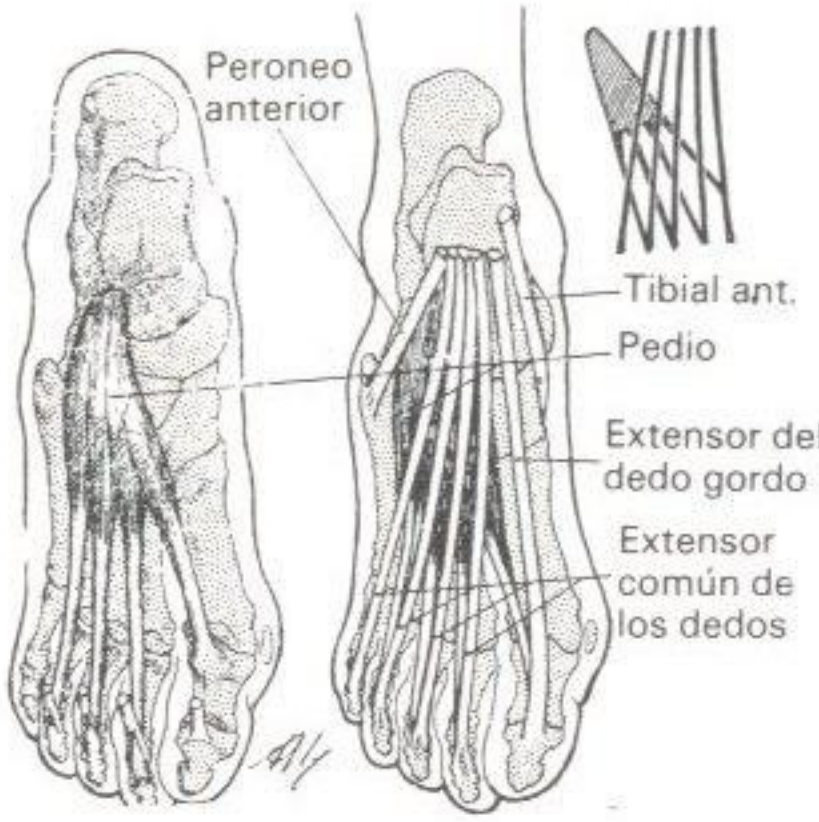


Fig. 406

ACCION

Es extensor de los cuatro primeros dedos y su contracción modifica la «tracción oblicua de extensor largo común de los dedos».

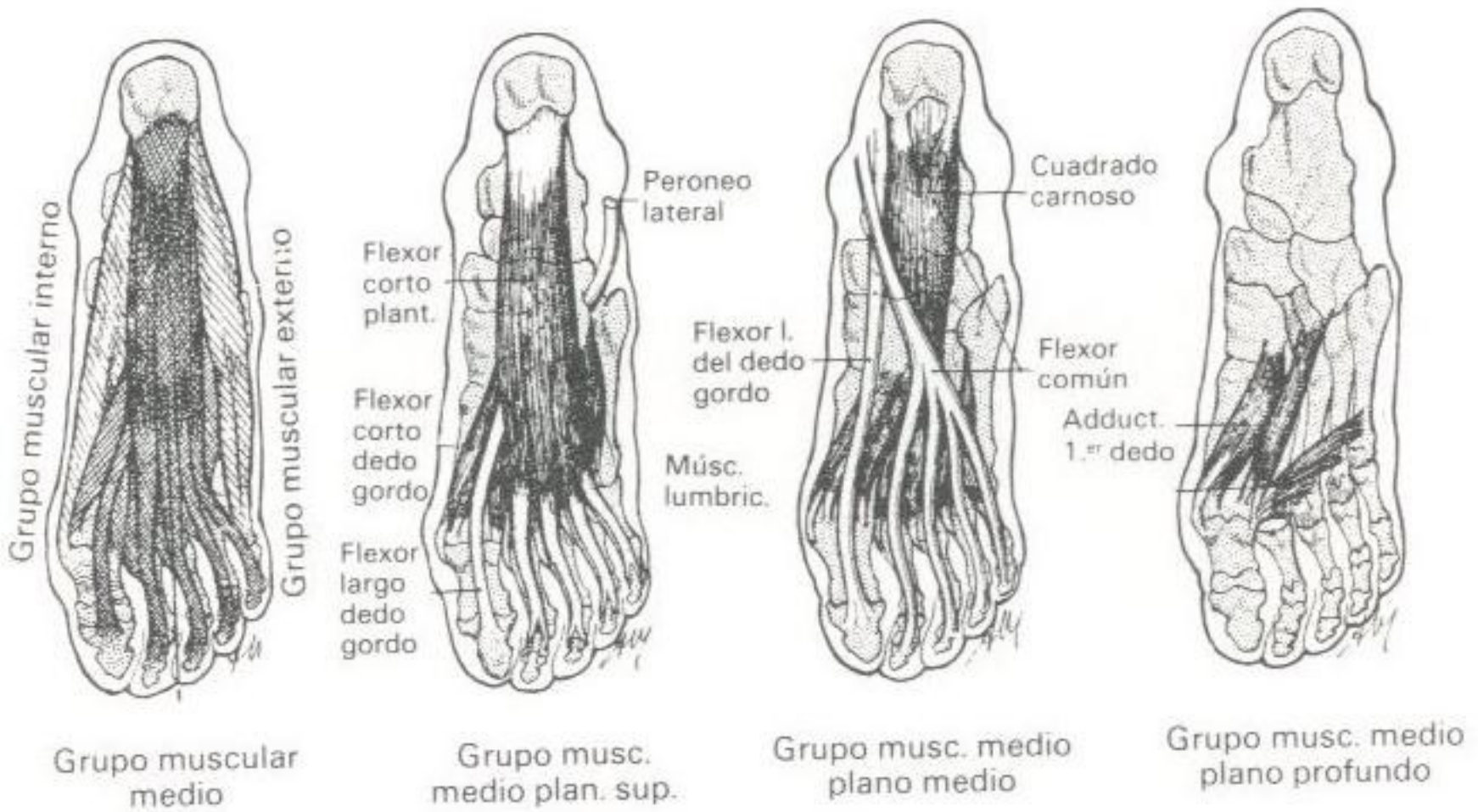
Este músculo es importante desde el punto de vista de la morfología externa. Cuando se contrae provoca por fuera y detrás de los tendones del extensor un voluminoso relieve tanto más marcado por estar limitado dorsalmente por una depresión que corresponde al seno del tarso.

MUSCULOS DE LA REGION PLANTAR

No trataremos de exponer aquí una descripción detallada de todos los músculos de la región plantar; muchos de ellos, estando acolchada su cara inferior por una gruesa capa de grasa y piel, se confunden en una masa común, que ocupa el hueco de la bóveda formada por la cara inferior del esqueleto del pie.

Haremos únicamente una breve descripción. Estos músculos reproducen en su organización general la disposición de los músculos de la mano. Como en ésta, encontramos tres grupos musculares; *uno central y dos laterales*, formando las regiones plantares interna y externa.

La región central comprende una capa profunda en la que los siete músculos interóseos repartidos en dos planos (cuatro dorsales y tres plantares), fijan entre ellos, con flexibilidad, los huesos del metatarso, entre los



Tres regiones: una media y dos laterales.

Fig. 407

que se originan, para ir a insertarse en las primeras falanges de los dedos. Son flexores de las primeras falanges. La capa media la forman el músculo cuadrado carnoso o plantar y los cuatro músculos lumbricales que son flexores de la primera falange y extensores de las otras dos. La capa superficial está formada por el flexor corto de los dedos. El «cuadrado carnoso» o músculo accesorio del flexor largo de los dedos. Se origina en el calcáneo y se inserta en el tendón del flexor largo, al que complementa y regulariza su acción. Cubriendo al cuadrado carnoso, el flexor corto de los dedos se origina en la cara inferior del calcáneo y su cuerpo muscular termina en cuatro tendones que van a insertarse en las segundas falanges de los cuatro últimos dedos. Cada tendón tiene un ojal en el que se introduce

el tendón correspondiente del flexor largo y las inserciones de estos dos tendones sobre las falanges se hacen por un dispositivo similar al que hemos descrito para los flexores de los dedos de la mano. *Este músculo es flexor de las segundas falanges y constituye una cuerda que tensa enérgicamente el eje de la bóveda del pie.* Es el más inferior (es decir, el más superficial del conjunto de los músculos plantares), está recubierto por una gruesa y resistente aponeurosis plantar, comparable a la de la cara palmar de la mano. En posición vertical reposa directamente sobre el suelo a través de una plantilla de piel y grasa que puede alcanzar un grosor de uno a dos centímetros (Figura 407).

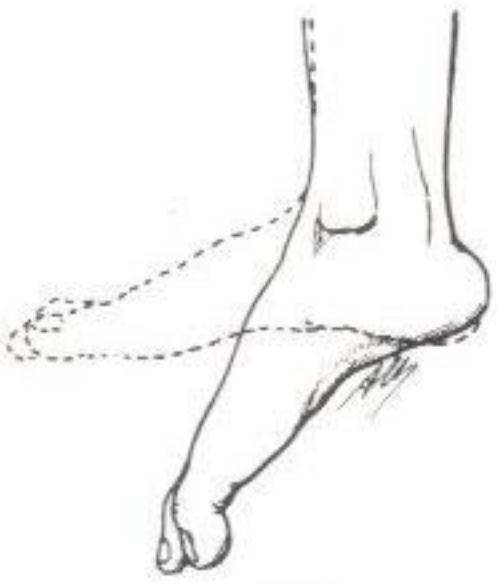
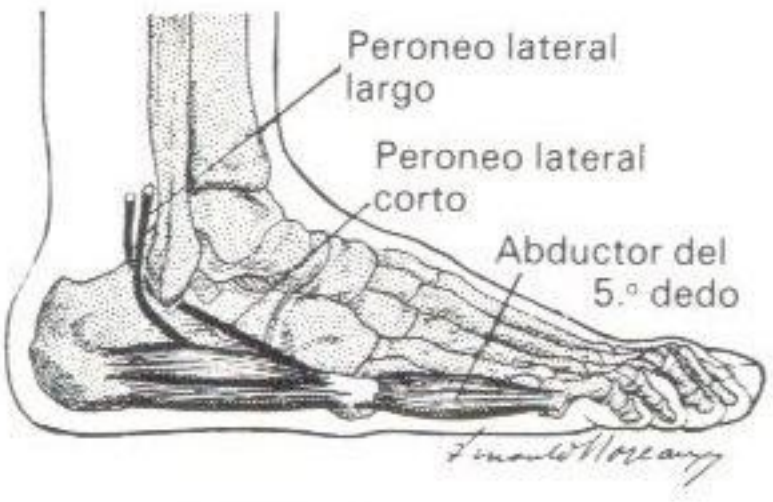


Fig. 408

REGION LATERAL

La región plantar interna la forman el flexor corto y el abductor corto del dedo gordo, cuyo relieve, cuando se contrae, aparece netamente bajo la piel. El flexor corto, se origina en el escafoides y en las cuñas y termina en la primera falange del dedo gordo, donde se fija por un tendón en el que se halla un pequeño hueso sesamoideo. Recubriendo al anterior, el abductor se extiende desde el calcáneo a la base de la primera falange del dedo gordo.



Cara externa

Fig. 409

Cara interna

Fig. 410

La región plantar externa la forman dos músculos, cuya disposición general se asemeja a la de la región interna; son el flexor corto del quinto dedo y el abductor. El flexor corto, se origina en el cuboides y su tendón se inserta en el borde externo de la primera falange del quinto dedo.

Cubriendo al flexor corto el abductor se origina en el calcáneo y su tendón se confunde con el del flexor corto (Figs. 409 y 410)*.

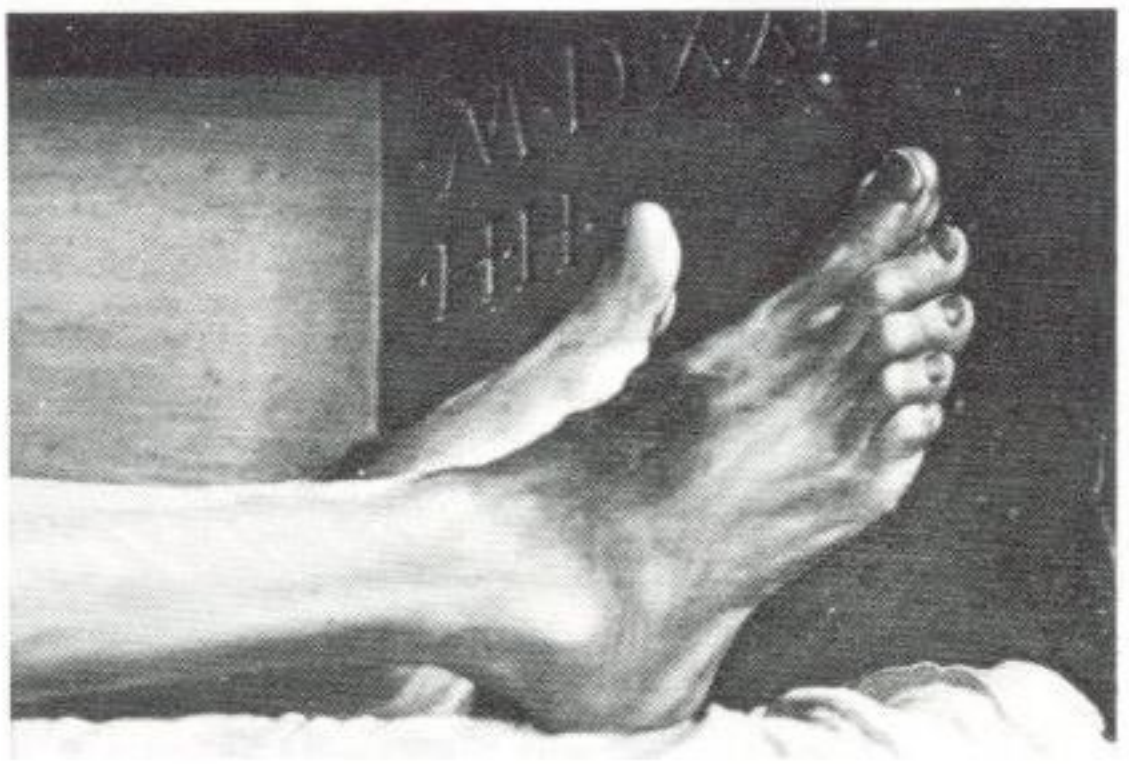


Fig. 411

Según Holbein

* *N. del T.:* Existen otros dos músculos; uno en la región interna, el adductor del dedo gordo y, otro en la región externa, el oponente del quinto dedo.

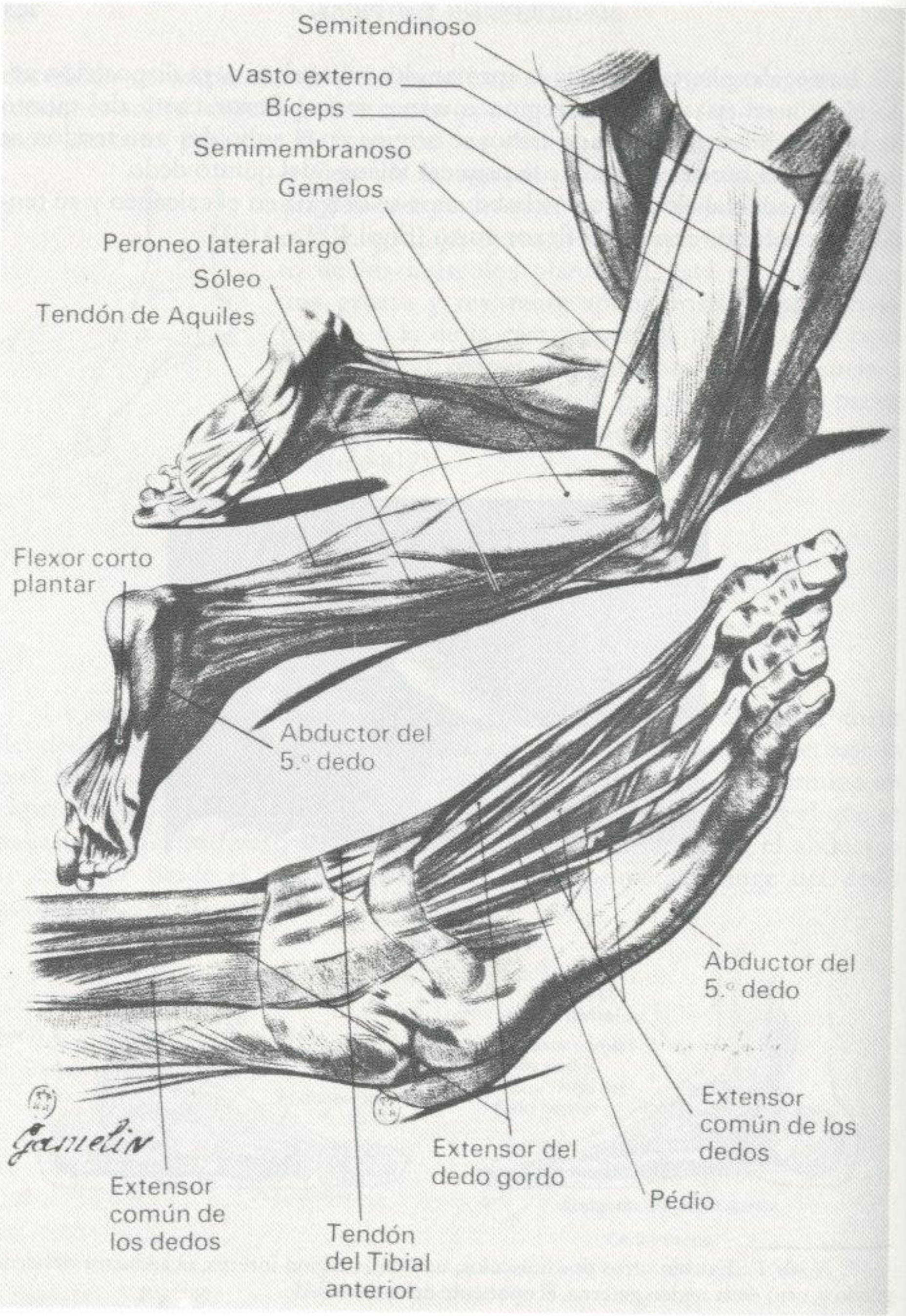
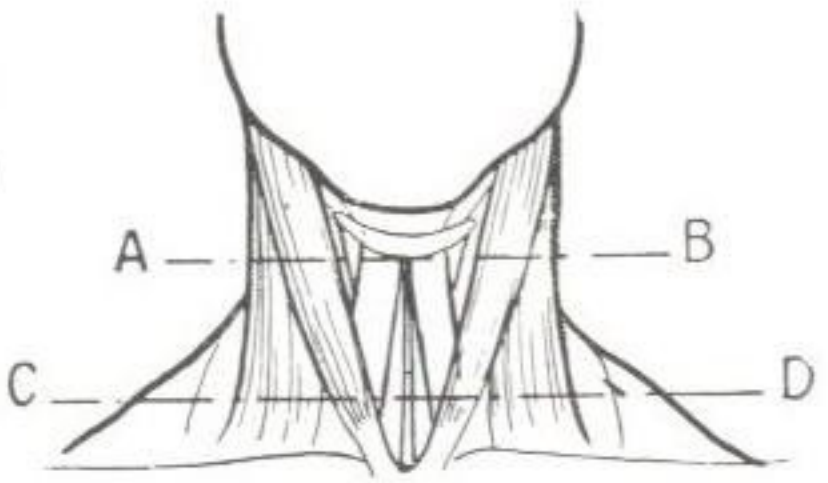

Semitendinoso
Vasto externo
Bíceps
Semimembranoso
Gemelos
Peroneo lateral largo
Sóleo
Tendón de Aquiles
Flexor corto plantar
Abductor del 5.º dedo
Abductor del 5.º dedo
Extensor común de los dedos
Pédio
Extensor del dedo gordo
Extensor común de los dedos
Tendón del Tibial anterior
Gamelin

Fig. 412

1 Corte AB
2 Corte CD



1

2

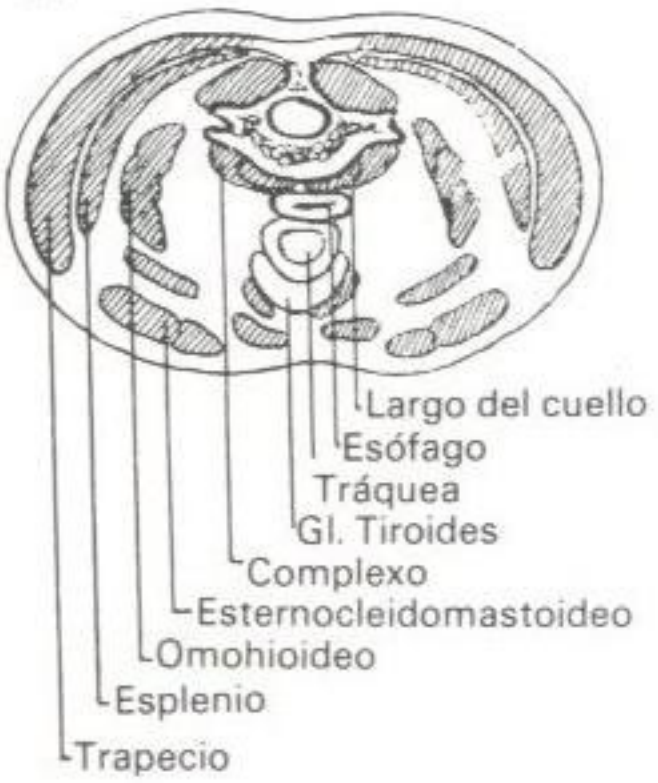


Fig. 413

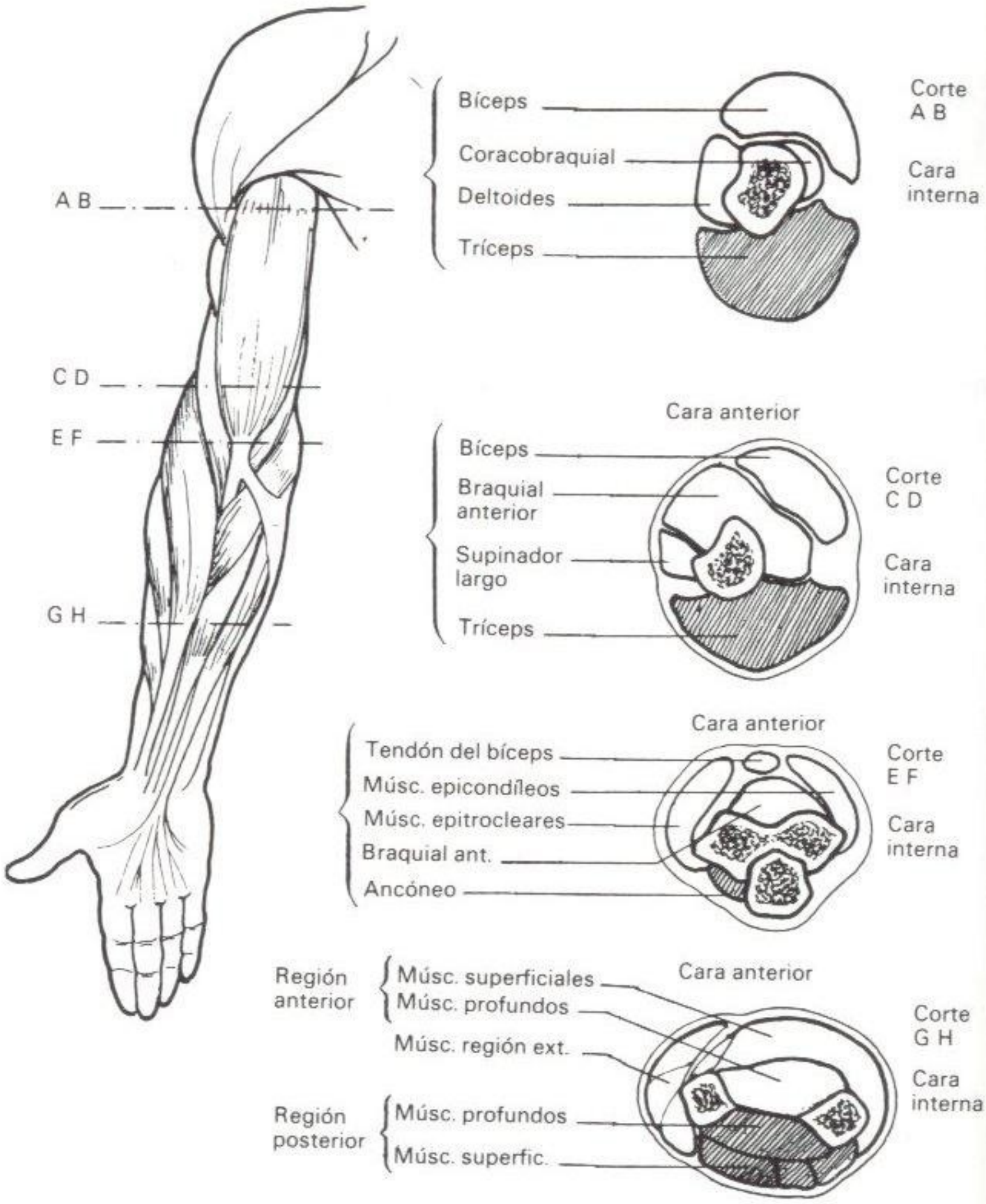
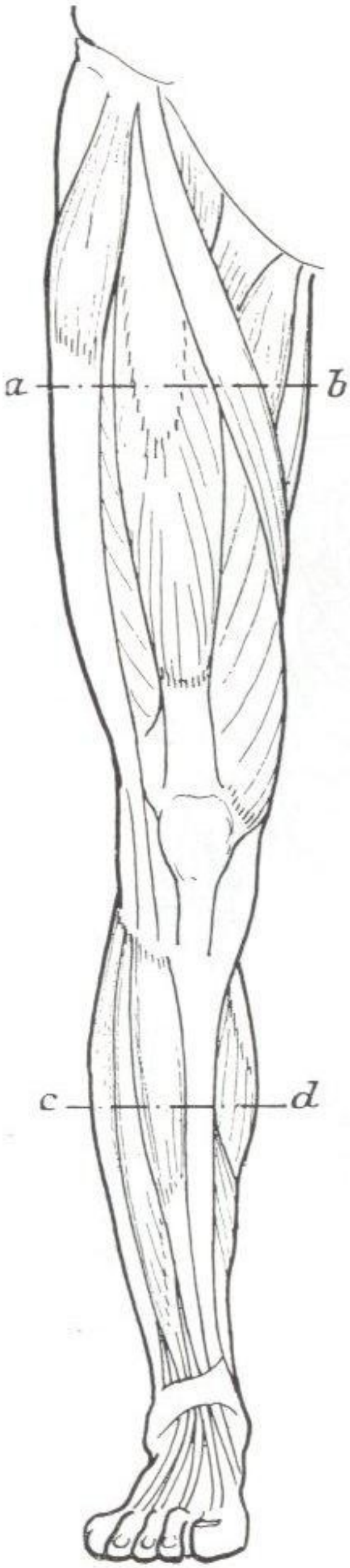
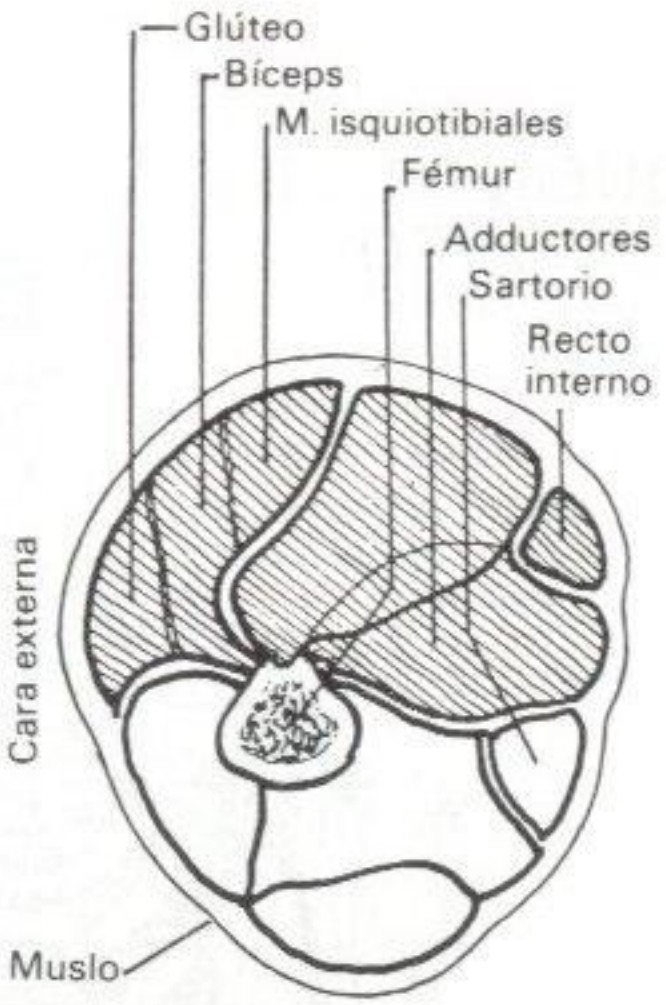
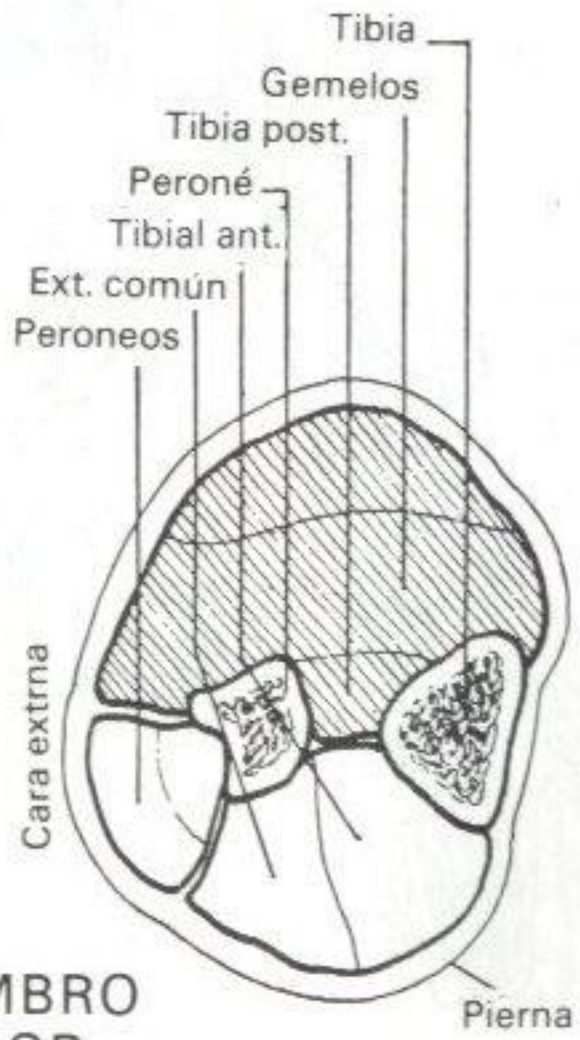

A B
C D
E F
G H
Bíceps
Coracobraquial
Deltoides
Tríceps
Corte
A B
Cara
interna
Cara anterior
Bíceps
Braquial
anterior
Supinador
largo
Tríceps
Corte
C D
Cara
interna
Cara anterior
Tendón del bíceps
Músc. epicondíleos
Músc. epitrocleares
Braquial ant.
Ancóneo
Corte
E F
Cara
interna
Región
anterior
Músc. superficiales
Músc. profundos
Músc. región ext.
Región
posterior
Músc. profundos
Músc. superfic.
Cara anterior
Corte
G H
Cara
interna

Fig. 414





Corte ab

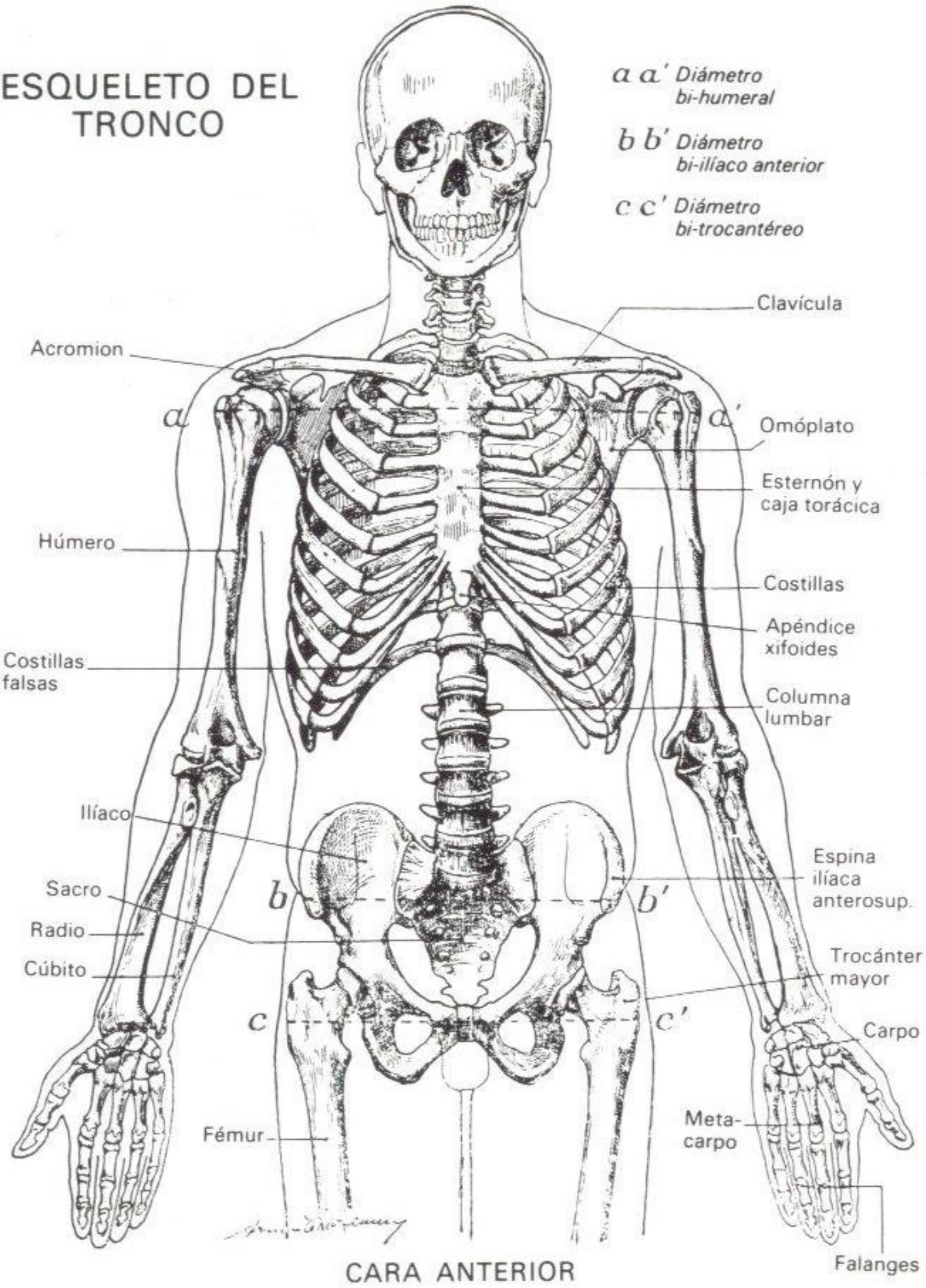


Corte cd

EL MIEMBRO INFERIOR

Fig. 415

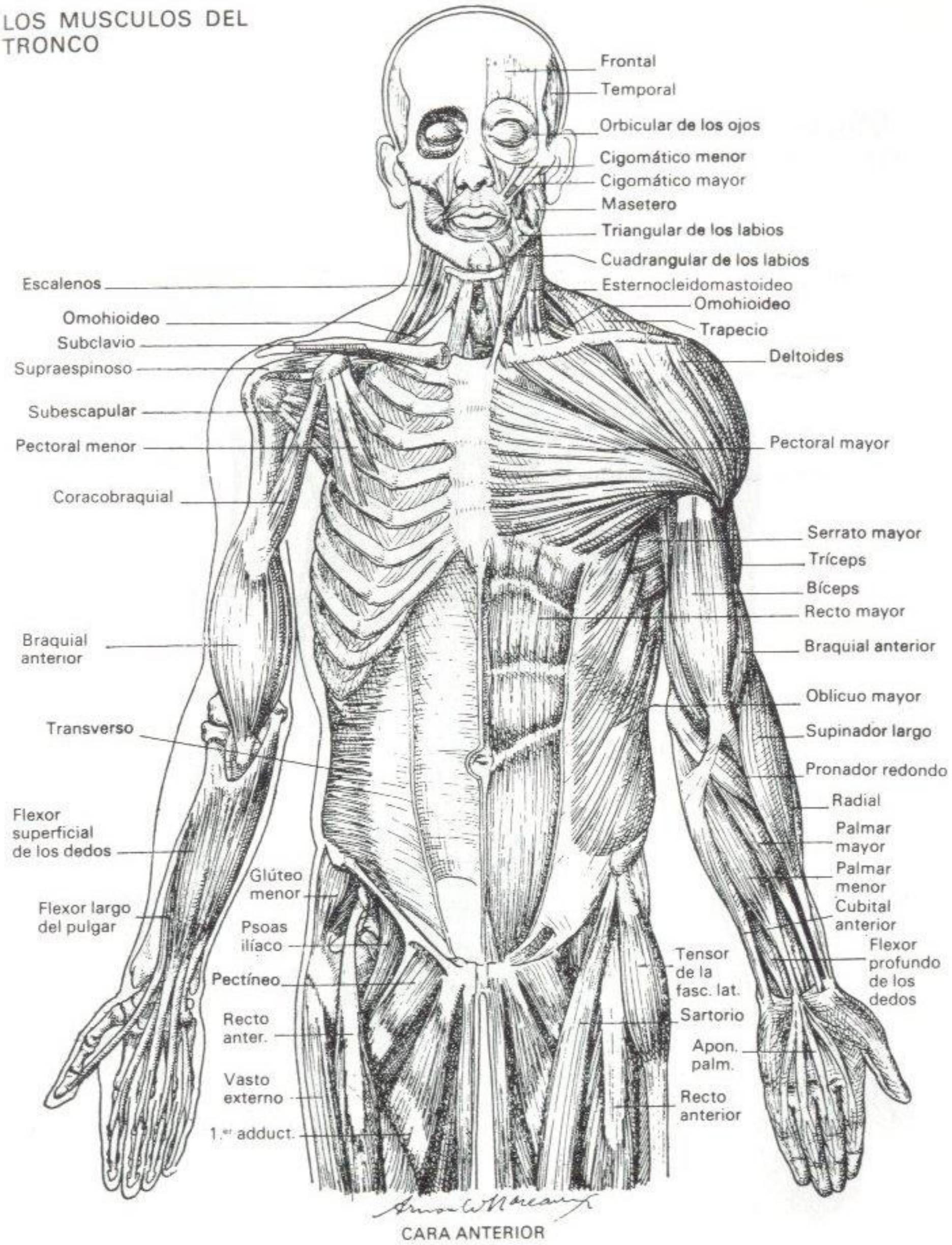
ESQUELETO DEL TRONCO



CARA ANTERIOR

Fig. 416

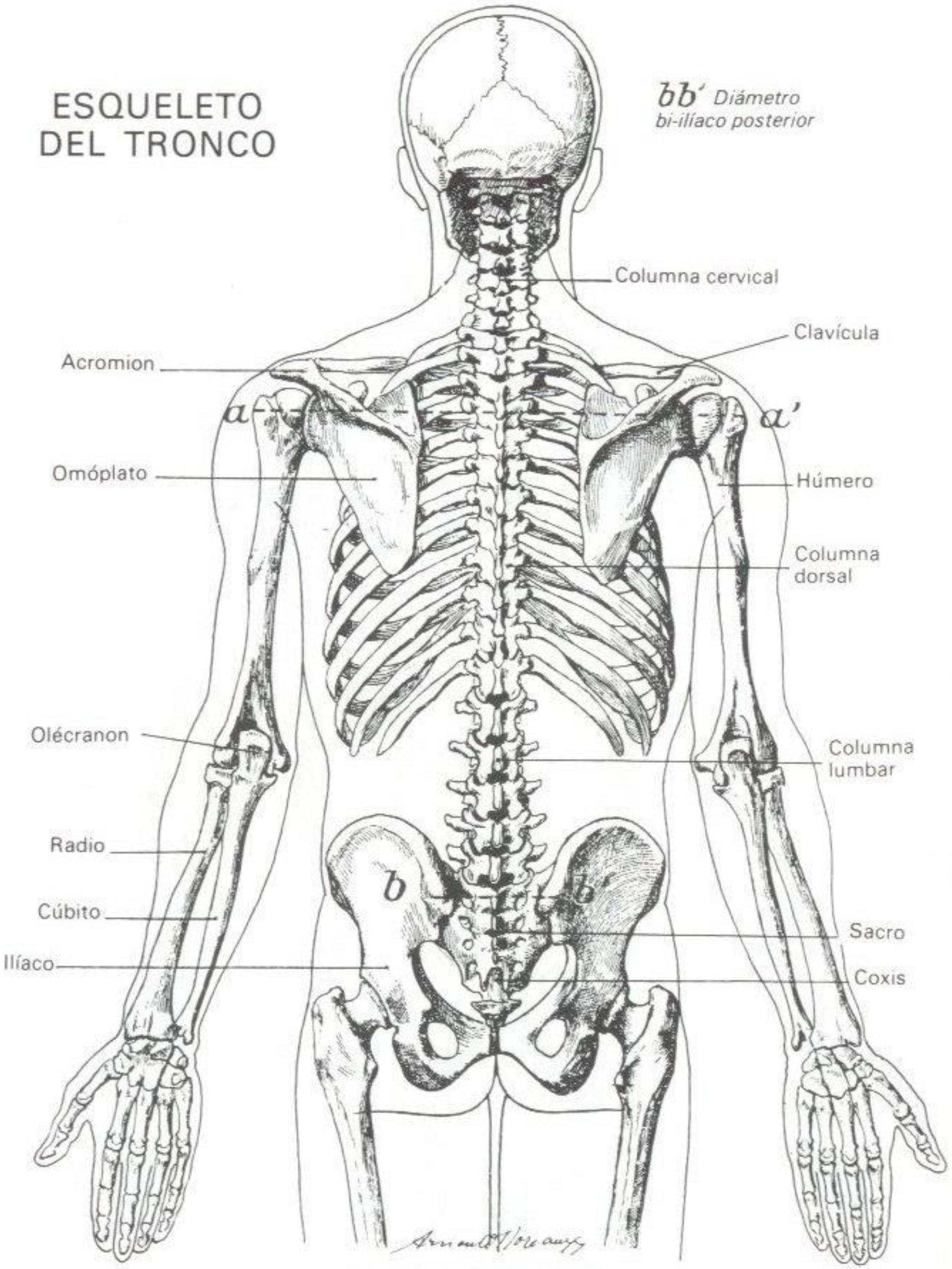
LOS MUSCULOS DEL TRONCO



CARA ANTERIOR

Fig. 417

ESQUELETO DEL TRONCO



PLANO POSTERIOR

Fig. 418

LOS MUSCULOS DEL TRONCO
CARA POSTERIOR

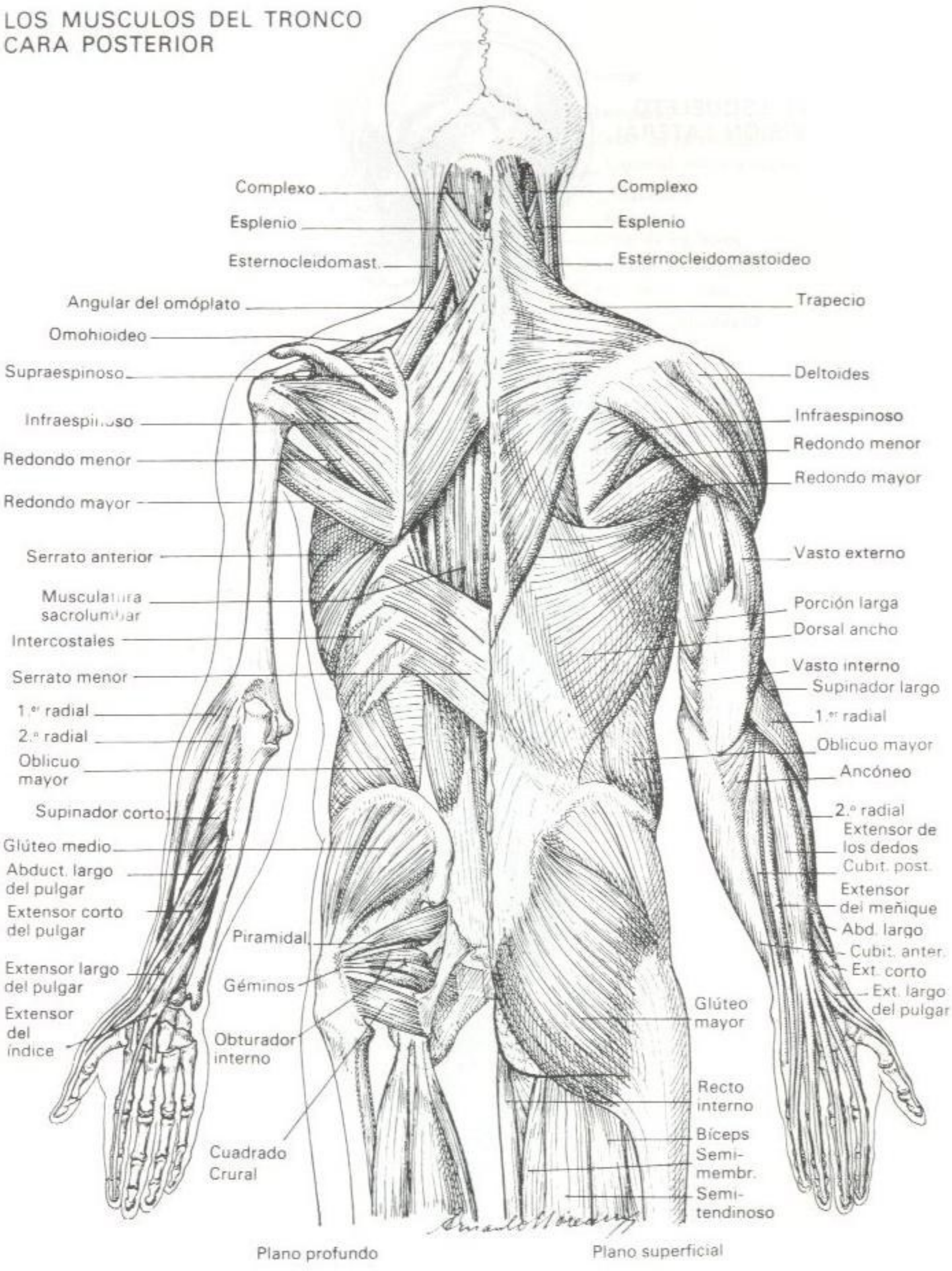


Fig. 419

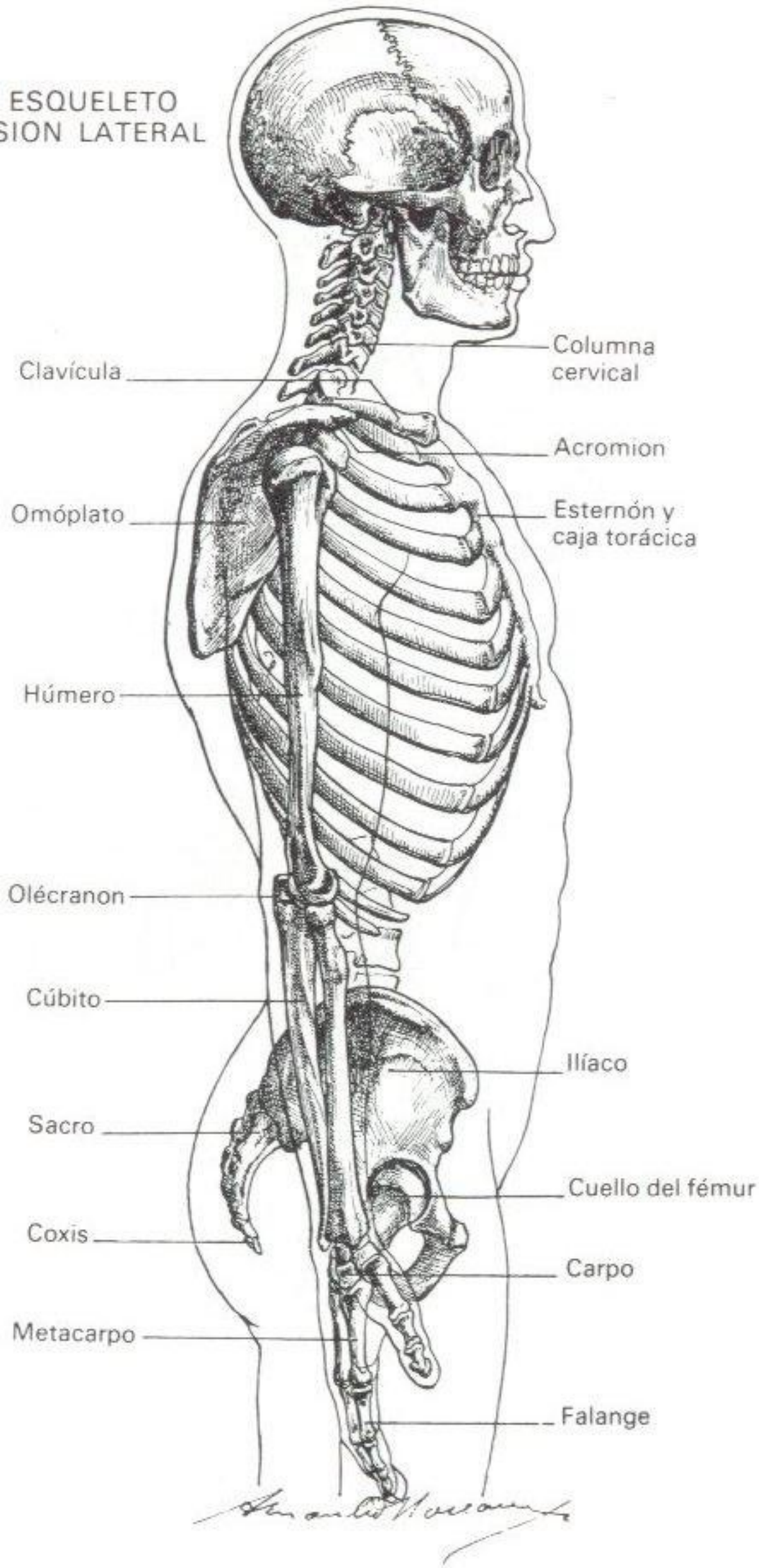

EL ESQUELETO
VISION LATERAL
Clavícula
Columna cervical
Acromion
Omóplato
Esternón y caja torácica
Húmero
Olécranon
Cúbito
Ilíaco
Sacro
Cuello del fémur
Coxis
Carpo
Metacarpo
Falange

Fig. 420

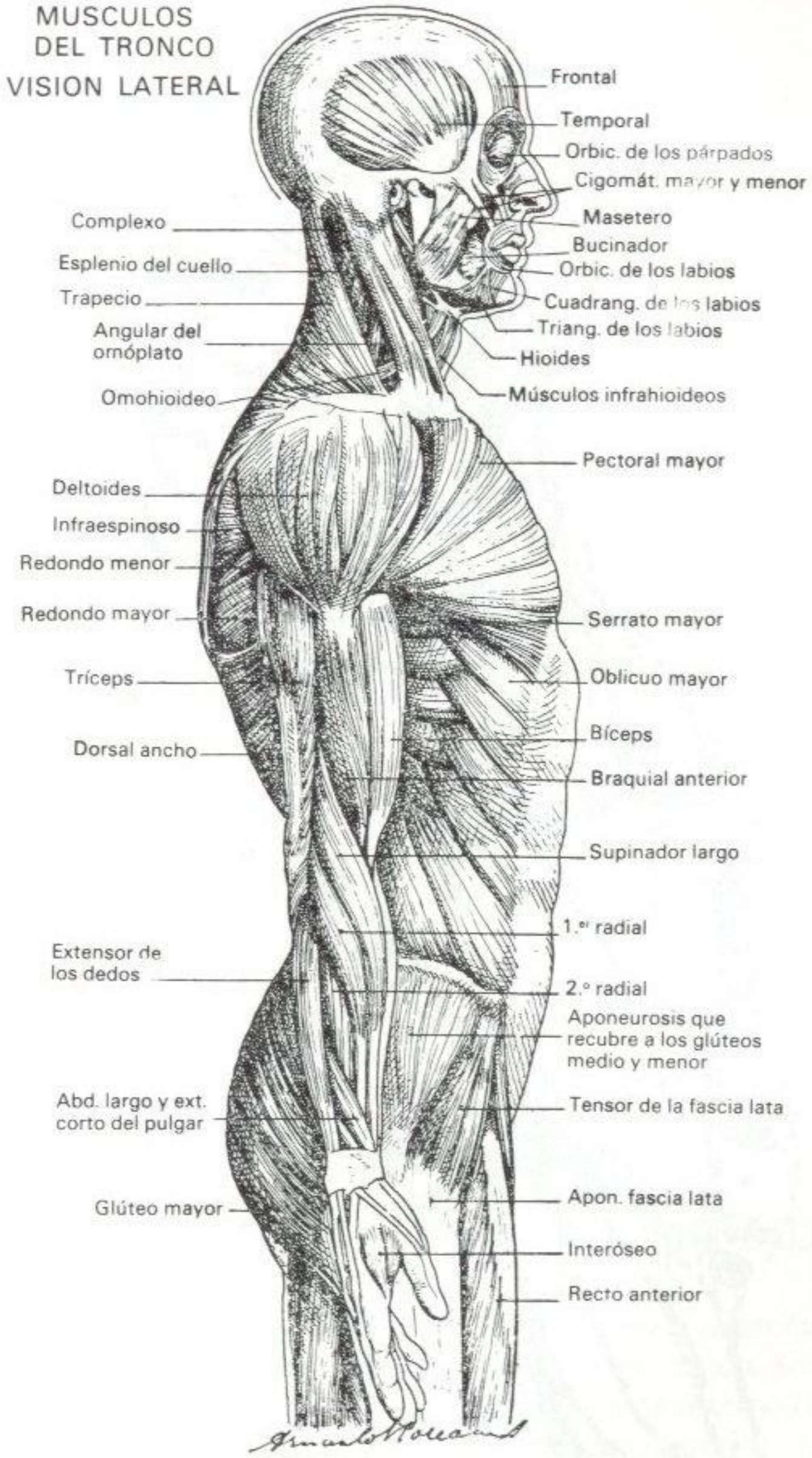
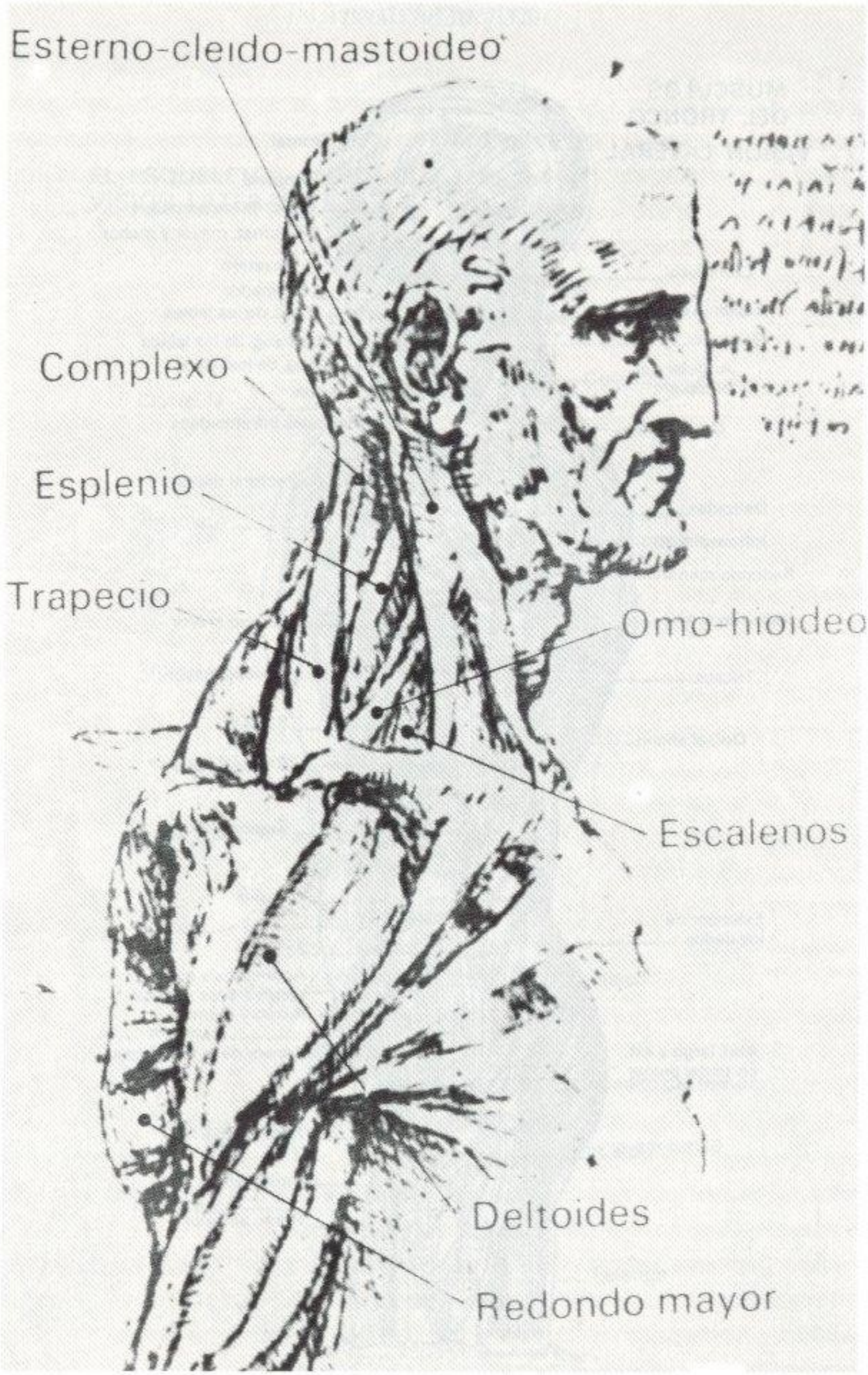

MUSCULOS
DEL TRONCO
VISION LATERAL
Frontal
Temporal
Orbic. de los párpados
Cigomát. mayor y menor
Masetero
Bucinador
Orbic. de los labios
Cuadrang. de los labios
Triang. de los labios
Hioides
Músculos infrahioideos
Pectoral mayor
Serrato mayor
Oblicuo mayor
Bíceps
Braquial anterior
Supinador largo
1.er radial
2.° radial
Aponeurosis que recubre a los glúteos medio y menor
Tensor de la fascia lata
Apon. fascia lata
Interóseo
Recto anterior
Complexo
Esplenio del cuello
Trapecio
Angular del omóplato
Omohioideo
Deltoides
Infraespinoso
Redondo menor
Redondo mayor
Tríceps
Dorsal ancho
Extensor de los dedos
Abd. largo y ext. corto del pulgar
Glúteo mayor

Fig. 421



Según Leonardo de Vinci

Fig. 422

MUSCULOS DEL CUELLO

Hemos tenido la ocasión, anteriormente, al analizar el músculo trapecio, de estudiar parcialmente la musculatura postero-lateral del cuello. *Este músculo, cuya parte más extensa contribuye a formar el modelado de la espalda, participa por su extremo superior en el modelado de la nuca y de la zona postero-lateral del cuello y de los hombros.* Recubiertos por él, encontramos a cada lado del ligamento cervical ocultando la cara posterior de las vértebras cervicales, un cierto número de músculos profundos, que ocupan toda esta parte de la región posterior de la columna cervical (Fig. 423).

Vamos a analizar los músculos que forman la parte profunda del cuello, su parte lateral y la parte anterior tanto profunda como superficial.

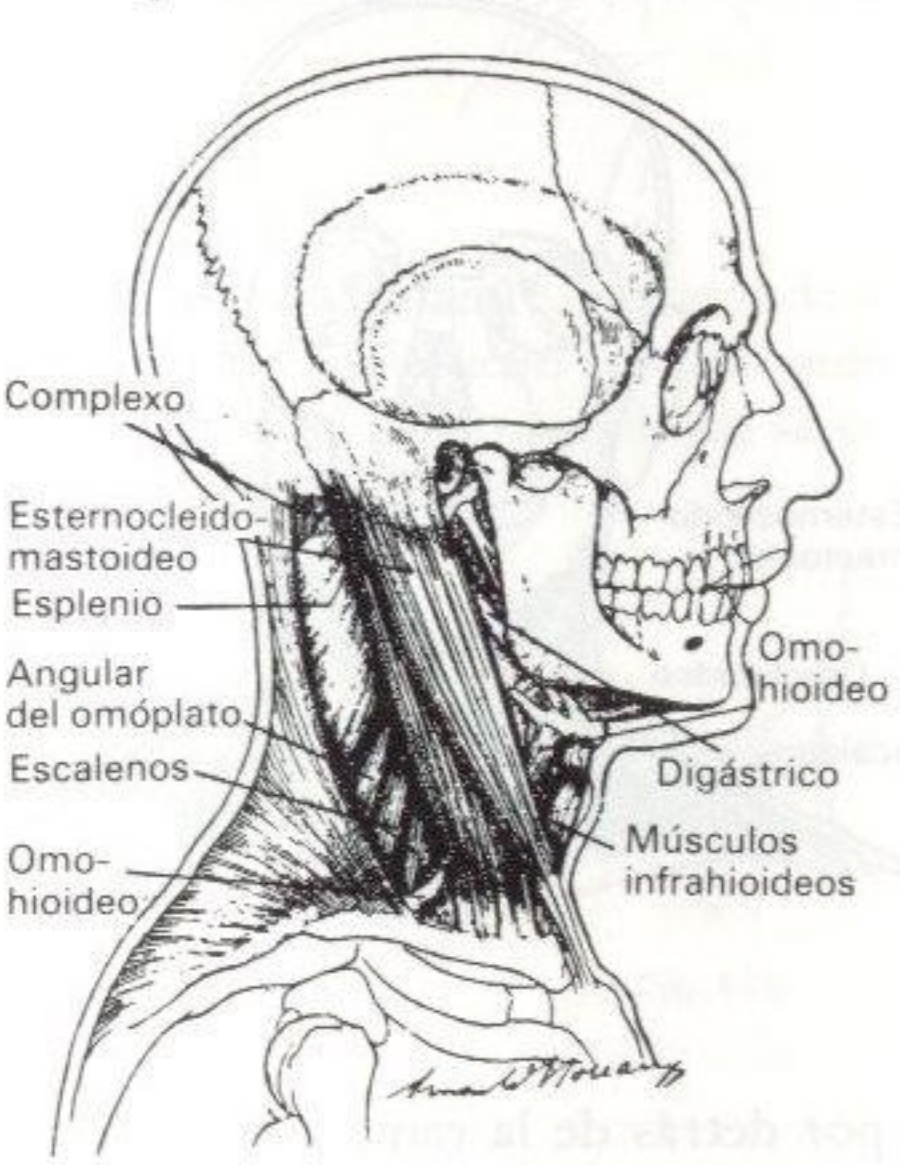


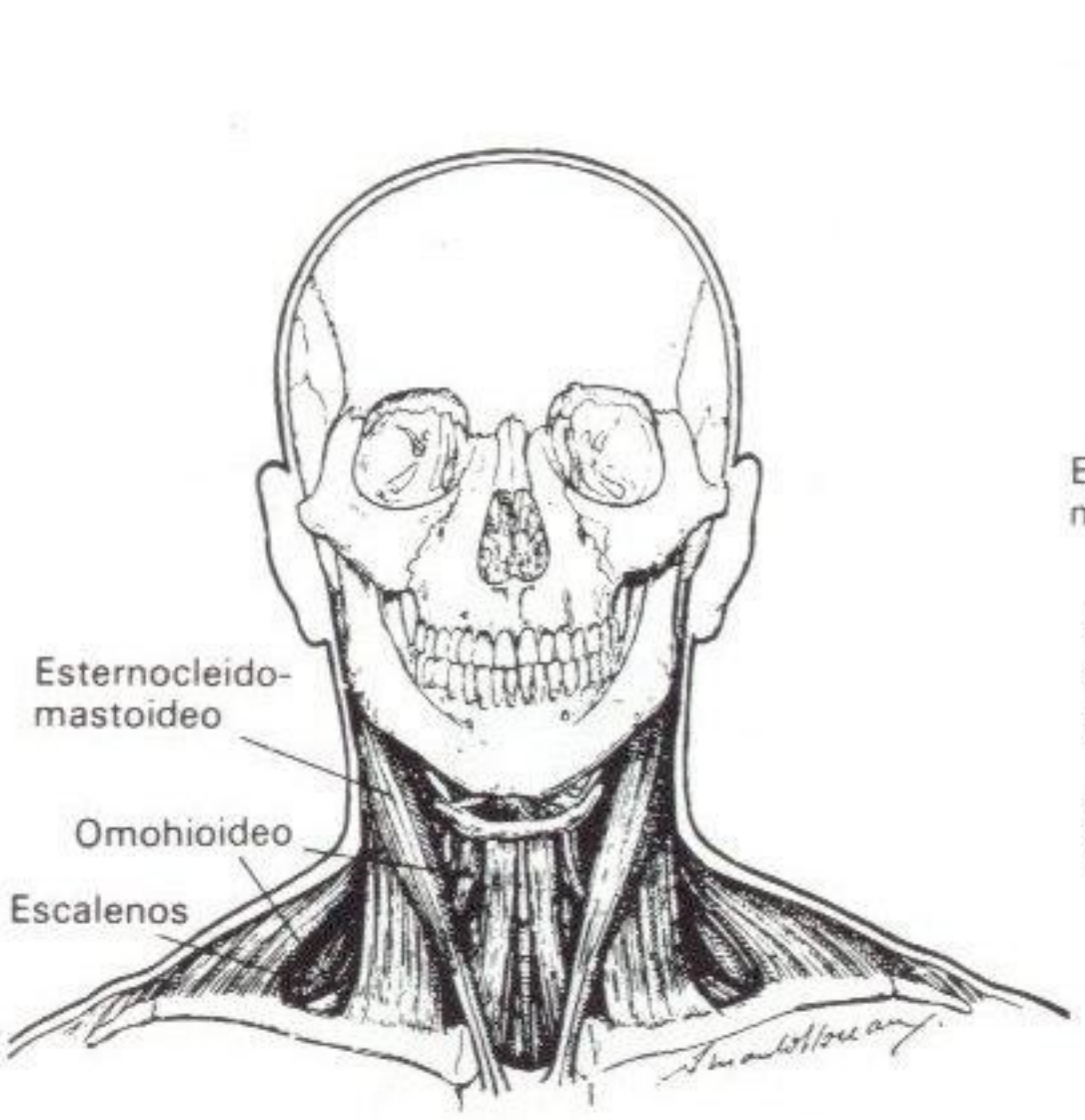
Fig. 423

REGION LATERAL

MUSCULO ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO

Es un músculo par, alargado, *dispuesto oblicuamente a ambos lados del cuello.* Va desde la parte superior del tórax a la base de la cabeza. Se origina por dos fascículos en la clavícula y en el esternón. El más interno, fascículo esternal, se origina en la parte superior de la cara anterior del esternón. El fascículo externo o fascículo clavicular, aplanado, se origina en el cuarto interno de la cara superior de la clavícula. Desde aquellas dos cabezas se

dirigen oblicuamente hacia arriba y atrás para ir a insertarse en la cara antero-externa de la apófisis mastoides, así como en la parte externa de la línea curva del occipital. Separadas caudalmente por un estrecho espacio triangular, estas dos cabezas se fusionan en un único cuerpo muscular que pasa



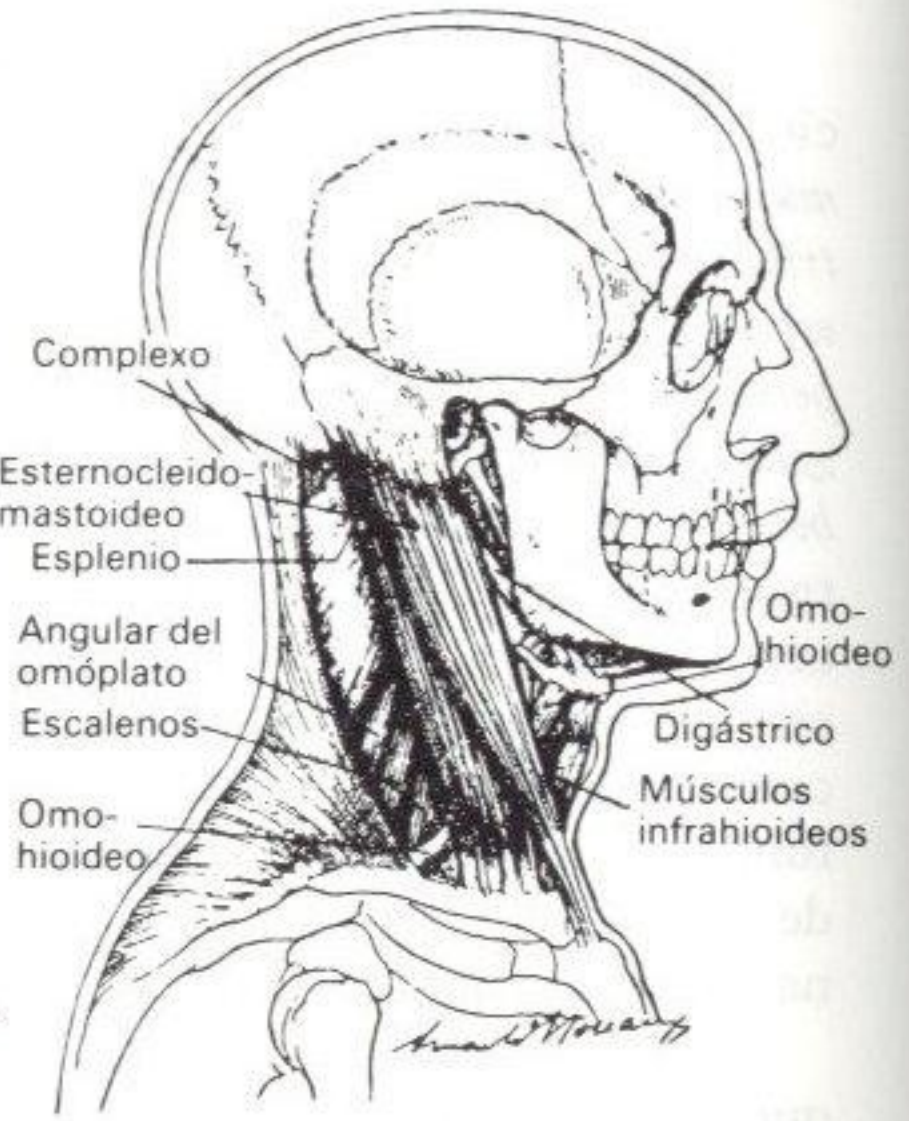


Fig. 424

por detrás de la rama ascendente de la mandíbula para alcanzar el cráneo (Fig. 424).

Si los dos músculos se contraen simultáneamente, *son flexores del cuello* sobre el tronco*. Si la cabeza está inclinada hacia atrás, *son extensores*. Si se contrae uno sólo de los músculos (que es lo más frecuente) gira la cabeza al lado contrario del músculo que se contrae. Forma entonces un marcado relieve que se extiende desde la región de la oreja al esternón (Fig. 425). Desde el punto de vista de la morfología del cuello este músculo tiene una importancia considerable, porque *interviene en los movimientos que la cabeza realiza sobre el cuello*. Esta importancia aumenta en relación con la delgadez del individuo, y en los sujetos depauperados y en los viejos, su relieve es siempre muy acusado *incluso en estado de reposo* (Fig. 441). Los dos músculos

---

* *N. del T.:* Estudios modernos parecen demostrar que cualquiera que sea la posición inicial de la cabeza, la contracción del músculo produce la extensión o flexión hacia atrás de la misma.

Fig. 425

esternocleidomastoideos están muy próximos caudalmente, separándose en dirección craneal, formando en la parte anterior del cuello un triángulo de vértice inferior y base superior (Fig. 426). Este triángulo, en el que se sitúan los músculos de la región anterior del cuello, *está dividido en dos por un hueso en forma de herradura,* dispuesto transversalmente y que no se articula directamente con el esqueleto. Es el hueso hioides que divide esta región en dos: una superior, o región supra-hioidea, y otra inferior, o región infra-hioidea. Por último, entre el borde posterior del esternocleidomastoideo y el trapecio se halla un amplio espacio alargado donde se sitúan los músculos profundos de la nuca y cuello.

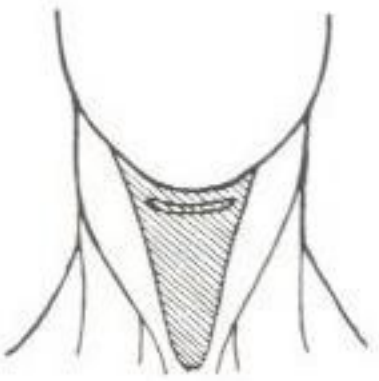


Fig. 426

MUSCULOS PROFUNDOS POSTERIORES
(o músculos de la nuca)
EL ESPLENIO Y LOS COMPLEXOS

Recubiertos en parte por el trapecio, situados a cada lado del ligamento cervical y tapando la cara posterior de las vértebras del cuello, un cierto número de músculos profundos se disponen en toda esta parte de la región posterior de la columna cervical. Los más importantes son el esplenio y el complexo mayor.

El músculo esplenio, situado inmediatamente por debajo del trapecio, se origina por una serie de tendones en las apófisis espinosas de las cinco o seis primeras vértebras dorsales y en las de las dos últimas cervicales así

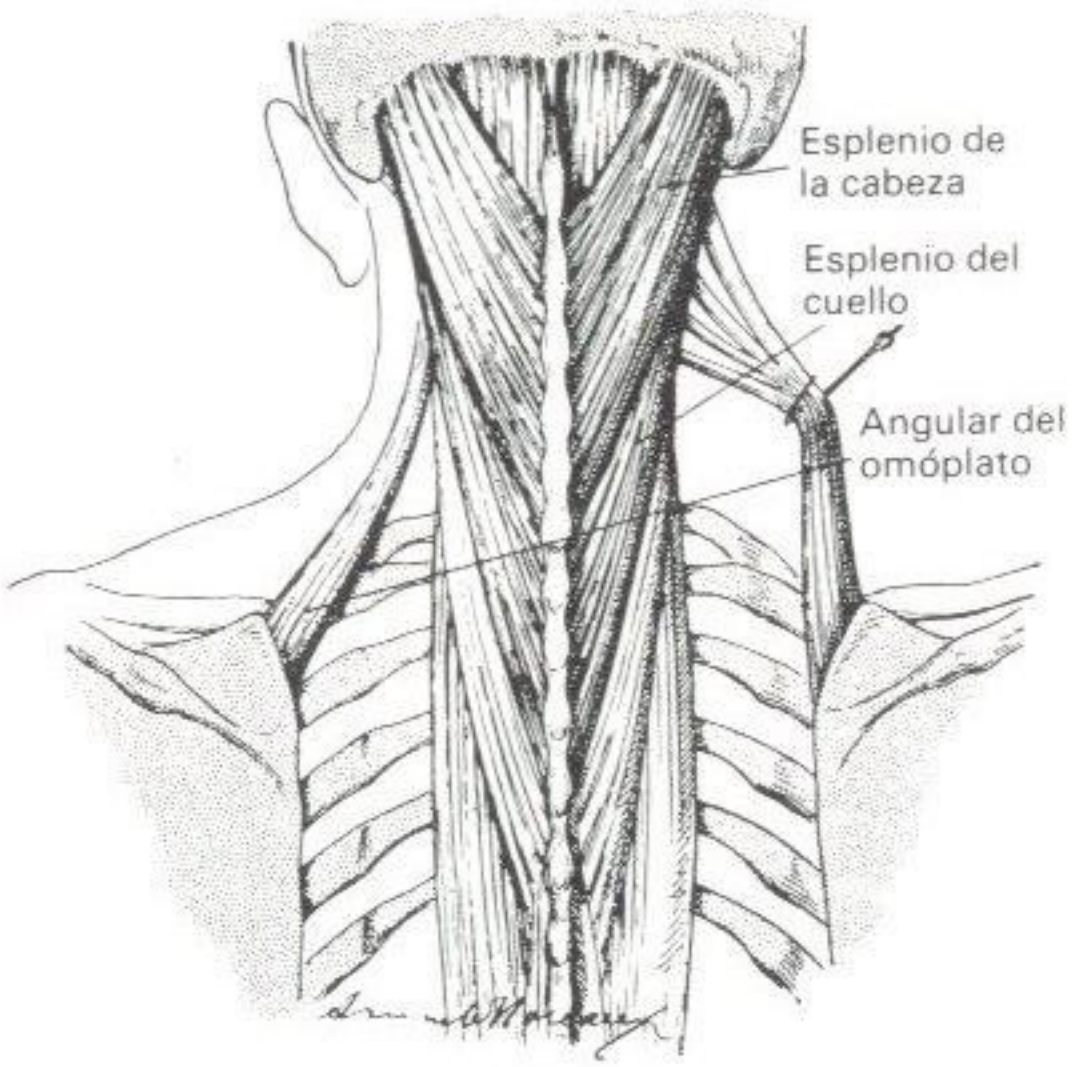


Fig. 427

como en el rafe medio posterior (ligamento cervical) (Fig. 427). Desde aquí, sus fibras se dirigen oblicuamente de abajo arriba y de medial a lateral para insertarse, unas en las apófisis transversas del atlas y del axis *(esplenio del cuello)*, otras en las apófisis mastoides del hueso temporal y en la línea curva del occipital *(esplenio de la cabeza)* pasando por debajo de la parte superior del músculo esternocleidomastoideo.

Está cubierto caudalmente por el serrato menor, el romboides y el angular del omóplato. Oculta los músculos de la capa profunda (dorsal largo y sacrolumbar).

Es extensor de la cabeza. Cuando sólo se contrae un músculo, inclina la cabeza y gira la cara hacia el lado de aquél. (Figura 430).

Tapado en parte por el músculo esplenio, se encuentra bajo él un potente músculo al que debido a la complicada disposición de sus fascículos se le denomina *complexo mayor*, el cual analizaremos sumariamente; este músculo (que realmente está formado por dos músculos independientes: el complexo mayor y me-

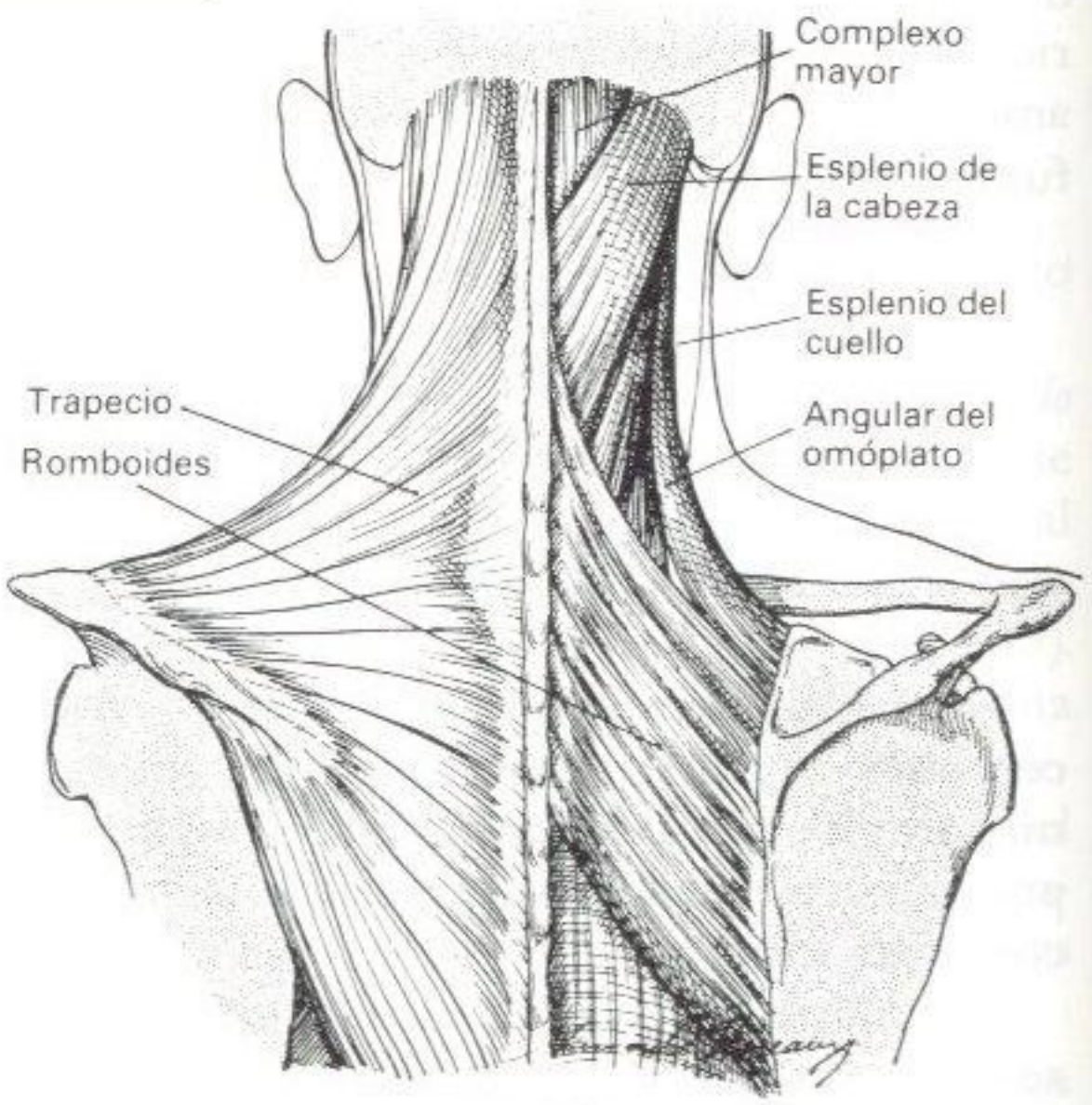


Fig. 428

nor) tiene su origen mediante una decena de pequeños fascículos tendinosos en las apófisis transversas de las cinco últimas vértebras cervicales, y de las cinco últimas dorsales. Desde aquí, ascienden verticalmente para insertarse en la apófisis mastoides y en el espacio rugoso situado por debajo de la línea curva del occipital. Este músculo representa una masa muscular que prolonga hasta la nuca la masa de los músculos sacroespinales o sacrolumbares. Al contraerse *se observa cómo el músculo esplenio extiende la cabeza o la gira hacia el lado del músculo que se contrae.* Estos dos músculos, como ya hemos visto, ocupan el espacio situado en la cara lateral del cuello siendo visibles entre los músculos esternocleidomastoideo y trapecio, almohadillando la cara anterior de la porción superior del trapecio (Figs. 429 y 430).

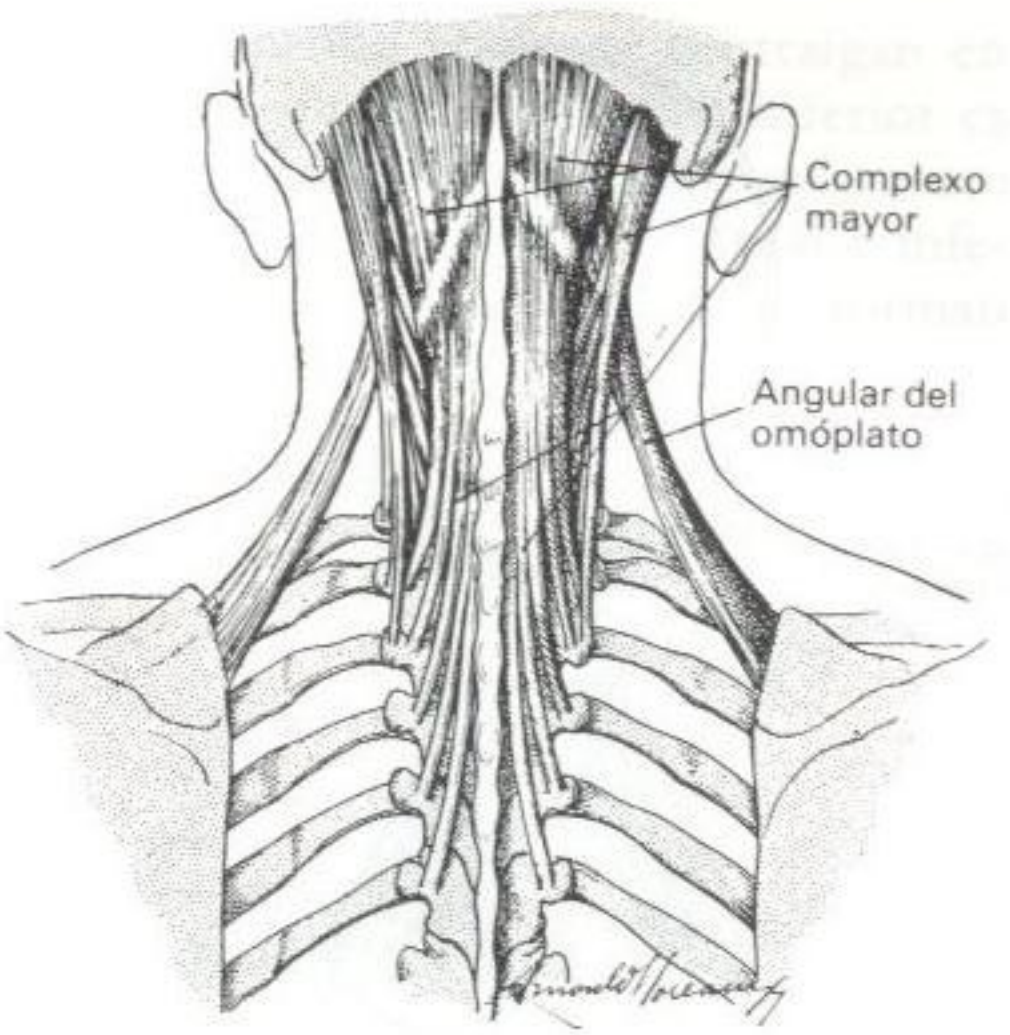


Fig. 429

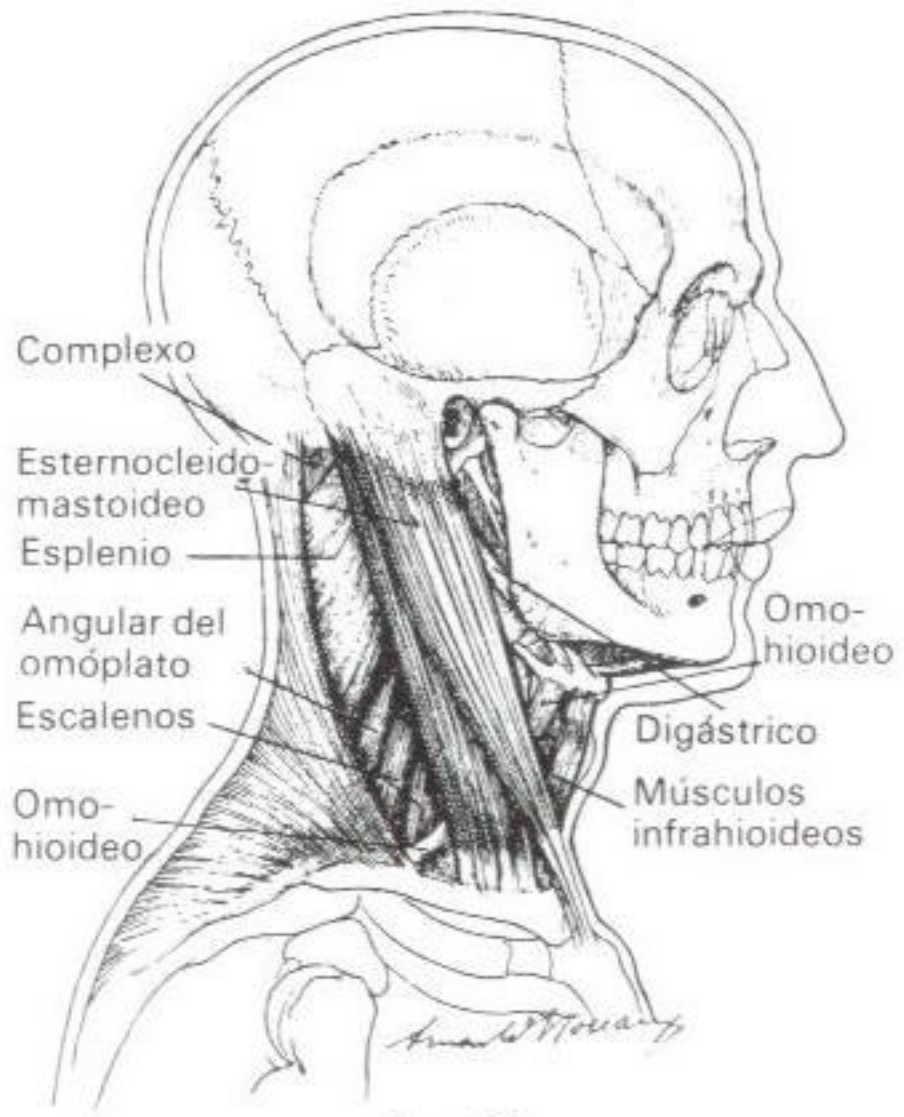
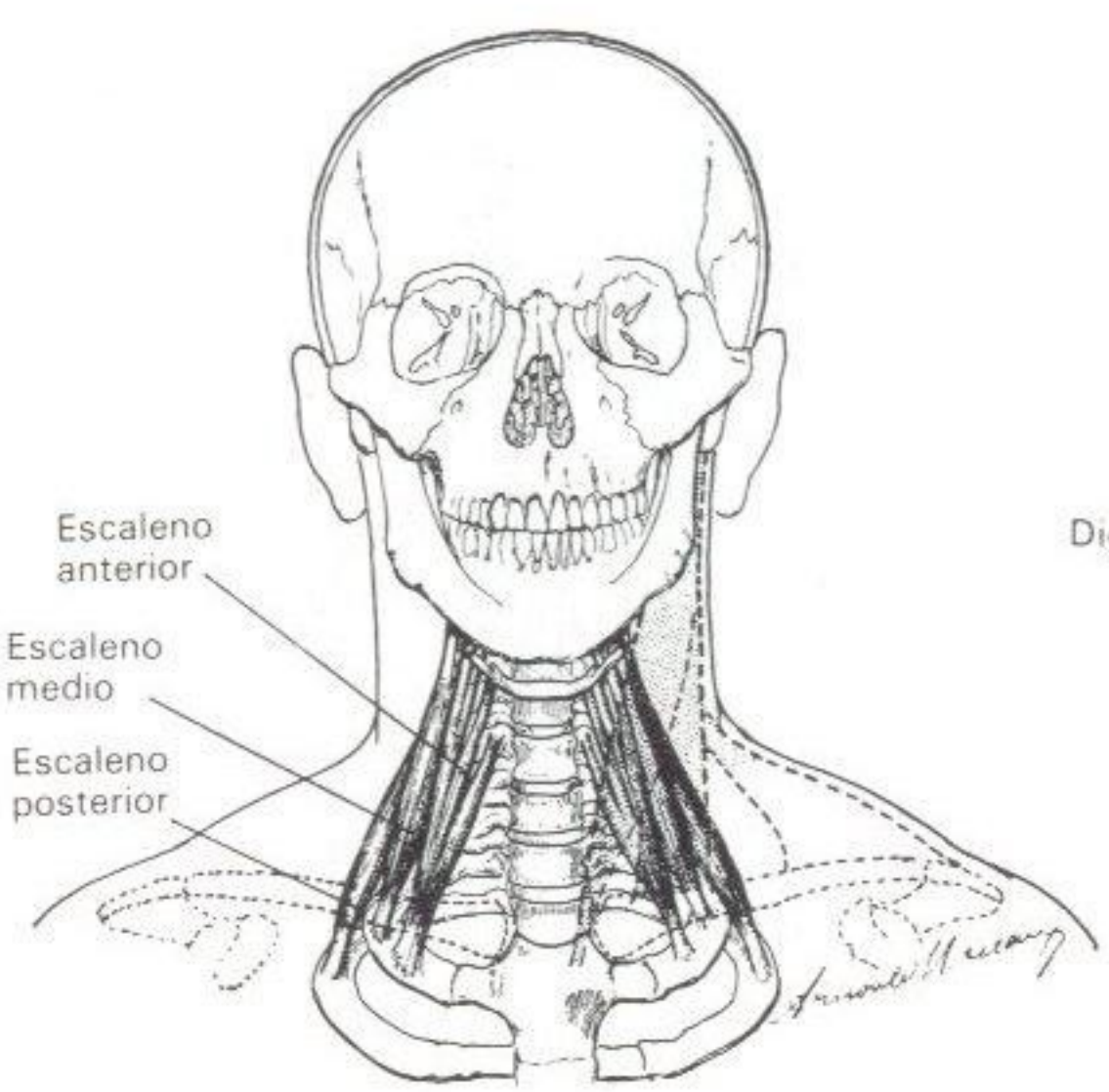


Fig. 430

Por último, situado en las partes laterales de la nuca está un músculo largo y aplanado, que ya hemos descrito anteriormente en el capítulo de los músculos de la espalda. *Es el angular del omóplato,* que va desde las vértebras cervicales superiores al ángulo supero-interno del omóplato y que es elevador del mismo (Fig. 429).

Fig. 431



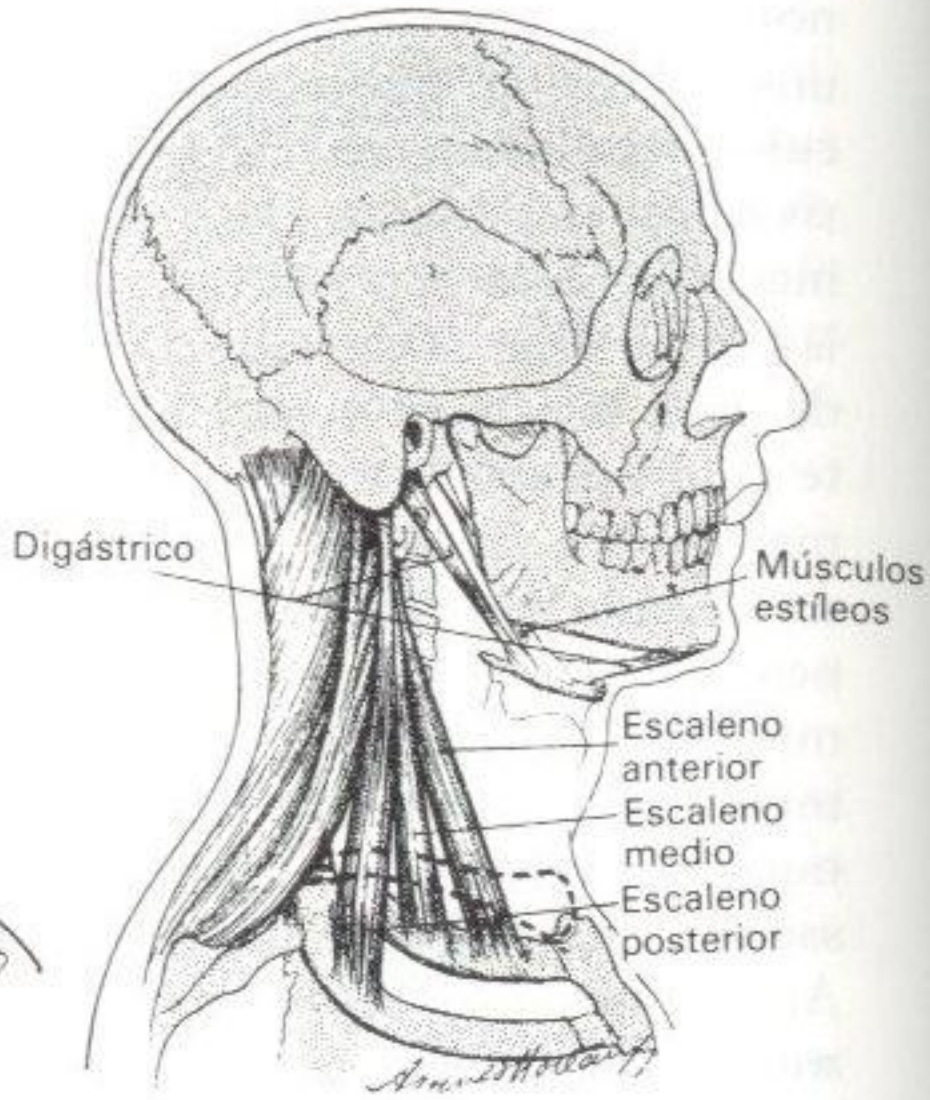


Fig. 432

REGION PROFUNDA LATERAL

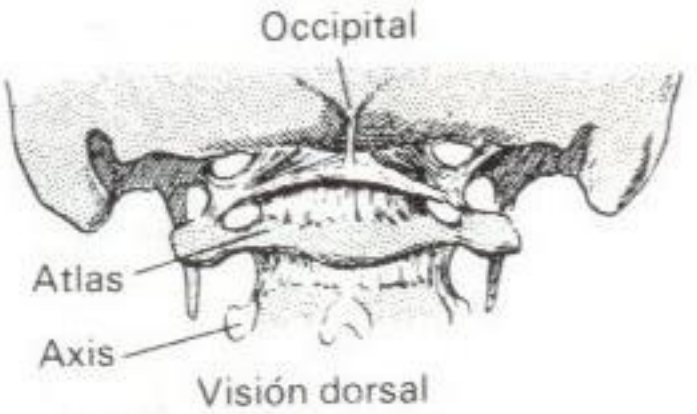
Los músculos que constituyen esta región son los músculos *escalenos* (músculos pares).

Son dos; situados a cada lado del cuello, se describe, *un escaleno anterior y un escaleno posterior;* como este último está constituido por dos fascículos, algunos anatómicos los describen como dos músculos distintos: un escaleno medio y un escaleno posterior.

El escaleno anterior se origina en las apófisis transversas de las cinco últimas vértebras cervicales (excepto la VII.ª) para ir a insertarse en la primera costilla.

El escaleno posterior, alargado, situado por detrás del anterior se origina en las apófisis transversas del atlas y del axis así como en las cuatro vértebras cervicales siguientes para ir a insertarse en la 1.ª costilla y en el borde de la 2.ª (Figs. 430 y 432). *Estos músculos aproximan las costillas (y por consiguiente el tórax) a la columna vertebral.* Es decir que elevan las costillas si la columna cervical está *fija,* e inclinan la columna cervical y el cuello si el

tórax está fijo, ya hacia delante, ya lateralmente, según se contraigan en conjunto o aisladamente. Poco visibles cranealmente, su mitad inferior es visible parcialmente bajo la piel en la parte caudal del espacio situado entre el esternocleidomastoideo y el trapecio. Ensanchan la parte lateral e inferior del cuello y adosados a los músculos de la nuca, forman conjuntamente con éstos una masa muscular compacta sobre la que se enrolla el ángulo externo del trapecio.



Visión dorsal

Fig. 433

Mencionaremos por último un pequeño músculo arciforme, que va desde las apófisis transversas de las primeras vértebras dorsales a las primeras vértebras cervicales. Es el *transverso del cuello* cuya masa no es posible disociarla de la del complexo del que parece ser una parte. Por otro lado, bajo este músculo, se encuentra un grupo de pequeños músculos situados profundamente, cubiertos por los anteriores y que se extienden entre el occipital y las apófisis espinosas y transversas del atlas y del axis. Este grupo muscular, de aspecto triangular, cubre las articulaciones occípito-vertebrales. Son al igual que los anteriores músculos destinados a movilizar la cabeza o las primeras vértebras, no intervienen ni directa ni indirectamente en la morfología externa (ver Fig. 433).

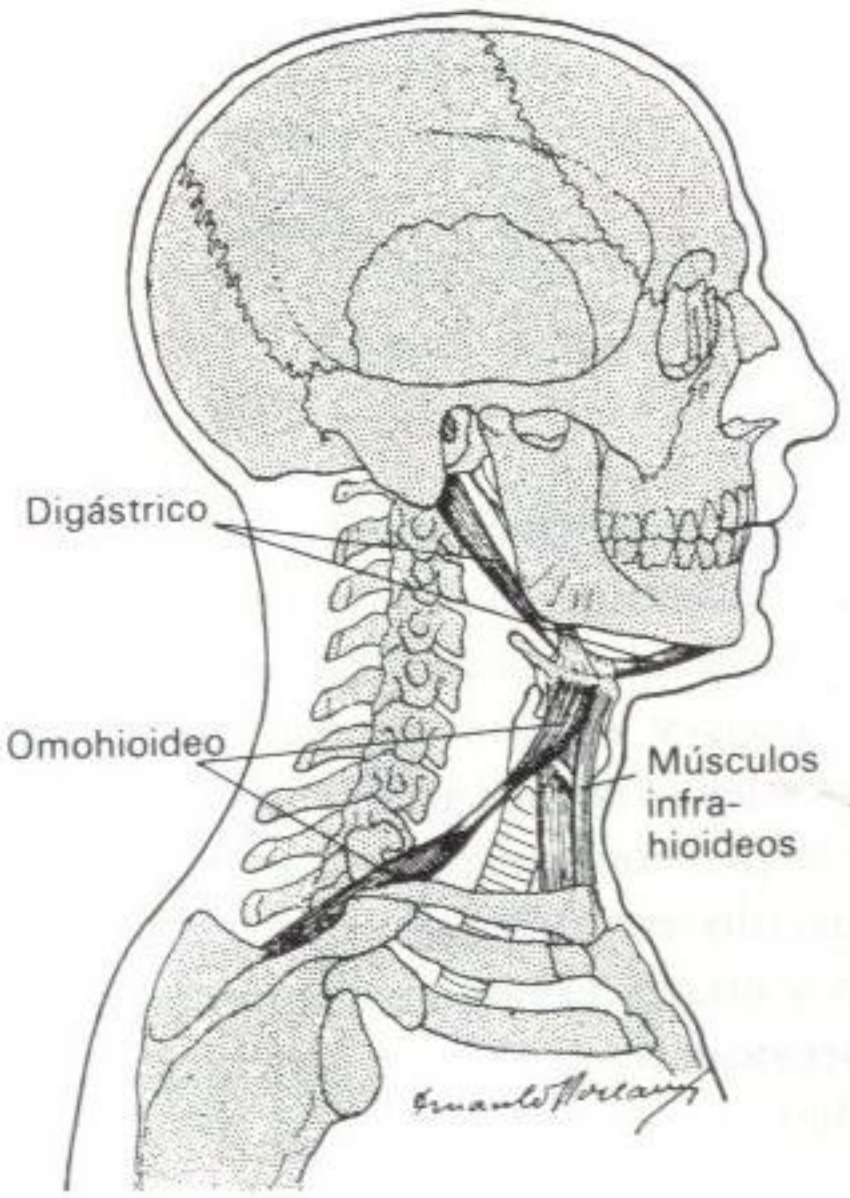


Fig. 434

EL OMOHIOIDEO

Es preciso describir un músculo entre los músculos laterales del cuello (si bien su trayecto se sitúa a la vez en las regiones anterior, lateral y posterior) debido a que este músculo se ve sobre todo, en el ser vivo, en la parte lateral del cuello. Es el *omohioideo (o escápulo-hioideo)* que es un músculo importante en el modelado de esta región.

Este músculo es delgado y alargado, *constituido por dos vientres musculares,*

separados por un tendón. Se origina en la parte lateral del hueso hioides, desciende dirigiéndose hacia atrás y afuera describiendo una curva de concavidad externa para ir a insertarse en el borde superior del omóplato, medial a la escotadura coracoidea (Fig. 434). *Está cubierto por el trapecio y el esternocleidomastoideo* y es visible bajo la piel en su parte media donde aparece en la parte inferior del espacio que existe entre el trapecio y el esternocleidomastoideo, así como en su extremo superior. Aunque delgado, este músculo tiene desde el punto de vista de la morfología

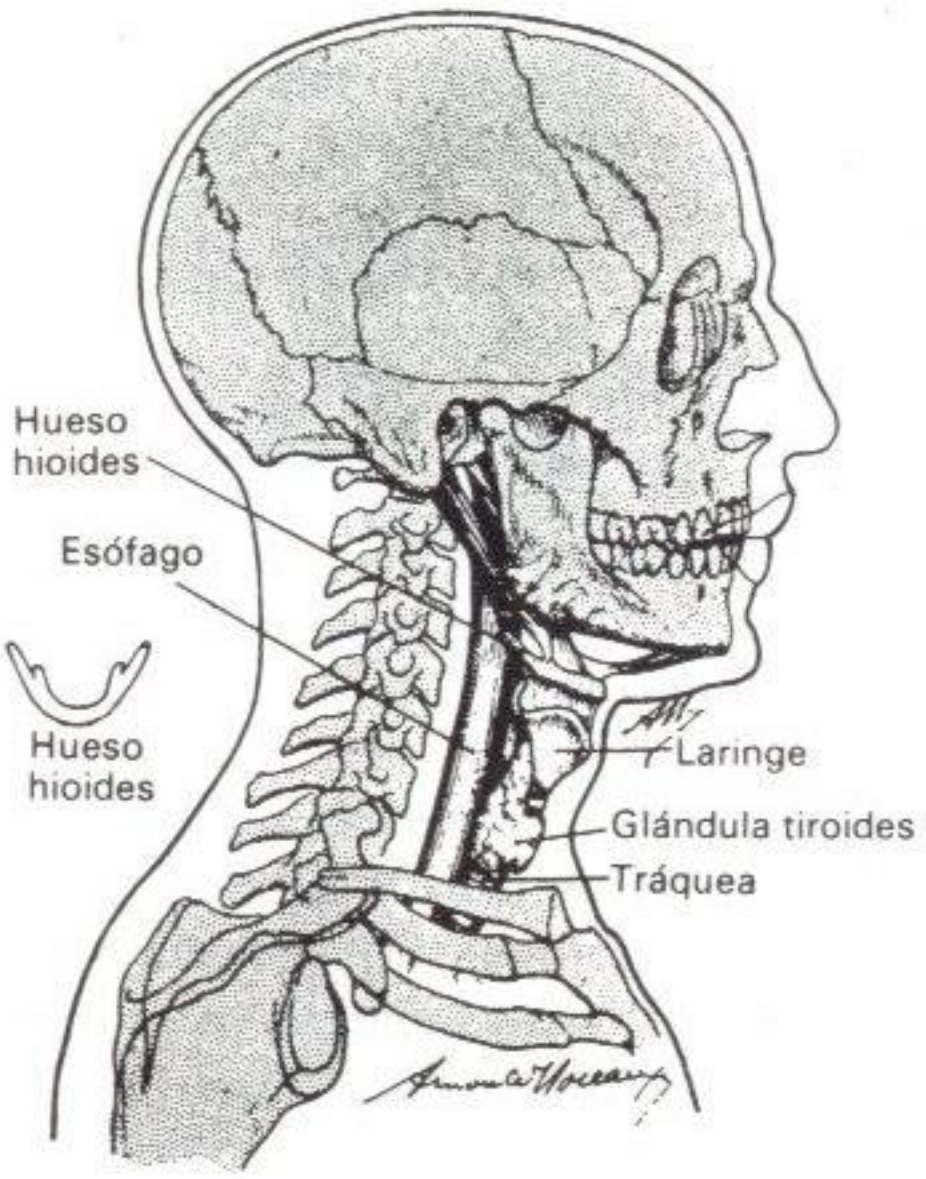


Fig. 435

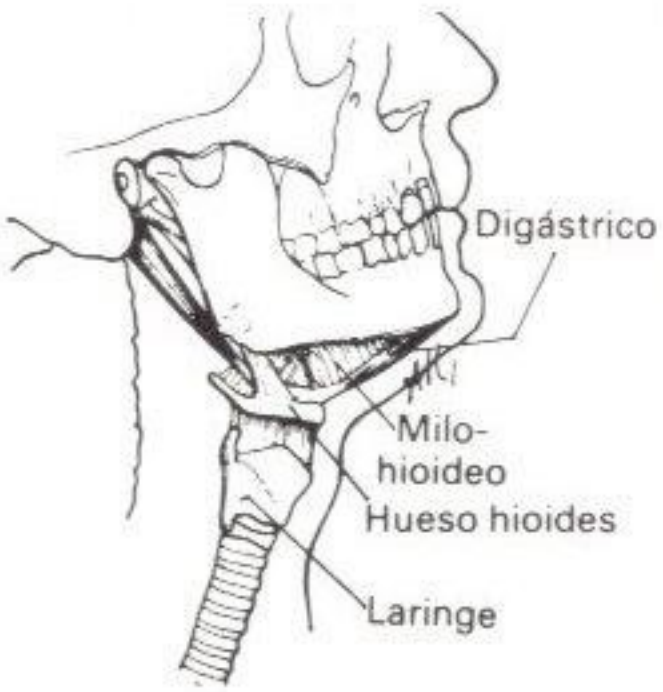


Fig. 436

externa una gran importancia. En ciertos movimientos, cuando se contrae bruscamente (en el llanto por ejemplo), eleva fuertemente la piel en la parte caudal de la fosa supraclavicular, a la que cruza oblicuamente como un relieve cordiforme muy visible en los ancianos y en los sujetos delgados. Su contracción aproxima el omóplato al hioides, o mejor aún tiene por función descender el hueso hioides, y elevar la piel de la región supraclavicular. Se le puede considerar como un músculo respiratorio accesorio que impide, durante las inspiraciones violentas y cuando el vacío se produce en los pulmones, que la piel, sometida a la presión atmosférica, no comprima excesivamente los vasos del cuello (Fig. 430).

LOS MUSCULOS HIOIDEOS

La musculatura superficial anterior, subcutánea comprende dos grupos de músculos:

1.º *Los músculos supra-hioideos, situados cranealmente al hioides,* que cruza transversalmente la parte superior del cuello.

2.º *Los músculos infra-hioideos,* situados entre éste y el tórax.

Estos músculos recubren un cierto número de órganos que van desde la cabeza al cuello. Describiremos primeramente éstos, antes de comenzar el estudio de la musculatura de esta región.

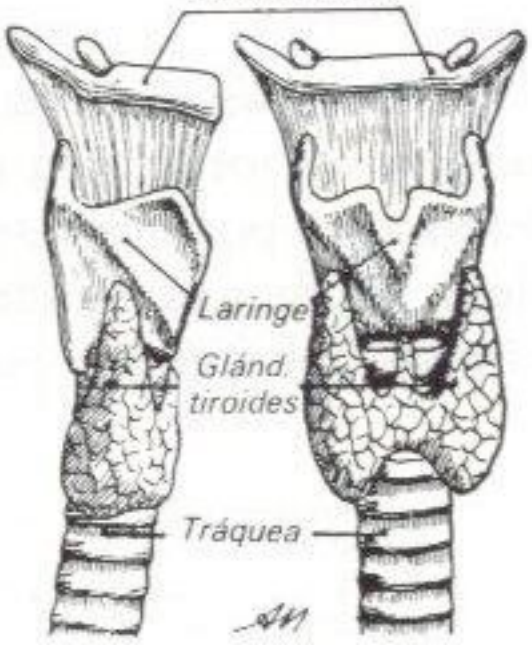


Fig. 437

Situado en la región más profunda, descendiendo hacia el tórax y aplicado contra la cara anterior de la columna cervical se halla un conducto muscular, blando y aplastado en estado de reposo: es *el esófago* o conducto alimenticio. Un segundo conducto, constituido por anillos cartilaginosos situado delante del anterior: es *la tráquea,* o conducto respiratorio, situado entre la laringe y los pulmones; este conducto debido a su función se encuentra siempre abierto, veremos cómo aparece su relieve en el espacio inferior situado entre los músculos hioideos (Figs. 436 y 437).

La tráquea presenta, hacia la parte media del cuello, y craneal a ella un dispositivo constituido por piezas cartilaginosas que reciben el nombre de laringe. Y está constituida por los siguientes cartílagos: *epiglotis, el cartílago tiroides, los aritenoides y el cartílago cricoides;* este cartílago es el más inferior de la laringe y a partir de su parte más inferior el conducto aéreo recibe el nombre de tráquea. El cartílago tiroides está constituido por dos láminas cartilaginosas de aspecto cuadrangular que se unen entre sí formando un ángulo agudo y delimitando una cavidad donde se encuentra alojado el aparato fonador (cuerdas vocales). Estas láminas tienen el vértice de su ángulo dirigido hacia delante y hace más o menos prominencia en la parte media del cuello siendo conocida vulgarmente con el nombre de «bocado de Adán». El tiroides se encuentra suspendido del hueso hioides al que ya hemos mencionado (Fig. 436). Este *no tiene articulación directa con el esqueleto* (salvo alguna anomalía descrita), es un hueso pequeño, incurvado en

forma de herradura de concavidad posterior y en el que se distinguen un cuerpo transversal y dos cuernos. Es el límite craneal de la región comprendida entre ambos músculos esternocleidomastoideos y se halla suspendido por un plano muscular que contribuye el suelo de la boca. Este plano une el hioides a la base del cráneo y a la mandíbula y está formado por el conjunto de los músculos supra-hioideos. Este grupo muscular está limitado ventral y lateralmente por el cuerpo de la mandíbula y lo forman fundamentalmente los músculos más profundos, de los que hablaremos más adelante, terminan de cerrar las cavidades de la boca y faringe.

EL MUSCULO DIGASTRICO

Este músculo está constituido por dos cuerpos musculares o vientres, uno posterior y otro anterior, separados por un tendón (Figs. 434 y 438). El vientre posterior se origina en una ranura excavada en la cara profunda de la apófisis mastoides; el vientre anterior se fija en la cara posterior de la sínfisis del mentón. Estos dos vientres están separados por un tendón fijado al hioides por una expansión o arcada fibrosa. El aspecto general de este músculo es el de un ángulo obtuso cuya rama posterior asciende dorsalmente hacia el cráneo, mientras que la rama anterior, asciende ventralmente hacia el mentón, el tendón está situado en el vértice de este ángulo. Teniendo en cuenta esta disposición es fácil comprender que *la contracción simultánea de los dos vientres producen la elevación vertical del hioides y del conjunto de la laringe,* mientras que la contracción aislada de uno de los vientres hace ascender este hueso ya hacia delante, ya hacia atrás, por otro lado, la contracción del vientre anterior, fijado el hioides por los músculos infra-hioideos provoca el descenso de la mandíbula. Situado sobre él y superponible en cierta forma, está un pequeño músculo formado por dos fascículos musculares que se llama *estilohioideo.* Originado en la apófisis estiloides del temporal, sus dos fascículos descienden, a caballo sobre el vientre posterior del digástrico, continuándose con una formación aponeurótica que va a rodear el tendón del digástrico y posteriormente se fija en el hioides. Este músculo forma con la rama horizontal de la mandíbula un triángulo en cuya depresión se encuentra una

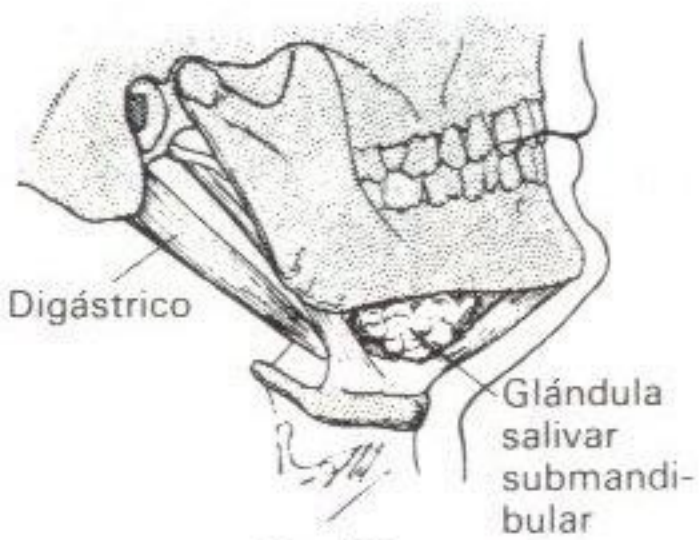


Fig. 438

glándula salivar (denominada glándula submandibular) así como ganglios linfáticos (Fig. 438). Estos órganos ocupan la fosilla que se observa en esta región en el cadáver disecado y que en el vivo por el contrario, forma un relieve redondeado. Además de éstos un conjunto de pequeños músculos envuelven la faringe y la retrofaringe. El estudio de los músculos faringo-glosos se efectúa durante el estudio de los aparatos digestivo y respiratorio, no siendo de interés hacerlo aquí.

EL MILOHIOIDEO

Este músculo, que constituye el suelo de la boca, tiene el aspecto de una cincha extendida entre las caras internas de las ramas horizontales de la mandíbula, originándose en las líneas oblicuas de ésta, las fibras se dirigen oblicuamente hacia adentro y van, las posteriores a insertarse en el hueso hioides, las anteriores se entrecruzan entre sí para formar una única capa muscular que constituye la pared inferior o mentoniana de la boca (Fig. 436).

EL GENIHIOIDEO

Este músculo, situado en la cara profunda del anterior, se origina, al igual que los músculos de la lengua (geniogloso) en la cara posterior de la sínfisis del mentón y se inserta en el hioides.

El conjunto de los músculos supra-hioideos actúa sobre el hioides y la mandíbula. *Son los músculos de la deglución.*

LOS MUSCULOS INFRAHIOIDEOS
(músculos pares)

Son músculos, bastante delgados, situados delante de la tráquea y de la laringe. Son cuatro y se disponen en dos planos. El plano superficial lo forman *el omohioideo y el esternocleidohioideo.* El plano profundo, *el tirohioideo y el esternotiroideo.* Estos músculos se extienden entre el hioides y la circunferencia superior del tórax.

Ya hemos descrito en el apartado de los músculos laterales el omohioideo. Añadiremos únicamente que este músculo que se origina en el hioides, desciende formando el límite externo del plano infra-hioideo superficial.

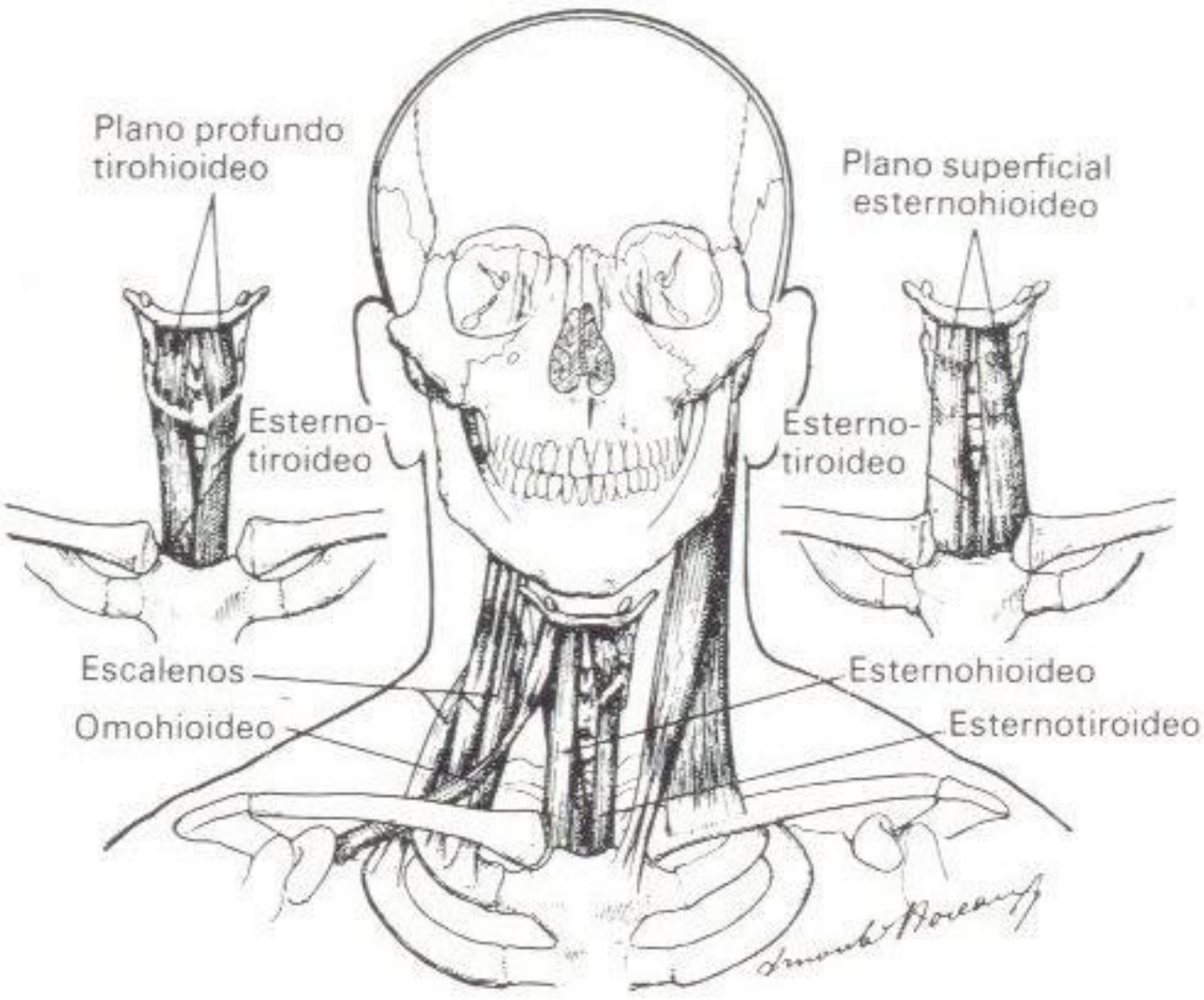


Fig. 439

Entre el origen de los dos músculos omohioideos en el hioides se insertan los dos músculos medianos, los esternocleidohioideos. Cada uno de estos músculos, se originan en la parte posterior del extremo interno de la clavícula, separados entre sí y ascienden aproximándose progresivamente hasta su inserción en el hioides donde están casi en contacto. Forman pues en su parte inferior un triángulo donde aparecen en el cadáver disecado la tráquea y el borde interno de los músculos profundos (Fig. 439).

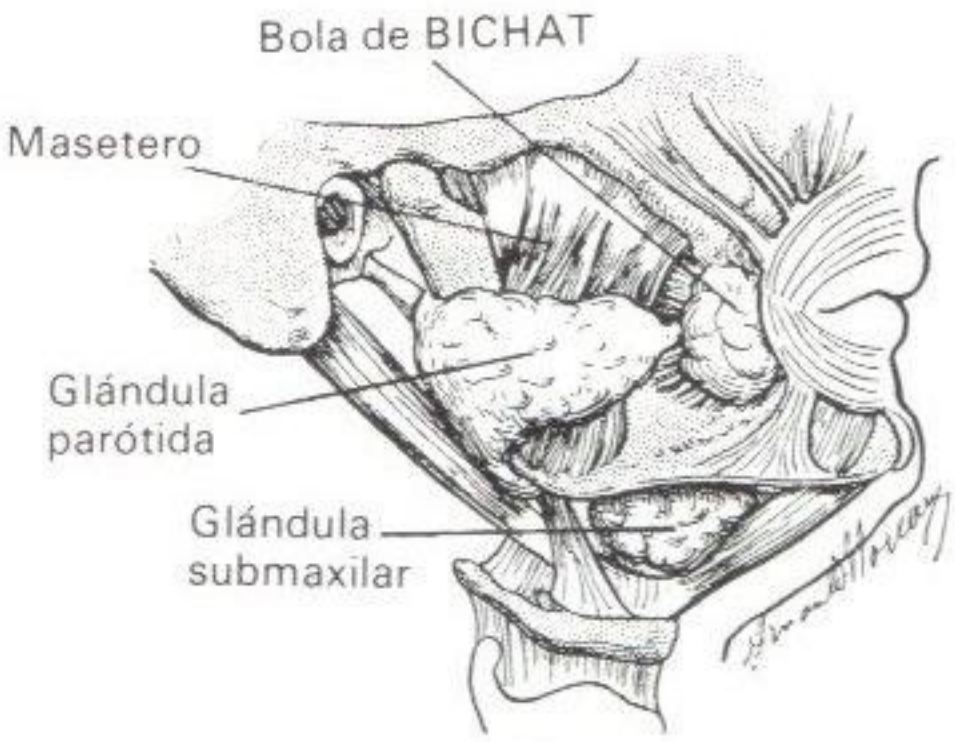


Fig. 440

Los dos músculos profundos de la región infra-hioidea (esterno-tiroideos y tirohioideos) forman en realidad un solo músculo inte-

rrumpido por la inserción en el cartílago tiroides. Forman dos partes musculares desiguales, la primera, más corta, se origina oblicuamente en la cara lateral del cartílago tiroides y asciende insertándose en el hioides. Es el tirohioideo. Este músculo se continúa caudalmente con la segunda parte más larga que se fija en la cara posterior del manubrio esternal.

Los músculos infrahioideos recubren una importante glándula, la glándula tiroides, situada a caballo entre la parte superior de la tráquea así como de sus lados y los del cartílago tiroides. Está poco desarrollada en el hombre, no modificando la silueta de esta región; por el contrario, en la mujer adquiere cierto volumen, envolviendo y redondeando toda la morfología de esta parte anterior del cuello. En ciertas enfermedades su hipertrofia da lugar a una afección conocida con el nombre de bocio (Fig. 437).

Fig. 441

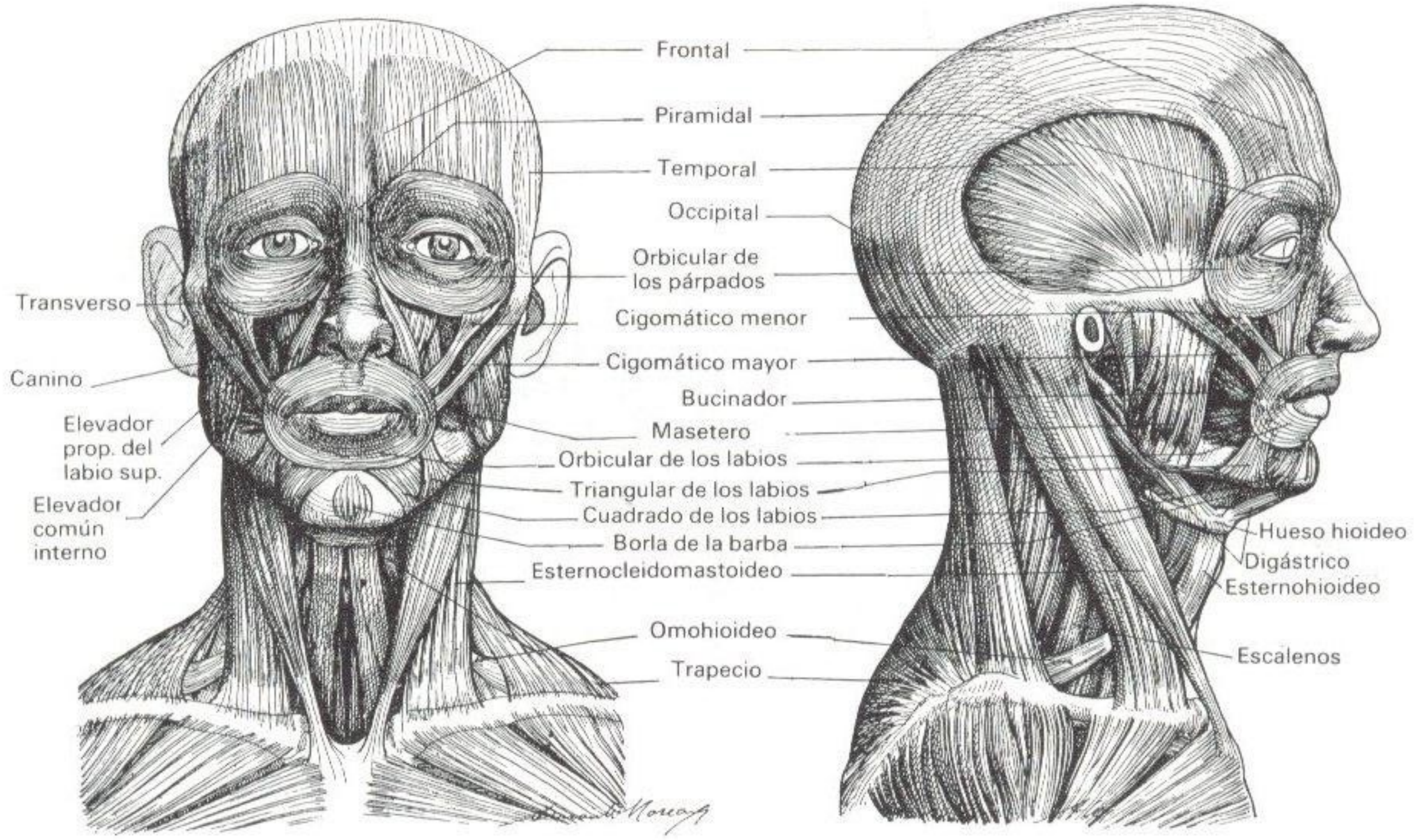

Frontal
Piramidal
Temporal
Occipital
Orbicular de los párpados
Transverso
Cigomático menor
Cigomático mayor
Canino
Bucinador
Elevador prop. del labio sup.
Masetero
Orbicular de los labios
Triangular de los labios
Elevador común interno
Cuadrado de los labios
Borla de la barba
Hueso hioideo
Digástrico
Esternocleidomastoideo
Esternohioideo
Omohioideo
Escalenos
Trapecio

Fig. 442

LOS MUSCULOS DE LA CABEZA

Se dividen en dos grupos:

1.º *Los músculos cutáneos*. Son aquellos en los que una extremidad se fija en la cara profunda de la piel; estos músculos actúan desplazando la piel y modificando los rasgos del rostro. Son los músculos de la expresión y están casi todos situados en la parte anterior del rostro.

2.º Los músculos que mueven la mandíbula o *músculos masticadores*. Son músculos de inserción ósea, se localizan en las partes laterales de la cabeza y sirven para la masticación.

Los músculos masticadores son cuatro: *El músculo temporal, el músculo masetero* y dos músculos situados profundamente, *los pterigoideos*, que sólo vamos a citar. Todos estos músculos son pares.

EL TEMPORAL

Es un músculo que ocupa toda la fosa temporal del cráneo. Presenta una forma de sector circular de vértice inferior. Originado en los huesos que forman esta fosa y en una aponeurosis que va desde el cráneo a la arcada cigomática y que lo cubre totalmente, sus fibras convergen hacia abajo, hacia un robusto tendón que rodea la apófisis coronoides de la mandíbula en la que se inserta después de deslizarse por dentro de la arcada cigomática. Es elevador de la mandíbula aplicando la arcada dentaria inferior contra la superior. *Constituye él solo la región temporal.* Situado en una fosa, su contracción no se traduce en un

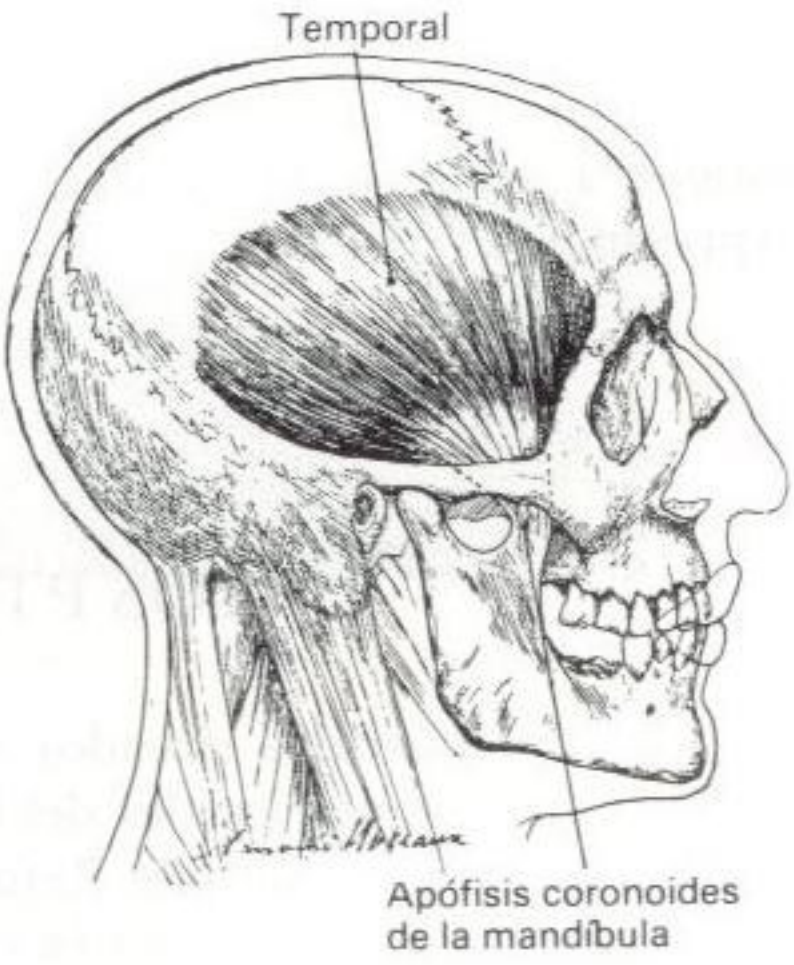


Fig. 443

relieve en la región temporal, sino en una ligera elevación de la piel, visible únicamente durante la masticación (Fig. 443).

EL MASETERO

Este músculo cuadrilátero está situado en la parte lateral y postero-inferior de la cara. Constituye una masa muscular que delimita dorsalmente la mejilla. Se extiende desde la arcada cigomática al ángulo de la mandíbula, dividiéndose en dos cabezas (Fig. 444): una que es superior y de fibras oblicuas de delante hacia atrás, y la otra de fibras verticales situada profundamente bajo la anterior. Su borde anterior es grueso y forma un relieve acusado, por delante del cual se ve una depresión más o menos profunda, según el sujeto sea más o menos gordo. Su función es elevar la mandíbula contactándola con la superior contra la que la aprieta fuertemente. *Su contracción dibuja un neto relieve en la parte lateral de la cara.* En esfuerzos violentos, en momentos de furor o al apretar fuertemente los dientes, su contracción contribuye a acentuar el carácter de energía brutal que estos sentimientos expresan en el rostro.

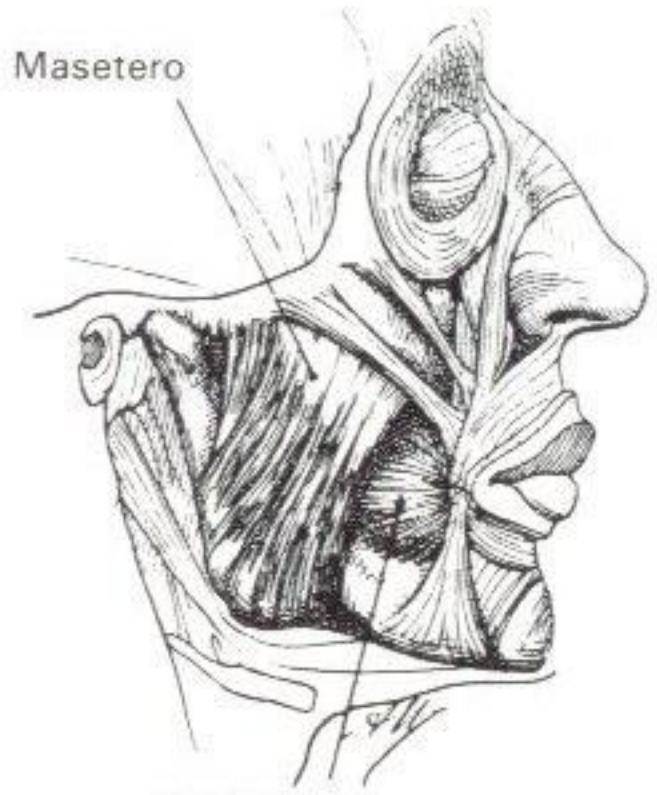


Fig. 444

LOS PTERIGOIDEOS

Son dos músculos situados en la parte interna del maxilar y que van desde la apófisis pterigoides del hueso esfenoides al ángulo interno y rama ascendente de la mandíbula. Refuerzan la acción de los músculos anteriores y *desplazan lateralmente a derecha o izquierda la mandíbula.* Situados profundamente no participan en el modelado externo.

Según Leonardo de Vinci

Fig. 445

MUSCULOS DE LA EXPRESION (mímicos)

LOS MUSCULOS MIMICOS

LOS MUSCULOS CUTANEOS

Ocupan la bóveda del cráneo y la cara. Son veinte, no incluyendo los músculos auriculares. *Son músculos que mueven la piel y no elementos del esqueleto.* Su cuerpo muscular es delgado y su contracción no se traduce más que por relieve muy limitado en la piel, pero sí en modificaciones de la piel y estructuras membranosas de la cara; Camper, ya citado, fue el primero en enunciar esta regla general: *la contracción de cada uno de estos músculos provoca en la piel uno o múltiples pliegues siempre perpendiculares a la dirección de sus fibras musculares.* Veremos como a cada una de estas contracciones corresponde una expresión del rostro y algunos músculos pueden ser definidos no sólo por su nomenclatura anatómica, sino también por el nombre de la expresión o del sentimiento que se asocia a ellos: músculo de la risa, del llanto, del asombro, del desprecio, etc... Duchêne de Boulogne fue el primero en aplicar el método experimental al estudio de las diversas expresiones de la fisonomía.

EL OCCIPITO-FRONTAL (o cutáneo del cráneo)

Este músculo ocupa toda la superficie de la bóveda del cráneo. *Está formado por dos músculos aplanados, el músculo occipital y el músculo frontal, unidos por una ancha aponeurosis* de disposición análoga al cuero cabelludo al que se adhiere: la aponeurosis epicraneana (en esta aponeurosis se insertan los músculos auriculares) (Fig. 446).

Dos lengüetas musculares, bilaterales *(músculos occipitales)* forman en la parte posterior del cráneo el origen del músculo. Se originan en la línea curva superior del occipital, se continúan sobre el vértex con la aponeurosis epicraneana; ésta envuelve el cráneo hasta la parte superior del hueso frontal, en donde se continúa con dos láminas musculares situadas en cada mitad lateral de la frente. Son los *músculos frontales* cuyas fibras musculares

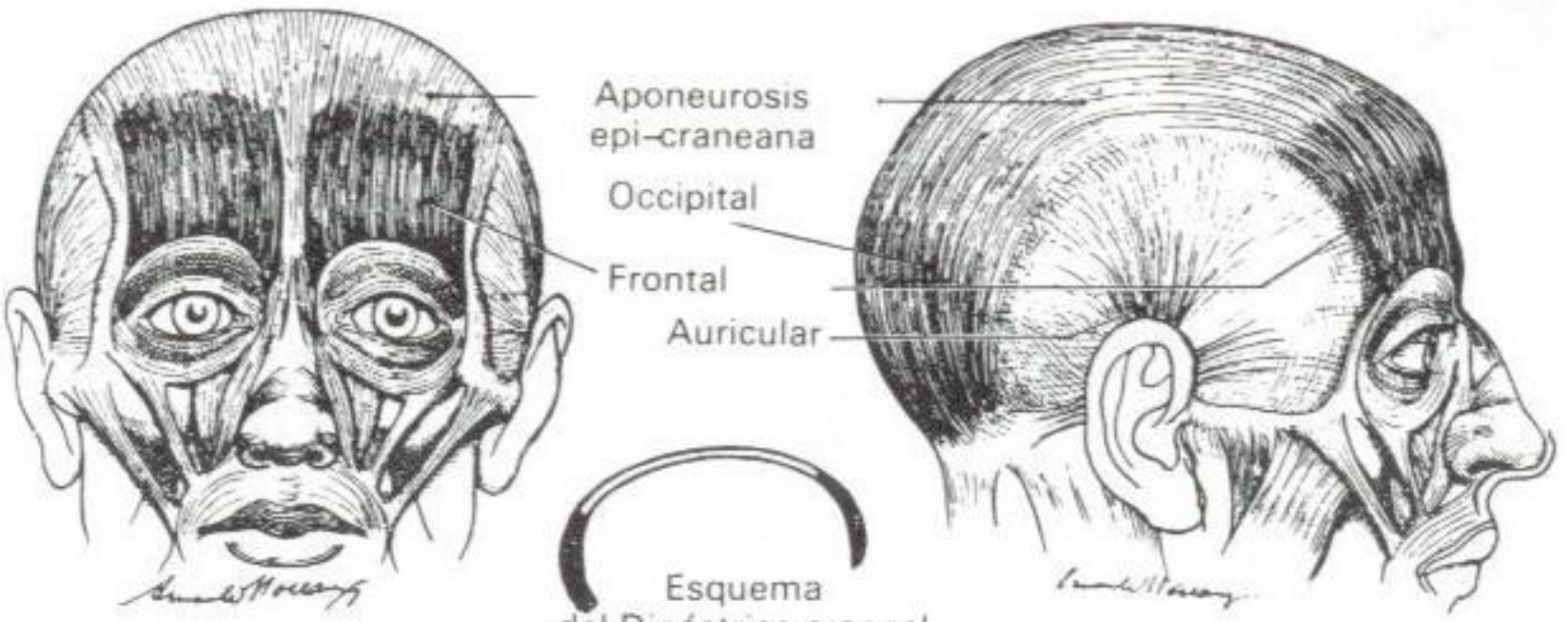


Fig. 446

van a terminarse en la piel de la ceja, en donde se entrecruzan con las fibras de los músculos cutáneos vecinos.

La contracción de las fibras musculares del músculo frontal tensa la piel de la ceja de abajo arriba y llena la frente de arrugas o pliegues transversales. Si se analiza la cara cuando el músculo está contraído, se puede ver que expresa interés. El ojo está muy abierto, la ceja, desplazada y elevada dibuja una curva de convexidad superior. *El músculo frontal es el músculo de la atención y del asombro* (Figs. 447 y 448).

Fig. 447

EL SUPERCILIAR: MUSCULO DEL DOLOR

Situado en la región superciliar, entre los dos músculos frontales, este pequeño músculo está profundamente oculto en la cabeza de la ceja. Se origina en la parte interna del arco superciliar del frontal. Sus fibras se dirigen de dentro afuera para ir a insertarse en la piel de la ceja, en la unión del tercio interno y del tercio medio, en donde sus fibras se entrecruzan con las del frontal y las del orbicular de los párpados. *Su contracción aproxima las cejas* elevándolas ligeramente por su parte interna, a las que fragmenta en su punto de inserción determinando la formación de arrugas verticales en la línea media (Fig. 449). *Este músculo es el músculo del dolor.*

Alberto Durero. La madre del artista.

Fig. 448

ASOMBRO, ATENCION — MUSCULO FRONTAL

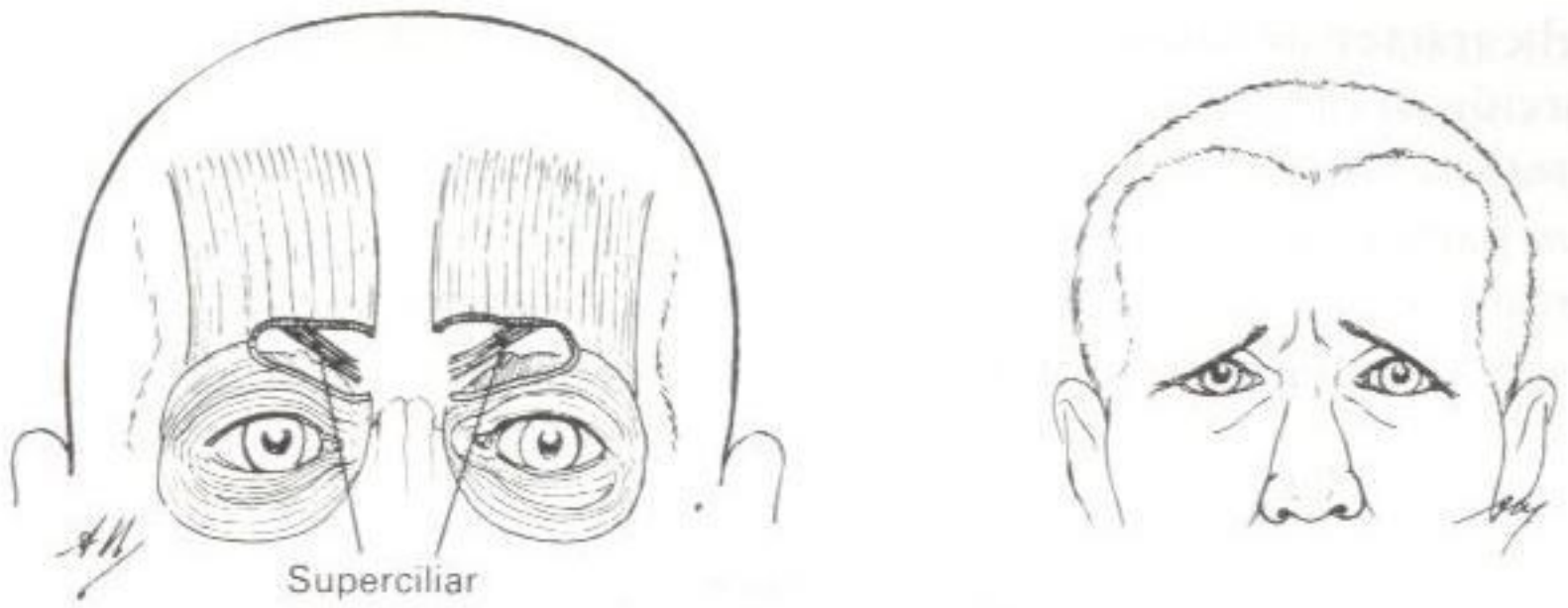


Fig. 449

EL ORBICULAR DE LOS PARPADOS

Es un músculo plano y circular que rodea el orificio palpebral de los párpados. Está constituido por numerosas partes que pueden contraerse aisladamente y que desde el punto de vista de las expresiones del rostro no tienen todas la misma importancia (Fig. 452).

La más importante es la orbitaria propiamente dicha u *orbicular palpebral;* a continuación la *orbitaria* y la porción *ciliar,* sus orígenes se hacen por múltiples y pequeños fascículos (4) que rodean el saco lacrimal. Sus inserciones se hacen en la cara profunda de la piel situada en la parte externa de la región orbitaria.

Extendiéndose alrededor del orificio palpebral, el orbicular palpebral se sitúa incluso en el espesor de los párpados, su contracción cierra el orificio palpebral (cierre de los párpados). Este cierre puede ser más o menos completo y no constituye en sí mismo una expresión en sentido estricto, solamente cuando se asocia con la acción de otros músculos mímicos exa-

Fig. 450

gera el carácter de los sentimientos expresados por estos últimos. La segunda porción, u orbicular orbitario, propiamente dicha, rodea circularmente a la anterior. Corresponde al contorno orbitario del esqueleto. Se divide en dos partes, una superior y otra inferior, las cuales no tienen la misma importancia en lo referente a su carácter expresivo. La parte suprerior está compuesta por fibras semicirculares de concavidad inferior que

Fig. 451 *Según Carriès*

LOS ORBICULARES DE LOS PARPADOS

se adhieren a los bordes interno y externo del orificio palpebral. Es fácil comprender que su contracción hace disminuir su incurvación por consiguiente hace descender la caja a cuya piel se adhiere provoca la desaparición de la curvatura de la ceja que se hace rectilínea, al tiempo que tensa la piel de la frente y hace desaparecer las arrugas. Basta con considerar los rasgos que modifica para ver que en este músculo provoca en el rostro la expresión de reflexión y meditación. En cuanto a su parte inferior su contracción eleva el párpado inferior, marcando en la comisura externa un surco. Acentúa la expresión de risa, convirtiéndola en franca y más viva (Fig. 451).

EL PIRAMIDAL (músculo de la amenaza)*

Entre las dos cejas, en la raíz de la nariz se encuentra un músculo pequeño. Es el *piramidal,* al que algunos autores denominan a veces el *pilar*

Orbicular de los párpados y piramidal

Fig. 452

Tomado de Carriès

PIRAMIDAL

Fig. 453

* *N. del T.:* También se le denomina M. prócer.

frontal. Se origina en el borde inferior de los huesos propios de la nariz y sobre los cartílagos laterales. Desde aquí sus fibras ascienden para terminar en la piel situada entre las dos regiones superciliares, entrecruzándose con las fibras del frontal (Fig. 452). Antagonista de éste, hace descender la piel de esta región y la arruga transversalmente hundiendo ligeramente la cabeza de la ceja. *La contracción de este músculo da al rostro una expresión de gran dureza* y es esencialmente el músculo que expresa la amenaza. Esta expresión tiende a aproximar y descender la cabeza de las cejas y llega a que en algunos individuos presenten normalmente esta particularidad de manera estable (Fig. 453).

MUSCULOS DE LA REGION MEDIA DE LA CARA
EL CIGOMATICO MAYOR O MUSCULO DE LA RISA

Algunos autores lo llaman también a veces elevador oblicuo externo de la comisura de los labios.

Este músculo se extiende desde la parte postero-externa del hueso ma-

Tomado de De Rudder

Fig. 454

EL CIGOMATICO MAYOR

lar a la cara profunda de la comisura de los labios (piel y mucosa). Su contracción, alargando la apertura bucal, tira de la comisura de los labios hacia arriba y atrás, así como de la parte inferior del surco nasolabial. La piel de la mejilla se halla recogida, elevada y prominente, y en el ángulo externo del ojo se forman una serie de pliegues radiales que completan la expresión de hilaridad de la fisonomía (Figuras 454, 455, 456 y 457).

Fig. 455

Tomado de Carriès

Fig. 456

Tomado de De Rudder

Fig. 457

EL CIGOMATICO MAYOR

EL CIGOMATICO (músculo del llanto) o denominado también elevador común externo

Situado medial al anterior, al que es paralelo. Se origina en la cara externa del malar (algunas de sus fibras se entrecruzan con las del orbicular de los párpados) y va a terminar en el espesor del labio superior, cerca de la

comisura de los labios (Fig. 458); su contracción hace elevar el labio superior que describe una *curva contraria a la del cigomático mayor.* Incluso también al surco nasolabial a cuya curvatura se debe su concavidad invertida. Estas dos modificaciones esenciales de los rasgos del rostro dan a la fisonomía una expresión de descontento, de enternecimiento y de tristeza que llega incluso a las lágrimas (Figura 459).

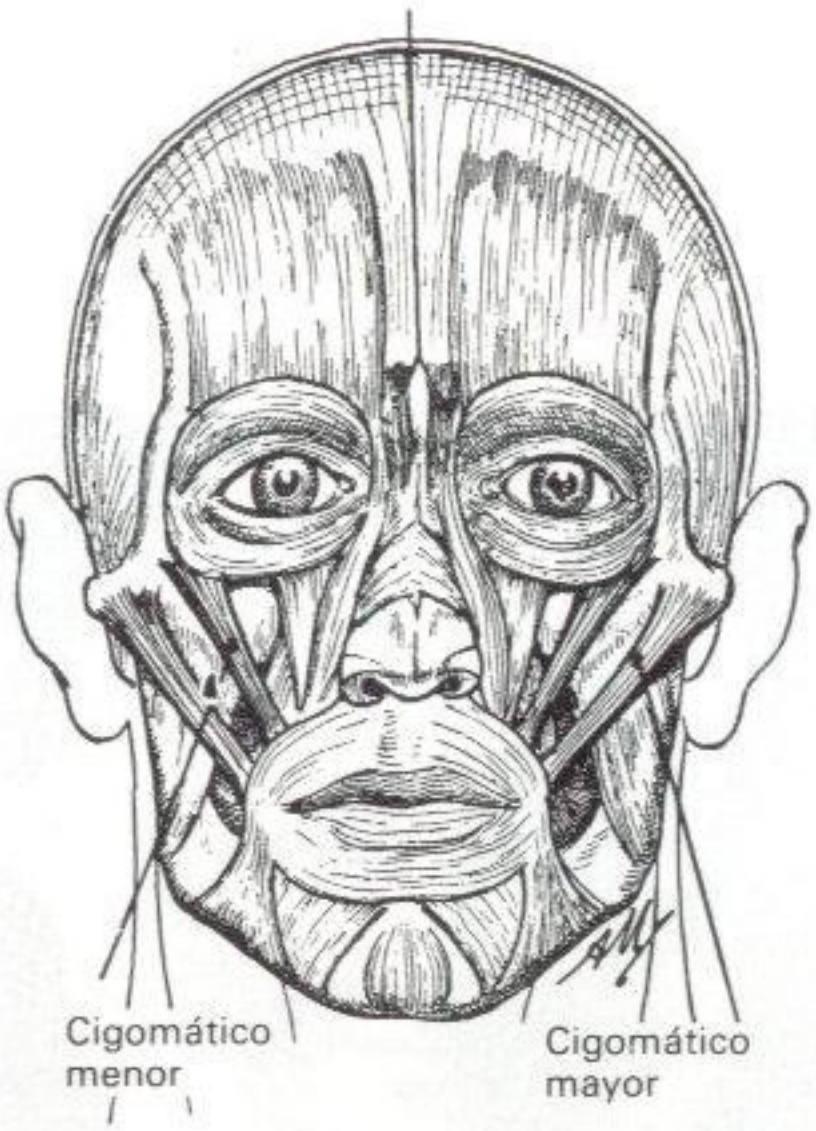


Fig. 458

Fig. 459

MUSCULO ELEVADOR COMUN INTERNO DEL ALA DE LA NARIZ Y DEL LABIO SUPERIOR (MUSCULO DE LLORAR A LAGRIMA VIVA)

Este músculo se sitúa en el surco que separa la nariz de la mejilla. Se origina en el borde interno de la órbita (hueso propio de la nariz y apófisis ascendente del maxilar), sus fibras descienden abriéndose, las más externas verticalmente, las más internas se incurvan para ir a insertarse en el ala de la nariz y en la parte profunda del labio superior, cerca de su parte media. Su contracción eleva esta parte media del labio, mientras que sus comisuras permanecen fijas; da a la línea de los labios una dirección oblicua hacia aba-

jo y afuera acentuando así la acción de los músculos anteriores. Eleva la parte supero-externa del surco nasolabial al que hace rectilíneo, dilata las ventanas de la nariz y eleva el ala de la nariz formando un canal por donde se deslizan las lágrimas cuando se llora a lágrima viva (Figs. 459 y 460).

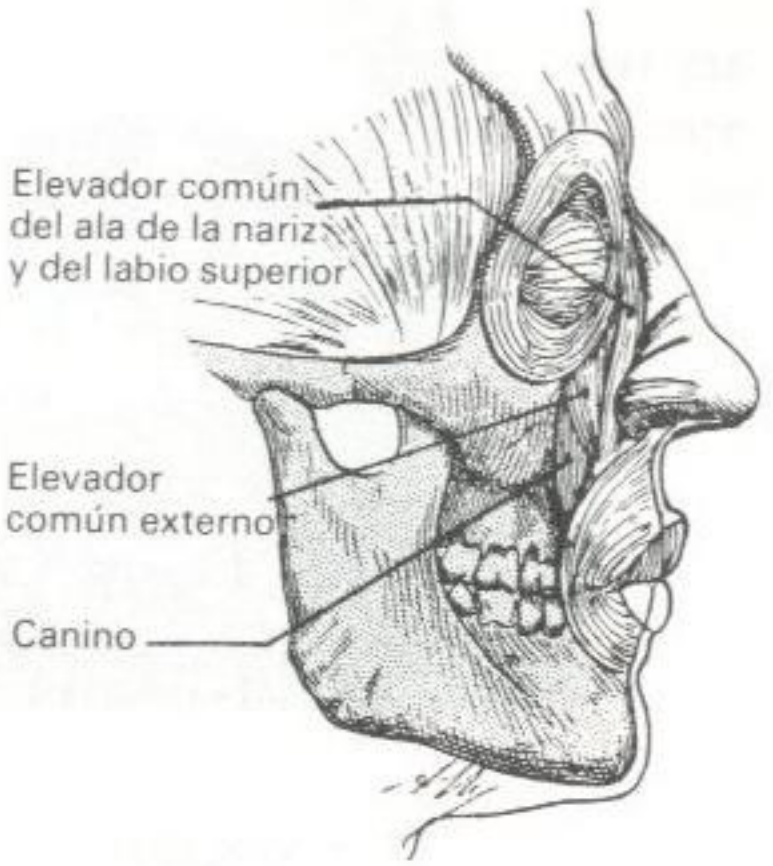


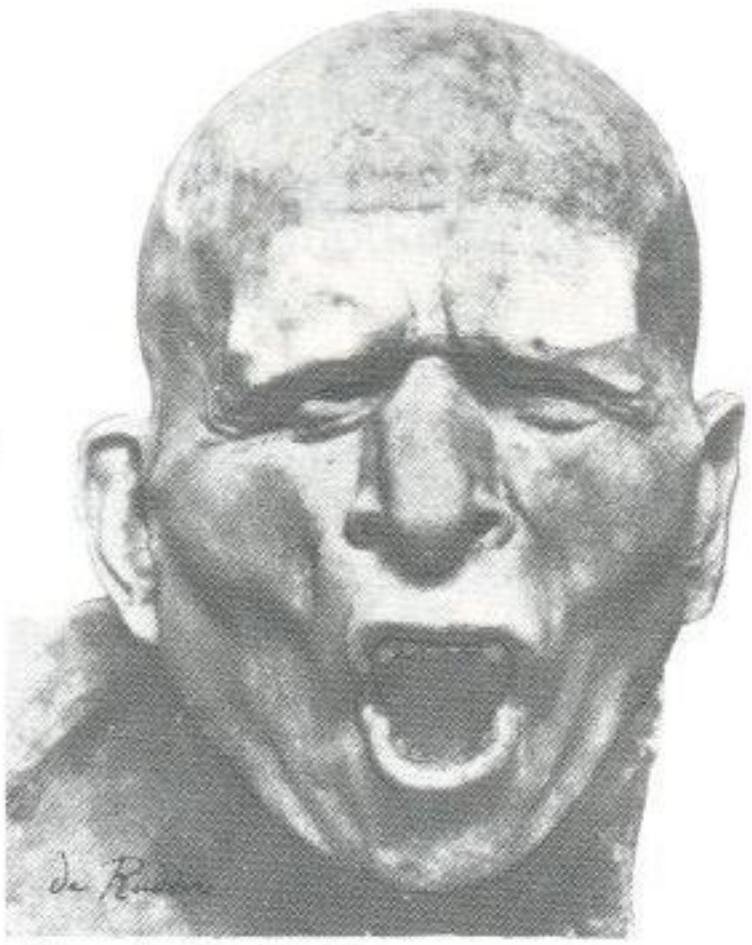
Fig. 460

ELEVADOR PROPIO DEL LABIO SUPERIOR (ELEVADOR COMUN EXTERNO)

Situado entre los dos músculos anteriores y originándose en la parte inferior del reborde del labio superior, después de haber mandado algunos fascículos al ala de la nariz. Su contracción lleva hacia arriba la parte media del labio superior, pero no la comisura labial de tal forma que la línea de los labios y el surco naso-labial describen una curva de concavidad inferior e inversa a la producida por la contracción del cigomático mayor. Da a la fisonomía un carácter de descontento y de tristeza y se asocia a la acción de los dos músculos precedentes, matizando sus expresiones (Fig. 460).

EL CANINO

Situado profunda y parcialmente debajo de los músculos anteriores, este músculo se origina en el maxilar y en la pared superior de la fosa canina, para ir como el anterior, a terminar en la cara profunda de la piel del labio superior, en donde se continúa en parte profunda de la piel del labio superior, en donde se continúa en parte con el triangular de los labios. Este músculo, muy desarrollado en los mamíferos carnívoros, eleva el labio superior por encima del camino, al que descubre totalmente en estos animales. Da al rostro un aspecto de fiereza y agresividad y puede ser considerado un músculo de la amenaza, sobre todo si su acción se asocia a la del piramidal (Figs. 460 y 461).



Tomado de De Rudder

Fig. 461

EL CANINO

MUSCULO TRANSVERSO DE LA NARIZ

Este músculo forma un doble triángulo cuyos vértices se corresponden con la parte posterior del ala de la nariz cuyas bases se prolongan por una aponeurosis que abraza transversalmente el dorso de la nariz. Esta aponeurosis es el punto fijo del músculo que tracciona de la piel de la mejilla, deprime el ala de la nariz y determina a ambos lados de ésta una serie de pliegues transversales perpendiculares a su dirección. Al contraerse provoca una expresión clara de mal humor, sobre todo si su contracción se asocia a la del triangular de los labios. Duchêne de Boulogne, habiendo asociado su contracción a la del frontal y a la del cigomático mayor ha podido observar que la expresión resultante era característica de una expresión de lujuria (Fig. 469).

Además del transverso, dos pequeños músculos mímicos completan el conjunto de los músculos de la nariz. Son *el mirtiforme y el dilatador de las ventanas de la nariz*, las fibras de éste último, extremadamente delgado, describen una curva de concavidad infero-anterior. Está situado en el espesor del ala de la nariz, a la que desplaza hacia afuera dilatando las narinas (ventanas de la nariz). En cuanto al mirtiforme, se encuentra situado debajo de la narina y tapa el relieve óseo que forma la raíz del canino. Es antagonista del anterior y estrecha la narina.

EL ORBICULAR DE LOS LABIOS

Situado en el espesor de los labios, este músculo plano y circular circunscribe el orificio bucal. Lateralmente, se confunde con el extremo anterior de los músculos bucinadores. Está constituido por dos mitades; que son el semi-orbicular superior y el semi-orbicular inferior (Figs. 462 y 463).

El semi-orbicular superior se sitúa en el espesor de todo el labio superior. A excepción de un fascículo accesorio que se fija en la piel de la base del tabique de la nariz, todas sus fibras son arciformes y se insertan en la

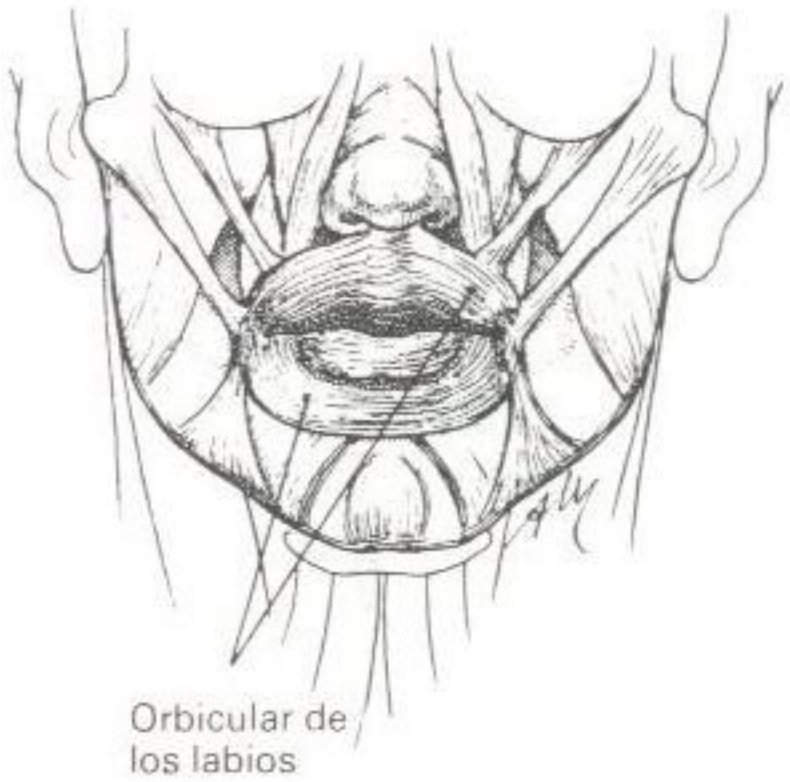


Fig. 462

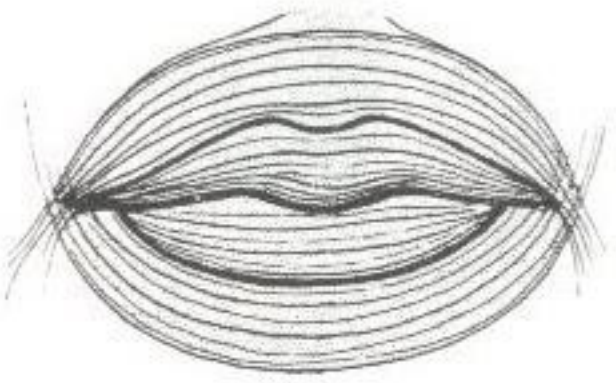


Fig. 463

cara profunda de la mucosa labial hasta la comisura donde se entrecruzan con las del semi-orbicular inferior. Este ocupa toda la altura y grosor del labio inferior, sus fibras son igualmente arciformes pero su concavidad mira hacia arriba, a la inversa de las fibras del anterior. Los dos semi-orbiculares son muy gruesos a nivel del borde de los labios; en conjunto forman un esfinter muscular antagonista de los músculos bucinadores, los dos cigomáticos y en general de todos los músculos que tienden a separar los labios. La parte interna de este músculo al contraerse aisladamente, estrecha el orificio bucal. Provoca, desde el punto de vista de la expresión, el acortamiento de los labios, o lo que vulgarmente se llama poner «boquita de piñón». En cuanto a la parte externa, su contracción propulsa los labios hacia delante, acción de «poner hocico». Los movimientos de este músculo son sobre todo acciones funcionales; coger los alimentos, succión, masticación, etc... No se puede hablar de un músculo mímico propiamente dicho.

EL BUCINADOR

Músculo plano situado en el espesor de las mejillas, continúa lateralmente al orbicular de los labios; forma las paredes laterales de la cavidad bucal. Sus fibras radiadas parten del ligamento pterigo-maxilar y de los rebordes alveolares superiores e inferiores, para terminar entrecruzándose en

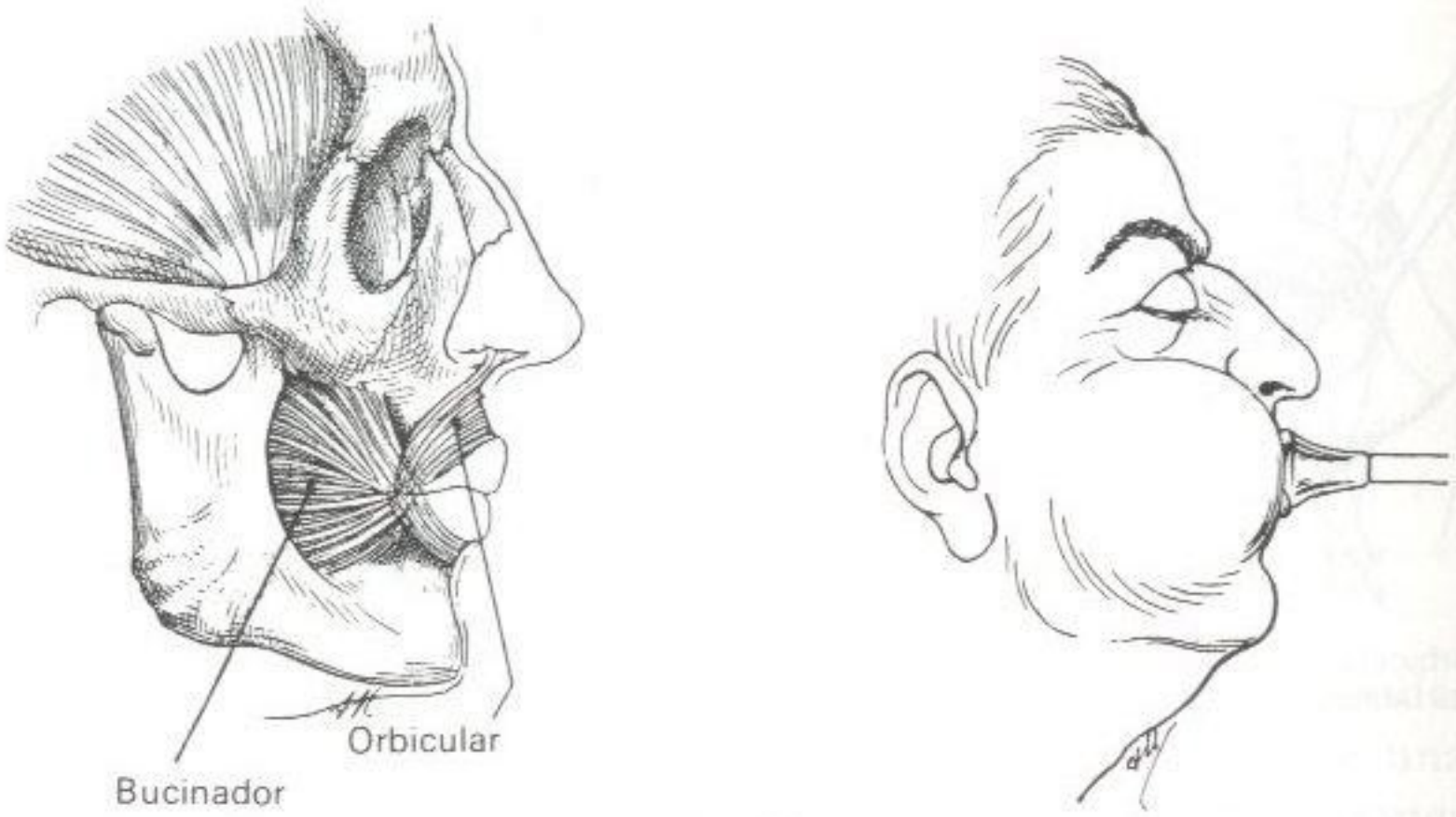


Fig. 464

la cara profunda de la piel de la comisura de los labios, *cerrando de esta forma la cavidad bucal.* Como el orbicular, el bucinador sólo participa en acciones funcionales, tales como la masticación y sobre todo la acción de soplar, de tocar la trompeta, etc... Su contracción expulsa de la boca el aire que hincha las mejillas (Fig. 464).

EL MUSCULO BORLA DE LA BARBA

Es un pequeño músculo que va desde la fosita de la mandíbula a la cara profunda de la piel del mentón. Su acción consiste en ascender el labio inferior y abombar la piel del mentón. Este músculo es el que se contrae en el movimiento de bisbiseo de los labios (Fig. 465).

EL CUADRADO DE LOS LABIOS
(músculo de la repugnancia o desgana)

Este músculo se origina en la parte anterior de la rama horizontal de la mandíbula. Desde aquí sus fibras se dirigen hacia arriba a la cara profunda de la piel del labio inferior, a la que vuelven hacia afuera con mayor o menor intensidad (Fig. 465). Provoca una expresión de enfado más o menos acentuada, según sea su contracción más o menos intensa.

TRIANGULAR DE LOS LABIOS
(músculo del desprecio y del enfado)

Músculo triangular, situado lateralmente al cuadrado de los labios al que cubre parcialmente. Su base se origina en la mandíbula, sobre su tercio anterior, un poco más abajo que el cuadrado de los labios, sus fibras convergen hacia la comisura de los labios, fijándose a la cara profunda de su piel. Este músculo desciende la comisura de los labios y por consiguiente dirige la línea de los labios hacia abajo y afuera. Tracciona al mismo tiempo del extremo inferior del surco naso-labial. De estas modificaciones resulta una expresión de tristeza, si la acción muscular es poco marcada, y de desprecio o de enfado si se hace más acentuada (Fig. 465).

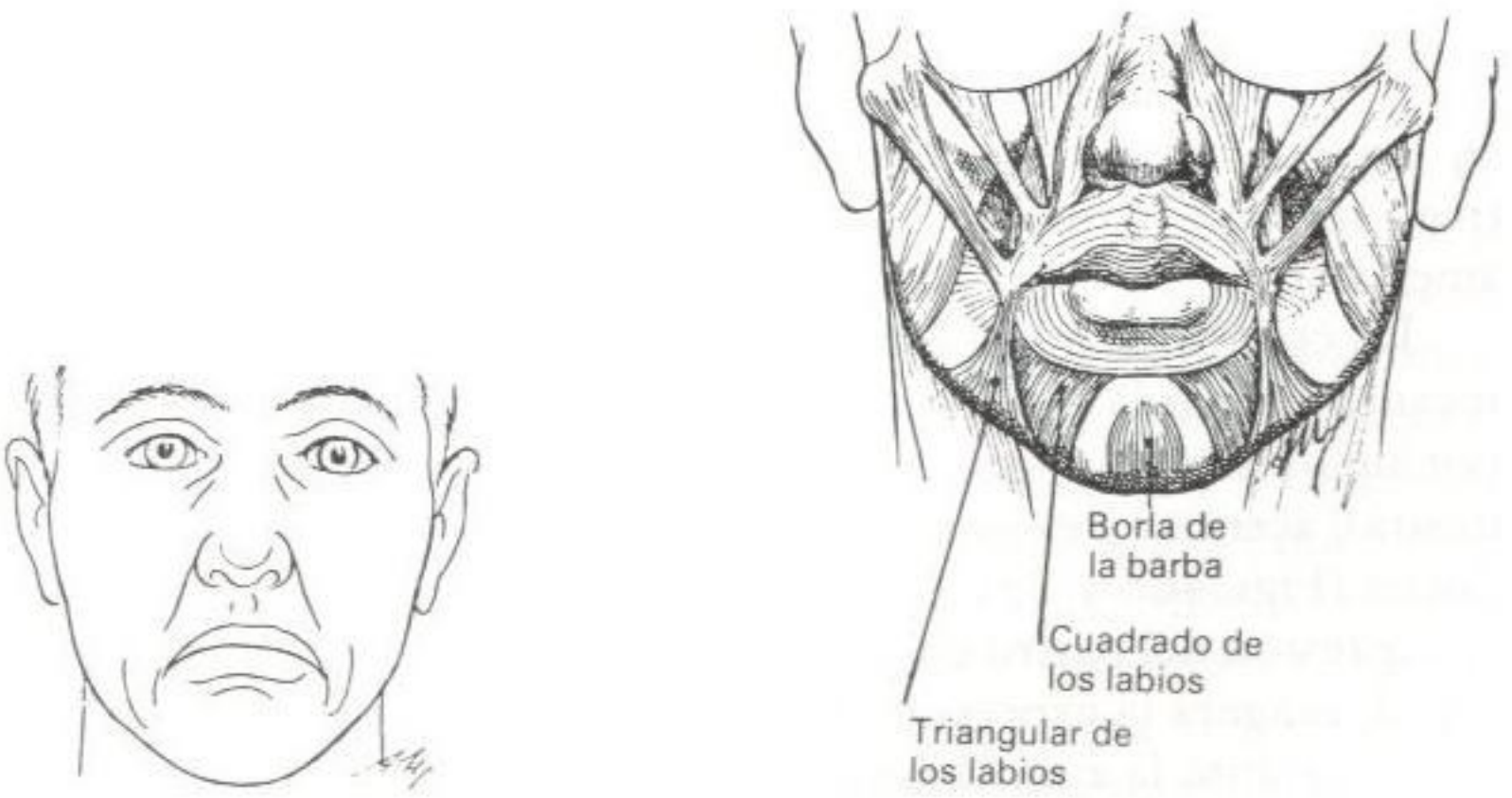


Fig. 465

EL CUTANEO DEL CUELLO

El cutáneo del cuello es un músculo, que, sin ser mímico propiamente dicho, contribuye (asociando su contracción a la de los músculos mímicos o cutáneos de la cara) a exagerar el carácter de las expresiones que estos músculos provocan. Lo vamos a describir junto a los músculos mímicos, si bien pertenece en realidad a los músculos de la región del cuello. Este ancho músculo, muy delgado y plano, *finamente fasciculado,* está situado en las regiones antero-laterales del cuello (Fig. 466) y se amolda a la piel de esta región en toda su extensión. Sus fibras se fijan caudalmente en la cara profunda de la piel que recubre al deltoides y la parte superior del pectoral mayor. Se dirigen hacia arriba y hacia delante, hacia la mandíbula y van a insertarse en la piel que cubre el mentón, el labio inferior, la comisura de los labios y la mejilla, entrecruzándose en la línea media con las del cutáneo del otro lado, así como con las de los músculos mímicos situados en la parte baja del rostro. A uno de sus fascículos superiores se le describe a veces con el nombre de *risorio de Santorini,* como si fuera un músculo independiente. Es un fascículo que va a terminar en la comisura de los labios, a la que tracciona hacia atrás cuando se contrae, transformando la risa, en una sonrisa burlona o en un rictus amenazante.

Fig. 466

La contracción del cutáneo hace descender ligeramente la mandíbula, levanta y tensa la piel del cuello, que se encuentra al mismo tiempo surcada por una serie de pliegues transversales y longitudinales. Inexpresivo en sí mismo, acentúa y exagera las expresiones que los músculos de la cara producen (Figs. 468 y 23). Asociado por ejemplo con la acción del superciliar, la expresión del rostro es la de un dolor espantoso; asociada con la del piramidal, exagera la expresión de la amenaza, que se transforma en sadismo. Si actúa durante la risa, la contracción del risorio de Santorini la transforma en una sonrisa burlona o en un rictus. Da siempre a las expresiones de la fi-

sonomía un carácter y energía más acentuado. Maravillosamente observado y descrito por Leonardo de Vinci, el cual en su capítulo sobre la forma de representar a una persona en estado colérico recomienda arquear los lados de la boca, el cuello grueso e hinchado y completamente surcado de arrugas por su parte anterior.

Si consideramos la acción de los músculos faciales, veremos que unos son totalmente expresivos por sí mismos, mientras que otros los son sólo completamente complementarios, esto es, destinados a perfeccionar o a modificar la expresión producida por otro músculo. Será pues interesante buscar cuáles son los músculos con posibles asociaciones. Se verá cómo unas son fáciles y habituales, mientras que otras son irrealizables en base a los sentimientos que expresan y de su mecánica muscular. Dos músculos

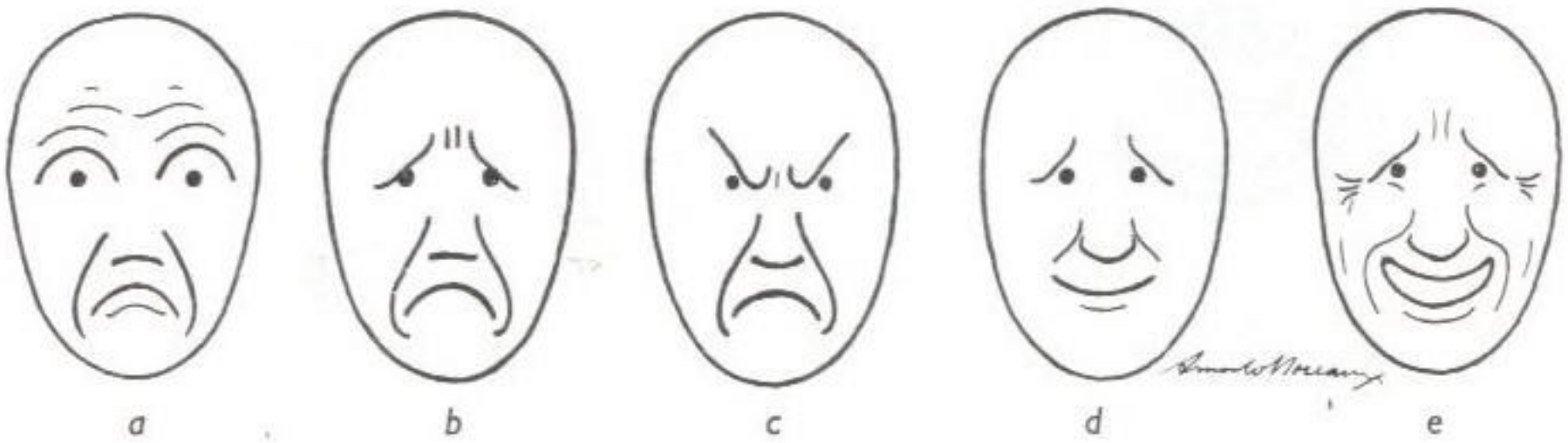


Fig. 467

antagonistas desde el punto de vista anatómico no pueden asociarse puesto que producirán expresiones totalmente opuestas. Por ejemplo, el frontal, que eleva la ceja (atención) no puede actuar al mismo tiempo que el orbicular de los párpados, que las desciende (reflexión). Por el contrario, una combinación fácil es la del frontal y el cigomático mayor (esto es, la expresión de atención y de risa); uno de los músculos actúa sobre la ceja y otro sobre los labios, la acción de uno es independiente de la del otro. Citemos también entre las asociaciones posibles la de los músculos frontales y de los triangulares de los labios (Fig. 467, *a*), (atención y desprecio), del superciliar y del cuadrado de los labios (Fig. 467, *b*), (dolor y disgusto), del piramidal y del elevador común de los labios (Fig. 467, *c*), (amenaza y llanto). Por el contrario, serán imposibles la asociación del cigomático mayor y menor (alegría y disgusto), la del piramidal y superciliar (amenaza y dolor). Otras expresiones pueden parecer a primera vista antagonistas y no obstante poder asociarse, como por ejemplo la resultante de la contracción del superciliar y del cigomático mayor (risa y dolor) (Fig. 467, *d*).

Su contracción moderada produce al principio la sonrisa melancólica, y, si es más completa, la risa intensa o la carcajada (Fig. 467, *e*). En general, lo que deberá guiar al artista, es que, cuando dos músculos son antagonistas desde el punto de vista anatómico, su acción no puede ser ni concordante, ni posible, ni coincidir en la expresión de una pasión. Citemos, por último, *los músculos auriculares*. Son tres pequeños músculos que se disponen radialmente a partir del pabellón de la oreja para ir a perderse en el occipital y en la aponeurosis epicraneana. Estos músculos, muy desarrollados en los animales, donde producen la orientación del pabellón de la oreja, son atróficos en el hombre, donde sólo existen en estado rudimentario.

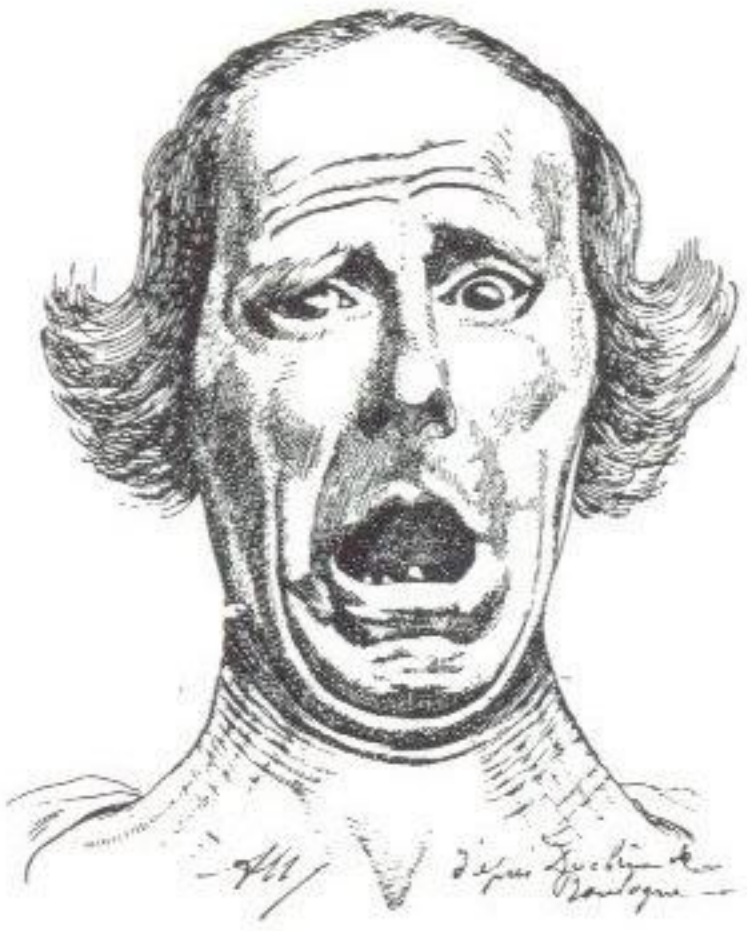
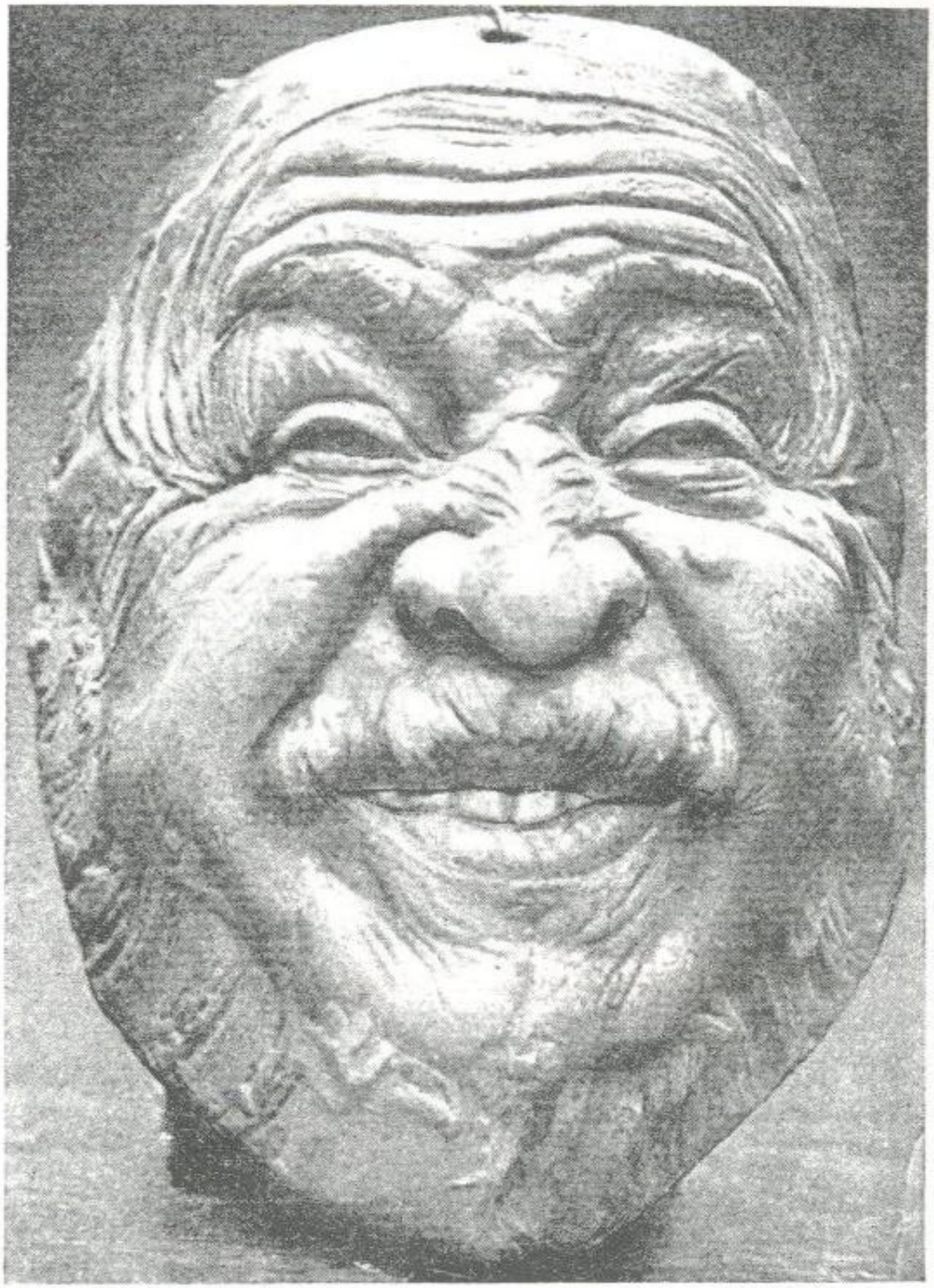


Fig. 468

Las formas de la cabeza y del rostro están en gran parte bajo la dependencia del esqueleto de la cabeza. Los músculos mímicos son generalmente delgados y planos. Tapizan las formas óseas suavizando sus contornos y sus ángulos, pero manteniendo sus características generales. En los calvos, las formas del vértex y de la frente reproducen totalmente las del ovoide craneano, cuyas prominencias, suturas y crestas se ven en el vivo con casi tanta nitidez como en el esqueleto del cráneo desprovisto de sus tegumentos; lo mismo ocurre con las arcadas orbitarias, pómulos, raíz de la nariz, arcada cigomática del malar, cuyo relieve es evidente bajo la piel del vivo. Como siempre, no obstante, sobre todo en lo referente a la parte anterior e inferior del rostro, estos detalles dejan de ser ciertos y pierden su evidencia en los sujetos obesos. La cara se deforma, las crestas, los ángulos óseos se atenúan o desaparecen y los rasgos se encuentran deformados por una hinchazón general.



Tomado de Carriès Fig. 469

LA LUJURIA: TRANSVERSO DE LA NARIZ

Orbicular de los ojos y cigomático mayor.

EL SISTEMA VASCULAR

La angiología, que es una parte de la Anatomía, comprende el estudio del corazón, las arterias, las venas y vasos linfáticos.

Un órgano central, el corazón (que realiza el papel de una bomba), hace fluir al contraerse sin parar la sangre por todos los órganos, a través de un sistema de conductos elásticos que son las arterias. Estas, al principio voluminosas, se ramifican más y más dentro de los tejidos. Terminan en un conjunto de ramificaciones cada vez más ténues, los capilares, de los que nacen las vénulas, que se reúnen formando las venas, cuya misión es la de llevar la sangre de la periferia al corazón. Todo este conjunto constituye un sistema de conductos continuos y cerrados, en el que la sangre realiza su recorrido sin interrupción.

De todo este conjunto, sólo el sistema venoso tiene interés en la morfología externa, y de él haremos una breve reseña.

LAS VENAS

Existen dos tipos de venas. Las que acompañan a las arterias y están situadas profundamente, y las que discurren aisladamente en el tejido celular, que son subcutáneas y cuyo estudio es interesante desde el punto de vista de la morfología externa.

Constituyen una red superficial situada en toda la superficie del cuerpo, red que es de distribución muy irregular, a excepción de algunas, que son más constantes en su trayecto y que se suelen encontrar en el cuello y en los miembros; serán las únicas que describiremos.

El aspecto y volumen de las venas superficiales es muy variable de un individuo a otro. Poco dilatadas y visibles en el niño o en la mujer joven, se hacen muy patentes en el adulto, en el hombre sometido a trabajos físicos duros, o expuesto continuamente a la intemperie. En el anciano, la delgadez contribuye a exagerar su relieve. Adquieren en todos estos casos una especial importancia en la morfología externa de los miembros ya que alte-

ran o desvirtúan los carácteres anatómicos de algunas regiones. Su aspecto nudoso y negruzco contrasta notablemente con el tono general de la piel.

Vamos a considerar tres regiones del cuerpo en donde algunas venas presentan un trayecto constante. El cuello y la cabeza con las venas yugulares. Los miembros con las venas cefálicas, basílicas y safenas.

VENA YUGULAR EXTERNA

Descendiendo de la región temporo-maxilar, una vena cruza oblicuamente la región lateral del cuello, rodea el ángulo de la mandíbula, cruza oblicuamente el esternocleidomastoideo y se hunde en el hueco supraclavicular. Se la denomina *vena yugular externa* y pertenece a la clase de venas constantes. Antes de ocultarse, se fusiona en el hueco supraclavicular con otra vena algo más delgada que procede de la región supra-hioidea y que discurre a lo largo de la región anterior del cuello: esta vena, que es *la yugular anterior*, es igualmente una vena constante. La vena yugular externa se dilata mucho y se hace muy prominente en un esfuerzo violento y en la disnea (Fig. 472).

En la cara debemos mencionar las pequeñas venas. Una vena frontal que desciende por en medio de la frente. La vena angular que continúa a la anterior siguiendo el surco nasal y una vena facial que desaparece en el espesor del tejido de la mejilla.

LAS VENAS DEL MIEMBRO SUPERIOR

Aparecen en la cara dorsal de la mano, donde constituyen, por lo general, una red densa y tupida, que forma una arcada (arco venoso del metacarpo) irregular en su trayecto, pero *constante* por lo general, que asciende y rodea todo el antebrazo. Se disponen fundamentalmente sobre la cara anterior de este donde se individualizan formando tres venas: una central y dos laterales (Figura 472).

La vena lateral externa, que sigue el trayecto del radio, se llama vena radial; la interna, vena cubital y la media o

Fig. 470

central es la vena mediana. Cuando llega al pliegue del codo, esta última se divide en forma de Y para constituir dos ramas: una rama, la mediana basílica, la otra, la mediana cefálica; estas dos ramas después de reunirse con las venas radiales y cubitales, forman dos venas, una la vena basílica situada en la parte interna del brazo por donde discurre hasta la axila donde desaparece. La segunda, la vena cefálica, recorre la región externa del brazo, ocupa el surco entre el pectoral mayor y el deltoides para hundirse bajo la clavícula. Las venas medianas basílica y cefálica forman en la parte inferior del brazo una arcada que atraviesa el tendón del bíceps y señala, en la superficie del miembro superior, el límite entre el brazo y el antebrazo (Fig. 472).

LAS VENAS DEL MIEMBRO INFERIOR

Lo mismo que en el miembro superior, las venas del miembro inferior nacen en la cara dorsal del pie, y forman al principio una red densa y tupida, análoga a la de la mano, recorrida por una arcada irregular (arco venoso del dorso del pie). De esta red surgen dos venas: *la vena safena magna o interna* y la *vena safena externa.* La safena externa pasa por detrás del maléolo externo, gana la cara posterior de la pierna por donde asciende verticalmente, siguiendo el espacio entre los dos gemelos hasta la corva donde desemboca en las venas profundas a nivel de la articulación de la rodilla.

Fig. 471

En cuanto a la vena safena magna o interna, discurre por el borde interno del pie, pasa por delante del maléolo interno, asciende a lo largo de la pierna cruzando la cara anterior de los músculos gemelo y sóleo, rodea la articulación de la rodilla, asciende siguiendo el músculo sartorio hasta el triángulo de Scarpa, en donde desaparece para desembocar en las venas profundas. A este nivel recibe una pequeña vena; vena del bajo vientre*, que atraviesa oblicuamente el pliegue de la ingle (Fig. 472).

Todos estos troncos principales, que hemos descrito, se comunican entre sí por redes venosas, de mallas desiguales, más o menos densas, según los individuos. La inconstancia y lo irregular de los trayectos de la red venosa son casi la regla general en el tronco.

* *N. del T.:* Epigástrica superficial.

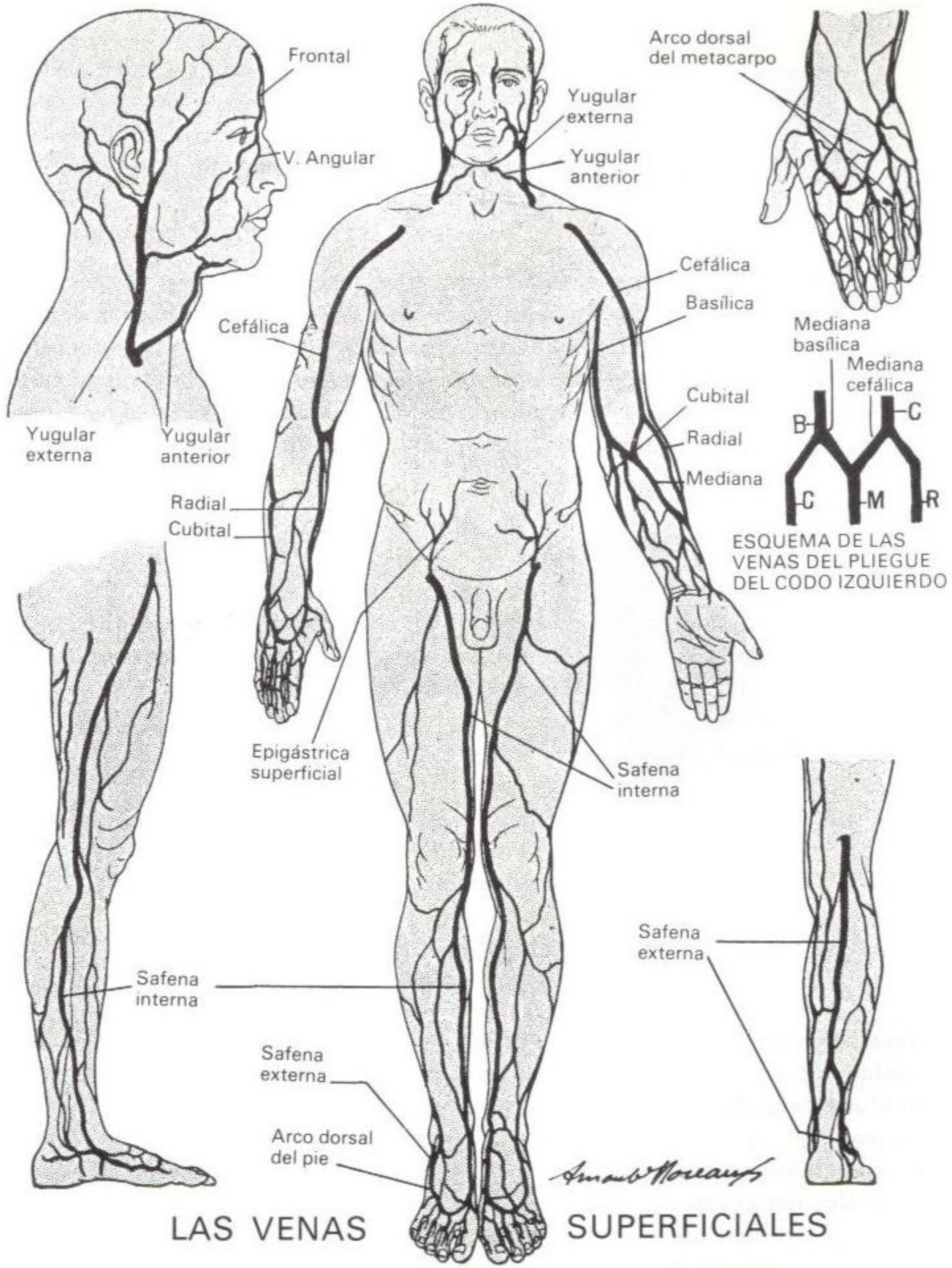

Frontal
V. Angular
Yugular externa
Yugular anterior
Radial
Cubital
Cefálica
Basílica
Epigástrica superficial
Safena interna
Safena externa
Arco dorsal del pie
Arco dorsal del metacarpo
Yugular externa
Yugular anterior
Cefálica
Basílica
Mediana basílica
Mediana cefálica
Cubital
Radial
Mediana
B
C
C
M
R
ESQUEMA DE LAS VENAS DEL PLIEGUE DEL CODO IZQUIERDO
Safena interna
Safena externa
Arco dorsal del pie
LAS VENAS SUPERFICIALES

Fig. 472

EL TEJIDO GRASO

Las líneas del cuerpo humano, las que mantienen las formas, se deben al esqueleto rodeado por sus masas musculares y recubierto por la piel. Entre los músculos y la piel se halla una capa grasa: el panículo adiposo subcutáneo cuyo espesor medio no debe sobrepasar algunos milímetros y que ocupa los huecos entre los músculos, tapiza las cavidades y suaviza las crestas óseas donde éstas son evidentes (clavícula, tibia, maxilar). Esta capa

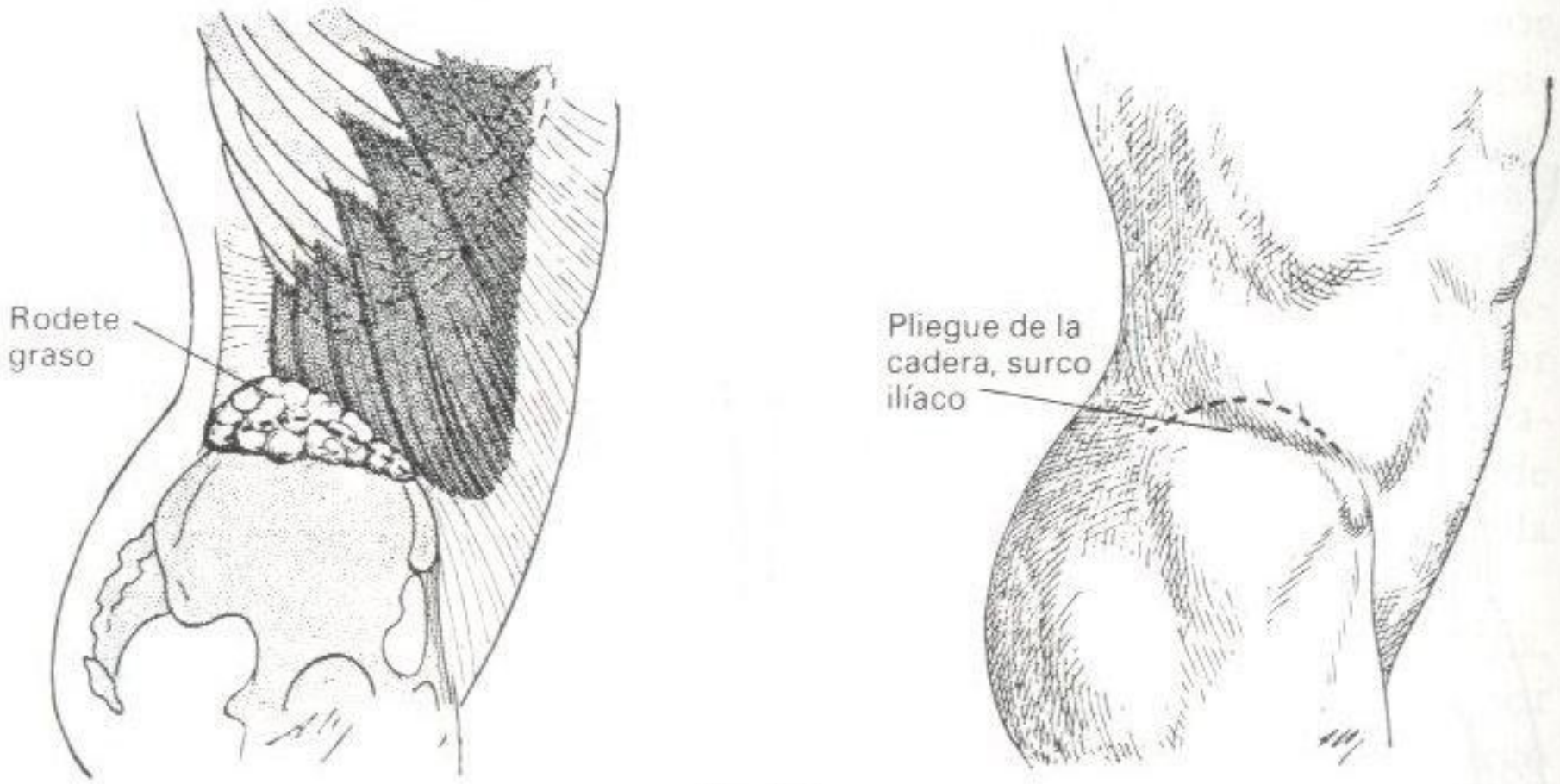


Fig. 473

grasa subcutánea, debido a sus variaciones, juega un papel esencial en los cambios de aspecto y volumen del cuerpo humano. Muy reducida en los individuos delgados, puede alcanzar un grosor de varios centímetros en los obesos (10 a 15 cm). De esta forma oculta los relieves óseos, desvanece los intersticios musculares, oculta en su capa profunda las líneas esenciales del cuerpo (HECKEL). Desde el punto de vista estético su carencia es también un defecto, y en el individuo delgado la desaparición de este tejido graso da al cuerpo un aspecto descarnado que tiene todas las características antiestéticas del despellejado.

En lo que a nosotros nos interesa, examinaremos su reparto e importancia en el individuo normal.

El espesor del panículo adiposo oscila entre dos y cinco milímetros según las diferentes zonas del cuerpo donde se encuentra situado; este grosor se acentúa en ciertas regiones donde la constancia de su desarrollo le confiere las características de un elemento autónomo.

En primer lugar analizaremos la cadera:

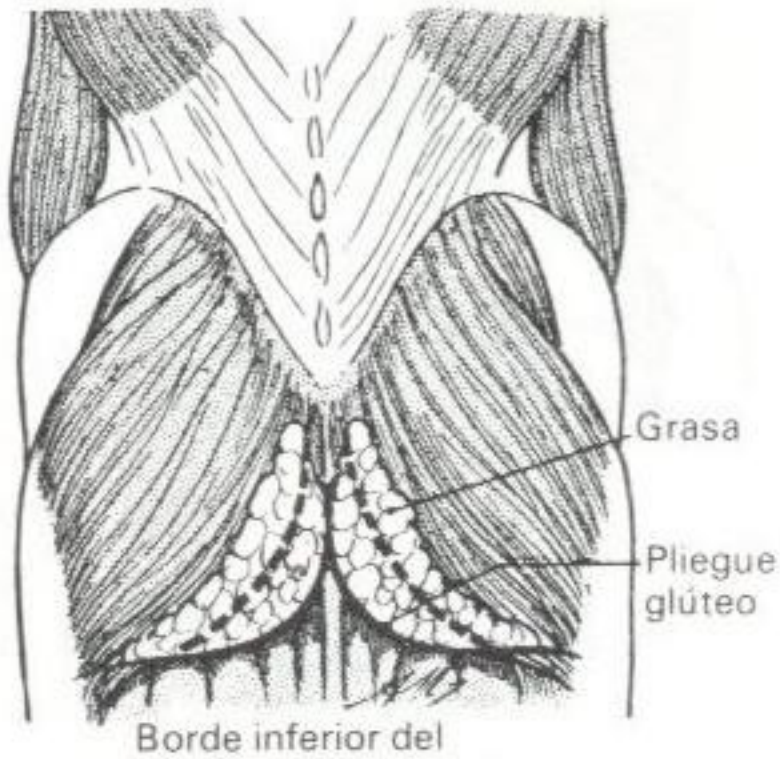


Fig. 474

En la parte postero-inferior del oblicuo mayor un rodete de grasa se amolda a las inserciones sobre el ilíaco del músculo y se extiende hasta la masa común lumbo-sacra (Fig. 473). En la mujer, esta distribución se dispone a lo largo de todo el flanco hasta los límites del músculo glúteo. El relieve del flanco, muy marcado en las estatuas clásicas, adquiere entonces un gran desarrollo y este relieve en lugar de ser paralelo a la cresta ilíaca, la corta casi transversalmente tal y como mostramos en el esquema (Fig. 473). A continuación analizaremos la región glútea. La grasa se halla dispuesta en el centro y en el borde inferior; contribuye a aumentar el volumen de la región, sobre todo en la mujer, en la que contribuye a dar a esta región su consistencia de firmeza y elasticidad. Su distribución y la adherencia directa de la piel al isquión hacen que la dirección del pliegue glúteo no sea paralelo al borde inferior del glúteo mayor, sino que lo corta oblicuamente (Fig. 474). Debemos citar aún el tejido graso de la región mamaria que juega un papel importante en la morfología de la región. En el hombre, acentúa el relieve del borde inferior del pectoral mayor y aumenta su grosor (Fig. 475). No es raro ver sujetos poco musculosos que presentan, por este motivo, un relieve anormal del tórax y que no es debido únicamente a la existencia de fibras musculares (Fig. 476). En la mujer,

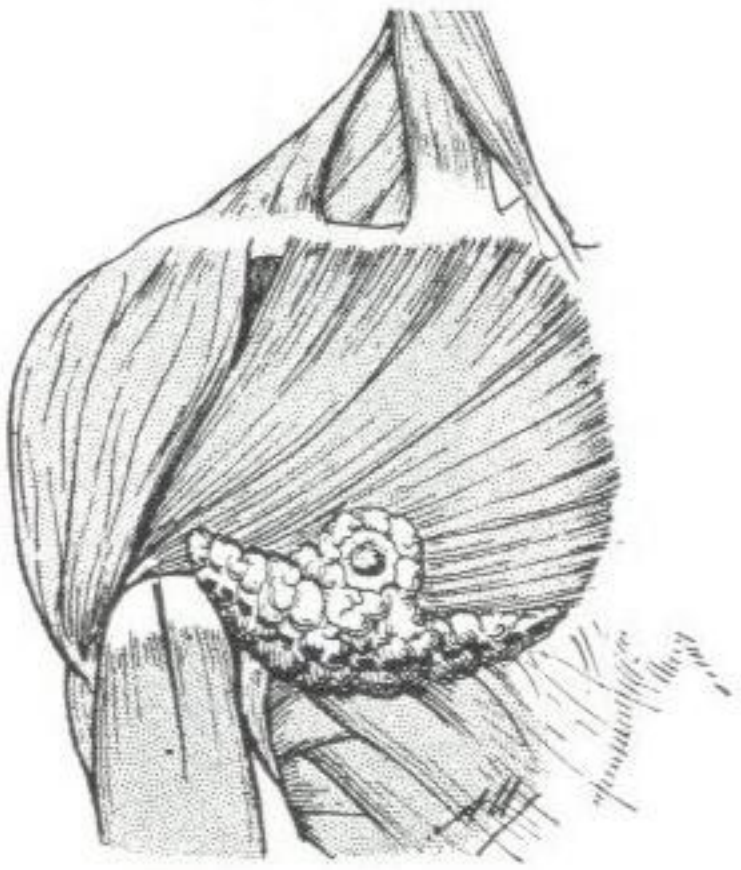


Fig. 475

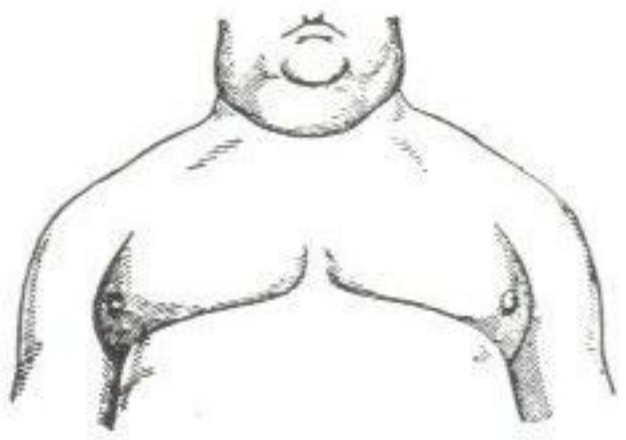


Fig. 476

aparte de la glándula mamaria es la grasa la que determina la forma y el volumen de los senos (Fig. 476).

Otras partes del cuerpo ven su configuración modificadas por la existencia de esta grasa: en la cara, aplicada sobre el músculo bucinador, la «bola de Bichat» ocupa el hueco situado bajo el hueso malar (Fig. 477). En la rodilla, dos rodetes grasos dispuestos a cada lado del tendón rotuliano engruesan y suavizan las formas de esta articulación (Fig. 478). La grasa también ocupa el hueco axilar, el hueco poplíteo y la planta del pie (Figura 478).

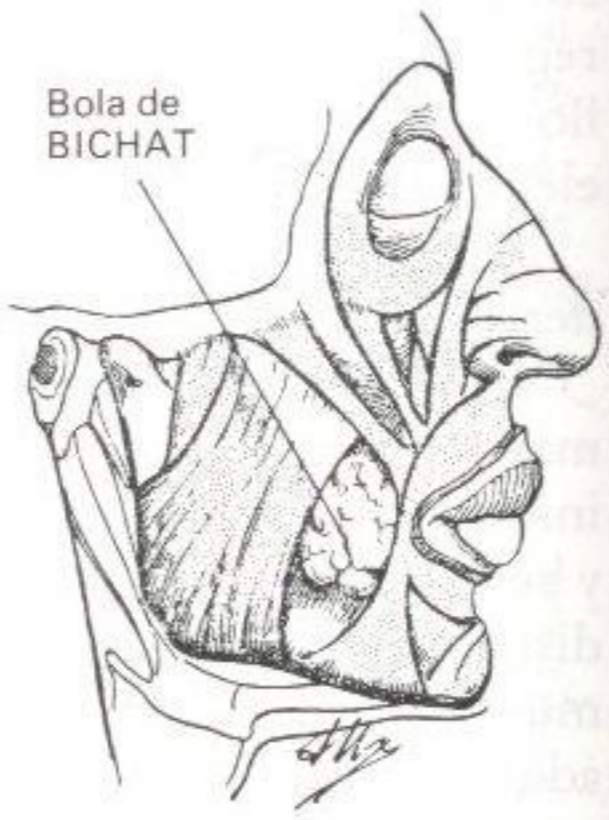


Fig. 477

En el obeso, el desarrollo graso se acentúa hasta tal punto que hace desaparecer totalmente las características esenciales de las formas del cuerpo humano (Fig. 479). Debe ser considerado como un estado anormal y patológico.

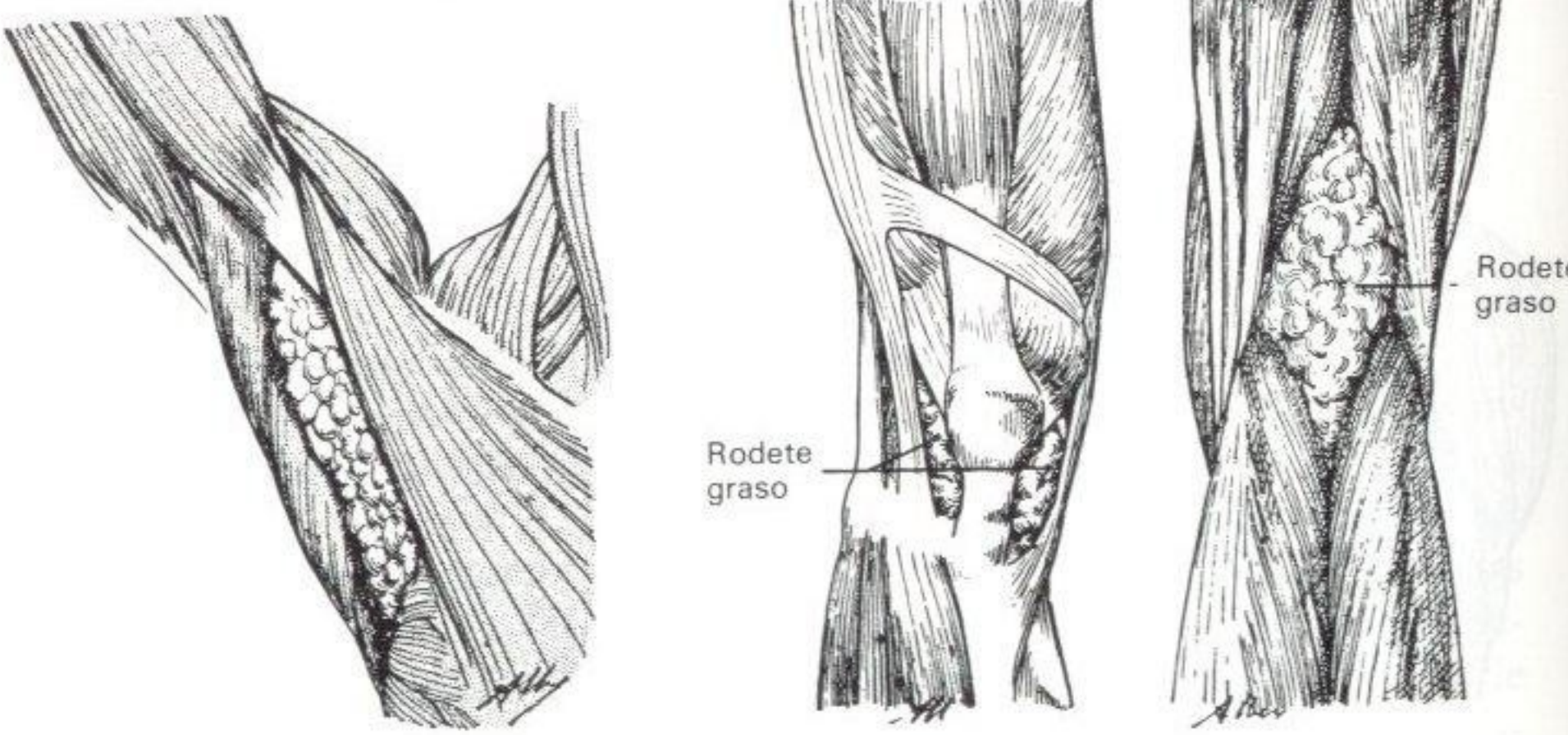
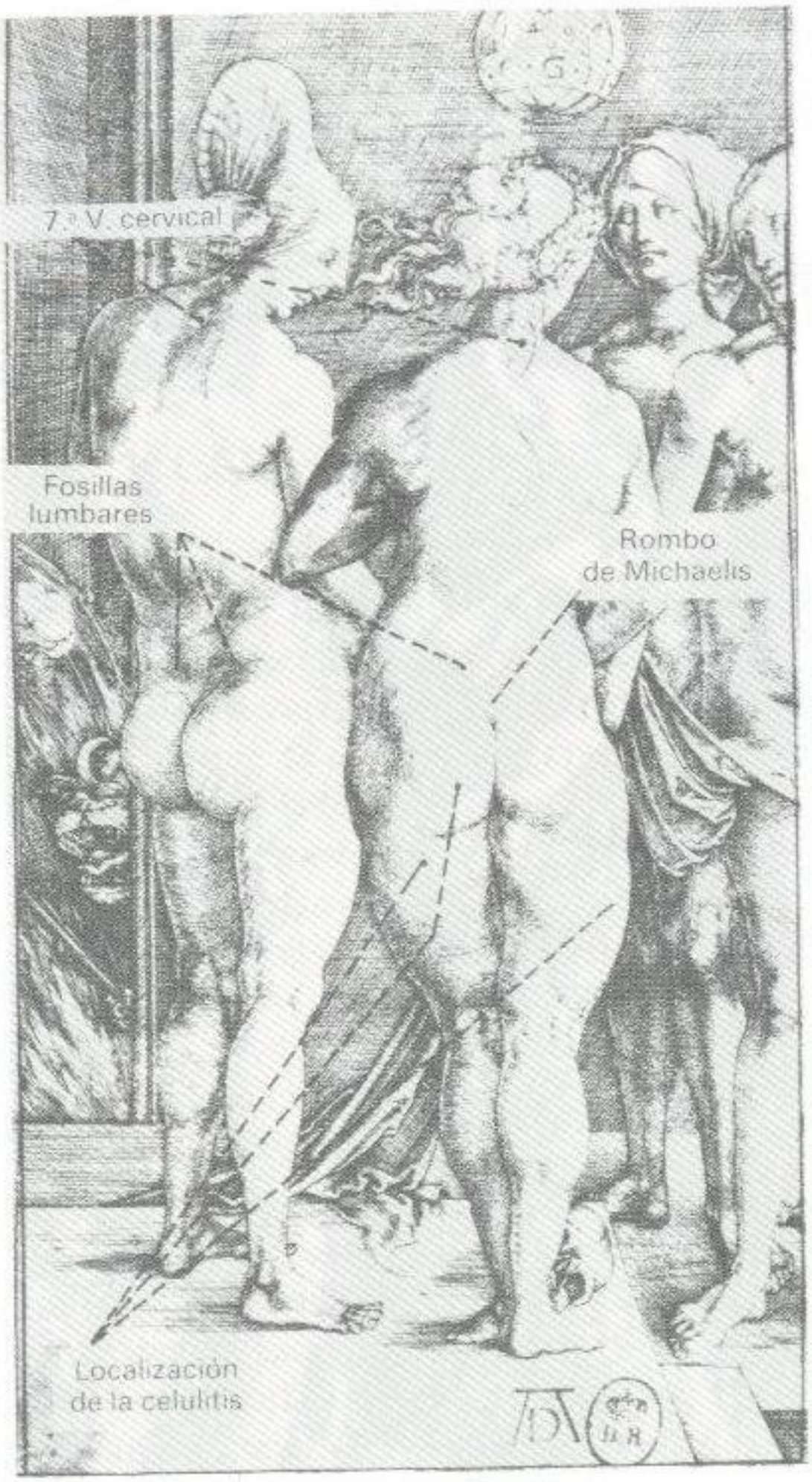


Fig. 478



Tomado de Alberto Durero

LAS 3 GRACIAS

7.ª vértebra vertical. - Fosillas lumbares
Rombo de Michaelis. – Localizaciones celulíticas (anormales) pseudograsientas

Fig. 479

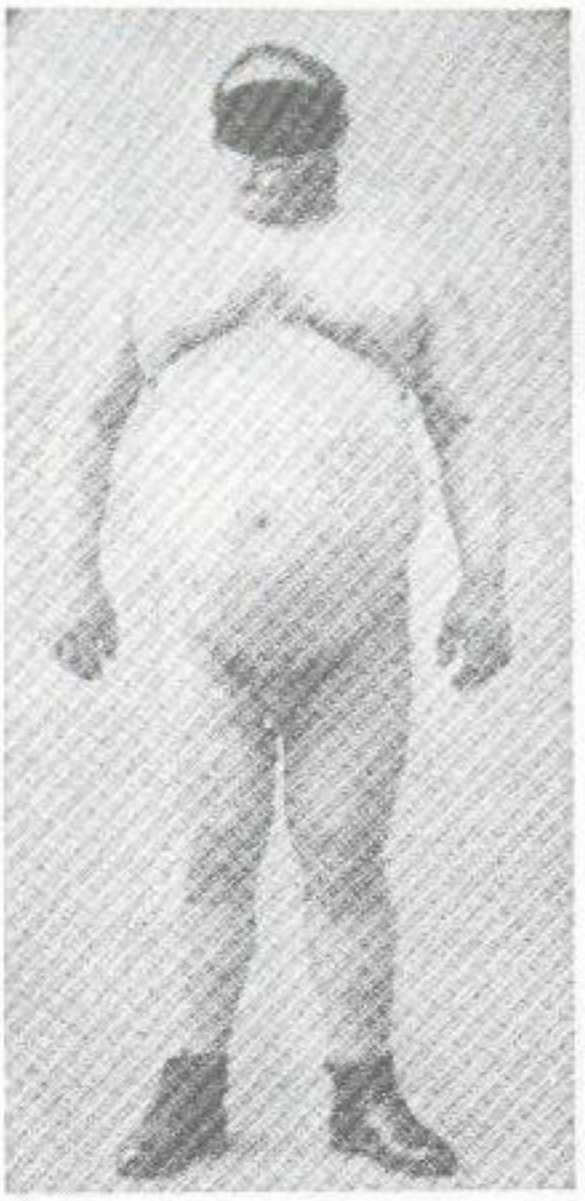
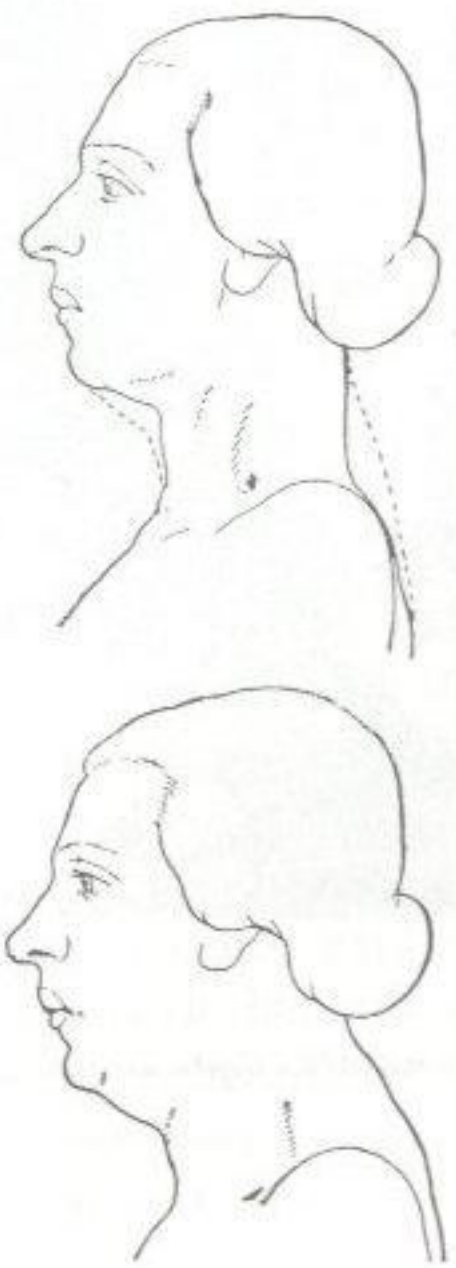


Fig. 479 bis



Adán y Eva, según Alberto Durero.

En esta magnífica figura de Adán, Alberto Durero ha sabido unir a la exactitud anatómica más perfecta una gracia y una belleza incomparables.

Fig. 480

MORFOLOGIA HUMANA

por el Doctor Francis HECKEL

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

No se puede hablar de anatomía artística sin recordar la obra del doctor Paul Richer, excelente desde el punto de vista anatómico, discutible no obstante en su vertiente artística, al menos en cuanto al dogma estético que la inspira y que se encuentra expuesto en sus obras: *Canón de las proporciones del cuerpo humano, Introducción al estudio de la figura humana* y sobre todo en: *Normas para el prototipo del hombre medio normal* cuyas características morfológicas vienen dadas por su «disección». Este modelo, utilizado para la enseñanza de futuros artistas, si bien es estrictamente exacto en cuanto a la anatomía ósea y muscular de superficie, es también artificioso en lo que concierne a las formas humanas como sería un cánon del caballo que quisiera resumir a la vez las características morfológicas del pura sangre inglés, del árabe y del caballo asiático.

La figura tomada como base de un canon humano no añade nada a esta concepción especulativa. No hay artista que no sienta desagrado ante la poca elegancia, la pesadez y la macicez del escorzo de Richer, que tiene más caracteres de un atleta especializado en ejercicios de lucha que en aquellos en los que la velocidad y agilidad son imprescindibles. Una figura humana así construida sería tan fuerte como lo puede ser un luchador, o un levantador de pesas, pero si bien posee las características esqueléticas y musculares de la morfología humana, no tiene ningún «carácter», ningún estilo desde el punto de vista artístico.

Hay que tener en cuenta, escribí yo entonces, que incluso fuera de la belleza artística que deriva de la armonía de las proporciones, está, como dicen los zoólogos, la belleza *funcional*. Bajo la influencia de las concepciones estéticas de los pintores y escultores clásicos y renacentistas se ha concebido una belleza convencional cuyos cánones han preocupado a los grandes artistas de todos los tiempos: Policleto, Fidias, Lisipo Vitrubio,

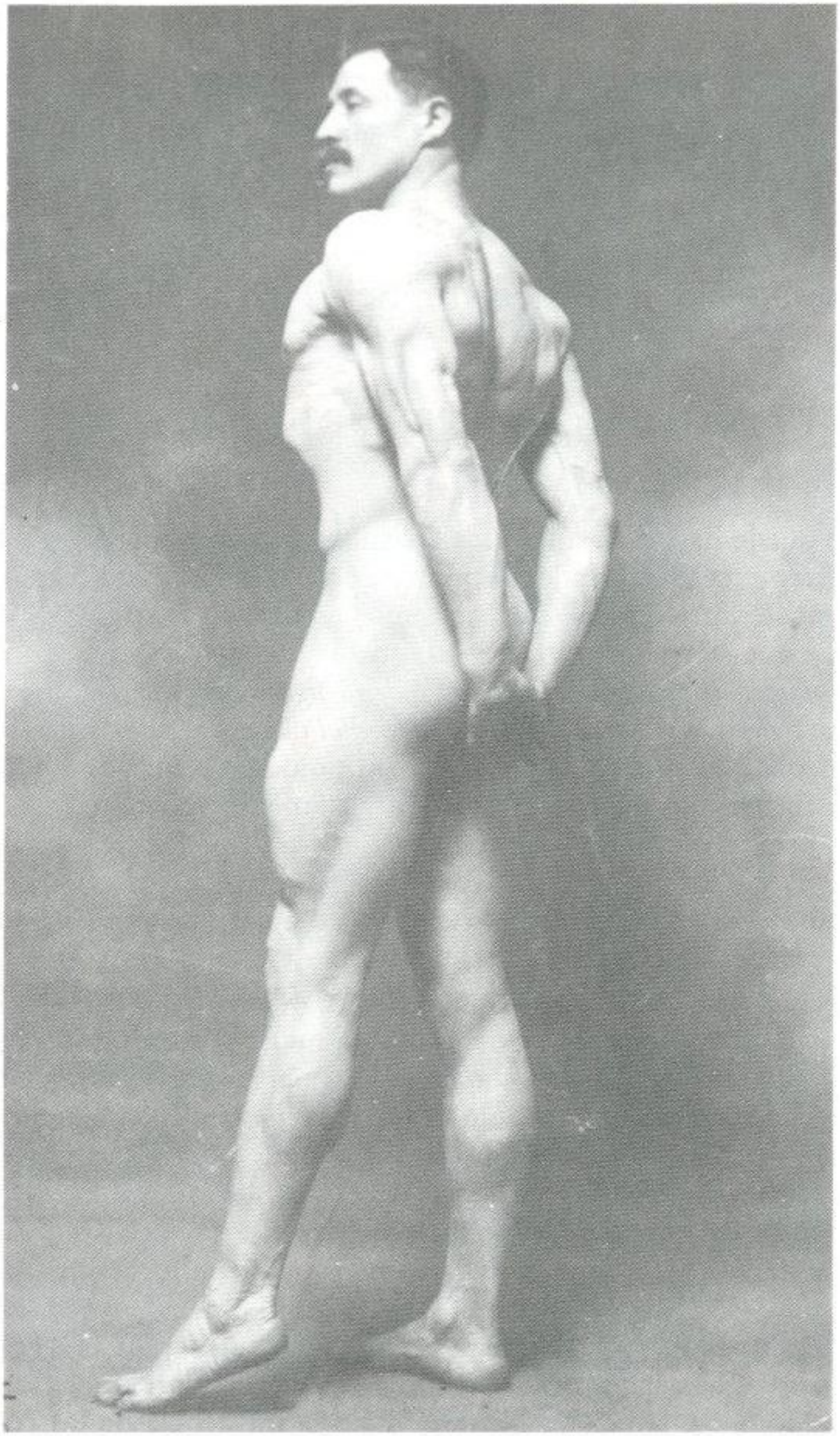


Fig. 481

Prototipo de hombre normal y de atleta.
Duolé, profesor de educación física en A.C.F.

Leonardo de Vinci, Alberto Durero, Jean Cousin, etc... los cuales trataban de establecer si el cuerpo humano debía tener una altura equivalente a siete cabezas y media u ocho, y encontrar, ya en la mano (palma), ya en el antebrazo (codo) un módulo, esto es, una medida común para las diversas partes del cuerpo. No obstante, estos distintos cánones tienen una característica común, su innegable belleza. Así en la obra de estos artistas, la figura humana está dotada de proporciones variables, hecho inevitable puesto que el canon artístico, *no es sino la realización formal de un ideal del arte tan variable según la concepción personal de cada artista, como para que dependa de su educación, su saber y su temperamento.*

No es mejor seguir a los anatómicos o a los sabios, que, dejando a un lado sus gustos e ideales tratan de clasificar las proporciones que encuentran en diversas figuras de hombres y mujeres para establecer lo que podríamos denominar el *tipo medio* ideal. Sería absurdo pensar que fuera de este canon medio no habría más que fealdad.

En verdad, cada tipo humano puede tener su belleza *si está adaptado a su función. Las proporciones poco importan* y sus variaciones se producen al principio bajo la influencia del trabajo y de la actitud, después por la adaptación a las condiciones geográficas y climáticas y al tipo de alimentación. Un caballo de tiro, macizo, de miembros pesados y robustos, de pecho y vientre desarrollados, de formas grandes y redondeadas, es una bella máquina de esfuerzo lento y mantenido, en el mismo grado que el más elegante caballo de carreras, de músculos largos, de tendones estilizados, de articulaciones ágiles, de vientre corto y poseyendo todas las características para la velocidad y el esfuerzo rápido. O como un bull-dog rechoncho y un galgo enjuto. El animal más apto para una función determinada posee las características de la belleza esencial, esto es, de la belleza funcional y utilitaria. Es un prototipo en su función y por consiguiente en su forma. Lo mismo ocurre con el hombre. La belleza funcional, es la vida misma. La belleza totalmente determinada por las medidas, medios estadísticos, los módulos y los cánones, *es una pura especulación filosófica.*

ELEMENTOS DE MORFOLOGIA NORMAL DESCRIPCION DEL CUERPO MASCULINO

Dejaré a un lado, para ceñirme solamente a una exposición general, las variaciones de los distintos tipos humanos: longilíneos, brevilíneos, mesolíneos o musculares, respiratorios, cerebrales, abdominales, etc... Elijamos como prototipo de descripción a un hombre de talla media, esbelto, en buen estado de salud y cuyas formas corporales estén mantenidas por el ejercicio y el deporte variado.

La cabeza parece pequeña en comparación con el gran desarrollo de los hombros y del tórax. La silueta del cuerpo podría inscribirse en un trapecio cuya base superior estaría representada por la línea ósea, muy evidente, de las clavículas. La parte más ancha y gruesa del cuerpo es el pecho, cofre vigoroso que alberga dos órganos vitales: el corazón y el pulmón.

El vientre es más estrecho y plano que el tórax, que lo sobrepasa por todos los lados.

Los miembros son fuertes y macizos, musculosos, desprovistos de grasa. Los músculos son claros y prominentes sin estar secos como en un hombre «disecado». Sus vigorosas masas musculares afirman los hombros, los brazos, los codos, las regiones lumbares, y los muslos. El muñón del hombro, limitado en su superficie por el relieve redondeado del tórax, parece ocultar la masa del tórax y un corte que pasara por las axilas desgajaría totalmente el hombro del tórax sin dañar a éste.

En los individuos atróficos, el hombro está poco desarrollado, y el brazo parece implantarse sobre el tronco, sin el relieve muscular del deltoides.

El abdomen, firme y musculoso, sujeta simétricamente unas vísceras abdominales de tamaño reducido. Visto de perfil no solamente no hace relieve sino que además debe estar algo más metido que el plano anterior del tórax.

La piel que recubre el cuerpo debe ser brillante; sonrosada, en los rubios, bronceada en los morenos, lisa, satinada y limpia de todo vestigio de erupción.

La cara de un dibujo, vigorosamente inscrita entre planos musculares y relieves óseos, está limitada por el borde inferior de la mandíbula y desprovista de grasa. Forma, de perfil, un ángulo recto con la línea perpendicular del cuello.

Esta región, cuando se corresponde con la descripción, da al perfil del rostro un carácter de juventud que se pierde, por el contrario, cuando la

grasa cuelga debajo de la mandíbula y del cuello, dando lugar a papadas desagradables (Fig. 479).

El aspecto general del cuerpo es a la vez fuerte y flexible, macizo en la raíz de los miembros, en el pecho, tronco y espalda, pero delgado y esbelto en conjunto.

Tres hechos saltan a la vista del observador. El primero es el relieve muscular que se encuentra en la unión de las caderas y el tronco dispuesto entre ellas como un zócalo estrecho. Ello es debido al desarrollo de un músculo por lo general atrófico en los individuos sedentarios: el oblicuo mayor. Contribuye juntamente con el surco del pliegue de la ingle, al dibujo clásico del vientre que recuerda la forma de un violín cuya tablilla inferior sería la línea de las ingles y cuyas «eses» estarían representadas por los surcos verticales de los músculos «rectos del abdomen».

Los demás atributos de la forma corporal normal son, de frente: el surco vertical que va desde el cuello (horquilla esternal) al ombligo, y de espalda son: el surco medio que excava a modo de valle entre los hombros y las regiones lumbares, en el fondo del cual las vértebras forman un discreto relieve. Tanto uno como otro desaparecen por la grasa en individuos sedentarios y sobrealimentados, pero está bien manifiesto en aquellos sujetos que realizan ejercicios musculares.

EL ATLETA ES EL HOMBRE NORMAL

Las características de esta descripción general se confunde con la que se encuentra en las estatuas clásicas y que corresponde a la de los atletas (Fig. 482).

Es necesario comprender que, para asegurar más su vida en el curso de los siglos, el hombre ha debido obligar a sus mecanismos musculares a gestos y a funciones, cuya selección y repetición ha determinado la forma de su cuerpo.

Esta forma, la mejor, es precisamente la del atleta que es idéntica a la del hombre natural,

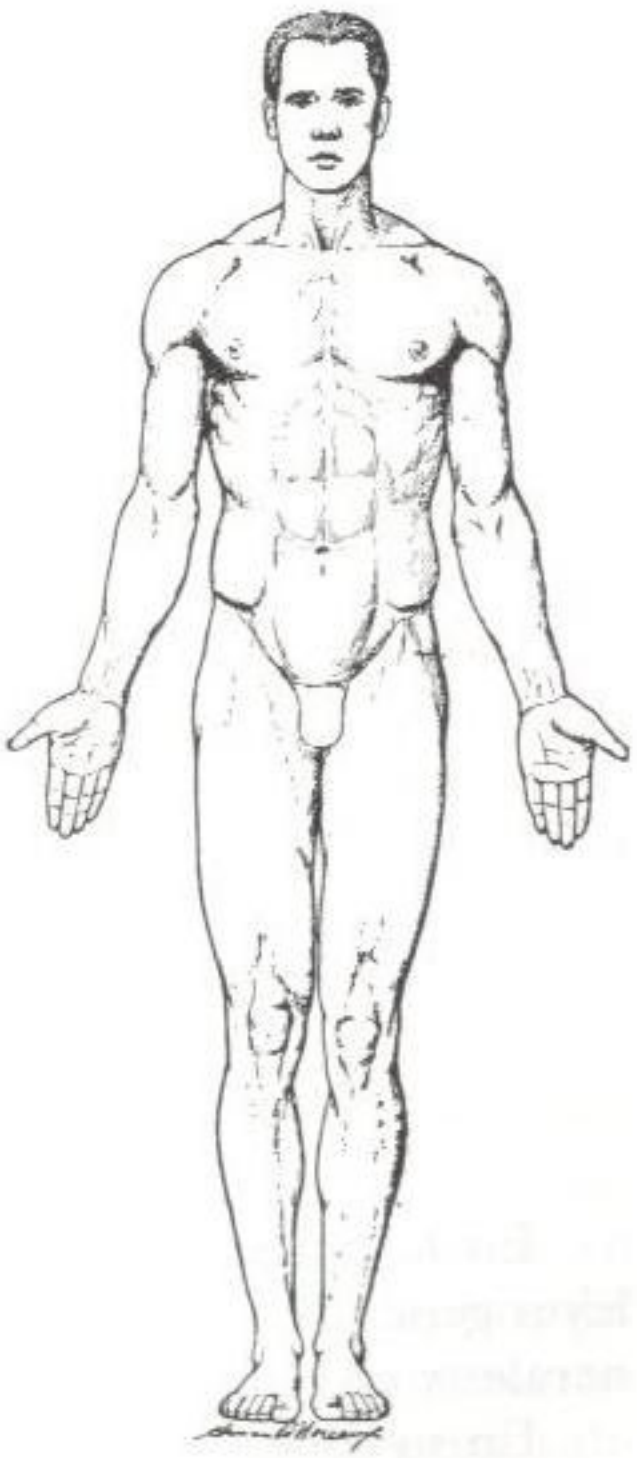
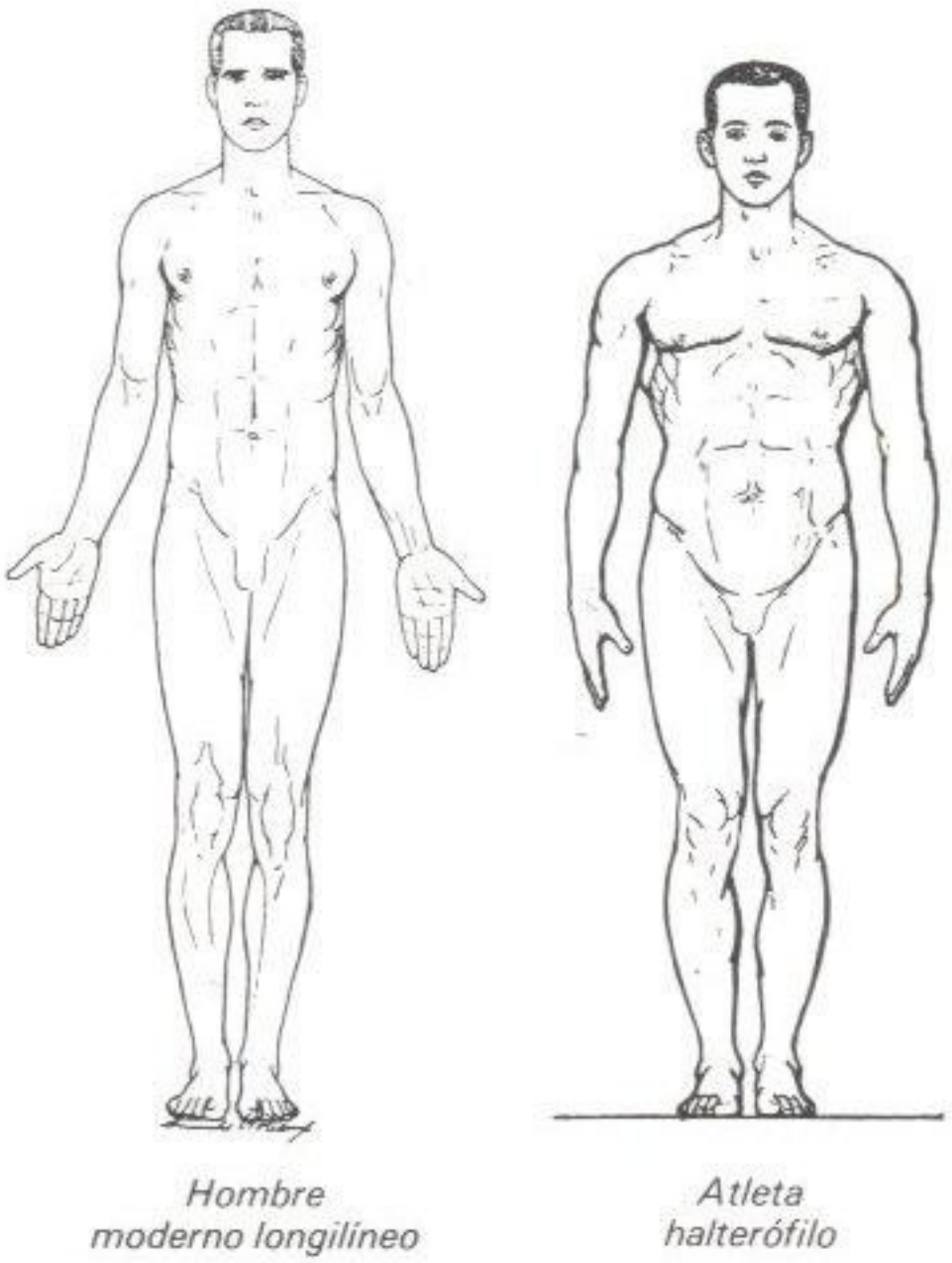


Fig. 482

primitivo y salvaje. También, para el fisiólogo, el atleta es el hombre normal opuesto al hombre medio en degeneración. Es pues a la vez un hombre armonioso y saludable. No se puede, en efecto, separar la forma de la función. El hombre que se deforma pierde la salud, lo mismo que el hombre enfermo se deforma. La forma está pues ligada al estado de salud y esto es lo que enseña la estética. No es una cosa superflua sino una necesidad.



Hombre moderno longilíneo — *Atleta halterófilo*

Fig. 483

Cuando el cuerpo humano se deforma, ya sea por enfermedad, ya sea por negligencia en las funciones musculares, existe, sin embargo, la tendencia natural de recuperar su tipo y funcionamiento normal, si está dentro de las condiciones requeridas. Esta recuperación es tanto más fácil cuanto más pronto tiene lugar en el curso de la vida. Tan pronto como el trabajo muscular se hace habitual, los huesos y los músculos se desarrollan de nuevo. Así tenemos que la conservación de la forma es debida sobre todo a la función del aparato muscular y que el mantenimiento de su actividad es un medio no sólo de cuidar o de mejorar la forma física en el hombre, sino también de mantener su «buena salud».

DESCRIPCION DEL CUERPO FEMENINO

En la mujer, la forma corporal normal, si bien obedece a las mismas leyes generales, se distingue de la del hombre en algunas características generales y en otras que le son específicas.

En su conjunto, el cuerpo de la mujer, y en igualdad de talla, es más frágil, menos musculado, menos macizo. Las líneas son menos rígidas debido

a una mayor abundancia de grasa bajo la piel que redondea los ángulos musculares y óseos.

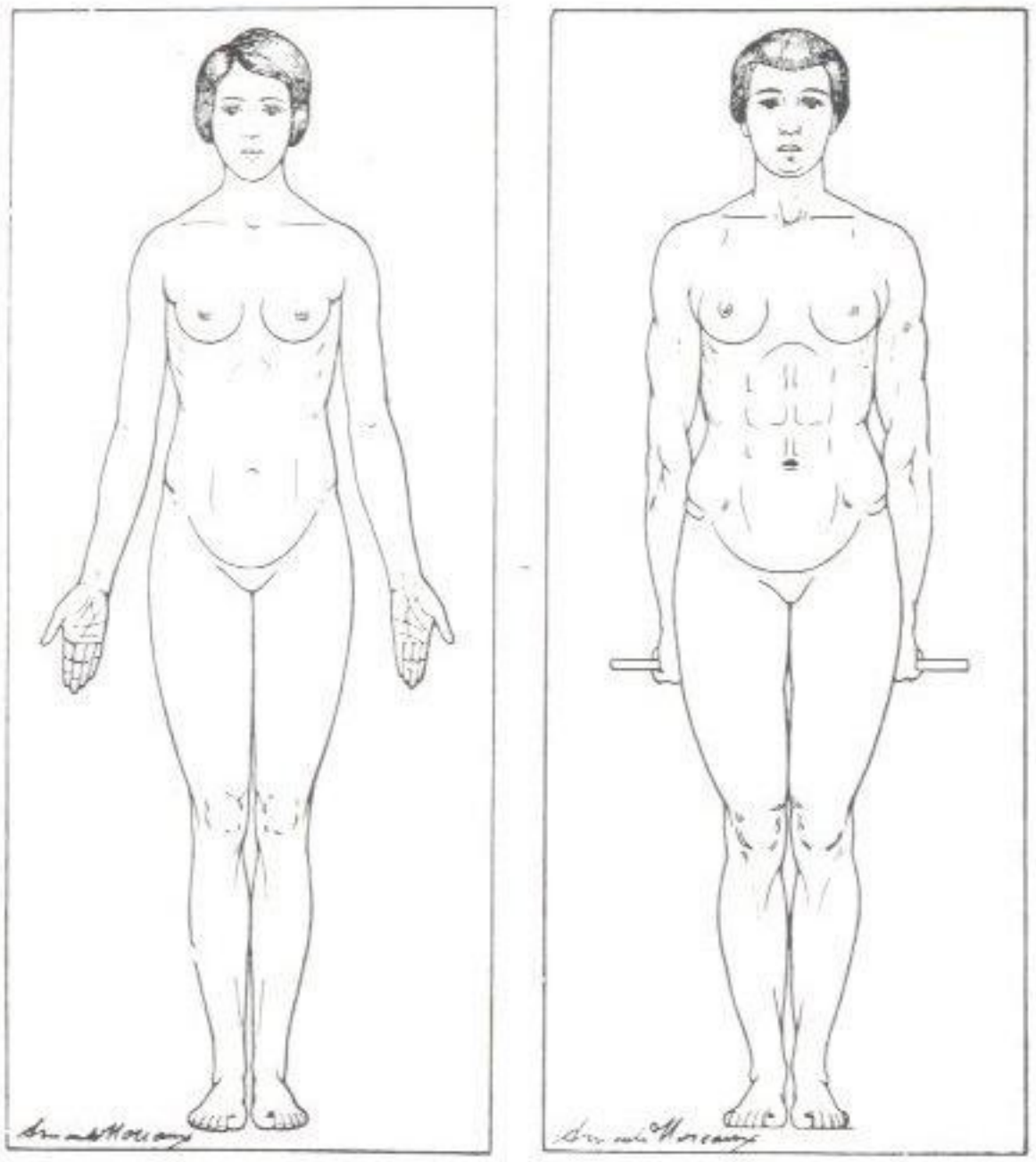
Lo que primero llama la atención, es lo grácil del tórax, la estrechez de la cintura contrastando con el ancho de las caderas y costados y con la delicadeza de los miembros más delgados, en los que no se marcan, como en el hombre, los relieves musculares ni las referencias óseas. Los hombros, en la mujer, son más estrechos, más caídos y más puntiagudos, debido a que el relieve muscular del deltoides prácticamente no existe. El tórax es más estrecho y menos musculado en la región pectoral y dorsal. La cintura parece tanto más fina cuanto menos desarrollado tiene el tórax y cuando también lo son las caderas.

En la mujer, la pelvis tiene unas características muy especiales. Es a la vez más ancha y más corta que la del hombre, pero su diferencia de anchura no es tan grande como se cree. En muchas mujeres, incluso, no es más ancha que en los hombres de la misma estatura, pero lo parece por contraste y porque está situada entre dos puntos estrechos, la cintura y los miembros inferiores.

La silueta corporal de la mujer, al ser más redondeada por la mayor abundancia de grasa, debe conservar los alineamientos óseos y musculares esenciales para no transformarse en una masa lisa, informe como lo es una muñeca de trapo. Es también necesario que las líneas de su eje esquelético no desaparezcan debajo de la grasa. Esto es lo que se ve en las bellas estatuas clásicas, la conservación de las clavículas prominentes y del hueco supraclavicular que las mujeres creen que es un error. Deben, ya lo he dicho conservarse tan aparentes como la cresta de la tibia en la pierna. Lo que vulgarmente se ha llamado «un bello escote» «un bello pecho», sin nada debajo, sin referencias anatómicas, no es más que el resultado de la desaparición del cuerpo de la clavícula y de los huecos normales ocultos por la grasa, lo que es anormal, puesto que no deben estar nada más que cubiertos por la piel. Toda mujer en la que no se distinga la clavícula tiene mucha grasa o es obesa.

Como en el hombre, la mujer no debe tener grasa en exceso en el abdomen. El vientre debe ser plano y los límites óseos que lo enmarcan deben ser perceptibles. En la pelvis, debe verse el relieve de los puntos de referencia esenciales, bajo la piel, en especial las espinas ilíacas y cranealmente, en el abdomen el reborde de las costillas falsas. Por el contrario, los huesos del muslo, en el punto donde se articulan con la cadera, lo mismo que la región lumbar, deben estar suavizados por la presencia de una capa de grasa subcutánea de algunos milímetros. En el muslo y en la pierna debe verse el

dibujo muscular; la pantorrilla debe marcarse aunque no en exceso y la pierna, de la rodilla al pie debe ser fina, nervuda y por supuesto, sin ninguna grasa. Nada es más feo que una pierna «salchicha», igual de ancha en el tobillo, que en el muslo (1). Las articulaciones, sobre todo las de la rodilla y tobillo deben estar enjutas y apretadas dentro de sus ligamentos. Esto no es frecuente, lo mismo que la ausencia de cojinetes grasos en la cara interna de los muslos. En la cresta de la tibia, los maléolos son referencias óseas que no deben quedar ocultos por la grasa como el surco vertebral, las espinas ilíacas, las clavículas, los arcos superciliares y los maxilares.



Mujer moderna *Mujer atlética*

Fig. 484

En la mujer actual, los miembros superiores están poco desarrollados debido a falta de ejercicio. Así, el antebrazo y el brazo son por lo general delgados y la grasa se localiza especialmente en la región posterior del brazo cerca de su implantación con la axila.

El cuello debe ser grácil, sin ser delgado en exceso, recto y excavado en la nuca por un canal que se pierde en el cabello y que, en la madurez en las mujeres gruesas se llena de grasa o de celulitis formando un relieve y unos rodetes que se ex-

(1) Estas piernas «salchicha» son en realidad verdaderas deformidades debidas al estancamiento de líquido linfático y a su infiltración en el tejido conjuntivo subcutáneo (éstasis linfo-lacunar por alteraciones de la inervación simpática), muy frecuentes antes y después de la guerra de 1939. La celulitis es un fenómeno anormal que los escultores y pintores reproducen en sus obras tomándolas como variaciones tipológicas. En la exposición de 1937 casi todas las estatuas representaban estas deformaciones. Los pintores cubistas hacían otro tanto (HECKEL).

tienden desde la primera vértebra cervical hasta la base del cuello, dando lugar al poco favorecedor «cuello de bisonte» (2 Fig. 479 *ter*).

Las únicas partes redondeadas son el rostro, los senos y las nalgas, que deben no obstante ser globulosas y firmes y por consiguiente, recubiertas de una piel moderadamente amoldada a la grasa si se quiere evitar que el

Tomado de Paul Sieffert Fig. 485

exceso de su peso provoque su desfondamiento fuera de su implantación en los músculos glúteos que suelen ser pequeños y globulosos.

El cuerpo de las jóvenes antes de la maternidad se corresponde con esta descripción, pero ésta no debe ensanchar nada más que un poco la pelvis y por supuesto no debe ensanchar ni el vientre ni las caderas ni el pecho cuando no existe exceso de grasa.

La edad, si no está acompañada del fatal engorde o de la celulitis, preludio de un envejecimiento precoz, no trae nada más que pequeñas modificaciones en estas partes si el régimen alimenticio es sobrio y moderado y si los ejercicios físicos mantienen la armonía de las formas.

La fuente. Tomado de Ingres
Fig. 485

El esqueleto debe ser visible en todos los puntos en los que aflora bajo la piel.

Vemos pues, como conclusión, que para que sean conservadas, tanto en el hombre como en la mujer, la características de belleza morfológica y funcional es necesario que el objeto y la función de cada una de las partes del cuerpo sean evidentes.

Es por esto por lo que es indispensable que el marco óseo, que es el soporte anatómico y morfológico esencial, se vea en los puntos en los que aflora a la superficie y que en ninguna parte esté recubierto más que por su envoltura muscular y una delgada capa de grasa subcutánea.

Ya que el organismo está fundamentalmente constituido por un eje óseo que soporta una capa muscular y está excavado por cavidades donde se alojan las vísceras, éstas no deben en ningún lugar y fundamentalmente en el abdomen, salir de los límites que les fueron asignados en un principio.

La piel debe mantener su papel de fina membrana de recubrimiento y el desarrollo excesivo de su capa adiposa no debe transformar el cuerpo humano en un saco informe, donde estén hundidos en su profundidad algunos huesos y músculos.

Así, los principios de estética son los mismos para el hombre y el ani-

mal. El león, el tigre, el lobo, el pura sangre, no asombran por el juego de sus músculos bajo la piel delgada y recorrida por una tupida red venosa; por la nitidez y rudeza de sus referencias óseas; por lo enjuto de sus articulaciones cruzadas por ligamentos estrechamente trenzados; por el relieve de sus tendones; por el desarrollo del pecho en su caja torácica en detrimento de la pelvis y de la grupa, y por la insignificancia de su breve abdomen.

La conservación de estas bellezas anatómicas naturales permite al hombre conservar también al bello animal que fue primitivamente, dotado de fuerzas físicas en proporción a sus músculos y nervios, pero superior en la creación por su desarrollo intelectual y su energía moral, con la condición de no aniquilar sus funciones cerebrales y musculares de actividad superior por el predominio del trabajo digestivo y de las funciones de alimentación.

Dr. Francis HECKEL.

PROPORCIONES DEL CUERPO HUMANO

LOS CANONES

Canon, «del griego κανων, *regla», aplicado a la figura humana o del animal se refiere a un sistema de medidas tal que se pueda deducir de las dimensiones de una parte, las dimensiones del total y de las dimensiones del total se pueda conocer la de la menor de sus partes* (Eugene Guillaume).

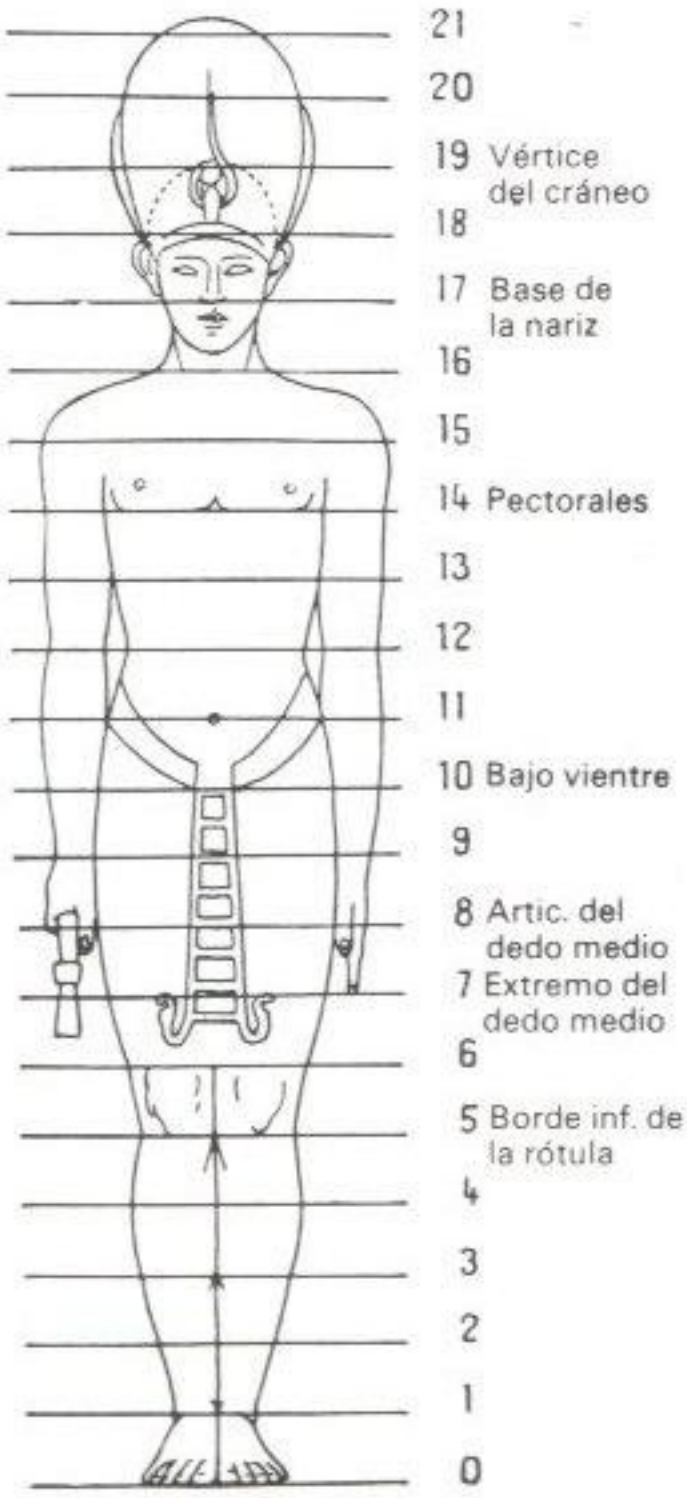


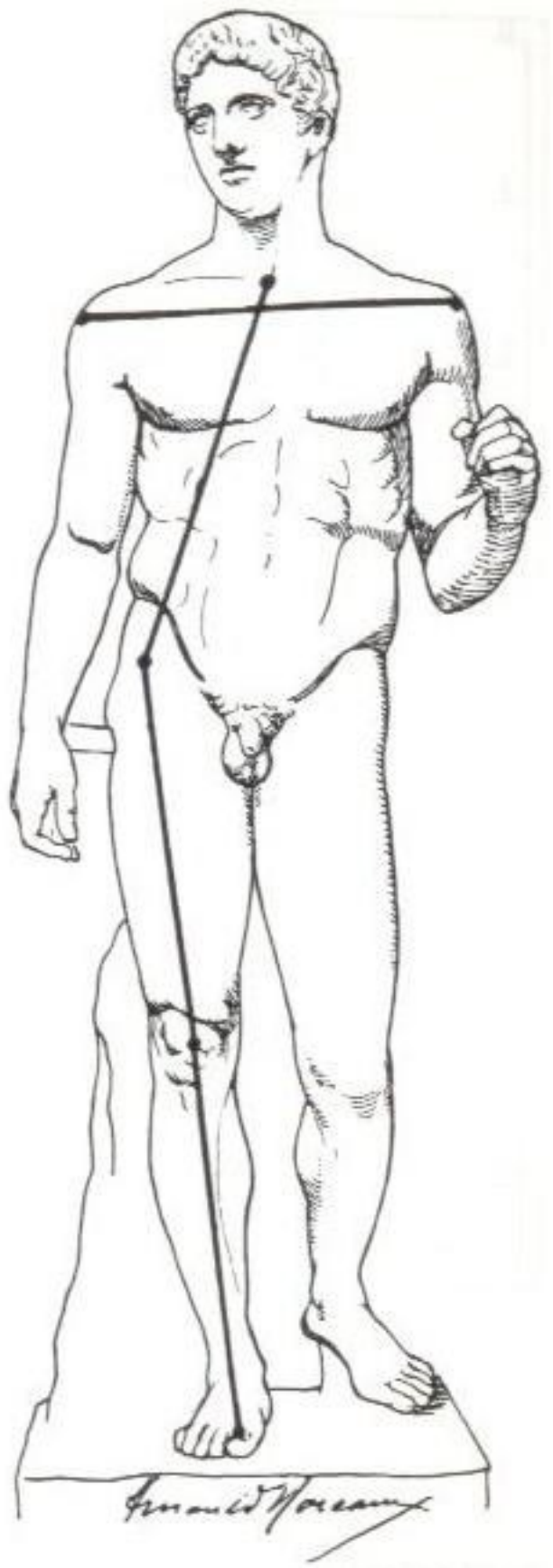
Fig. 486

Analizada por los artistas, la idea de las proporciones del cuerpo humano debe ser, según éstos, considerada bajo dos puntos de vista: o bien corresponde a la determinación de leyes que pongan en evidencia, en las obras maestras de la escultura, ciertas relaciones armoniosas del todo y las partes; lo que tiene todas las características de una simple búsqueda de la estética. O bien, más simplemente, tiene por finalidad poner en las manos de los artistas un método de trabajo y ciertos procedimientos de control que le facilitarán la realización de figuras adecuadamente proporcionadas, adquiriendo entonces un carácter puramente técnico. Nosotros lo consideramos bajo este último punto de vista, si bien lo más sencillamente posible.

El más antiguo de los cánones es el egipcio. El módulo adoptado en éste es el dedo medio que está contenido 19 veces y media en la altura total del cuerpo (Fig. 486).

A continuación viene el más conocido, el canon de Policleto, aplicado por este escultor a su estatua del Doríforo. En esta obra, la anchura de la mano (palma) debía ser la medida

común de las diferentes partes del cuerpo. No las vamos a enumerar; citemos únicamente que, en esta escultura, la distancia del suelo a la mitad de la rótula, es igual a la que hay de la rótula al cuello del fémur y de éste a la base del manubrio esternal e igual la anchura de los hombros (Fig. 487).



Canon de Policleto

Fig. 487

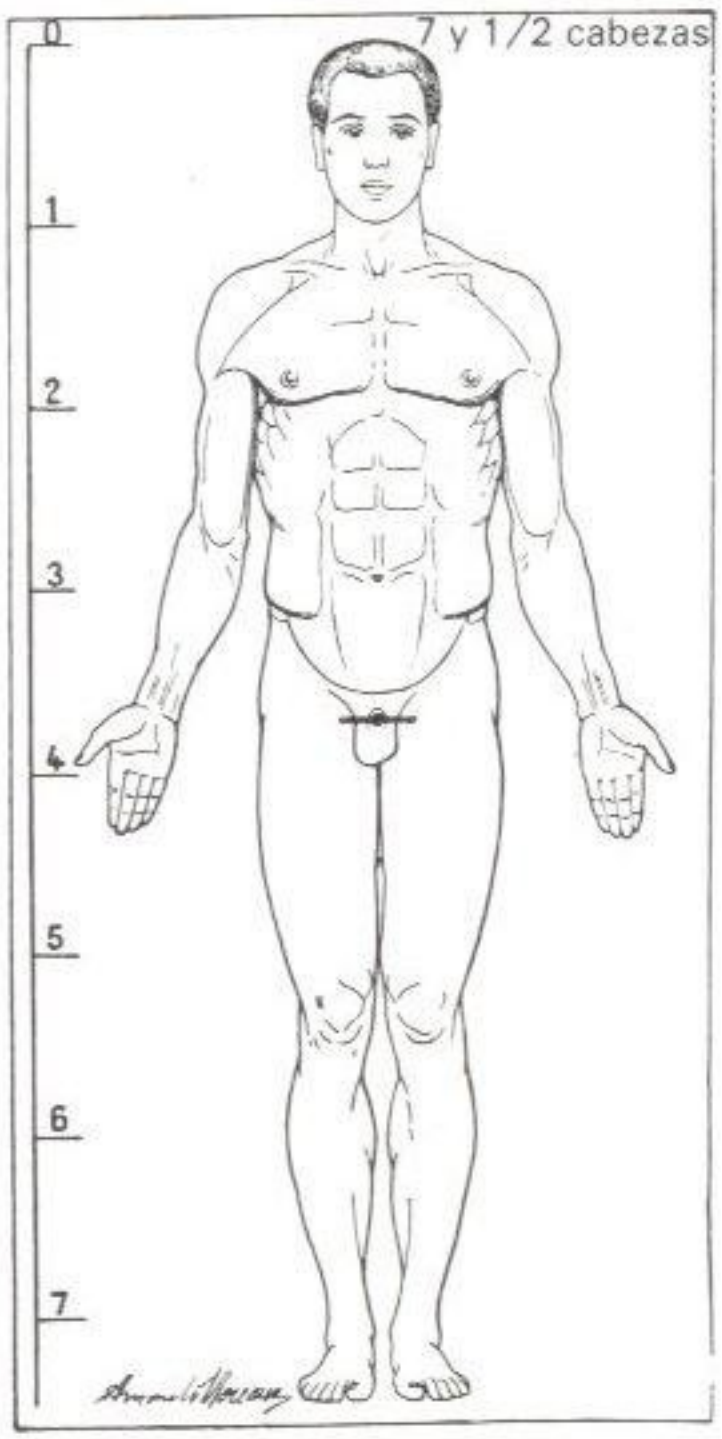
Posteriormente, numerosos escultores, tales como Lisipo, cuyo canon nos ha sido transmitido por Vitruvio, han utilizado el cánon de Policleto, modificándolo radicalmente. Los canones se han ido sucediendo, pasando de formas robustas y majestuosas a formas elegantes y esbeltas.

Por lo general, en la mayor parte de los cánones, la cabeza ha sido utilizada como unidad de medida común. Para algunos escultores, la cabeza estaba contenida ocho veces en la altura total del cuerpo. Jean Cousin y Gerdy adoptaron este sistema. En el canon llamado «canon de los artistas» (Fig. 488), la cabeza está contenida siete veces y media en la altura total del cuerpo. La altura de ocho cabezas es excepcional y solamente se da en individuos muy altos cuyo alargamiento se hace a expensas de la mayor longitud del miembro inferior. En el hombre cuya altura equivale a ocho cabezas, la mitad del cuerpo se halla por debajo del pubis, mientras que en el de siete cabezas y media se encuentra a la altura de los órganos genitales.

Es interesante conocer las relaciones de proporción del miembro superior con la altura del tronco.

Cuando los brazos se levantan en horizontal, la distancia que separa sus dos extremos recibe el nombre de envergadura y es igual a la longitud de los dos miembros superiores más el ancho de los hombros. Las relaciones entre la envergadura y la talla han sido recogidas en la fórmula denominada «cuadrado de los clásicos», en el que la figura humana está inscrita en un cuadrado cuyos lados superior e inferior son tangentes al vértice de la cabeza y a la planta del pie y los dos lados laterales deben ser tangentes al extremo del dedo medio (Fig. 389).

Leonardo de Vinci completó esta figura representando dos sujetos: uno de pie inscrito en un cuadrado y otro, con las piernas separadas, inscrito en una circunferencia cuyo centro es el ombligo (Fig. 489). Los datos que dan estas figuras sólo son ciertos en individuos altos. En los que no lo son tanto, la envergadura es superior a la talla. Tampoco es cierto en el hombre de las razas amarilla o negra, cuyo índice braquial es muy elevado.



Canon de los artistas

Fig. 488

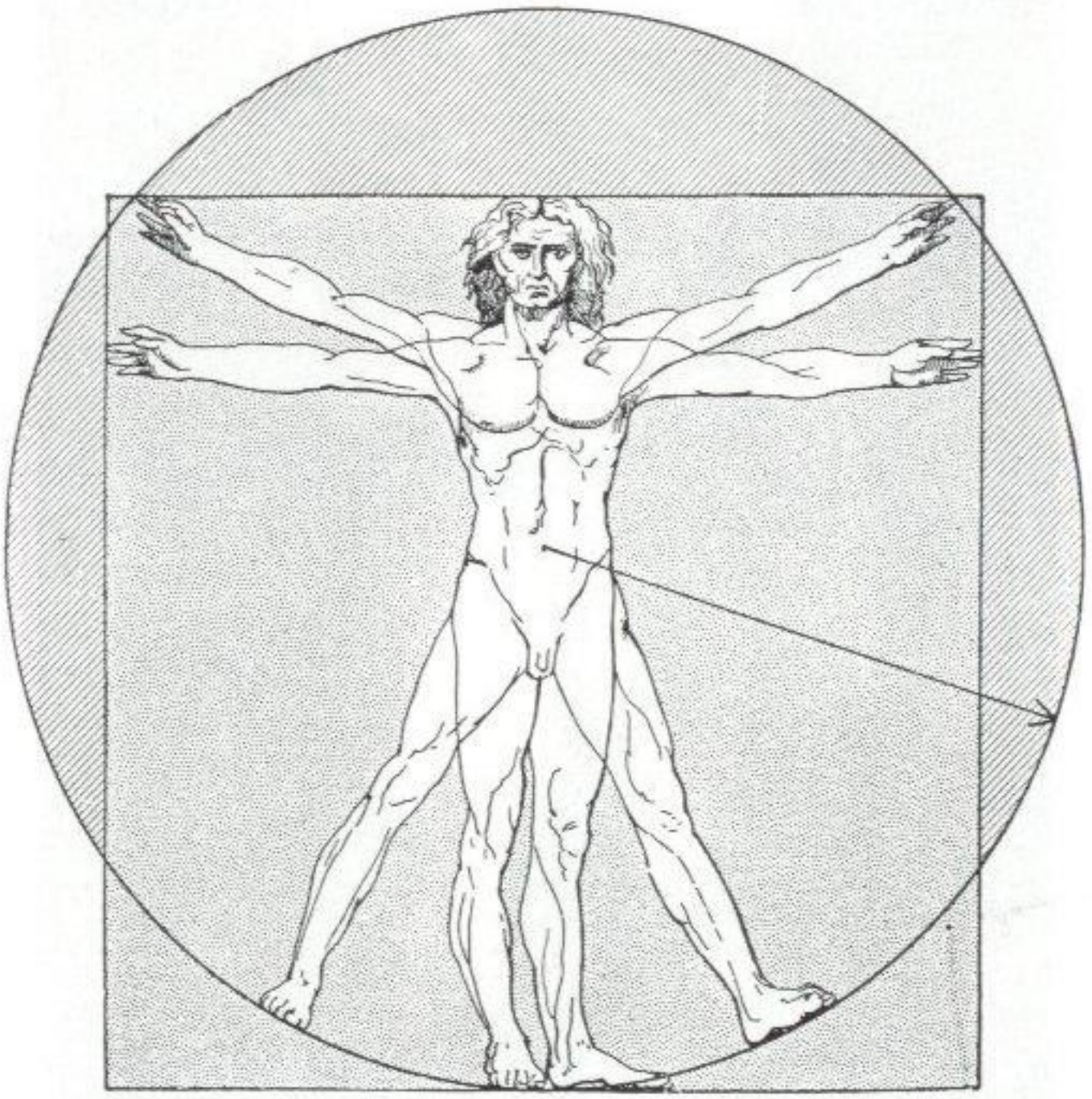
Cuando el brazo cuelga a lo largo del cuerpo, el extremo del dedo medio viene a corresponde a la mitad del muslo en los sujetos de talla media. Si bien oscila alrededor de este punto de referencia, según se trate de individuos de mayor o menor talla.

En lo referente al miembro inferior, hemos visto sus relaciones de proporcionalidad al principio del capítulo al referirnos al cánon de Policleto. Paul Richer ha modificado ligeramente estas medidas y para él, en un sujeto de pie, la recta que va desde el suelo a la mitad de la rótula es igual a la que va desde la mitad de la rótula a la espina ilíaca y a la que va desde la espina ilíaca a la parte superior del esternón.

Los datos de todas estas medidas no son más que aproximativos y no se ha podido todavía encontrar un valor verdaderamente objetivo. Ocurre con las características y las proporciones del cuerpo humano como con las características y proporciones de los rostros humanos.

Para terminar, recordemos las palabras de Mathias-Duval con las que estamos plenamente de acuerdo: *Es un hecho cierto que se puede decir de una vez por todas, que para el anatómico no existe un canon absoluto. Esto es, no existe un sistema de proporciones aplicables a todos los individuos tanto a los de talla pequeña como a los de talla grande. Si por el contrario se entiende por proporción ideal aquella según la cual una figura humana debe estar conformada para responder a tal concep-*

ción de belleza, entonces diremos que este problema no corresponde a la anatomía, es decir a la observación, sino que corresponde al sentimiento artístico variable en cada autor, según su sensibilidad, su ideal y su genio.



Según Leonardo de Vinci

Fig. 489

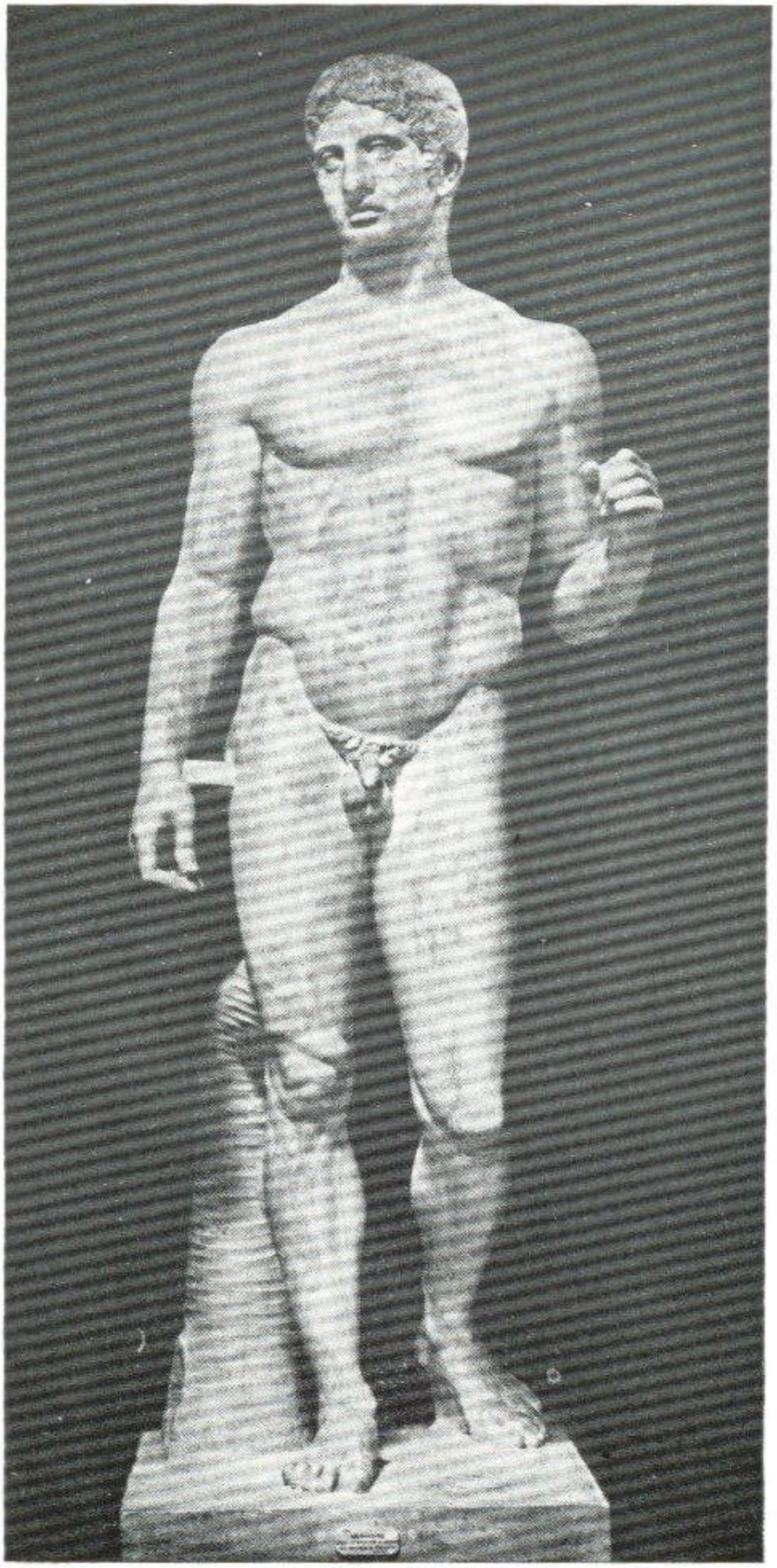


Fig. 490

EL DORIFORO

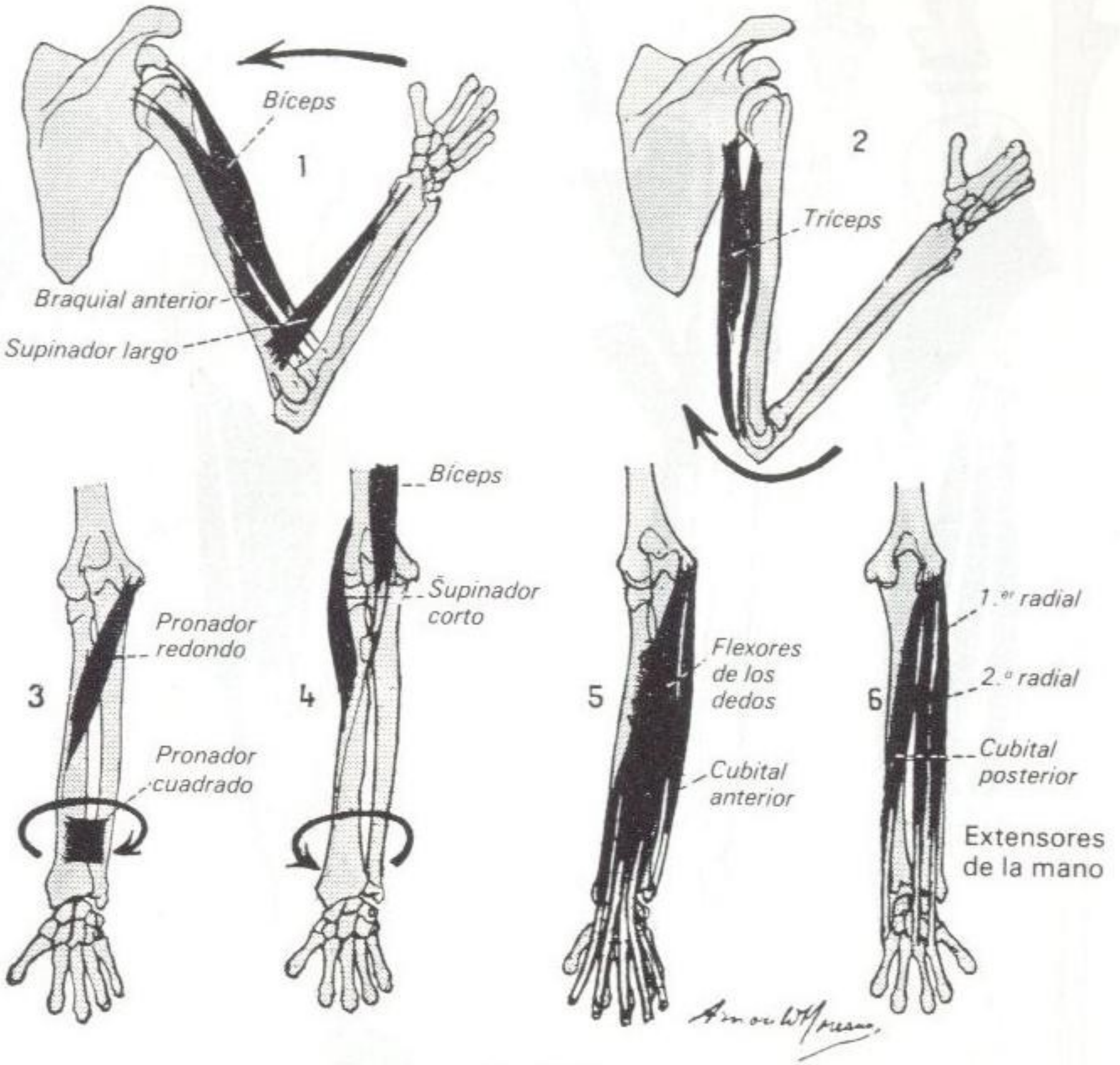


Fig. 490 bis

1 *Flexores*
2 *Extensores*
3 *Pronadores*
4 *Supinadores*
5 *Flexores de la mano*
6 *Extensores de la mano*

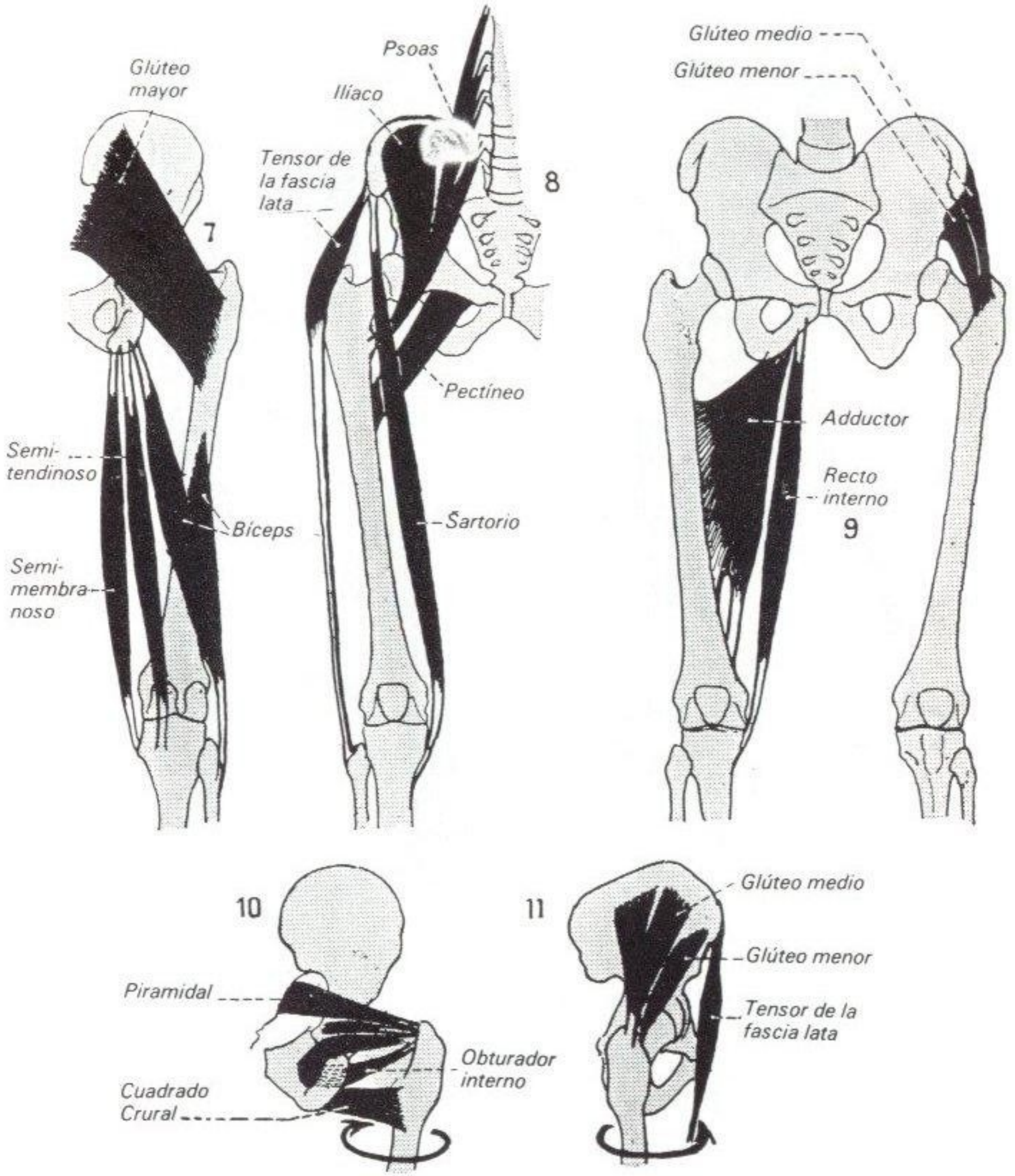


Fig. 490 ter

7 *Flexores de la pierna y rotadores del muslo*
8 *Adductores del muslo y flexores rotadores*
9 *Adductores puros del muslo*
10 *Rotador externo de la cadera (muslo)*
11 *Abductores y flexores de la cadera (muslo)*

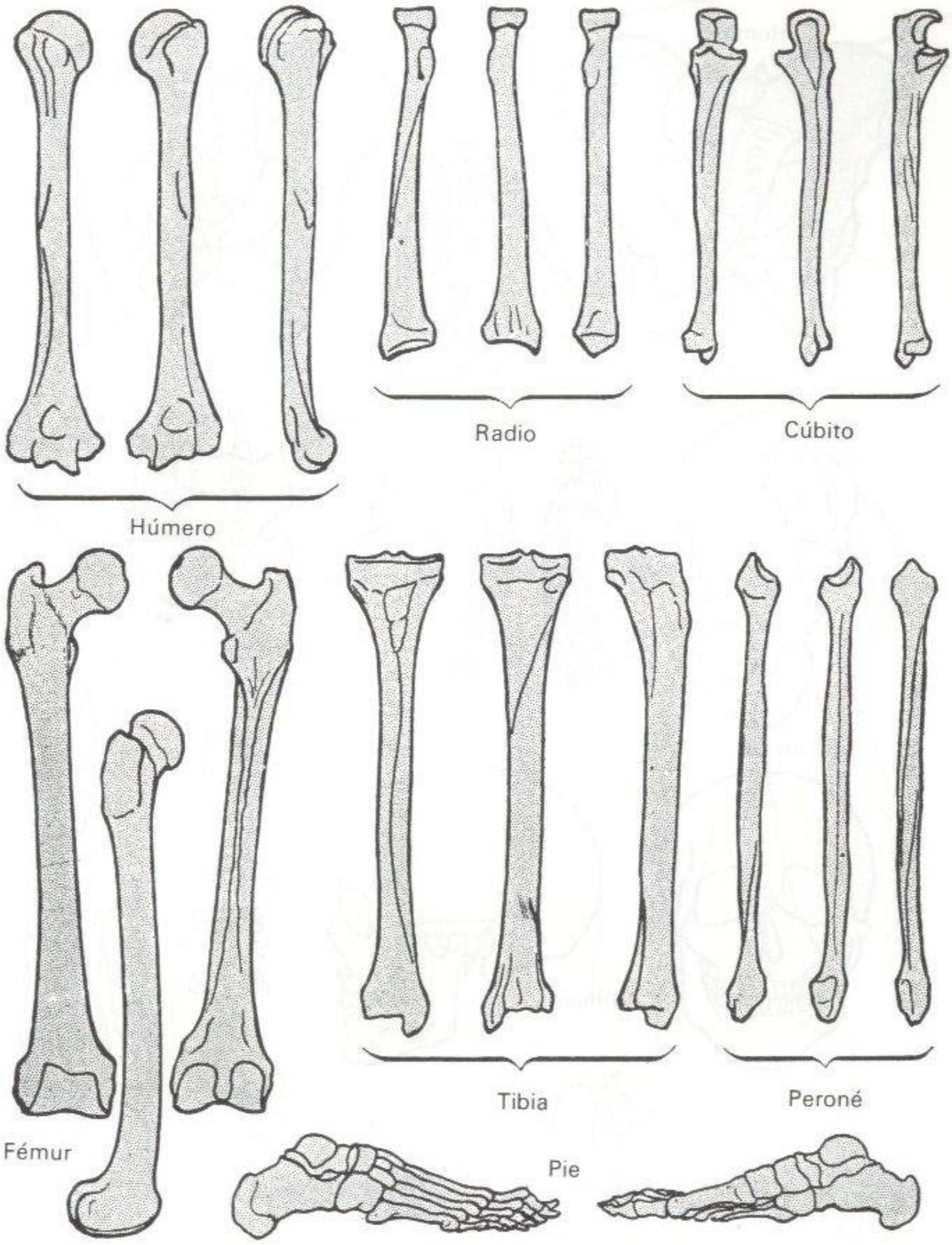


Fig. 491

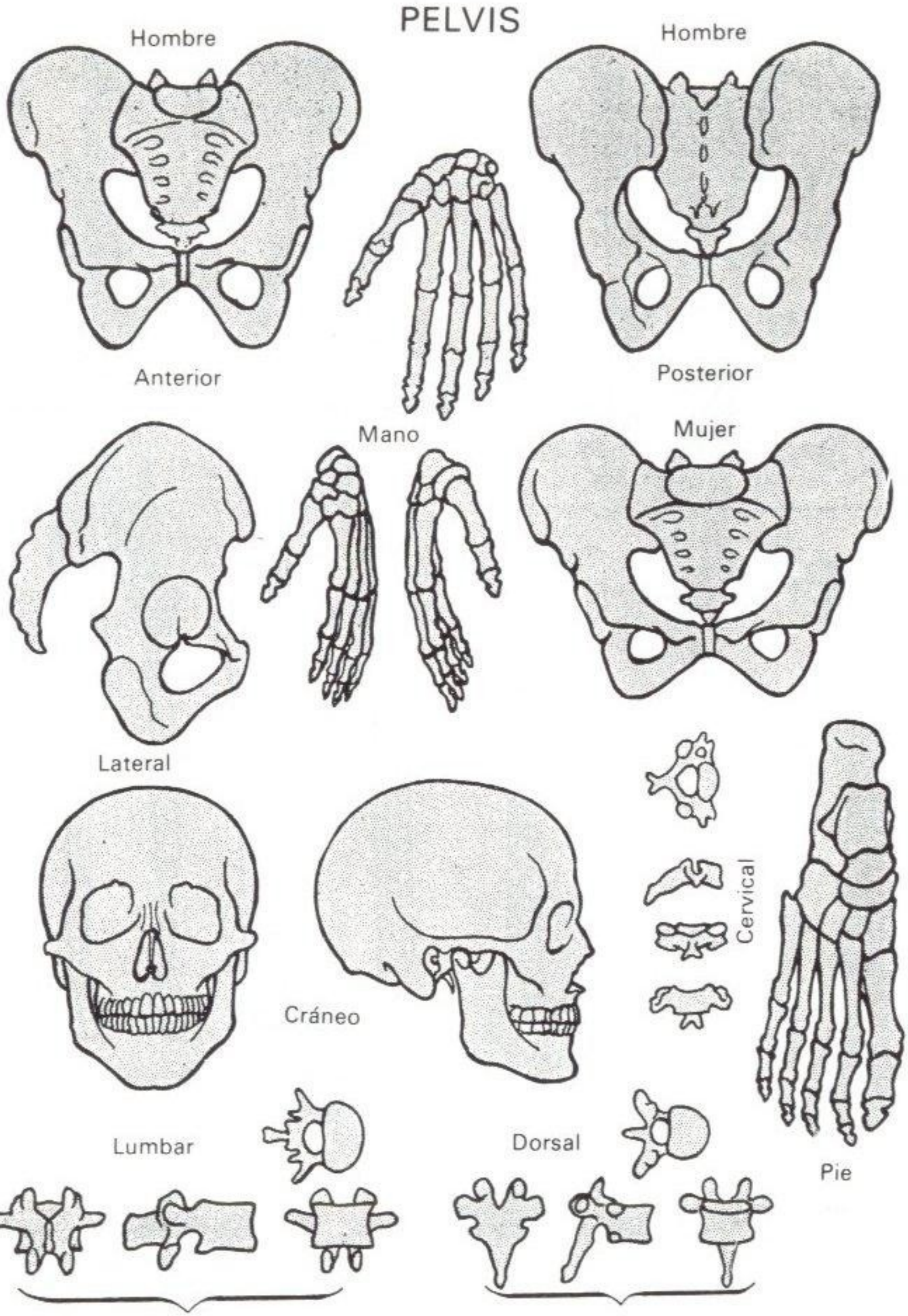
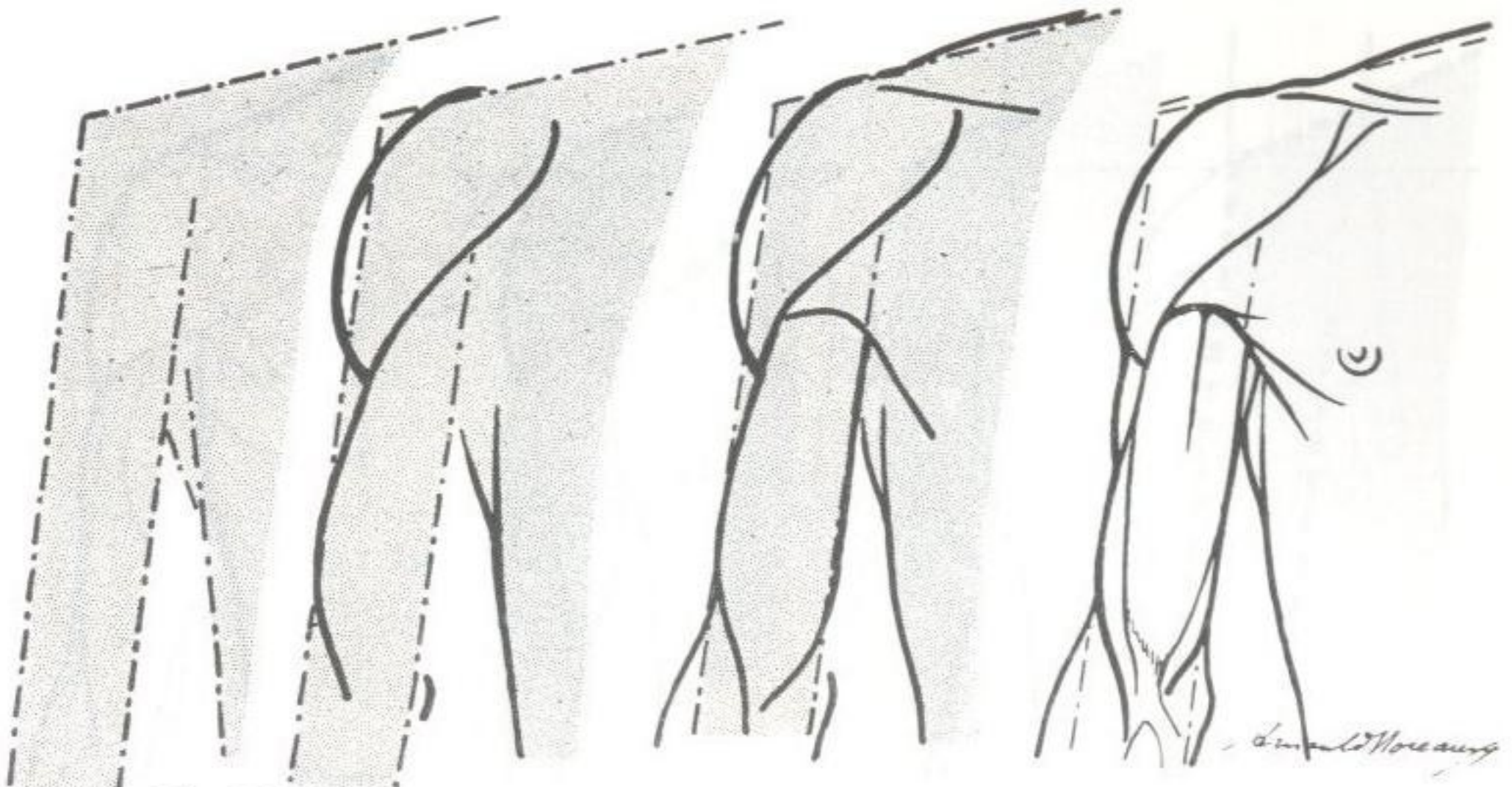
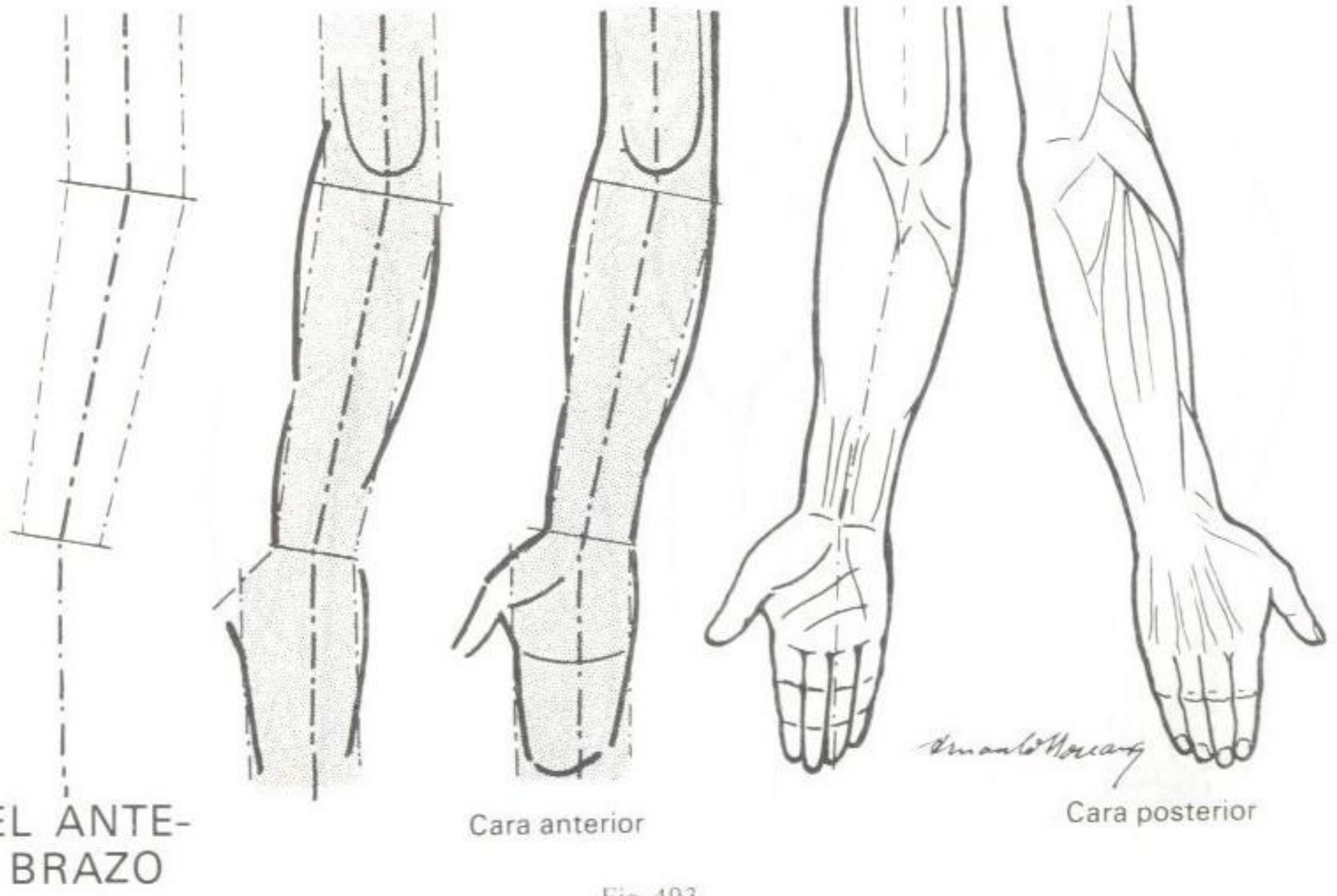

PELVIS
Hombre
Anterior
Hombre
Posterior
Mano
Mujer
Lateral
Cráneo
Cervical
Pie
Lumbar
Dorsal

Fig. 492



EL BRAZO

Cara anterior

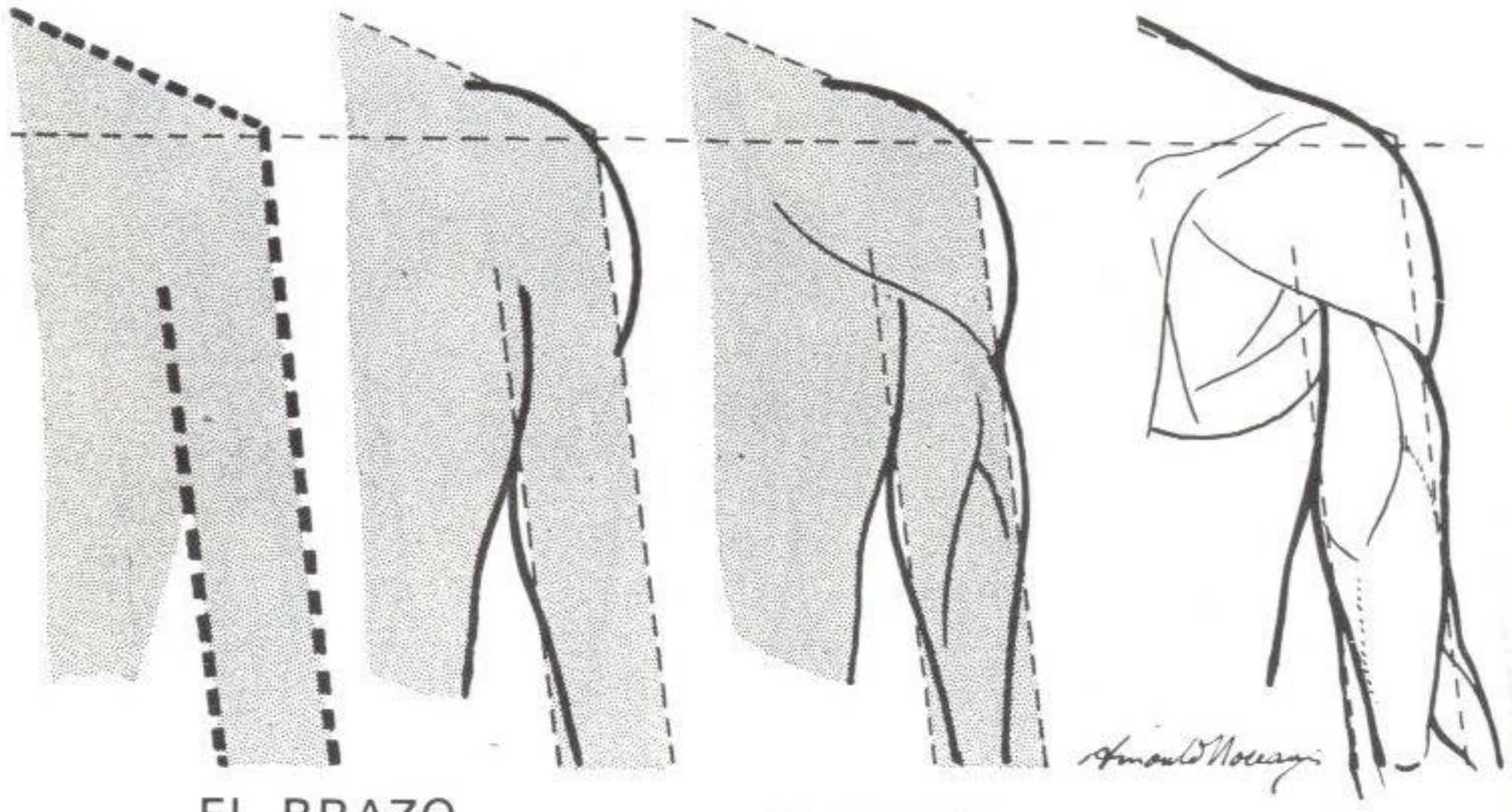


EL ANTE-BRAZO

Cara anterior

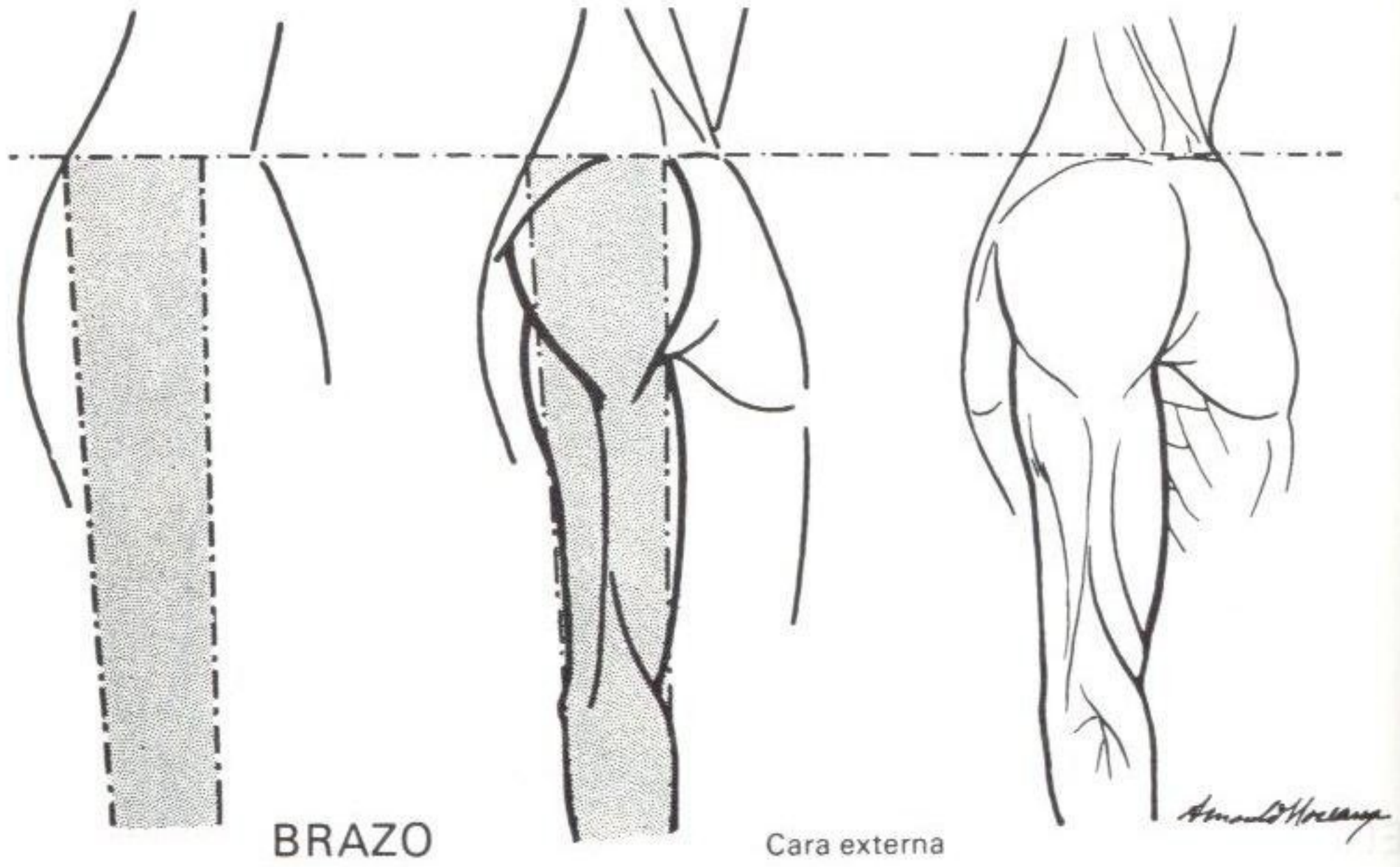
Cara posterior

Fig. 493



EL BRAZO

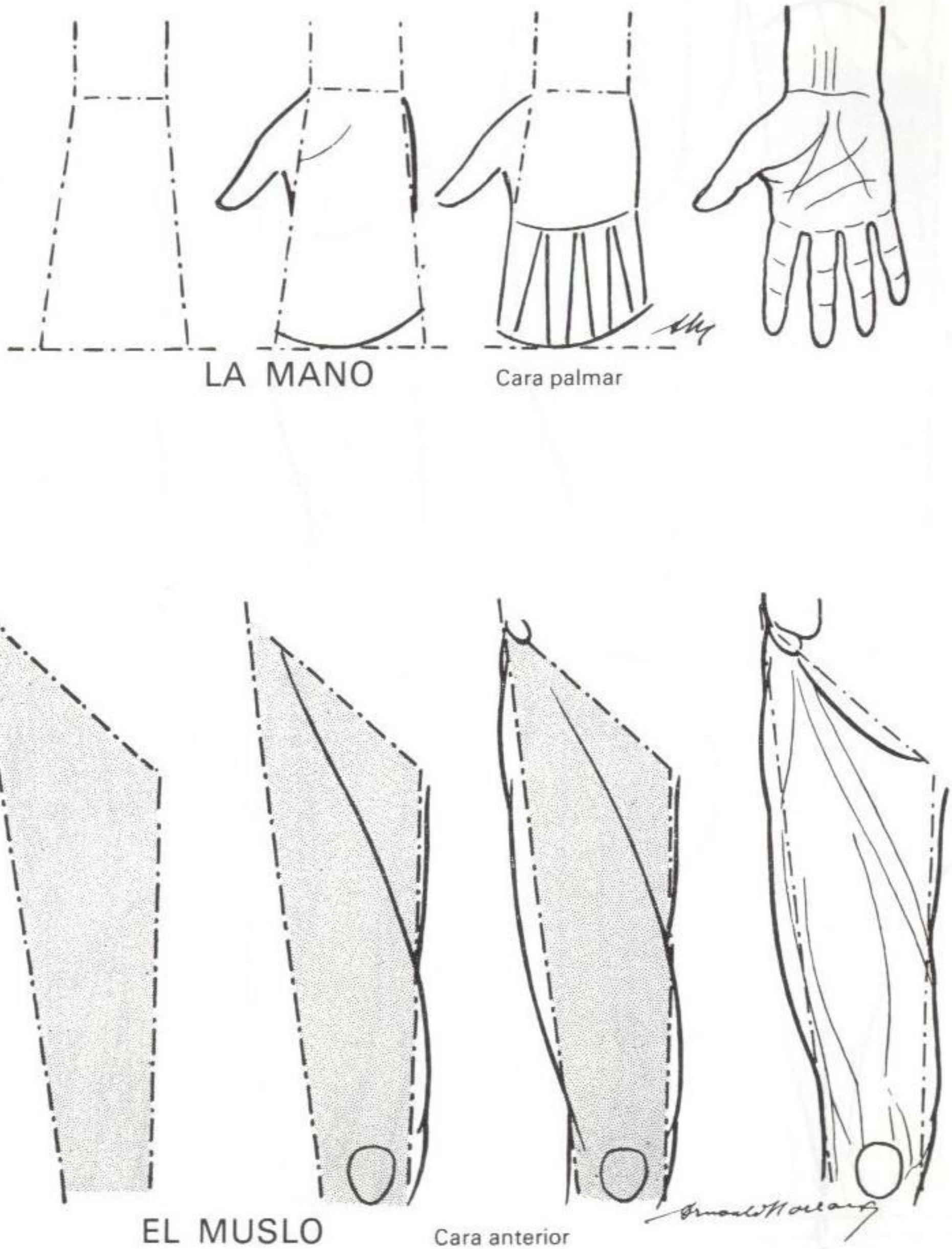
Cara posterior



BRAZO

Cara externa

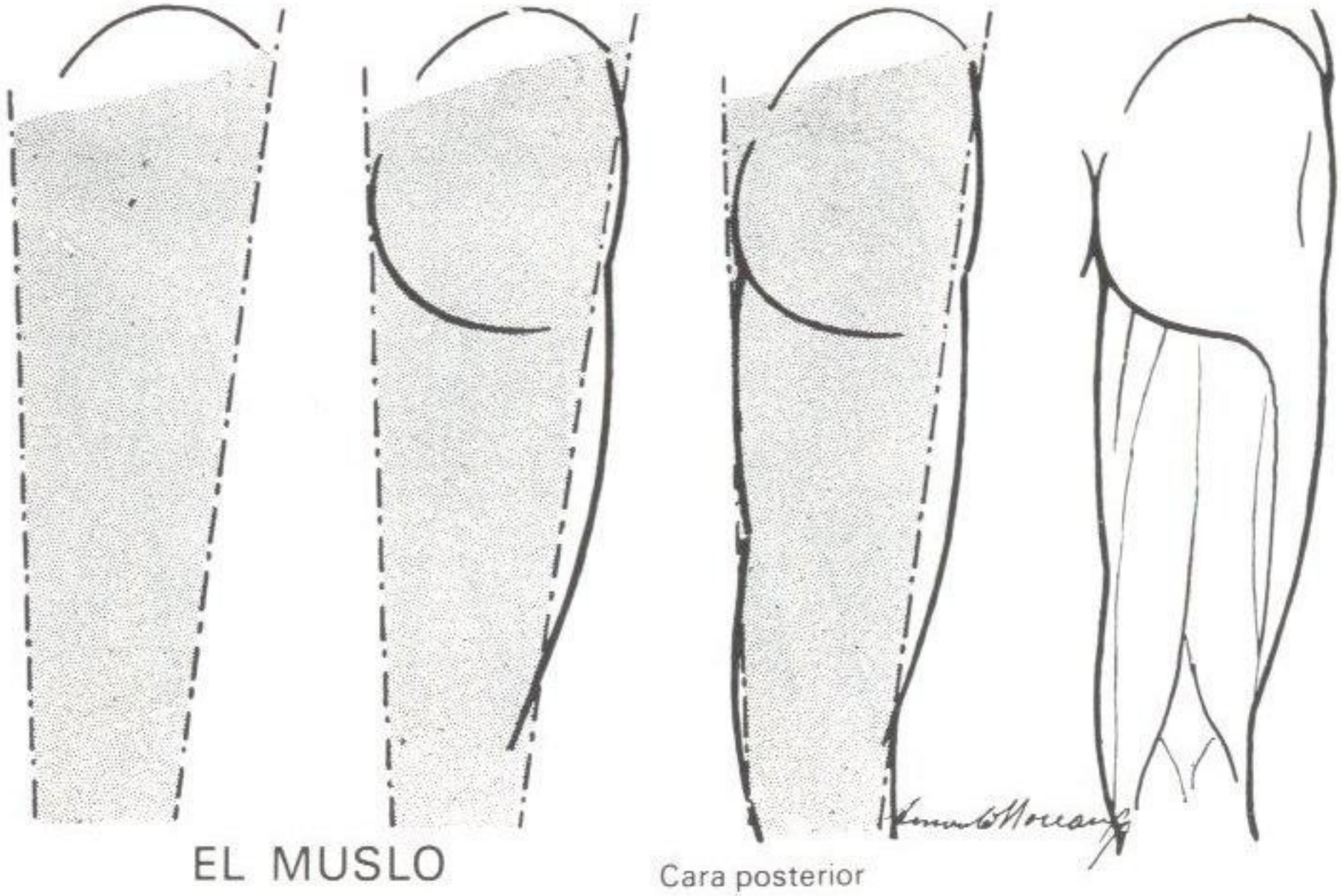
Fig. 494



LA MANO Cara palmar

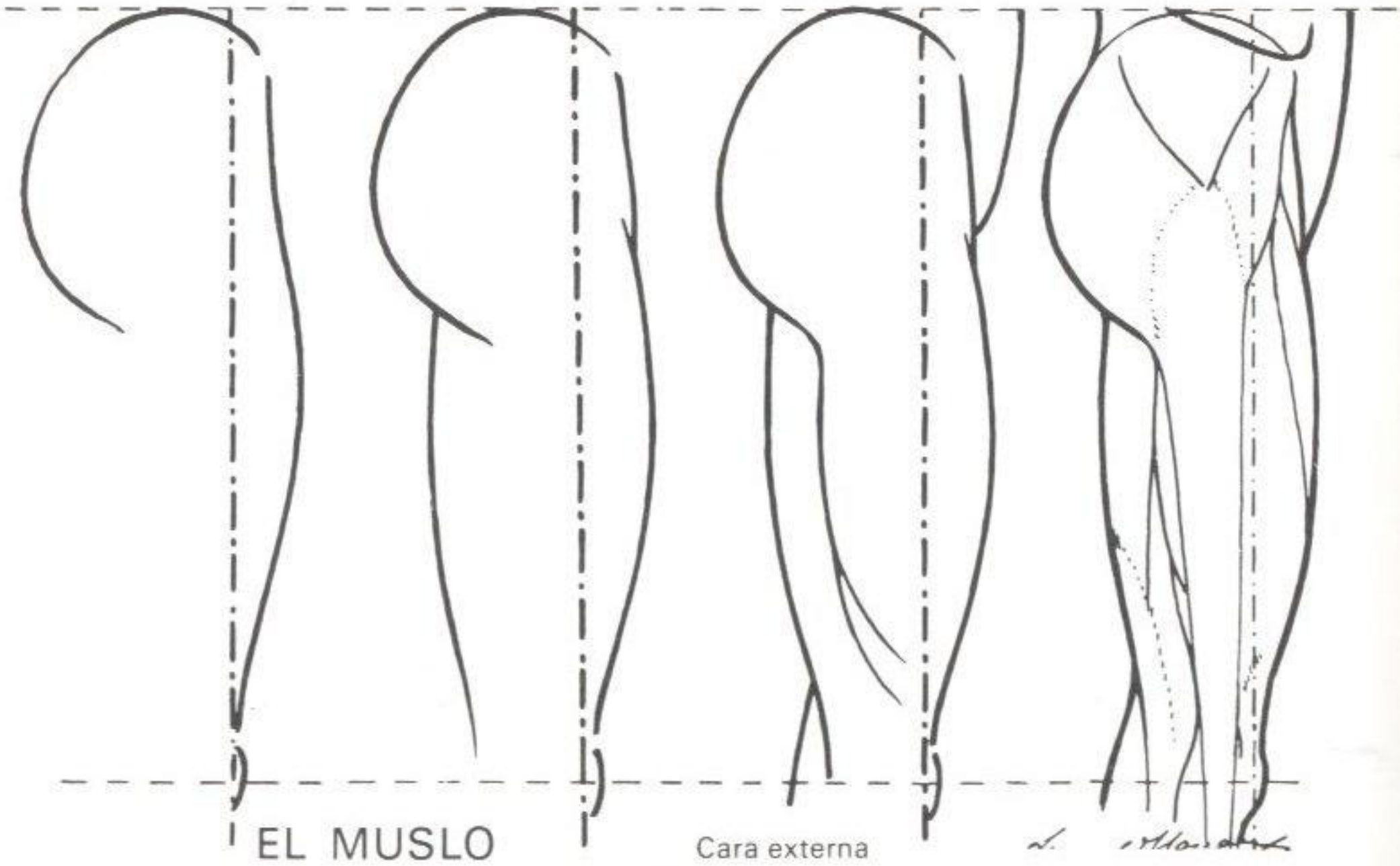
EL MUSLO Cara anterior

Fig. 495



EL MUSLO

Cara posterior



EL MUSLO

Cara externa

Fig. 496

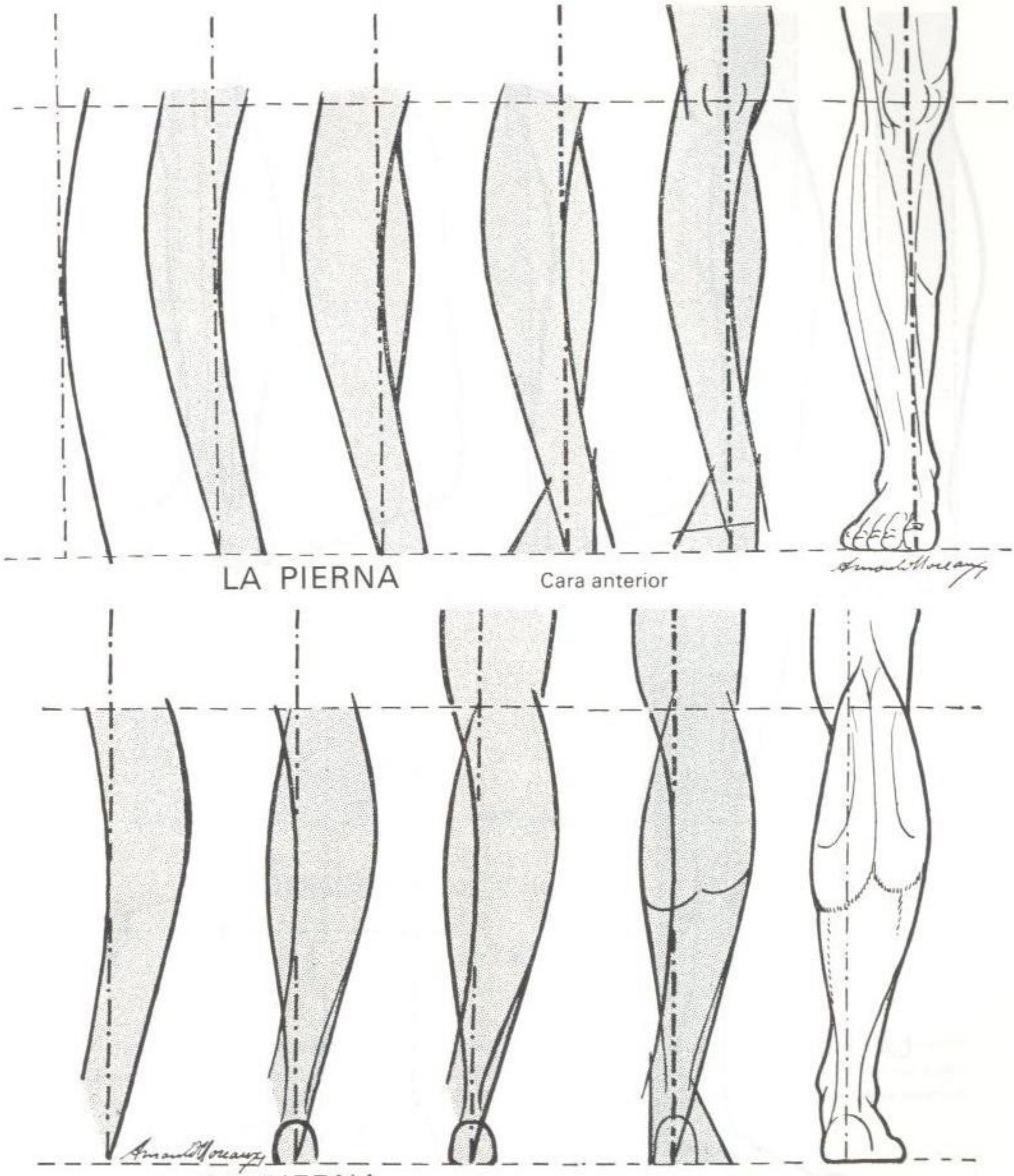
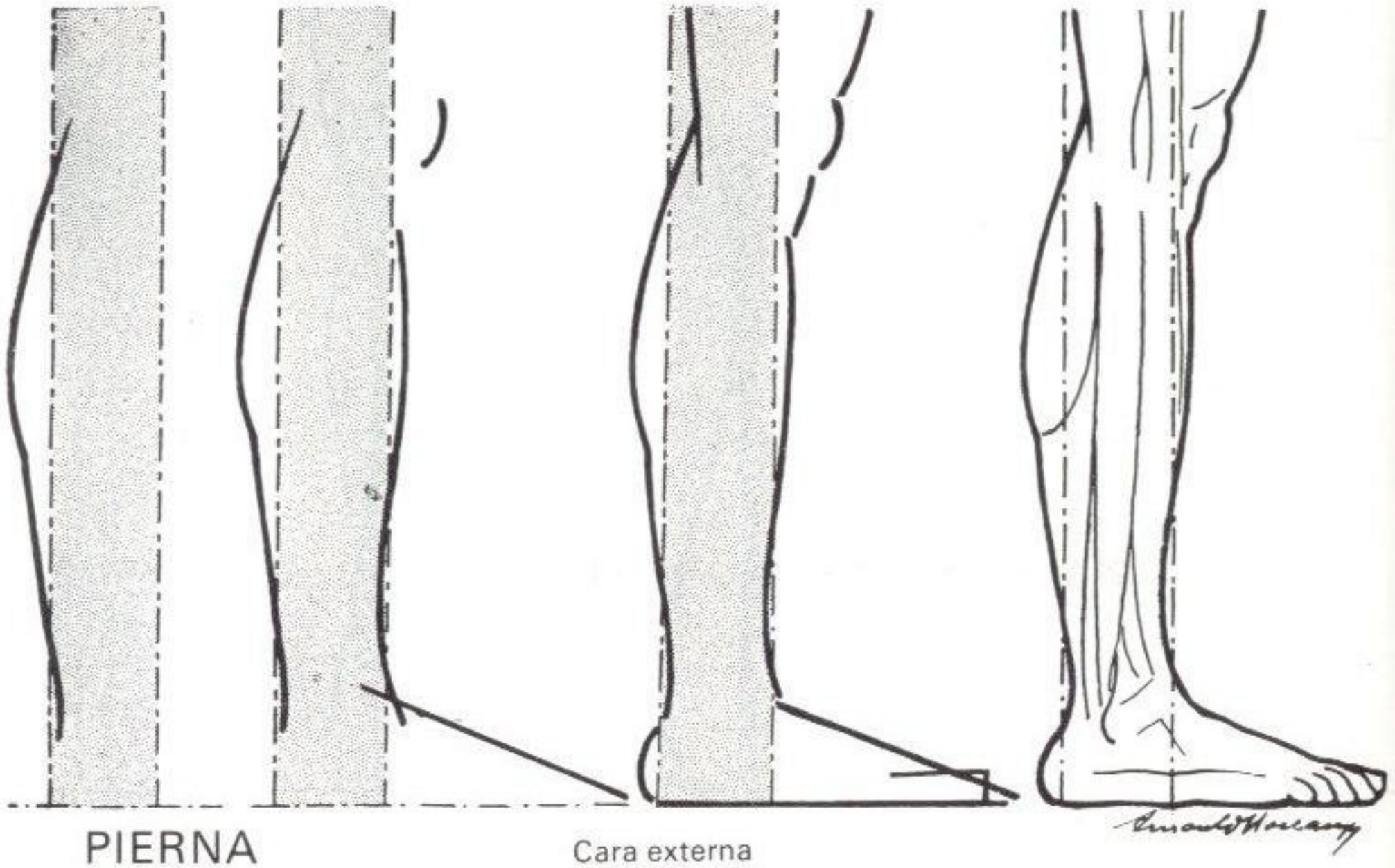
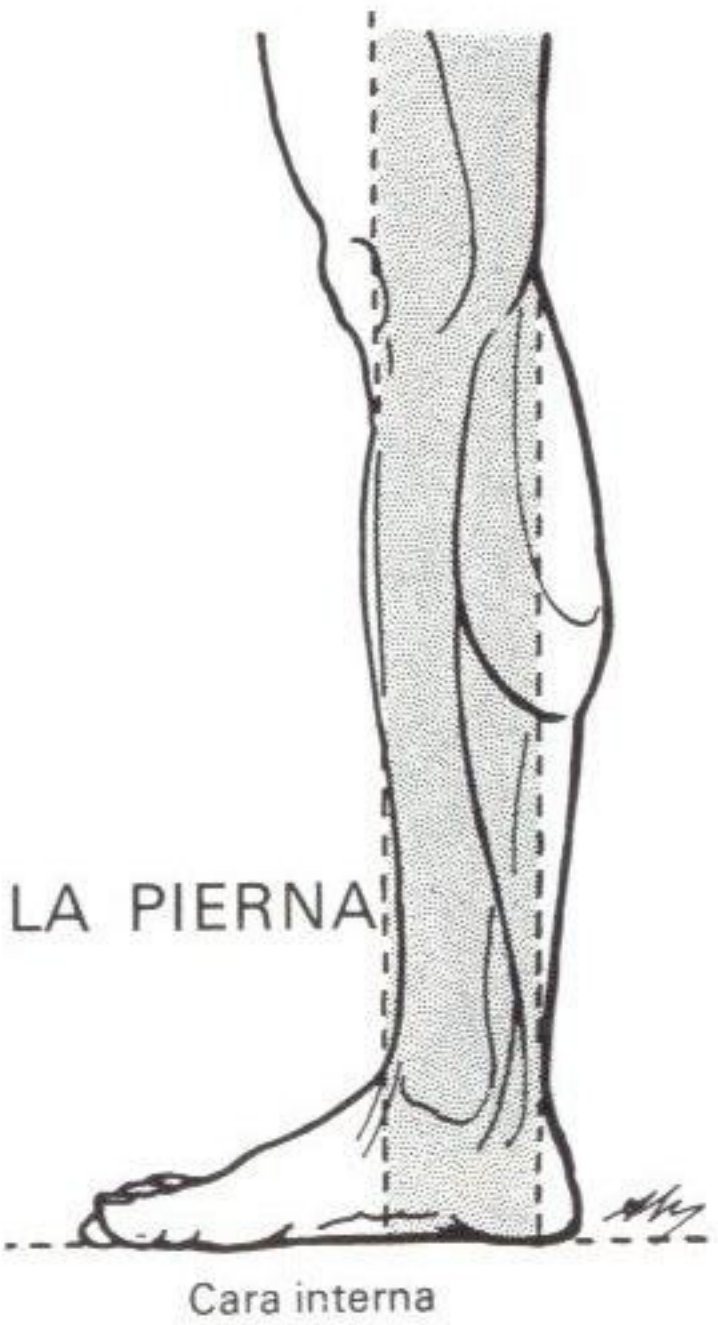


Fig. 497


PIERNA
Cara externa


LA PIERNA
Cara interna

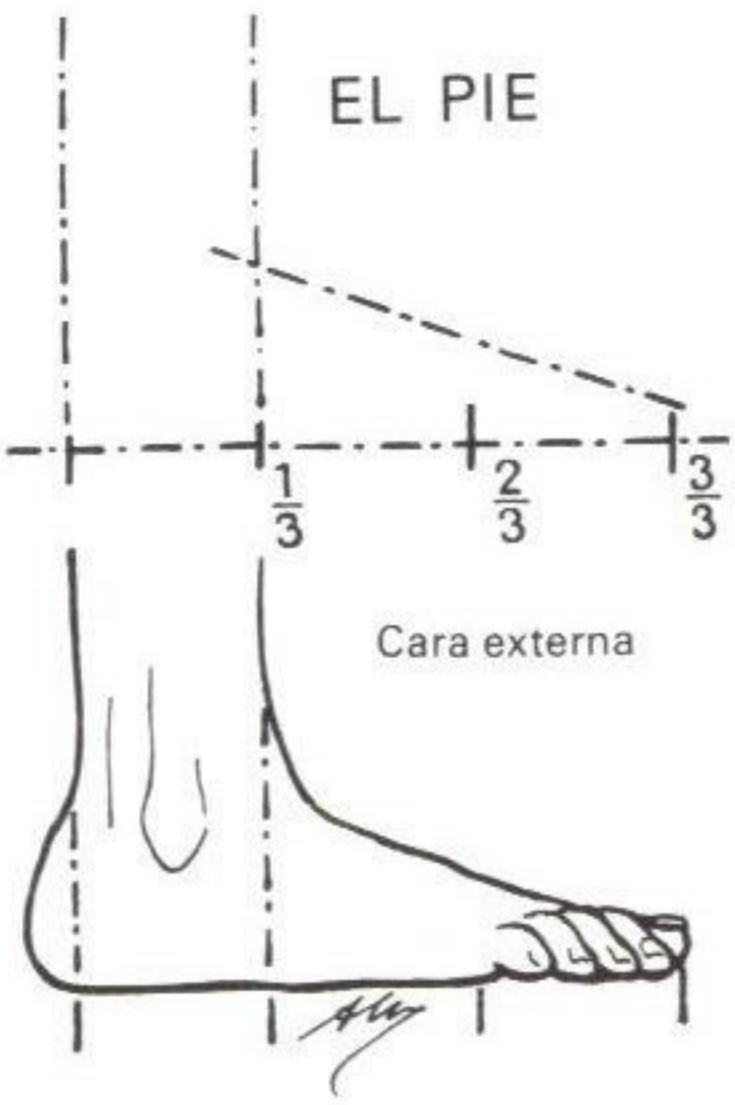

EL PIE
1/3
2/3
3/3
Cara externa

Fig. 498

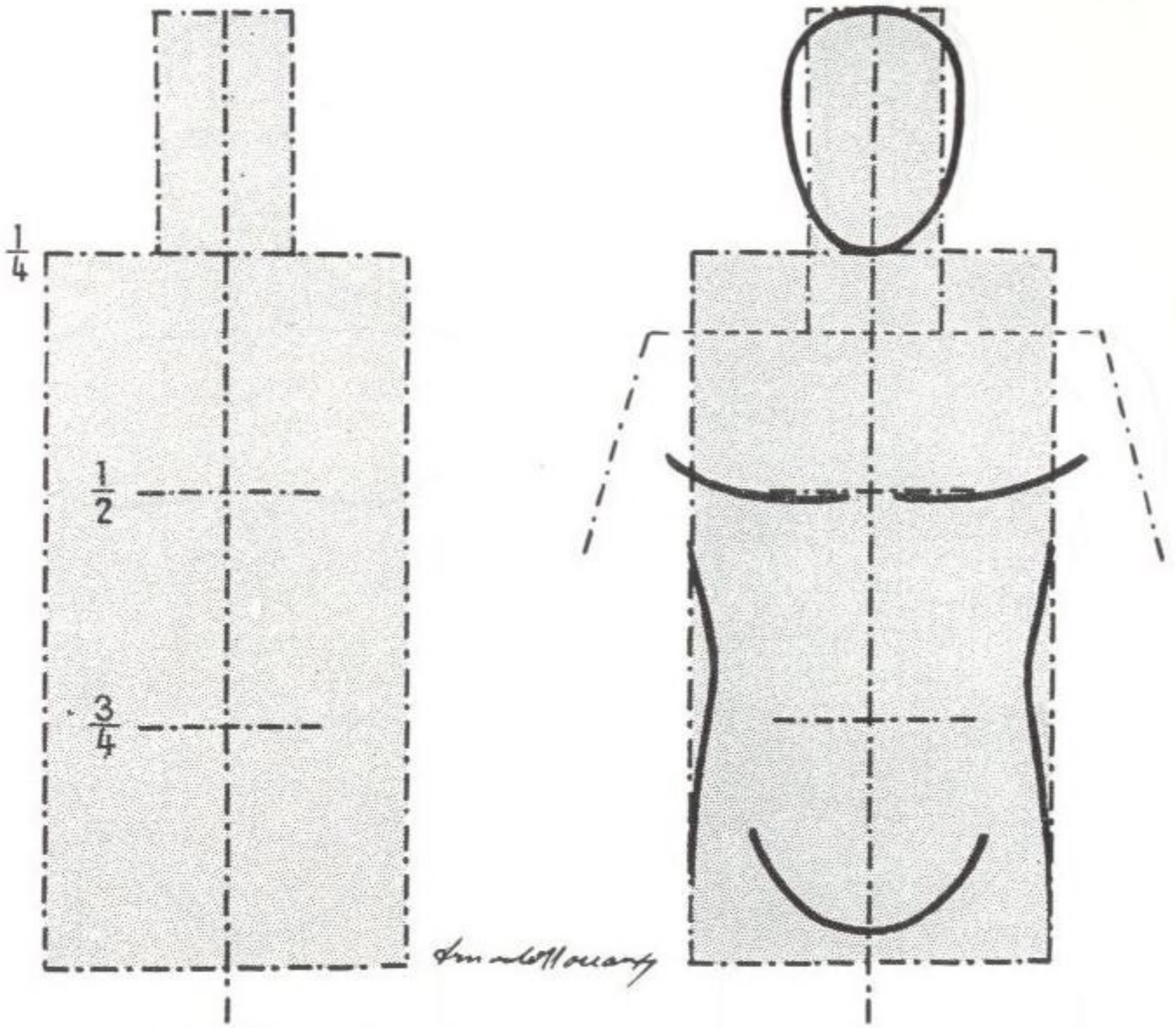


Fig. 499

Estas páginas están dedicadas a ejercicios elementales de dibujo realizados conforme a un método que he concebido para mi curso de dibujo de Osteología. Están destinados a facilitar a los estudiantes una representación rápida y fácil de los distintos aspectos de las formas de los miembros y del cuerpo sin tener en cuenta la relación que pueden tener con el canon humano.

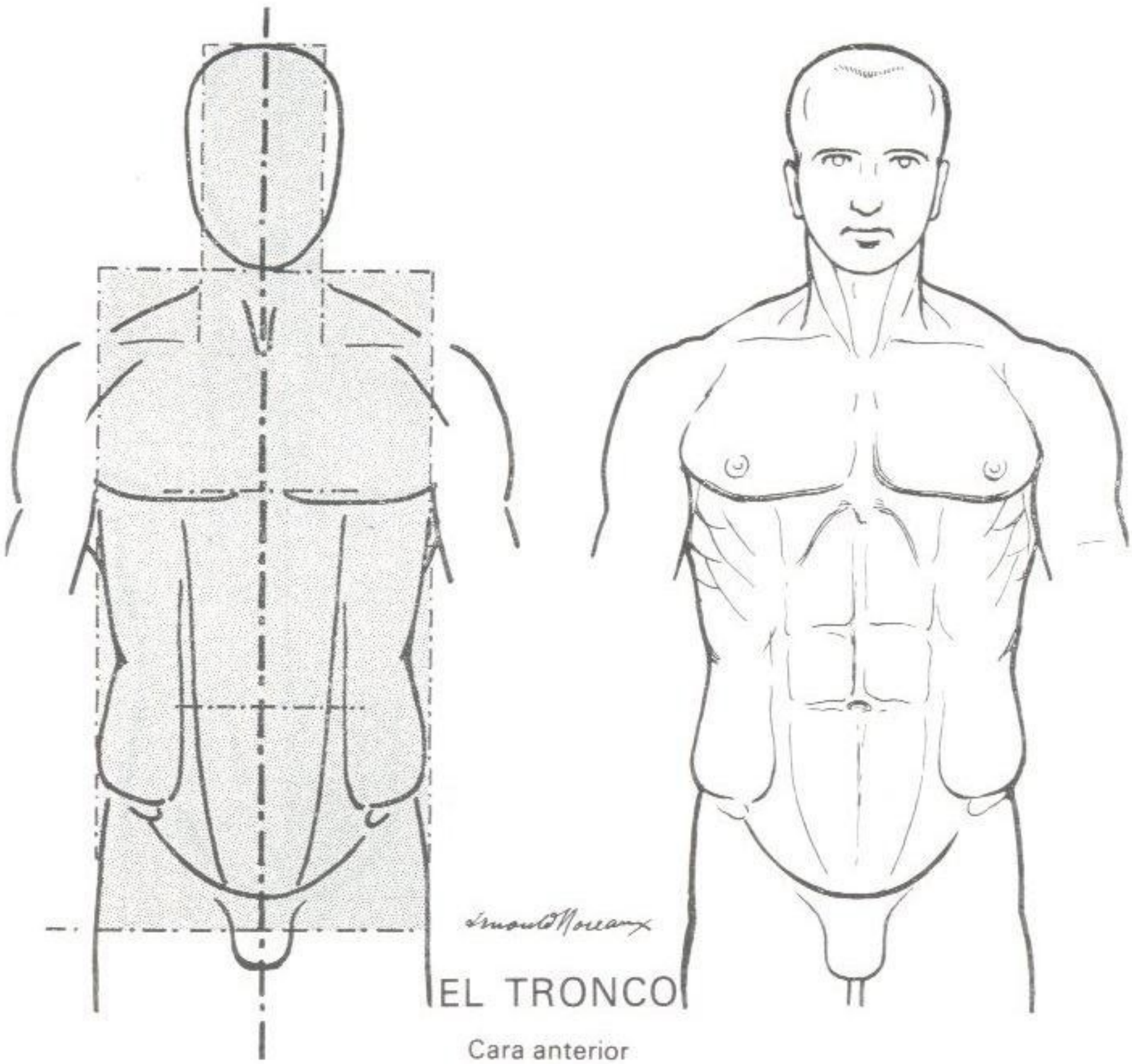
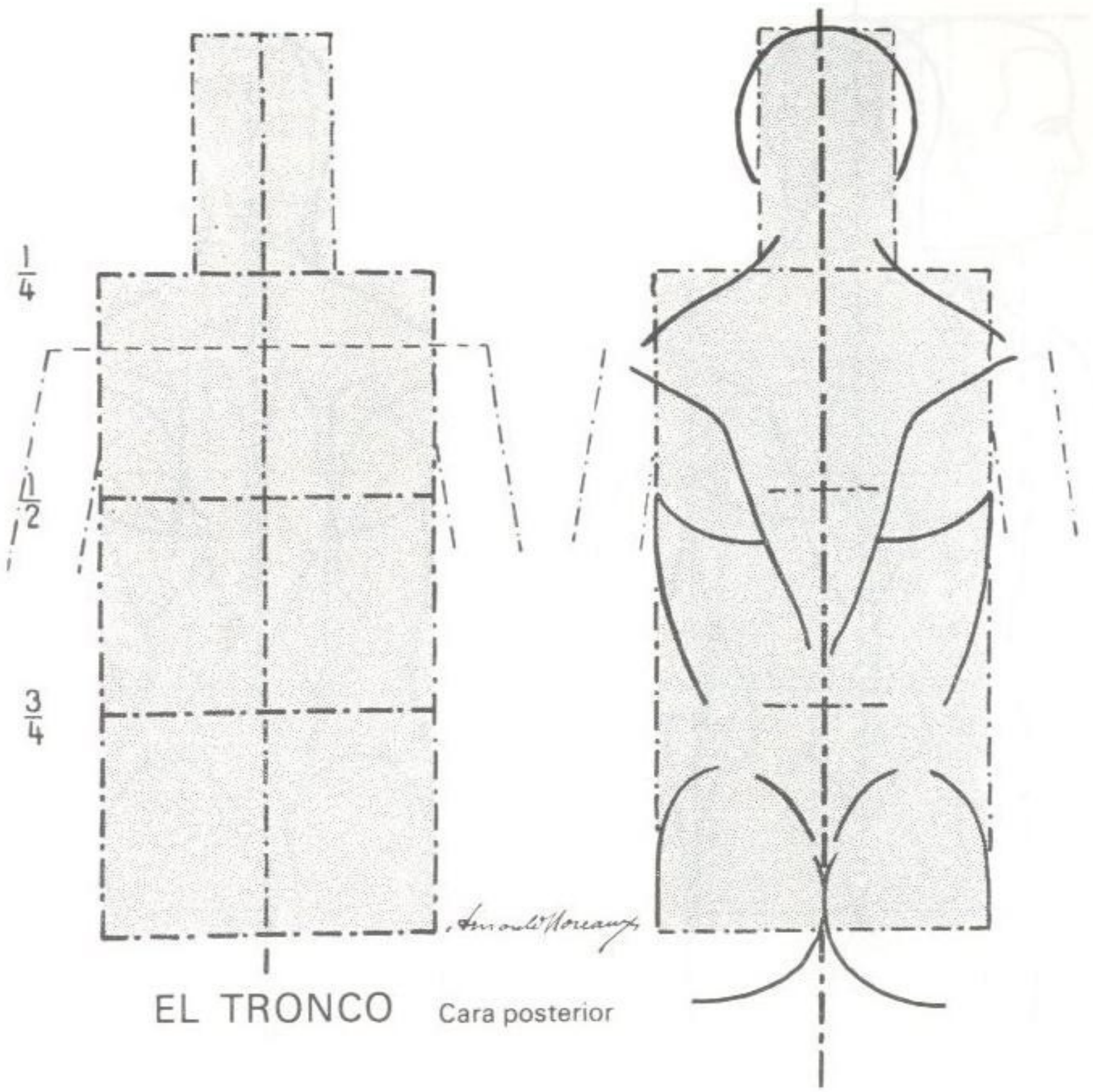


Fig. 500



EL TRONCO Cara posterior

Fig. 501

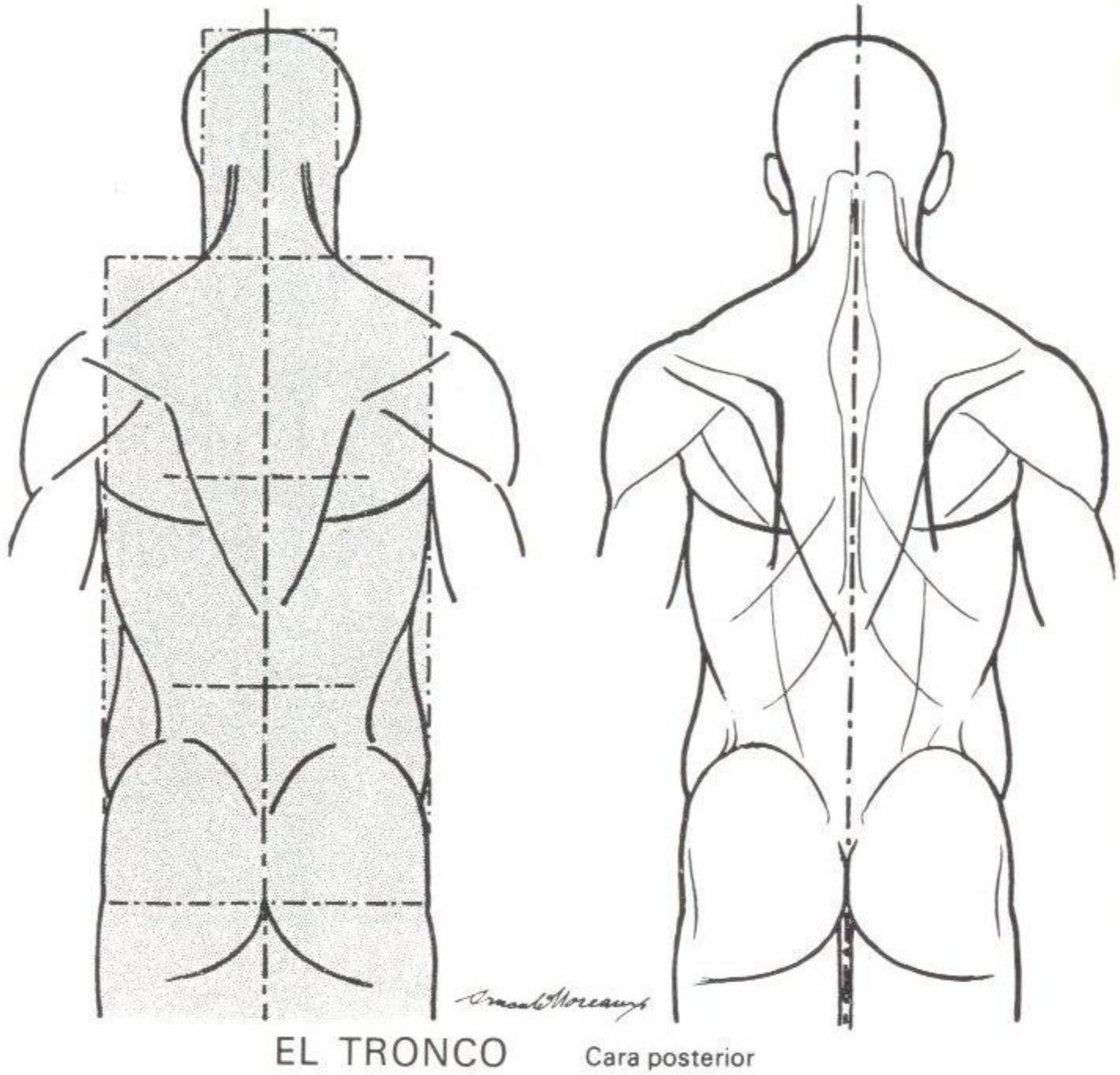


Fig. 502

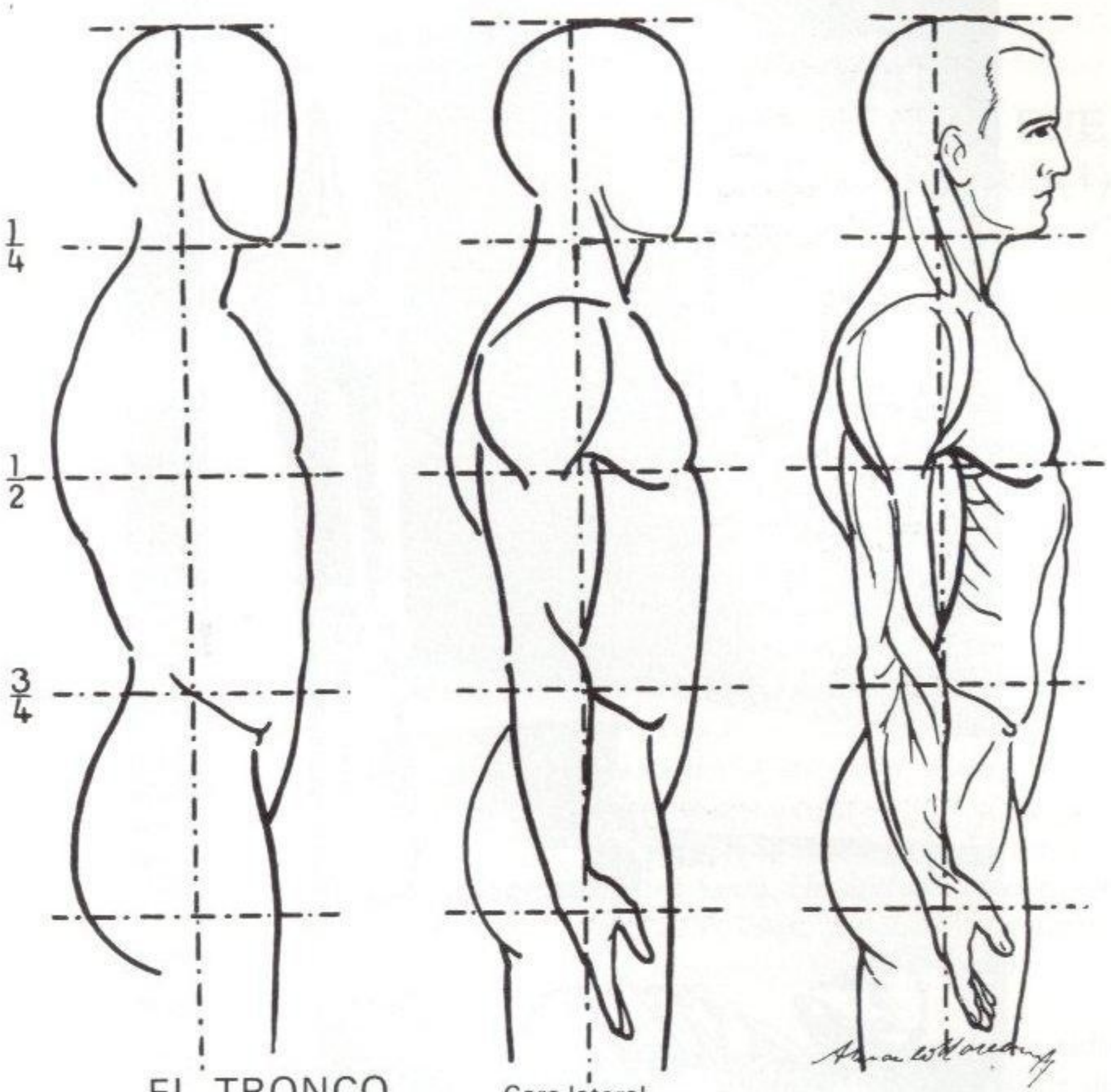


Fig. 503

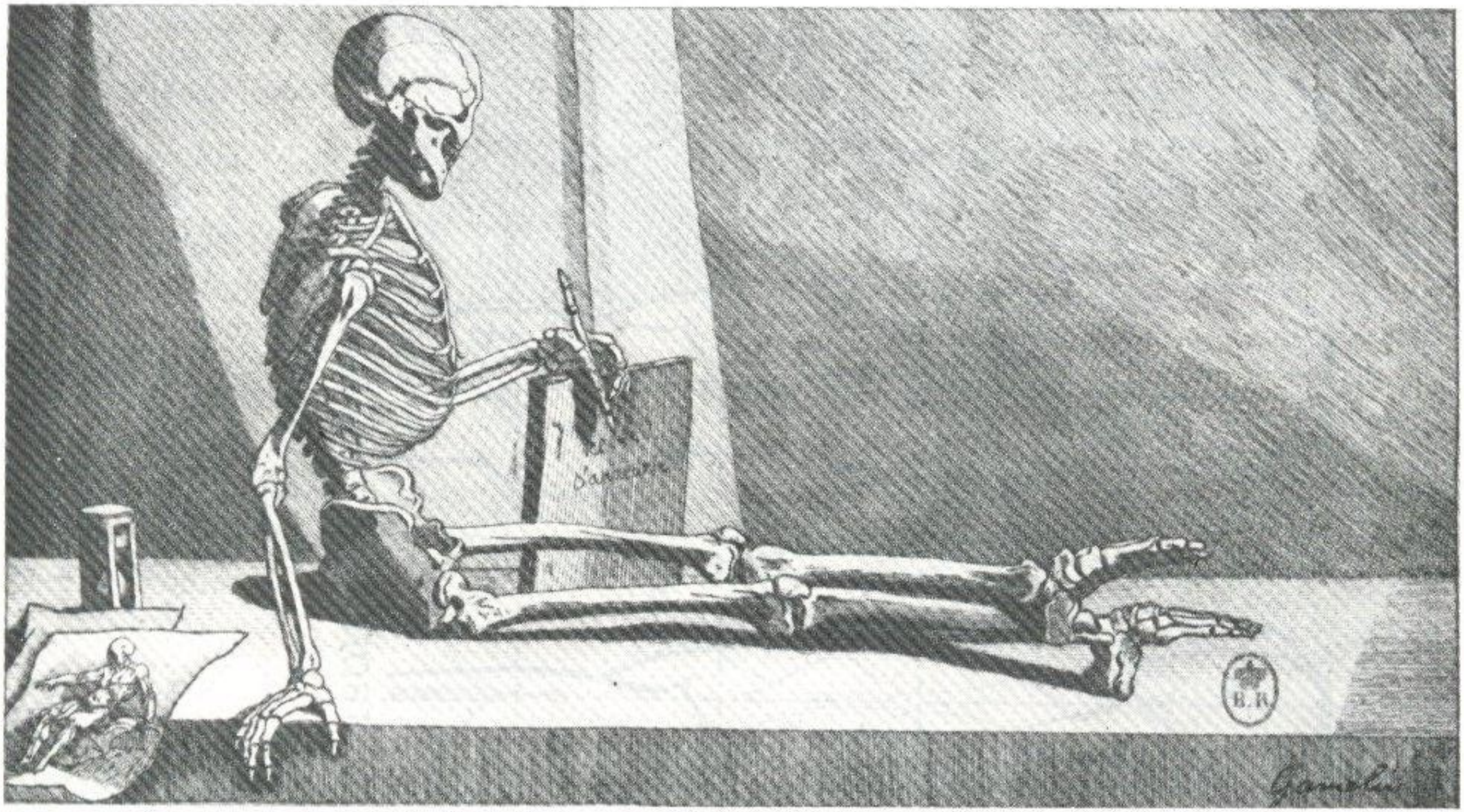


Fig. 504

HISTORIADORES, MEDICOS Y JURISTAS PODRAN EN LO SUCESIVO DESCRIBIR COMO FUE REALMENTE EL SUPLICIO Y MUERTE DE JESUS(1)

Después de casi dos milenios, arqueólogos e historiadores se sienten atraídos por la vida de un hombre que revolucionó la historia del hombre... Y muy especialmente después del siglo XIX, cuando los métodos de investigación histórica y científica adquirieron una seguridad que dejan poco lugar para la duda y la falsificación. Los creyentes, en este estudio de la vida de Jesús querían descubrir nuevas razones en las que creer y amar. Otros esperan encontrar la prueba, eternamente buscada, de que no es más que una prodigiosa superchería. El escéptico busca únicamente el comprender y conocer mejor. Así y en una labor sin descanso, los sabios han investigado la vida de Cristo, con los mismos métodos que usarían para cualquier personaje histórico.

Entre estos sabios, algunos están especialmente interesados en el análisis de las circunstancias materiales de la muerte de este renombrado ajusticiado, por el que centenares de millones de hombres en el mundo entero celebran cada año su aniversario como un triunfo heroico durante las fiestas de Semana Santa. He aquí una muestra del estado actual de estos trabajos. Esta exposición es un resumen, que olvida voluntariamente, durante algunos instantes, que el hombre en cuestión es Dios hecho hombre.

Jesús fue condenado a muerte un viernes, hacia el mediodía. Había sido acusado de querer restaurar, en su beneficio, el reino de Judea, es decir de conspirar contra el emperador de Roma, representado en Jerusalem por Poncio Pilatos, procurador de Judea. Se puede decir que visto por sus contemporáneos, el proceso y la condena de Jesús fueron un proceso y una condena política, similares, cambiando lo necesario, a tantos casos de justicia actual.

(1) Estando esta obra en prensa, apareció en el periódico «Yonne Republicaine» un artículo anónimo comentando y ampliando el párrafo en cursiva en la parte baja de la pág. 192, sobre la técnica de la crucifixión. Creemos que puede ser útil al lector y por ello transcribimos «in extenso» este artículo.

La condena a muerte fue decidida por Poncio Pilatos. El únicamente poseía este derecho, por ser procurador, esto es prefecto colonial. A partir de la condena, todo se va a desarrollar como si se tratara de cualquier y banal condenado por el derecho común. Este es un punto esencial que no se debe olvidar, si se quiere comprender el desarrollo de la Pasión: *Jesús fue un ajusticiado como cualquier otro.*

Es pues, mediodía en Jerusalem, una ciudad de la que los barrios judíos de las ciudades del norte de Africa dan una imagen bastante aproximada: gente bulliciosa, olor a pimienta y aceite caliente, calles pequeñas y estrechas, griterío de los mercaderes delante de tenderetes.

DOS VERDUGOS DE DISTINTO TAMAÑO

Según la ley romana, el que es condenado a muerte debe primeramente ser azotado. Si esto no se hizo con Jesús, es porque había sido flagelado antes de su condena. Poncio Pilatos, creyendo que los acusadores de Jesús se sentirían satisfechos con este suplicio, condenó inicialmente a Jesús al látigo por la mañana.

Los verdugos utilizaban, para este castigo, largas tiras de cuero que llevaban en su extremo una o dos bolas de plomo, o incluso un huesecillo de carnero. La ley judía prohibía que fuesen administrados más de cuarenta latigazos. Y así, para evitar cualquier error, se limitaban a treinta y nueve. La ley romana permitía la flagelación hasta la muerte. Jesús fue azotado por soldados romanos.

Se ha podido incluso deducir, de las marcas del Santo Sudario de Turín, que Cristo fue golpeado, atado, como era costumbre, a un poste, y con la cara contra el poste (todas las marcas de los golpes están en la espalda o en los muslos), por dos verdugos de alturas distintas (la oblicuidad de los trazos en el Sudario no es la misma en los golpes recibidos en la izquierda del cuerpo que en los recibidos en la derecha).

EL SUDARIO

El Sudario con el que se amortajó a Jesús pertenece hoy a la familia real italiana. Se conserva en Turín. Es una pieza de lino, de 4,36 metros de largo y 1,10 metros de ancho que muestra con marcas marrones la efigie dorsal y

anterior de un hombre. Parece que los vapores amoniacales que emanaban del cadáver hayan actuado sobre la mezcla de incienso y mirra con la que había sido embalsamado, impresionando el tejido, en un proceso comparable al que se utiliza hoy en fotografía: el revelador hace aparecer la imagen.

Otras teorías, la del doctor Barbet principalmente, han tratado de explicar cómo el sudario tiene una imagen «en negativo». Esto tiene una singular garantía de autenticidad, porque, si bien la idea del negativo nos es familiar, ningún falsificador habría imaginado tal procedimiento hace dos mil años.

Aun cuando los Evangelios guardan un silencio absoluto sobre el aspecto físico de Jesús, se ha podido a partir del sudario reconstruir una imagen bastante precisa: la de un hombre alto (1,78 cm), de rostro extremadamente regular, con abundante cabellera y que tenía una barba con dos puntas. Numerosos artistas se han inspirado en este documento para representar a Jesús. Y principalmente aquellos que representaron el milagro de la «Verónica», esa mujer piadosa que enjugó el sudor y la sangre del rostro del condenado y que recibió compensación la impresión de su rostro sobre el blanco lienzo.

El sudario aporta también otros importantes datos sobre el suplicio que recibió Jesús: las marcas de sangre dejaron en el trapo verdaderos calcos, señalando las marcas de la flagelación, los desgarros de las espinas, las magulladuras de llevar la cruz, las marcas de los clavos de la crucifixión y del lanzazo del centurión.

LA CORONA DEL REY DE LOS JUDIOS

Se sabe, que, por mofa, los soldados de Poncio Pilatos coronaron a Jesús. Pero contrariamente a lo que muestran todos los cuadros que representa la crucifixión, la corona de Jesús no estaba formada por un círculo de espinas trenzadas. Fue una especie de casquete espinoso que una banda de juncos permitía fijar sobre la cabeza (como la correa de cuero alrededor del casquete de un sombrero de los cow-boys o de los exploradores), se puede ver efectivamente en el sudario de Turín, que todo el cuero cabelludo de Jesús fue rasgado por las espinas.

El tesoro de Notre-Dame de París conserva precisamente la banda de juncos trenzados —y sin espinas— que San Luis compró a los venecianos y para la que hizo construir una de las obras maestras de la arquitectura medieval: «La Santa Capilla».

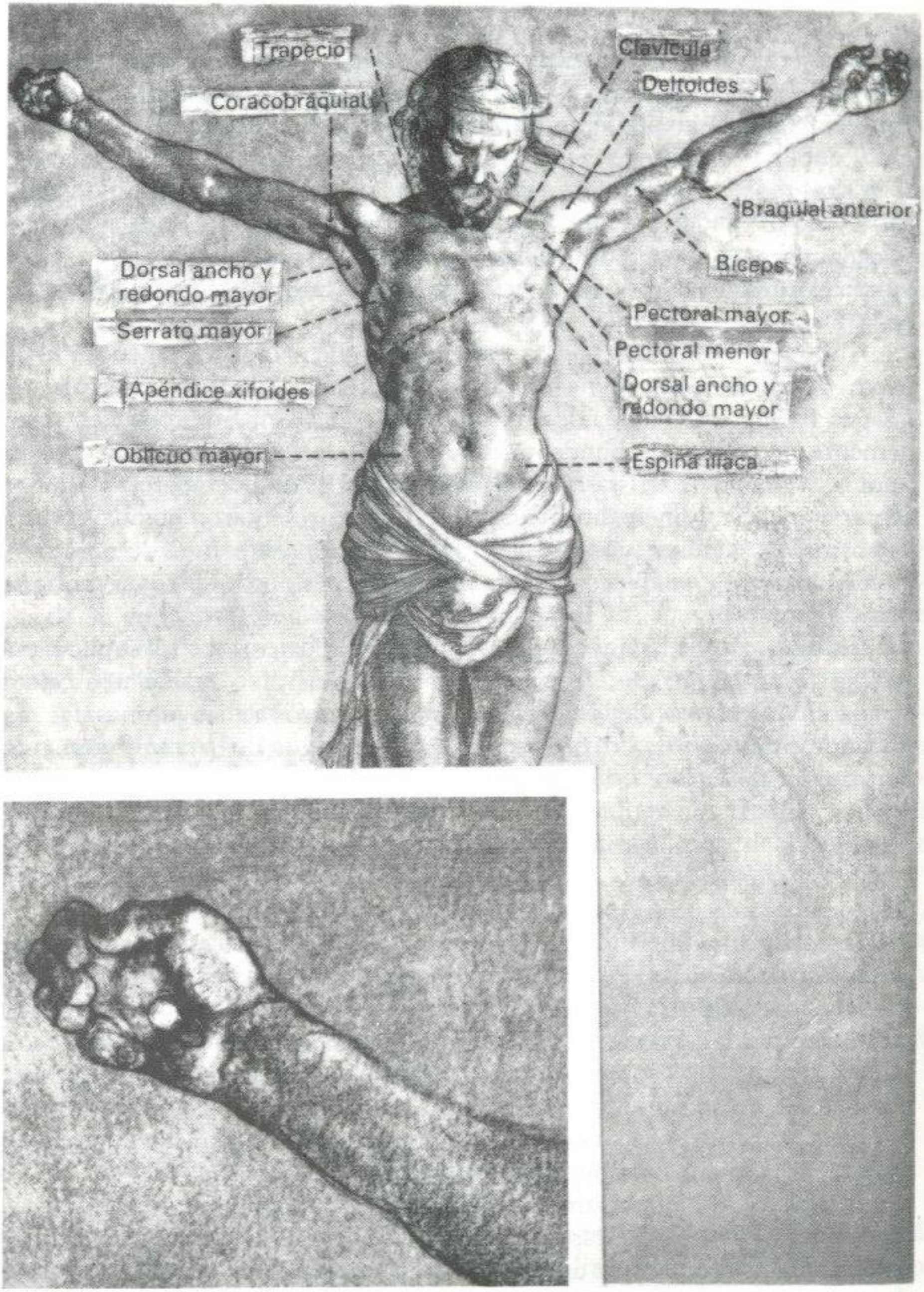


Fig. 505 — *Estudio para la crucifixión (Durero).*

EL TRANSPORTE DE LA CRUZ

Jesús fue condenado a muerte en la ciudadela de Poncio Pilatos, La Antonia, situada al norte de la ciudad. Y debía ir a donde tenían lugar todos los suplicios: El Gólgota. El trayecto no es largo: alrededor de 500 metros, tres cuartas partes de los cuales, iban a través de la ciudad.

El cortejo se organiza según el rito habitual: Delante, dos soldados romanos. Detrás de ellos, un pregonero que lleva una pancarta —el título— sobre la que se inscribe el crimen del condenado: «I.N.R.I.», es decir: «Jesús de Nazaret, Rey de los Judíos» (en latín la j y la i se confunden en una sola letra: i). Con esta inscripción, Poncio Pilatos molestó a los acusadores de Cristo obligándoles a aceptarla «lo escrito, escrito está» dijo ante las reclamaciones de los judíos que veían cómo se mofaban del reino de David.

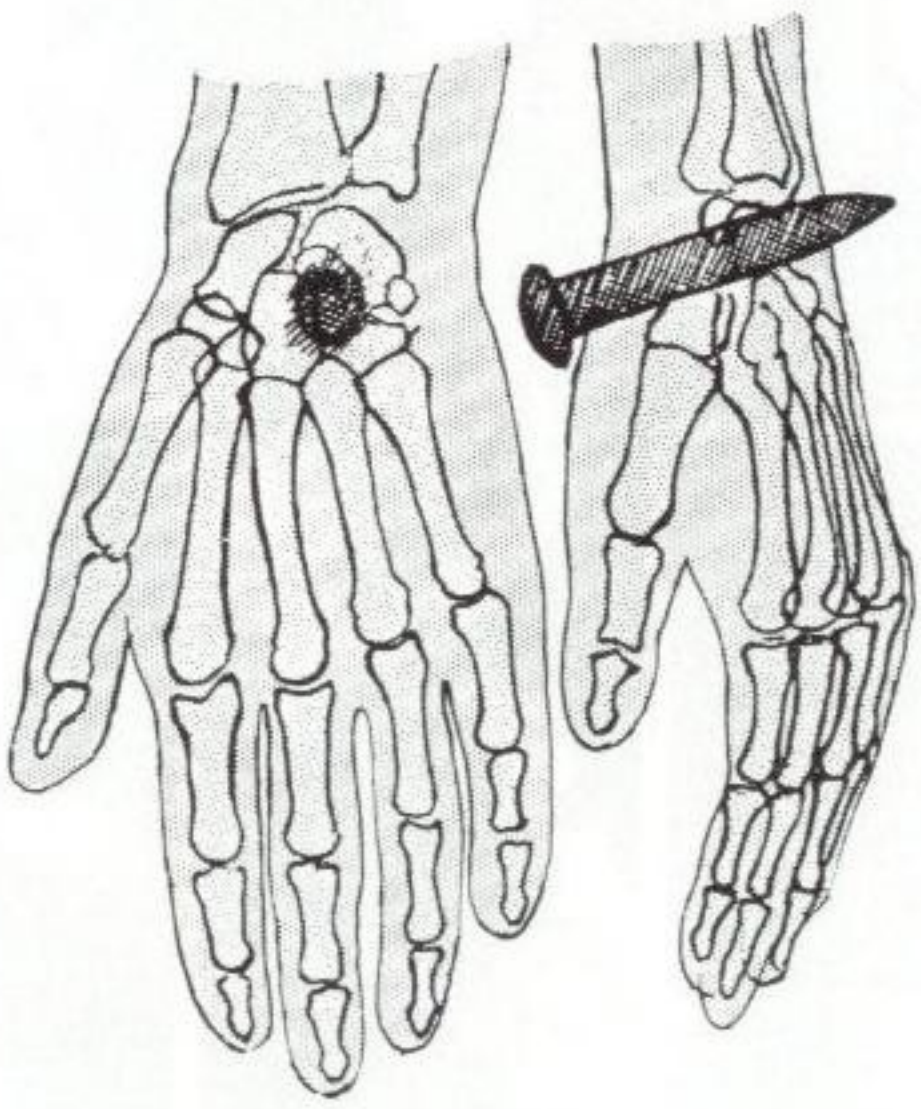


Fig. 506

Esquema de radiografía de una mano crucificada en la muñeca.

Si se observa detenidamente las impresiones de las manos que nos muestra el Sudario, se observa que la perforación de la mano derecha está en la muñeca. La herida de la mano izquierda no es visible.

«Yonne Républicaine»

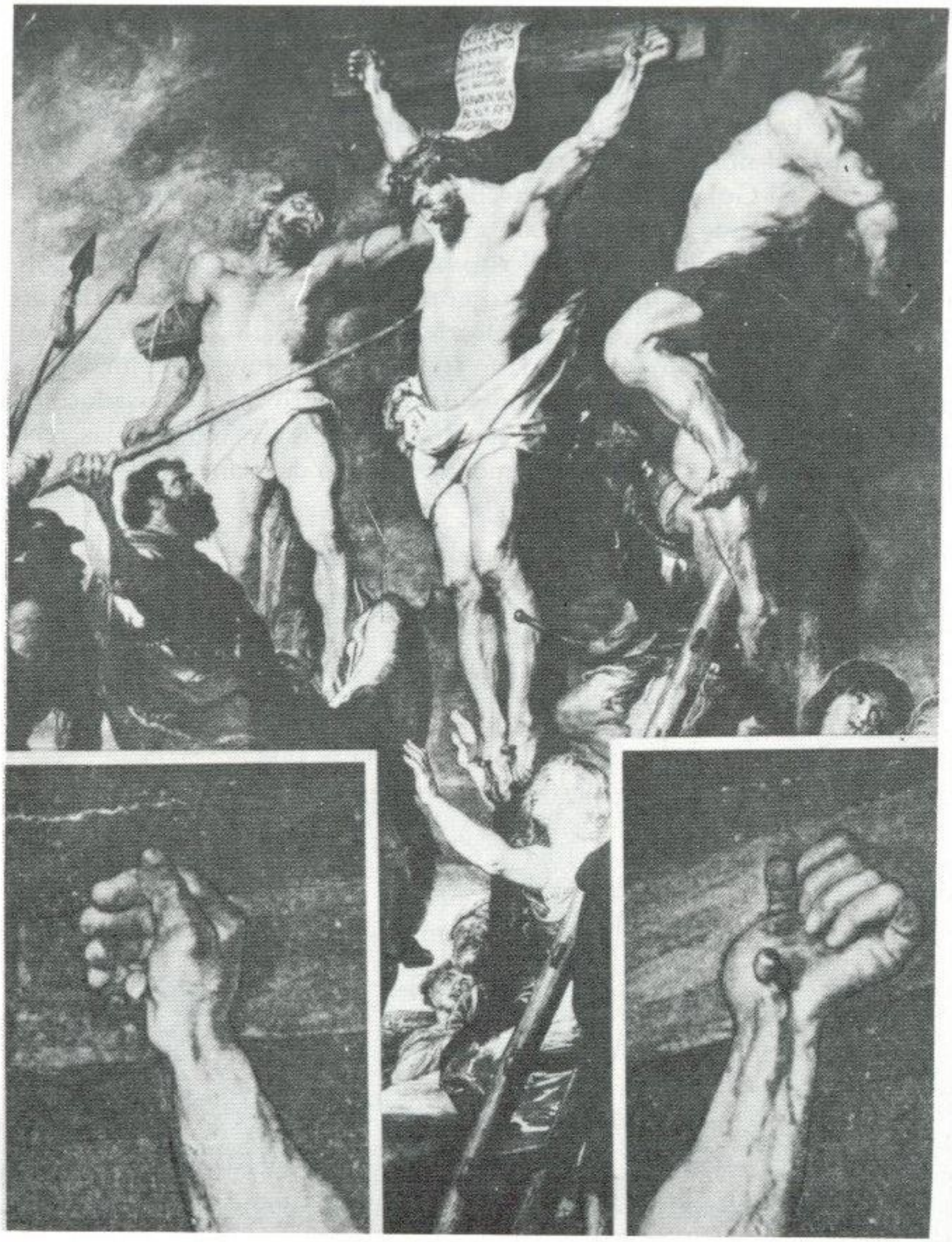


Fig. 507 — *Obra de Rubens (museo de Anvers) titulada «El lanzazo». Observar que el clavo está situado en la muñeca.*

Detrás del pregonero, que en cada esquina voceaba y anunciaba el suplicio y su motivo, iba el condenado. Llevaba sobre sus hombros una pesada cruz. Y aquí nuevamente, casi todas las representaciones del transporte de la cruz debidas a los mejores artistas inspirados en la Pasión, son incorrectas: Cristo, como todos los demás condenados no llevó hasta El Gólgota una cruz hecha de dos maderas perpendiculares, sino únicamente la pesada viga sobre la que debían ser clavadas sus dos manos.

Como han señalado los especialistas en derecho romano y en sus castigos, los verdugos eran obreros como los demás que se esforzaban en simplificar su trabajo. En el Gólgota estaban plantados permanentemente cuatro o cinco postes que tenían, en su vértice, una entalladura o muesca en la que encajaba el otro trozo de la cruz. He aquí un nuevo error de los pintores de la Pasión: la cruz tenía forma de T y no de una cruz. Sin duda, por estética, la forma de cruz se ha impuesto en el curso de los siglos. Pero contradice la verdad histórica.

Cuando el ajusticiado ha sido condenado a morir atado y no clavado sobre la cruz; «el patíbulo» (que así se denomina a la viga transversal) era también colocado y atado sobre los hombros y los brazos del condenado. En el caso de una crucifixión sangrienta, el condenado llevaba el patíbulo sobre sus hombros, cambiando de cuando en cuando su peso de lugar. Es una pesada carga: 30 a 40 kilos. Este peso y la debilidad producida por la flagelación y el calor (el sol de abril, a mediodía es fuerte en Palestina) explican claramente caídas de Cristo y las paradas del cortejo en su camino hacia el Gólgota.

Detrás del condenado iban aún algunos soldados romanos. Y a continuación una masa que venía a disfrutar del espectáculo, como todas las masas de todos los tiempos.

MANOS Y PIES CLAVADOS

En estas condiciones se puede estimar que el cortejo necesitó una media hora o tres cuartos de hora para llegar al Gólgota. Este no es una gran montaña, ni siquiera una colina como frecuentemente la han representado los artistas. Es simplemente un pequeño montículo redondeado (Gólgota quiere decir cráneo) sin árboles ni hierba, una especie de plaza en forma de cúpula.

El verdugo se pone a trabajar. En menos de cinco minutos todo habrá terminado. El patíbulo es puesto primero en tierra. Al condenado, desnudo,

se le coloca encima (nuevo error debido a un comprensible respeto por los pintores, que no quieren exhibir la desnudez de Dios: casi todos los cuadros muestran a Jesús con una especie de taparrabos). Un verdugo, de un solo golpe de martillo, clava una mano al extremo de la viga (la carne no ofrece casi resistencia y un agujero había sido esbozado en la madera). Estirando al máximo el otro brazo, clava la segunda mano. Entonces él y su ayudante, cada uno en un extremo del patíbulo lo levantan de un tirón y lo colocan sobre el vértice de uno de los postes. Algunos movimientos más y la viga encaja perfectamente en la muesca y los dos hombres se ocupan de los pies. Clavan uno sobre el otro directamente en el poste. No hay necesidad de esa especie de pedestal que casi todos los pintores y escultores han utilizado en sus crucifixiones. Sin duda lo han utilizado por motivos de estética: el clavamiento directo sobre el poste da a las piernas una contorsión trágicamente grotesca. Es obvio que los verdugos del año 33 no tenían, ni les interesaba el sentido de la estética.

LAS LLAGAS DE LAS MANOS

Se ha hecho toda una serie de experimentos para saber por donde habían sido clavados los clavos que sujetaban las manos de Jesús a la cruz. El doctor Barbet, cirujano del hospital Saint-Joseph de París, ha demostrado claramente que los clavos fueron introducidos no en la palma de la mano, sino en la muñeca. Es evidente que, en la palma, nada impediría al hierro del clavo desgarrar la carne entre los huesos de los dedos: todo el peso del cuerpo del condenado descansa sobre este trozo de la mano. Por el contrario, los huesos de la muñeca constituyen un punto de apoyo sólido.

ESE MISMO VIERNES DE ABRIL A LAS 3 DE LA TARDE

La cruz, ya lo hemos dicho, tiene la forma de una T. El escrito que el pregonero llevaba delante del cortejo, se fija al extremo de un palo por encima de la cabeza del condenado. Pero esta cruz no tiene la misma alzada que las que vemos en las obras maestras de los pintores, grabadores y escultores. Los pies de Cristo están a unos 20 cm o todo lo más a 50 cm por

encima del suelo. ¿Por qué, como hemos dicho antes, iban a complicar su trabajo los verdugos con un poste de varios metros de altura? Con la postración de su cuerpo, el rostro de Cristo estaba situado a la altura de los rostros de los que le miraban.

En efecto, el cuerpo al colgar con todo su peso, se desplomó. Los músculos de los brazos, distendidos al máximo, paralizan los movimientos de la caja torácica. Lentamente la asfixia provoca una contractura de los músculos, un calambre generalizado. Esta contractura, a su vez aumenta la asfixia. El suplicio es similar al de un enfisematoso que aún puede aspirar el aire —los músculos inspiradores son más potentes que los espiradores— pero no puede expulsarlo. Es la muerte por asfixia.

La muerte de un crucificado no se produce por la hemorragia (de ahí las crucifixiones atadas, es decir sin heridas) ni por la sed (como se ha creído durante mucho tiempo) sino por la enorme asfixia.

Para luchar contra esta asfixia, sólo se puede hacer una cosa: impedir que todo el peso del cuerpo descanse sobre los brazos. Y para ello hay que apoyarse en los clavos hundidos en la carne y en los huesos de los pies... y enderezarse. De esta forma, una agonía sobre la cruz no es más que un dramático ascenso y descenso de un cuerpo que busca «tomar un poco de aire». Este movimiento se produce como una larga descarga refleja que lo hace levantarse sobre sus pies heridos, pero rápidamente el cuerpo del moribundo vuelve a caer.

Hacia las tres de la tarde, atrozmente envarado por la tetanización de todos sus músculos, muere Jesús. Entonces su cabeza se inclina hasta que su barbilla se apoya sobre el esternón. Y este es el último error de los que han representado a Cristo. La cabeza de un crucificado no se inclina ni a la derecha ni a la izquierda sino hacia delante. Es un error debido a la leyenda que dice que Jesús al morir volvió su rostro hacia Occidente, hacia los países que iban a ser cristianos, renegando del Oriente que había crucificado al hijo de Dios... No es así.

A pesar de ello, los que mataron a Jesús dulcificaron esta agonía acortándola.

El suplicio de Jesús tuvo lugar un viernes, es decir la vigilia del sábado. Durante el sábado no podía quedar ningún cadáver expuesto, ni incluso enterrar su cuerpo. Como el sábado comenzaba al final de la jornada, era preciso terminar lo más rápidamente posible la muerte de Jesús.

Es por ello por lo que seguramente fue crucificado con clavos, porque la crucifixión con cuerda, contrariamente a lo que se cree, es más cruel: el condenado que puede apoyarse sobre sus ataduras mejor que sobre los

clavos que le desgarran, llegaba a veces a luchar dos y tres días contra la asfixia. Los clavos matan más rápidamente. Más rápido incluso que, a veces y para prolongar el suplicio, el crucificado con clavos que era sostenido por una especie de bichero fijado al poste y sobre el que estaba acabalgado.

En cuanto al lanzazo del soldado romano, que atravesó el corazón de Cristo, no fue ni un gesto de piedad, ni un gesto cruel, sino únicamente la aplicación de una consigna: antes de dejar amortajar un cuerpo, darle el golpe de gracia.