

Circulación arterial de los metacarpianos, metatarsianos y sus falanges

(Con 5 figuras)

por

Humberto Fracassi

(Recibido por la Redacción el 21-IV-44)

Los metacarpianos, metatarsianos y sus falanges pertenecen a la categoría de huesos largos, por lo tanto su circulación arterial ha de someterse a la ley que rige para los mismos; en nuestro trabajo titulado "Circulación arterial de los huesos largos" ya indicamos que en todos ellos la sangre les llega por cuatro sistemas diferentes: 1.º, el perióstico; 2.º, el epifisiario; 3.º, el metafisiario; 4.º el de la arteria nutricia medular. En el caso que vamos a tratar hemos de encontrar los mismos cuatro sistemas cuyas características son las que trataré de poner en evidencia.

CIRCULACION ARTERIAL DE LOS METACARPIANOS

1.º—El sistema perióstico se encuentra servido por las interóseas palmares para las caras radial y cubital de los metacarpianos y por las interóseas dorsales para la dorsal; este sistema no ofrece nada de especial, en consecuencia la descripción que hicieramos en el trabajo más arriba aludido debe aplicarse aquí también, evitamos así repeticiones.

2.º—El sistema epifisiario está asegurado principalmente por colaterales del arco palmar profundo y muy accesoriamente por el arco dorsal del carpo. Las primeras son las llamadas interóseas palmares (radiogr. I, 1, 1, 1; lám. I, 1, 1, 1), como la descripción clásica de estas interóseas difiere con nuestras observaciones nos atendremos a lo que hemos comprobado, cuyas particularidades serán motivo de otro trabajo que daremos a conocer una vez que hayamos acumulado suficiente material de comprobación. Las interóseas palmares se originan por un tronco cada una, el cual, después de un recorrido variable entre 0 a 18 m.m., se divide en dos ramas, lo que quiere decir que

éstas pueden nacer directamente del arco, no habiendo en esos casos tronco interóseo (radiogr. I, 1'; lám. I, 1', 1'), estas ramas de división se colocan sobre los músculos interóseos que les corresponden, mientras que el tronco lo hace entre los mismos, las colaterales que dan no nos interesan por ahora, salvo alguna que más adelante hemos de mencionar en especial; al llegar al cuello del metacarpiano cada rama emite colaterales en número de cuatro, cinco o más ramitas a las que llamo metafisiarias (radiogr. I y II, 2, 2; lám. I, 2, 2) las cuales se colocan, unas a ambos lados de las caras del cuello del metacarpiano, otras sobre su cara palmar y algunas invaden también la dorsal, todas penetran en la metáfisis por los orificios que es fácil comprobar en esos sitios, las describiremos más adelante, sólo haremos notar que deben reconocerse como arterias metafisiarias de la cabeza, nombre que responde a la nomenclatura que adoptara para sus congéneres en el trabajo a que ya hemos aludido, al especificar de la cabeza es porque hemos de encontrar en la base otras análogas.

Las ramas de división de las arterias interóseas, luego de haber dado las arterias metafisiarias de la cabeza, continúan su recorrido y un poco por debajo de la interlínea articular suministran otras colaterales, las arterias epifisiarias (radiogr. I, 3, 3, 3; II, 3, 3, 3; lám. I, 3, 3) que atraviesan la cápsula de la articulación metacarpo-falángica para alcanzar el borde del cartilago de incrustación debajo del cual penetran en la epífisis ramificándose entre este cartilago y el de crecimiento; en la radiografía N.º II se aprecian muy bien estas arterias correspondientes a los 2.º, 3.º y 4.º metacarpianos, como así también el núcleo de osificación de la cabeza, al cual están sirviendo, separado de el del cuerpo por una banda clara que corresponde al cartilago de crecimiento; en el del 2.º metacarpiano hay un comienzo de fusión de ambos núcleos de osificación. Las arterias epifisiarias son dos o tres, pero es siempre una la más voluminosa, arteria epifisaria mayor (radiogr. I, 3, 3, 3; II, 3, 3; lám. I, 3, 3), mientras que las otras son de menor calibre y por lo tanto tienen el carácter de accesorias, arteria epifisaria menor (radiogr. I, 3', 3', 3'; II, 3'; lám. I, 3', 3'), unas y otras se aprecian con toda claridad en ambas radiografías, la N.º I es de un preparado por disección y la N.º II de una pieza diafanizada. En el interior de la epífisis todas concurren a su nutrición formando una malla más o menos densa y con numerosas anastomosis.

Las arterias interóseas dorsales, que, como se dice, nacen del arco dorsal del carpo, se comportan de un modo análogo, dan también arterias metafisiarias, primero y luego una arteria epifisaria que llegan a su destino por la cara dorsal del metacarpiano, son siempre muy poco voluminosas, menos importantes que sus congéneres y es muy frecuente que falten.

Tanto las interóseas palmares como las dorsales se agotan cuando han alcanzado la cápsula articular metacarpo-falángica, sin embargo no es raro encontrar que alguna dé un ramito epifisario para la base de la primer falange.

3.º—Sistema metafisiario.—Este sistema comprende: a) el de la cabeza del metacarpiano; b) el de la base.

a) Sistema metafisiario de la cabeza del metacarpiano.—Ya dijimos que tanto las arterias interóseas palmares como las dorsales daban, al llegar al cuello del metacarpiano, las arterias metafisiarias de la cabeza que penetraban en la metáfisis por sus cuatro caras. Una vez en su interior se comportan como todas las arterias homónimas, es decir, dan ramas que se dirigen, una hacia la cabeza para terminar debajo del cartílago de crecimiento dando un ramillete en forma de pincel (radiogr. I, 2, 2, 2; II, 2, 2; III, 2, 2), la otra va hacia la base donde se encuentra con las ramas largas de la **arteria nutricia medular** con las que contraen muchas anastomosis (radiogr. I, 4, 4, 4; II, 4, 4, 4; lám. I, 4, 4). El sistema metafisiario de la cabeza es el más importante de todos los sistemas que concurren a la nutrición del interior del metacarpo, pues, como hemos de ver más adelante, la **arteria nutricia medular** es casi siempre de igual volumen que el de una de las metafisiarias, cuando no es inferior.

b) Sistema metafisiario de la base.—Las arterias de este sistema tienen tres orígenes: el arco palmar profundo, las perforantes superiores y las interóseas posteriores, las denomino arterias metafisiarias de la base, a ellas ya nos hemos referido. Las que nacen del arco palmar profundo abordan la base por su cara palmar, son de calibre mediano en comparación con las restantes y su número ocupa también el segundo lugar; más importantes en calibre y número son las nacidas de las perforantes superiores (radiogr. I y III; 5; radiogr. II, 5, 5, 5), penetran en la base por sus caras laterales; menos importantes son las que nacen de la interósea posterior. En el interior de la metáfisis sus ramas se dirigen, unas al encuentro de las ramas cortas de la **arteria nutricia medular** con la que se anastomosan y las otras van hacia el cartílago de incrustación debajo del cual se ramifican; aquí no hay cartílago de crecimiento y en consecuencia tampoco existe el sistema epifisiario de la base, detalle de sumo interés para cuando estudiemos la circulación del mal llamado **primer metatarsiano**.

4.º—Sistema de la arteria nutricia medular.—El estudio de este sistema reviste un grandísimo interés desde que él me ha permitido encontrar argumentos decisivos en apoyo de la teoría que sostiene que el **primer metatarsiano** no es tal, sino que es **una falange**, ya veremos que su circulación, así como ya se ha demostrado hace tiempo para su osificación, es exactamente igual al de éstas.

La **arteria nutricia medular** del impropriamente denominado **primer metacarpiano** tiene un origen variable, puede nacer a veces de la radial apenas ella ha atravesado el primer espacio interóseo, también del tronco de las colaterales palmares del pulgar a una altura inconstante y finalmente de una de estas colaterales, es en este último caso cuando su origen es igual al que van a tener las nutricias medulares de las falanges, que se originan de las colaterales de los dedos; en cambio las **nutricias medulares** de los 2.º, 3.º, 4.º y 5.º metacarpianos la regla es que

nazcan del arco palmar profundo, (radiogr. I y III, 6, 6; lám. I, 6, 6) pueden también por excepción originarse de las interóseas palmares antes de su división y más raramente aun de algunas de estas ramas de división según se puede constatar en las radiografías I y III, 7; lám. I, 10 para la del tercer metacarpiano.

Respecto a la cara por la cual penetran en el interior del respectivo metacarpiano debemos decir lo siguiente: hemos preparado seis manos por transparencia; cuatro han sido desecadas minuciosamente, previa inyección de sus arterias, para encontrar todas sus arterias nutricias medulares, éstas serán más tarde diafanizadas; a tres se le han sacado las radiografías de las que se acompañan solamente dos; se han examinado los metacarpianos de diez manos desarmadas correspondientes a cinco sujetos diferentes en edad y sexo, investigando en ellas sus agujeros nutricios a la lupa y colocando en su interior un fino estilote a fin de no incurrir en el error que podría derivar del solo examen visual, el resultado de esta investigación ha sido siempre el mismo y es el que se expresa a continuación: en el supuesto **primer metacarpiano** las veinte veces el agujero nutricio se ha encontrado sobre el **tercio inferior de la cara interna**, más cerca del borde posterior (radiogr. I, II, III, 8; lám. I, 8); en el **segundo** ese orificio se ha encontrado **constantemente** también sobre su cara interna, variando tan sólo su altura, que en la gran mayoría estaba sobre su **tercio superior**, vale decir, más próximo de la base, alguna vez sobre el tercio medio, unas veces más cerca del borde anterior y otras, las menos, más del posterior (radiogr. I, II, III, 9; lám. I, 9); en el **tercero**, cuarto y quinto, **constantemente** sobre el tercio superior de la cara externa con ligeras variantes que lo aproximaban o lo alejaban del borde anterior (radiogr. I, II, III, 10, 10, 10; lám. I, 10, 10, 10). Debo hacer resaltar la diferencia en la situación del orificio nutricio del **supuesto primer metacarpiano** con respecto a la de los 2.º, 3.º, 4.º y 5.º, en éstos se encuentra sobre el tercio superior, más próximo a su base, en aquel, sobre el tercio inferior, más próximo a su cabeza, es decir de idéntico modo a lo que veremos pasa con las falanges; es este otro carácter que asimila al primer metacarpiano a una falange.

La manera como se efectúa la entrada de la arteria nutricia medular es también diferente según se trate del primer metacarpiano o de los restantes; la oblicuidad del orificio de entrada en los 2.º, 3.º, 4.º y 5.º se orienta **hacia su base** (radiogr. I, II, III, 9, 10, 10, 10; lám. I, 9, 10, 10, 10), en cambio la del primero se dirige **hacia la cabeza** (radiogr. I, II, III, 8; lám. I, 8) lo mismo que sucede en las falanges en donde todos esos orificios se orientan **para la cabeza o extremo distal**, (radiogr. II, 11, 11, 11) es este otro carácter común con el de las falanges.

En el interior del canal medular la **arteria nutricia medular** se divide en dos ramas, una larga, la otra corta; la primera se **dirige hacia la cabeza de los metacarpianos** (radiogr. I, II, III, 4, 4, 4; lám. I, 4, 4, 4), mientras que la segunda lo hace en **dirección a su base**; se exceptúa de esta regla el **impropiamente denominado primer metacarpiano** cuya rama larga va en direc-

ción a su base, al paso que la corta va hacia su cabeza (radiogr. I, II, III, 8; lám. I, 8) exactamente igual como va a suceder con las falanges (radiogr. II, 11, 11, 11). En mi trabajo sobre "Circulación arterial de los huesos largos", al ocuparme de la circulación de los metacarpianos hice resaltar ese detalle que aportaba un poderoso argumento en favor de los que sostenemos que el llamado primer metacarpiano no es tal, sino que es una falange, argumento que lo conceptúo de gran valor y que viene en apoyo de el de la osificación, que hace tiempo se esgrime para afirmar esa tesis. En la radiografía N.º II puede observarse con grandísima claridad el núcleo de osificación de la base de la primera falange de los 2.º, 3.º y 4.º dedos con su arteria epifisiaria, separado de el del cuerpo por el cartílago de crecimiento (radiogr. II, 12, 12, 12); igual cosa se aprecia en la base del primer metacarpiano, donde el núcleo de la base y su arteria epifisiaria está separado de el del cuerpo por el mismo cartílago de crecimiento (radiogr. II, 14; lám. I, 14). En cambio sobre los metacarpianos, 2.º, 3.º y 4.º es en la cabeza y no en la base donde se observa su núcleo separado de el del cuerpo por el respectivo cartílago de crecimiento (radiogr. II, 13, 13, 13; lám. I, 13, 13, 13), permaneciendo la base en continuidad con el resto del cuerpo con quien forma un solo punto de osificación. Otro detalle de interés en esta radiografía N.º II y a simple título de curiosidad para este caso, lo constituye el hecho de poder precisar muy aproximadamente la edad del sujeto a quien pertenece esa mano; en el segundo metacarpiano hay un principio de fusión del punto de osificación de la cabeza con el del cuerpo, lo mismo sucede con la falange que está a continuación, donde también ha comenzado la fusión entre el núcleo de su base con el del cuerpo, fenómeno que es sabido se inicia alrededor de los 18 a 19 años, es esa justamente la edad, 19 años, del sujeto a quien pertenece esa mano.

En resumen, el llamado primer metacarpiano no es tal, es una falange por tener con ellas los siguientes caracteres comunes: 1.º Igual proceso de osificación, según hace tiempo se ha demostrado por diferentes autores; 2.º Por las comprobaciones que de mis investigaciones resultan y que apoyan esa teoría, ellas son: a) el comportamiento de la arteria nutricia medular, carácter que ya hiciera resaltar en un trabajo anterior y al que hoy agregó; b) origen de esta arteria igual al de las falanges; c) situación del orificio por el cual esta arteria hace su entrada en el canal medular; d) oblicuidad del mismo. Son todas estas razones, derivadas de la circulación arterial que me inclinan a pensar como ya lo tengo manifestado que el primer metacarpiano no es tal, es una primer falange.

CIRCULACION ARTERIAL DE LAS FALANGES DE LA MANO

Con respecto a las falanges sólo haremos notar sus caracteres particulares desde que entrar en detalles sería repetir lo

que antes se ha expuesto. Aquí también existen los cuatro sistemas arteriales: 1.º el **perióstico** proporcionado especialmente por las colaterales palmares de los dedos, nada ofrece de particular; 2.º el **epifisiario**, suministrado por las colaterales de los dedos las que al pasar por los costados de la base de las falanges, en especial el externo, emiten una ramita que penetra en ella dirigiéndose a nutrir su núcleo de osificación; pueden verse muy bien estas ramitas en la radiografía N.º II cuando penetran por el costado externo de la base de las primeras falanges de los 3.º y 4.º dedos; 3.º el **metafisiario** de las 2.ª y 3.ª falanges está asegurado por las colaterales palmares de los dedos, en el de la primera, a más de éste, que es el principal, intervienen las interóseas dorsales cuando están bien desarrolladas y a veces las palmares también, cuando dan un ramo dorsal de cierta categoría; en la radiografía N.º II pueden verse claramente algunas arterias metafisiarias, en especial sobre la primer falange. Como nada hay de especial omitimos su detalle por haberlo ya hecho al ocuparnos del mismo sistema de los metacarpianos; 4.º más importante es el sistema de la **arteria nutricia medular** a cuyo cargo se encuentra principalmente casi toda la irrigación de las falanges; esta arteria, rama de las colaterales palmares de los dedos, obedece a la regla siguiente, lo que no significa que, como toda regla, no haya de tener sus frecuentes excepciones: el sitio de entrada se encuentra sobre la cara palmar de las falanges, en su tercio inferior y sobre el borde que la limita correspondiente al lado por donde ha entrado la arteria homónima del metacarpiano que les corresponde, así que en las falanges de los dos primeros dedos ese sitio debe encontrarse sobre el borde interno y para las restantes sobre el externo; la dirección del orificio de entrada se hace hacia su extremo distal; como todas sus congéneres, una vez dentro del canal medular, se dividen en dos ramas, una corta, larga la otra, dirigiéndose ésta hacia la base de su falange, mientras que la corta lo hace en dirección a la cabeza. Como se puede comprobar son todos estos caracteres comunes con los del mal llamado primer metacarpiano.

CIRCULACION ARTERIAL DE LOS METATARSIANOS Y SUS FALANGES. CONSIDERACIONES PREVIAS

Poco de nuevo hemos de añadir sobre este tema desde que hay una gran similitud entre la circulación de los metacarpianos, los metatarsianos y sus respectivas falanges, no puede ser de otro modo puesto que tanto las manos como los pies tienen una constitución anatómica muy semejante y las diferencias que existen son derivadas de la diferente función destinada a cada uno, diferencia que se acentúa más en el primer segmento, carpo y tarso, que en los restantes, pudiendo decirse con bastante exactitud que entre el metacarpo y sus falanges y el metatarso y las suyas no hay diferencia fundamental en su constitución y por lo tanto tampoco puede haberla en su circulación, en consecuencia lo que dijimos del primero ha de aplicarse al segundo

con ligeras variantes que hemos de hacer resaltar. El reducido tamaño de las segundas y terceras falanges y aun su frecuente fusión no son motivos suficientes para privarlas de su sistema circulatorio, si bien se encuentra éste muy reducido; a fin de no entrar en repeticiones creemos que para las falanges de los pies se debe aplicar lo que hemos dicho para las de la mano, con la salvedad respecto al sitio de entrada de la **arteria nutricia medular** la que aquí sufre tantas excepciones como para invalidar la regla que para las de las manos enunciara. En consecuencia hemos de ocuparnos tan solo de la circulación arterial de los metatarsianos para evitar repeticiones.

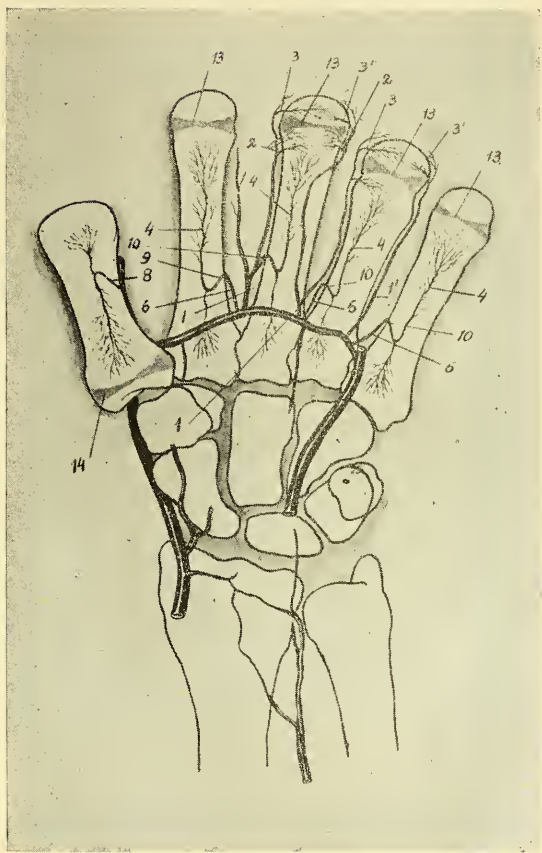
CIRCULACION ARTERIAL DE LOS METATARSIANOS

Encontramos en los metatarsianos los mismos cuatro sistemas arteriales ya mencionados: el **perióstico**; el **epifisiario**; el **metafisiario**; el de la **arteria nutricia medular**. El primero nada ofrece de particular; el **epifisiario** está servido principalmente por las arterias interóseas plantares o sus ramas de división, nacidas del arco plantar y accesoriamente por las interóseas dorsales, ramas del arco dorsal del metatarso, su comportamiento es en todo exactamente igual a lo que digéramos para sus congéneres de la mano, vale decir que al llegar al cuello del metatarsiano cada rama de división de la interósea de colaterales en número de tres, cuatro o más que se denominan **arterias metafisiarias de la cabeza** (radiogr. IV, 2, 2, 2), más adelante se originan las **arterias epifisiarias mayores** (radiogr. IV, 3, 3, 3) y las **menores** (radiogr. IV, 3', 3', 3'), igual que en la mano por lo que no insistimos en su descripción.

El sistema metafisiario es exactamente igual al de los metacarpianos, así que lo damos por conocido.

El sistema de la **arteria nutricia medular** tampoco tiene mayor diferencia con el de aquellos, debemos aplicar al denominado primer metatarsiano lo que digéramos del pseudo metacarpiano, vale decir, que **ambos son falanges**, las mismas razones los acompañan habiendo ya sido expuestas. Puede observarse (radiogr. IV, 8) la diferencia en el comportamiento de la **arteria nutricia medular** de este pseudo primer metatarsiano con respecto al de los verdaderos, como así su origen, lugar de entrada y orientación (radiogr. IV, 4, 4, 4, 4); lo mismo ha de decirse en lo referente a la **arteria epifisiaria** (radiogr. IV, 6) que se encuentra en su base, tal cual ha sucedido con el primer metacarpiano. Hay una variante entre el pie y la mano a este respecto y es la **menor constancia en la ubicación del agujero nutricio** de los 2.º, 3.º y 4.º metatarsianos. Se han examinado tres pies diafanizados, de los cuales la radiografía N.º IV pertenece a uno de ellos; tres pies han sido disecados previa inyección de sus arterias; se han sondado con un estilete muy fino 16 pies de esqueletos desarmados pertenecientes a 8 sujetos de sexo y edad diferentes, los resultados son los siguientes: en el primero y quinto metatarsianos el orificio nutricio se ha encontrado cons-

tantemente en el mismo lado, cara externa para el primero e interna para el quinto, lo que quiere decir para éstos no hay variación en este aspecto, pero sí la hay cuando se trata de la altura a que ese orificio se encuentra; en el primero se ha encontrado constantemente más próximo a la planta, lo que nos indica que su arteria nutricia medular es suministrada siempre por la interósea plantar o la primer perforante; en cambio en el 5.º unas veces se aproxima a la planta, otras al dorso, su arteria viene en el primer caso de la interósea plantar, en el segundo de una interósea dorsal. En los 2.º, 3.º y 4.º este sitio varía no sólo con respecto a la cara sino también en la altura y las diferencias existen no tan sólo en pies de sujetos diferentes sino aun en los del mismo. Los porcentajes obtenidos son: pie izquierdo, 33, 66, 55%, respectivamente; pie derecho, 37, 25, 62%.



LAMINA I:

- Igual leyenda que en la radiografía N.º 1 hasta el N.º 10.
 13, 13, 13, cartilago de crecimiento de la cabeza de los 2.º, 3.º, 4.º y 5.º metacarpianos.
 14, cartilago de crecimiento del pseudo primer metacarpiano.



RADIOGRAFIA N.º 1 (cara palmar).

- 1, 1, 1, arterias interóseas palmares.
 1', 1', arteria interósea naciendo directamente del arco palmar profundo.
- 2, 2, 2, arterias metafisiarias de la cabeza.
- 3, 3, 3, arterias epifisiarias mayores.
- 3', 3', 3', arterias epifisiarias menores.
- 4, 4, 4, arteria nutricia medular.
- 5, arteria metafisiaria de la base.
- 6, origen de la arteria nutricia medular en el arco palmar profundo.
- 7, origen de la arteria nutricia medular en una rama de división del tronco de la interósea.
- 8, sitio de entrada de la arteria nutricia medular en el pseudo primer metacarpiano.
- 9, sitio de entrada de la arteria nutricia medular del segundo metacarpiano.
- 10, 10, 10, id, id, para los 3.º, 4.º y 5.º metacarpianos.



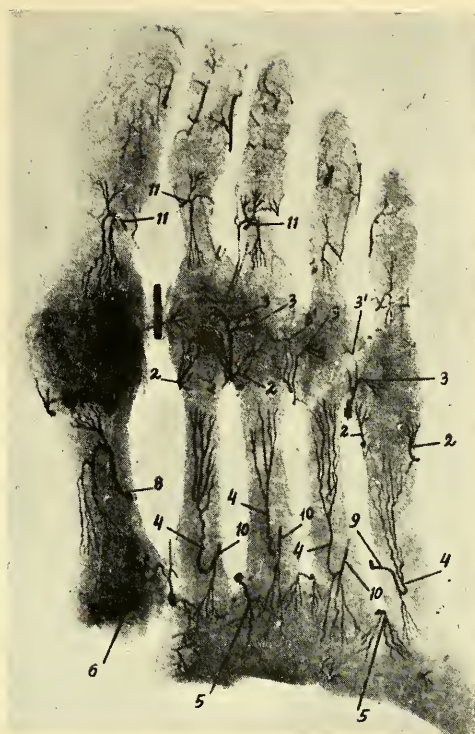
RADIOGRAFIA N.º 2.

- 2, 2, arterias metafisiarias de la cabeza.
 3, 3, arterias epifisiarias mayores.
 3', arteria epifisiaria menor.
 4, 4, 4, arterias nutricias medulares.
 5, 5, 5, arterias metafisiarias de la base.
 8, sitio de entrada de la arteria nutricia medular del pseudo primer metacarpiano.
 9, sitio de entrada de la arteria nutricia medular del segundo metacarpiano.
 10, 10, 10, sitio de entrada de la arteria nutricia medular de los 3.º, 4.º y 5.º metacarpianos.
 11, 11, 11, sitio de entrada de la arteria nutricia medular de las falanges.
 12, 12, 12, cartilago de crecimiento de la base de las falanges con su arteria epifisiaria.
 13, 13, 13, cartilago de crecimiento de la cabeza de los 2.º, 3.º y 4.º metacarpianos.
 14, cartilago de crecimiento del primer pseudo metacarpiano con su arteria epifisiaria.



RADIOGRAFIA N.º 3.

Igual leyenda que en la radiografía N.º 1.



RADIOGRAFIA N.º 4.

Metatarsianos y sus falanges.

- 2, 2, 2, 2, arterias metafisiarias de la cabeza.
- 3, 3, 3, 3, arterias epifisiarias mayores.
- 3', 3', arterias epifisiarias menores.
- 4, 4, 4, 4, ramas largas de la arteria nutricia medular.
- 5, 5, arterias metafisiarias de la base.
- 8, entrada de la arteria nutricia medular del pseudo primer metatarsiano.
- 9, entrada de la arteria nutricia medular del quinto metatarsiano.
- 10, 10, 10, entrada de las arterias nutricias medulares de los 2.º, 3.º y 4.º metatarsianos.
- 11, 11, 11, arterias nutricias medulares de las falanges.

