

1973 DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "CUAUTITLAN" NO DESAPAREZCA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

MANUAL SOBRE LA ANATOMIA DE LA PARTE DISTAL DE LOS MIEMBROS TORACICO (MANO) Y PELVIANO (PIE) DEL EQUINO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N :

BERNAL ZEPEDA, HUGO
GARCIA RANGEL, JESUS GERARDO

ASESOR: M. EN C. CARLOS GERARDO GARCIA TOVAR



CUAUTITLAN IZCALLI EDO. DE MEX.

FEBRERO 1995

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
 AVENIDA DE
 MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
 DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
 P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Manual sobre la anatomía de la parte distal de los miembros
 torácico (mano) y pelviano (pie) del equino".

que presenta el pasante: Hugo Bernal Zepeda
 con número de cuenta: 8412709-3 para obtener el TITULO de:
Médico Veterinario Zootecnista ; en colaboración con :
Jesús Gerardo García Rangel

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 07 de Diciembre de 1994.

PRESIDENTE M.V.Z. José Alberto Chávez Enriquez

VOCAL M. en C. Carlos Gerardo García Tovar

SECRETARIO M.V.Z. Rubén Oliver González

PRIMER SUPLENTE M.V.Z. Carlos Ignacio Soto Zarate

SEGUNDO SUPLENTE M.V.Z. Juan Ocampo López



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

Excmo. Sr. Dr. Jaime Keller Torres

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Manual sobre la anatomía de la parte distal de los miembros
torácico (mano) y pelviano (pie) del equino".

que presenta el pasante: Jesús Gerardo García Rangel

con número de cuenta: 8607709-3 para obtener el TITULO de:
Médico Veterinario Zootecnista ; en colaboración con :

Hugo Bernal Zepeda

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 07 de Diciembre de 1994.

PRESIDENTE

M.V.Z. José Alberto Chávez Enríquez

VOCAL

M. en C. Carlos Gerardo García Tovar

SECRETARIO

M.V.Z. Rubén Oliver González

PRIMER SUPLENTE

M.V.Z. Carlos Ignacio Soto Zarate

SEGUNDO SUPLENTE

M.V.Z. Juan Ocampo López.

A mis padres:

Porque gracias a su apoyo y consejos he llegado a realizar la más grande de mis metas.

La cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir.

En especial a la persona más linda que me apoyo en todo momento y me enseñó valores morales que ahora me sirven y conservo.

A ti que por tu gran corazón vives en mi pensamiento ¡Madre que Dios te bendiga!

Su hijo Gerardo.

A mis hermanos:

Agustín, Alejandro, Luz María
Guadalupe y Nora Liliana por
ayuda y confianza.

A mis padres:

Como un testimonio de eterno agradecimiento por su cariño guía y apoyo, que desde siempre me brindaron y con el cual he logrado cumplir la primera de mis metas.

Su hijo que los quiere y admira.

HUGO

A mis hermanos:

Yenith Lilia, José de Jesús, Jorge, Claudia y Enrique por su ayuda y confianza.

A mis sobrinos:

Yenith, Javier y Jorge por los momentos de felicidad que nos brindan a todos.

A todo el distinguido jurado en especial al M. en C. Carlos Gerardo García Tovar por su desinteresada ayuda y por darnos la oportunidad de realizar el presente trabajo bajo su dirección.

Al personal de la sección de anatomía por el apoyo brindado para la realización de este trabajo, agradeciendo la ayuda del Sr. José.

A todo el profesorado de la FES- CUAUTITLAN que por su labor de enseñanza merecen nuestro respeto.

A todos nuestros amigos y compañeros por las experiencias compartidas, alegrías y tristezas, logros y fracasos, triunfos y frustraciones a todos, gracias.

A la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán por brindarnos la oportunidad de nuestra formación profesional.

Por el motivo que cada uno de nosotros tenemos en esta vida, el cual nos alienta a seguir adelante, librando obstáculos y levantandonos en los momentos adversos. Por este motivo que nos llena de entusiasmo, ilusiones y esperanzas, - para lograr así las metas fijadas en nuestras vidas.

INDICE

I. Resumen.....	1
II. Introducción.....	2
III. Objetivos.....	4
IV. Material y metodos.....	5
V. Anatomía de la mano y pie del equino	
1. Osteología	
a) Metacarpos II, III y IV.....	8
b) Falange proximal.....	9
c) Falange media.....	9
d) Falange distal.....	9
e) Sesamoideos proximales, medial y lateral.....	10
f) Sesamoideo distal.....	10
2. Artrología	
a) Articulaciones intermetacarpianas.....	11
b) Articulación metacarpofalangiana.....	11
c) Articulación interfalangiana proximal.....	13
d) Articulación interfalangiana distal.....	14
3. Miología	
a) Fascias.....	15
b) Músculo extensor digital común (mano).....	16
c) Músculo extensor digital largo (pie).....	16
d) Músculo extensor digital lateral.....	17
e) Músculo flexor digital superficial.....	17
f) Músculo flexor digital profundo.....	17
g) Músculos interóseos.....	18
4. Angiología y Sistema Nervioso	
a) Arterias, venas y nervios de la mano.....	19
b) Arterias, venas y nervios del pie.....	21
5. Tegumento común	
a) Ungula.....	23
b) Ungula cornea (casco).....	26
6. Anatomía topográfica de la mano (pie)	
a) Puntos óseos palpables.....	29
b) Surcos musculares.....	30
c) Regiones de superficie.....	30
d) Estratigrafía de las regiones de superficie.....	31
VI. Conclusiones.....	37
VII. Bibliografía.....	38

I. Resumen

En el presente trabajo se contribuyó a la revisión de la anatomía de la parte distal de los miembros torácico (mano) y pelviano (pie) del equino, con el propósito de presentar los elementos básicos necesarios que sirvan de apoyo para los estudios de Anatomía Comparada y de Anatomía Topográfica.

Para este trabajo se utilizaron piezas anatómicas que incluyen a la mano y al pie del caballo obtenidas en el rastro. Como primer punto, se procedió a retirar los cascos y a quitar la piel. Posteriormente se disecaron las fascias, tendones, ligamentos, arterias, venas y nervios. También se hicieron preparaciones óseas y se realizó el estudio detallado del casco, al que se le practicaron diferentes cortes.

En cada pieza se hizo la descripción detallada de todas las estructuras a partir de las cuales se hizo el escrito.

De cada disección se elaboró un esquema con el fin de facilitar la comprensión del tema. Además, en las arterias y venas se aplicó la técnica de repletado con silicón para obtener moldes de éstas y posteriormente se montaron sobre los huesos correspondientes. Todas las disecciones están a disposición del personal académico de la sección y de otras áreas que lo soliciten.

II. INTRODUCCION

El conocimiento de la anatomía de la mano (pie)* del caballo es prerequisite fundamental para la comprensión de la biomecánica y bioestática de los miembros. Tiene aplicaciones clínicas obvias ayudando así a realizar de una manera más eficiente el diagnóstico de las principales enfermedades que afectan a estas partes corporales y sirve como base para gran cantidad de técnicas terapéuticas y desde luego es indispensable para la realización de los procedimientos quirúrgicos de esta región.

En el presente trabajo serán tratadas las regiones del metacarpo, metacarpofalangiana (menudillo), de la falange proximal (cuartilla), interfalangiana proximal, de la falange media (corona) y del casco. La región del carpo, que también pertenece a la mano, será tratada en un trabajo aparte.

Para poder comprender la anatomía de la mano se hace necesario iniciar con el estudio descriptivo de las estructuras localizadas en esta parte corporal, mismas que se pueden agrupar para su estudio en base a las ramas de la Anatomía Sistemática. Posteriormente se hará el estudio topográfico de la mano para así sentar las bases de la Anatomía Aplicada de las regiones localizadas en ella.

A continuación se enlistarán las estructuras localizadas en la mano y pie, mismas que serán abordadas de manera descriptiva y topográfica más adelante en esta tesis.

Osteología: metacarpos II, III y IV
falange proximal
falange media
falange distal
sesamoideos proximales, medial y lateral
sesamoideo distal

Artrología: articulaciones intermetacarpianas
articulación metacarpofalangiana
articulación interfalangiana proximal
articulación interfalangiana distal

Miología: fascias dorsal de la mano y palmar
músculo (m.) extensor digital común
m. extensor digital lateral
m. flexor digital superficial
m. flexor digital profundo
m. interóseos
fascias

*La descripción se realizará en base a la mano, en el caso del pie, su anatomía es similar, cambiando únicamente y en algunos casos específicos la nomenclatura del pie con respecto a términos de posición y estructuras equivalentes de la mano (por ejemplo, palmar (mano) a plantar (pie), metacarpo (mano) a metatarso (pie), etc.). Sólo en el caso de que existan diferencias anatómicas entre mano y pie, se realizará la descripción por separado.

Angiología: ramas de la arteria (a.) mediana y de las venas (v.) mediana y cefálica (miembro torácico) y ramas de las a. tibial craneal y safena caudal y de la v. safena medial (miembro pelviano)

Sistema Nervioso: ramas del nervio (n.) mediano (miembro torácico)
ramas del n. tibial (miembro pelviano)

Tegumento Común: úngula

III. OBJETIVOS

- 1. Realizar un manual de la anatomía de la parte distal de los miembros torácico (mano) y pelviano (pie) del equino.**
- 2. Proporcionar a los alumnos de M.V.Z. material didáctico que facilite el conocimiento de la anatomía de la parte distal del miembro torácico (mano) y pelviano (pie) del equino.**
- 3. Obtener una serie de disecciones de la parte distal del miembro torácico (mano) y pelviano (pie) mismas que serán utilizadas en las asignaturas del área.**
- 4. Realizar técnicas de conservación para mantener en buen estado las disecciones realizadas en la parte distal del miembro torácico (mano) y pelviano (pie) del equino.**

IV. MATERIALES Y METODOS ^{18,19}

Material Biológico

Treinta manos y pies de equino procedentes del rastro.

Técnica para conservación de piezas óseas

Reactivos y equipo

Detergente
Peróxido de hidrógeno
Algodón
Nylon
Taladro y brocas

Método

- 1.- Mediante disección se limpian los huesos de tal forma que queden libres del casco, tendones, ligamentos, vasos, nervios, etc.
- 2.- Se hierven los huesos en agua con detergente (aproximadamente 100 g de detergente por litro de agua).
- 3.- Se eliminan el resto de tendones, ligamentos, etc. así como los cartílagos articulares que no se lograron quitar mediante el hervor y se vuelven a hervir. Esto se repite hasta que los huesos queden perfectamente limpios.
- 4.- Se dejan secar al sol.
- 5.- Se envuelven en algodones empapados con peróxido de hidrógeno y se mantienen así durante cinco días.
- 6.- Se articulan las piezas óseas utilizando para esto nylon, mismo que se fija haciéndolo pasar a través de perforaciones realizadas en el hueso.

Técnica para conservación de cascos

Reactivos y equipo

Formaldehído al 10%
Estuche de disección

A todas las piezas anatómicas utilizadas en esta tesis se les elimina el casco siguiendo la metodología que a continuación se describe:

Método

- 1.- Se disecciona el borde coronario del casco.
- 2.- Se hierva por 20 minutos cuidando que el agua sólo cubra la región del casco.
- 3.- Se le practican una serie de golpes a nivel del borde coronario con el fin de desprender el casco.
- 4.- Se lavan los cascos y se sumergen durante tres días en una solución de formol al 10%.

Técnica de piezas anatómicas conservadas con glicerina fenicada

Reactivos y equipo

Formaldehído al 10%

Glicerina

Fenol

Estuche de disección

Charolas

Método

- 1.- Se hace la disección de las fascias, tendones, ligamentos, vasos y nervios..
- 2.- Se sumergen las piezas anatómicas disecadas en una solución de formol al 10% durante tres días.
- 3.- Se prepara la glicerina fenicada (900 ml de glicerina más 100 ml de fenol).
- 4.- Se envuelven las disecciones con algodón empapado con la solución de glicerina fenicada y se dejan así en una charola por 21 días, rehumedeciendo periodicamente los algodones con la glicerina fenicada para evitar que se sequen.

Técnica de repletado con silicón en arterias y venas.

Reactivos y equipo

Silicón

Sosa

Estuche de disección

Jeringas de 20 ml

Agujas calibre 14

Pistola calafateadora

Tina de plástico

Método

- 1.- Se disecan las arterias y venas de la mano y del pie.
- 2.- Se coloca el silicón en una jeringa de 20 ml con aguja de calibre 14 y se monta en la pistola calafateadora.
- 3.- Se introduce la aguja en el lumen de la arteria y se inyecta el silicón.

- 4.- Se realiza la misma operación con las venas.
- 5.- Se dejan 24 horas en refrigeración para que el silicón fragüe.
- 6.- Se sumergen las preparaciones en una solución de sosa cáustica al 33% hasta que se desintegre la materia orgánica dejando el molde de silicón.
- 7.- Se montan los moldes en las piezas óseas correspondientes.

V. ANATOMIA DE LA PARTE DISTAL DE LA MANO Y PIE DEL EQUINO

1. OSTEOLOGIA ^{4,5,8,9,15}

a) Metacarpos

En el equino existen *tres metacarpos, II, III y IV*, de los que sólo el metacarpo III esta bien desarrollado. Aparece como un hueso robusto en cuya cara palmar se hallan articulados, uno a cada lado, los rudimentarios metacarpos II y IV (huesos en astilla, del inglés "splint bones") (Fig. 1.1).

El *metacarpo III* es un hueso *largo, par*, constituido por 2 extremos (proximal y distal) y un cuerpo.

El *extremo proximal*, denominado *base*, presenta las *caras articulares* para los huesos de la fila distal del carpo.

El *cuerpo* tiene forma de un cilindro aplanado dorsopalmarmente en donde se distinguen 2 *caras (dorsal y palmar)* y 2 *bordes (medial y lateral)*. En la cara dorsal, hacia la parte proximal, se localiza la *tuberosidad del metacarpo III*.

En el caso del pie, el metatarso III es más cilíndrico y largo que el metacarpo III correspondiente, por lo que en el metatarso III no se habla de bordes sino de *caras medial y lateral*, aparte de las *caras dorsal y plantar*.

El *extremo distal* es denominado *cabeza* y representa la superficie articular para la falange proximal y sesamoideos proximales, dicha superficie presenta forma de *cóndilos*. En las partes medial y lateral presenta proyecciones óseas (*eminencias ligamentosas*) y depresiones para la inserción de ligamentos.

Los *metacarpos II y IV* están constituidos por *una base* (extremo proximal), *un cuerpo* y *una cabeza* (extremo distal) misma que aparece como un pequeño nódulo situado a nivel del tercio distal del metacarpo III (Fig. 1.1).

Aunque solamente sean vestigiales, los metacarpos II y IV son una parte importante en el soporte y estabilidad de las estructuras de los miembros torácicos y pelvianos. El metacarpo II se articula con los carpos II y III y el metacarpo IV con el carpo IV. Cada uno también se articula con el metacarpo III. Algo similar sucede en miembro pelviano, el metatarso II se articula con el tarso I, II y el metatarso IV con el tarso IV. Ambos se articulan también con el metatarso III.

Debido a que el metacarpo III por su forma y tamaño es el principal soporte de la mano, los pequeños metacarpos II y IV han sido subestimados en su función de soporte pero actualmente se sabe que no sólo dan soporte al carpo, como ya se mencionó, sino

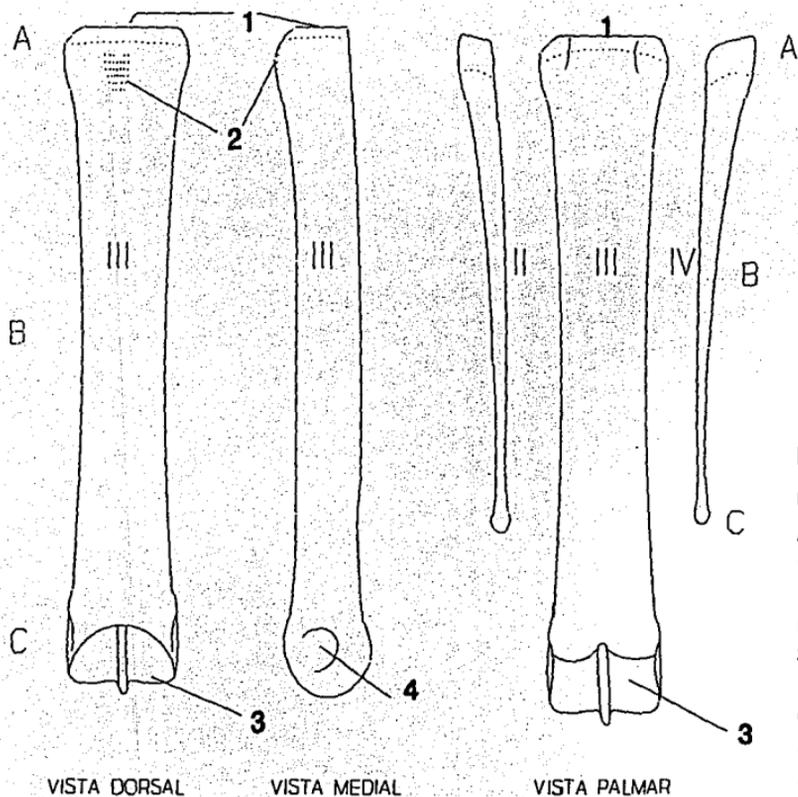


FIG. 1.1

METACARPOS II, III y IV

A. Base

1. Caras articulares para el carpo

B. Cuerpo

2. Tuberosidad del metacarpo III

C. Cabeza

3. Cóndilos

4. Eminencias y depresiones ligamentosas

que también refuerzan al metacarpo III ya que este hueso presenta la corteza de la superficie palmar marcadamente más delgada en su porción proximal en donde los metacarpos II y IV adicionan apoyo para el soporte.

b) Falange Proximal

Es un *hueso largo, par*, formado por una base (proximal), un cuerpo y una cabeza (distal) (Fig. 1.2).

La *base* presenta a la *fóvea articular* para la cabeza del metacarpo III. En las partes medial y lateral de la base existen dos proyecciones óseas para la inserción de ligamentos, los *tubérculos proximales (medial y lateral)*.

El *cuerpo* es aplanado dorsopalmarmente, presenta en su cara palmar un área para la inserción de los ligamentos oblicuos de la articulación metacarpofalangiana. Dicha zona es de forma triangular y se denomina *trígono de la falange proximal*.

La *cabeza* representa la superficie articular distal y recuerda la forma de *cóndilos*. En las partes medial y lateral también existen proyecciones óseas para ligamentos (*eminencias ligamentosas distales medial y lateral*).

c) Falange Media

Es un *hueso corto, par*, constituido por una base proximal, un cuerpo y una cabeza distal (Fig. 1.3).

La *base* presenta a la *fóvea articular* para la cabeza de la falange proximal, además presenta en su superficie dorsal al *proceso del extensor* (para la inserción de fibras procedentes del tendón del extensor digital común) y en la superficie palmar la *tuberosidad del flexor* (para la inserción del tendón del flexor digital superficial). La cabeza recuerda la forma de *cóndilos* y en cada uno de sus lados existe una depresión para la inserción de ligamentos, así como *eminencias ligamentosas* que llegan a invadir la superficie dorsal del hueso.

d) Falange Distal

Es un *hueso irregular, par*, que en general recuerda la forma del casco. Está constituida por tres caras (parietal, articular y solar) y dos bordes (coronario y solar) (Fig. 1.4).

La *cara parietal* es convexa y comprende a la superficie dorsal del hueso. En los extremos de la cara parietal y dirigiéndose hacia atrás existen dos proyecciones óseas, los *procesos palmares (medial y lateral)*, formados cada uno por una parte proximal y otra distal, separadas ambas por la *incisura del proceso palmar* (que llega a presentarse en forma de foramen). A partir de dicha incisura y sobre la cara parietal se desprende un surco con dirección al eje de la falange llamado *surco parietal*.

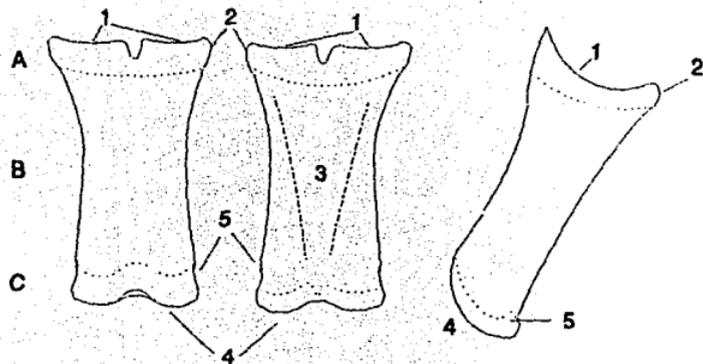


FIG. 1.2
FALANGE PROXIMAL

- A. Base**
 1. Fóvea articular
 2. Tubérculos proximales
- B. Cuerpo**
 3. Trígono
- C. Cabeza**
 4. Cóndilos
 5. Eminencias ligamentosas

VISTA
DORSAL

VISTA
PALMAR

VISTA
MEDIAL

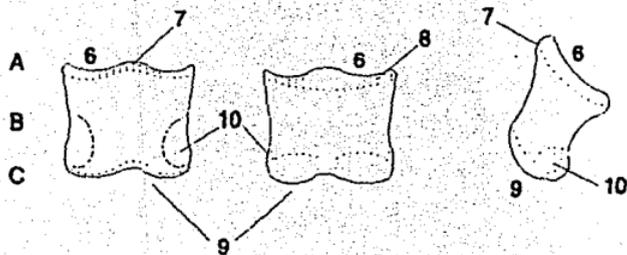
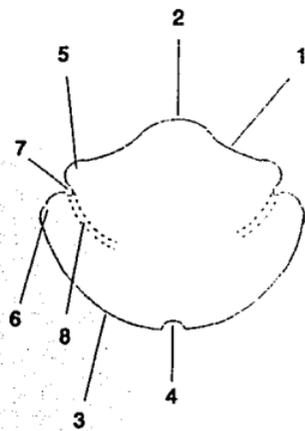


FIG. 1.3
FALANGE MEDIA

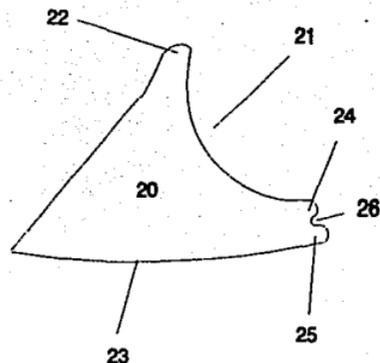
- A. Base**
 6. Fóvea articular
 7. Proceso del extensor
 8. Tuberosidad del flexor
- B. Cuerpo**
- C. Cabeza**
 9. Cóndilos
 10. Depresiones y eminencias ligamentosas

FIG. 1.4 - FALANGE DISTAL



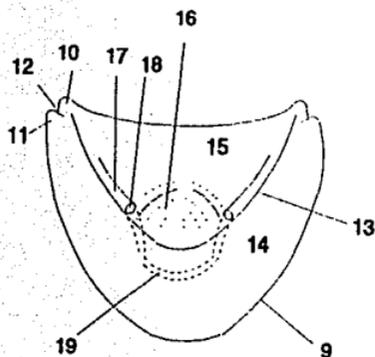
A. VISTA DORSAL
(CARA PARIETAL)

1. Borde coronario
2. Proceso del extensor
3. Borde solar
4. Crena
5. Proceso palmar (parte proximal)
6. Proceso palmar (parte distal)
7. Incisura del proc. palmar
8. Surco parietal



C. VISTA LATERAL

20. Cara parietal
21. Cara articular
22. Proceso del extensor
23. Borde solar
24. Proceso palmar (parte proximal)
25. Proceso palmar (parte distal)
26. Incisura del proc. palmar



B. VISTA PALMAR
(CARA SOLAR)

9. Borde solar
10. Proceso palmar (parte proximal)
11. Proceso palmar (parte distal)
12. Incisura del proc. palmar
13. Línea semilunar
14. Plano cutáneo
15. Superficie del flexor
16. Tubérculo del flexor
17. Surco solar
18. Foramen solar
19. Canal solar

La *cara articular* es el área en donde se articula la cabeza de la falange media y en su borde palmar se localiza la superficie articular para el sesamoideo distal.

La *cara solar* es cóncava y comprende a la superficie palmar del hueso.

En la cara solar se pueden distinguir dos zonas separadas por una *línea semilunar*. El área que está por delante se llama *plano cutáneo* y la zona ubicada atrás de dicha línea se conoce con el nombre de *superficie del flexor*.

En la superficie del flexor existe una elevación ósea, el *tubérculo del flexor* (en donde termina el tendón del flexor digital profundo), a los lados del cual se hallan *dos surcos solares* (*medial y lateral*) que terminan en los *forámenes solares* (*medial y lateral*) y marcan la entrada al *canal solar*.

Las caras de la falange distal se unen para constituir los bordes.

El *borde coronario* marca el sitio de unión entre las caras parietal y articular. Presenta en el centro una elevación, el *proceso del extensor*, en donde termina el tendón del extensor digital común.

El *borde solar* marca el sitio de unión entre las caras parietal y solar. En el centro de este borde existe una incisura poco profunda, la *crena del borde solar*, no siempre presente.

Articulados a los procesos palmares y proyectándose hacia la falange media están los *cartílagos ungulares* (*medial y lateral*). Son platos cartilaginosos romboideos, relativamente grandes, que se extienden lo suficiente por arriba del casco para ser palpados.

e) Sesamoideos Proximales

Existen *dos huesos sesamoideos proximales* (*medial y lateral*), en la cara palmar de la articulación metacarpofalangiana.

Cada sesamoideo proximal es un *hueso corto, par*, en forma de pirámide triangular constituida por un *ápice* (proximal), una *base* (distal) y 3 *caras* denominadas: *flexora* (relacionada con los tendones flexores digitales), *del músculo interóseo* (en donde se inserta el tendón del interóseo medio) y *articular* (superficie que se articula con la cabeza del metacarpo III) (Fig. 1.5).

f) Sesamoideo Distal ("hueso navicular")

Es un *hueso corto, par*, situado en la cara palmar de la articulación interfalangiana distal.

NOTA: LOS HUESOS MARCADOS CON LOS NÚMEROS 2, 3, 4, 5 Y 6 JUNTO CON LA CABEZA DEL METACARPO III FORMAN EL ESQUELETO DEL DEDO DE LA MANO, EN EL EQUINO EL ÚNICO DEDO DESARROLLADO ES EL DEDO III.

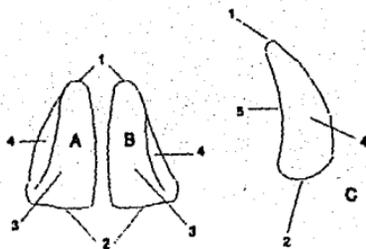


FIG. 1.5

A. SESAMOIDEO PROXIMAL MEDIAL

(vista palmar)

B. SESAMOIDEO PROXIMAL LATERAL

(vista palmar)

C. SESAMOIDEO PROXIMAL LATERAL

(vista lateral)

1. Apice
2. Base
3. Cara del flexor
4. Cara del m. interoseo
5. Cara articular

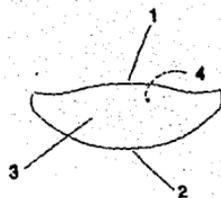


FIG. 1.6

SESAMOIDEO DISTAL

(vista palmar)

1. Borde proximal
2. Borde distal
3. Cara del flexor
4. Cara articular

Tiene forma alargada y es aplanado dorsopalmarmente. Para su estudio presenta *dos caras*, *flexora* (relacionada con el tendón del flexor digital profundo) y *articular* (superficie que se articula con la falange distal), así como *dos bordes*, *proximal* y *distal* (Fig. 1.6).

2. ARTROLOGIA ^{5,6,7,8,9,10,11,12,14,15,16,17}

a) Articulaciones Intermetacarpianas

Están incluidas dentro de la cápsula articular de la articulación del carpo (por lo que se clasifican como sinoviales, planas), en donde las *superficies articulares* de la base de metacarpos adyacentes (entre los metacarpos II y III y entre los metacarpos III y IV) están firmemente unidas por *ligamentos interóseos metacarpianos* que a menudo sufren osificación más o menos extensa .

b) Articulación Metacarpofalangiana

Esta articulación se clasifica como *sinovial*, *gnglino*.

Las *superficies articulares* que intervienen en su formación son: la cabeza del metacarpo III, la fovea articular de la falange proximal y la cara articular de los sesamoideos proximales.

La *cápsula articular* presenta *recesos dorsales* y *palmares*, estos últimos se localizan entre el metacarpo III y el tendón del interóseo medio, pueden llegar a ser palpados e incluso visibles cuando están inflamados y distendidos por líquido sinovial.

La articulación está reforzada por los siguientes *ligamentos* (Fig. 2.1):

- a) colaterales (medial y lateral)
- b) sesamoideos: sesamoideos colaterales (medial y lateral)
metacarpointeresesamoideos
sesamoideos distales: sesamoideo recto
sesamoideos oblicuos
sesamoideos cruzados
sesamoideos cortos

Ligamentos colaterales

Son dos bandas (medial y lateral) que refuerzan a la cápsula articular. Se originan en las eminencias ligamentosas de la cabeza del metacarpo III y cada uno está formado por una parte superficial larga que termina en el tubérculo proximal de la falange proximal y una parte profunda corta que termina en la cara del m. interóseo del sesamoideo proximal adyacente.

Ligamentos sesamoideos colaterales

Son dos bandas, medial y lateral. Se originan en la cara del m. interóseo de cada sesamoideo proximal, discurren con dirección dorsal y se dividen en 2 ramas que terminan en una depresión cerca de las eminencias ligamentosas de la cabeza del metacarpo III y en el tubérculo proximal de la falange proximal.

Ligamento metacarpointeresamoideo

Es un ligamento elástico que tiene dos inserciones proximales en el metacarpo III y se fija en ambos sesamoideos, rellenando el espacio existente entre ellos. En su parte superficial presenta haces fibrosos transversales que fijan a los sesamoideos proximales entre sí. Estos ligamentos contienen tejido cartilaginoso constituyendo el *escudo proximal*, el cual es un plato fibrocartilaginoso que provee una superficie lisa por donde resbalan los tendones de los flexores digitales (*surco sesamoideo*). A esta porción del ligamento metacarpointeresamoideo se le llega a nombrar, ligamentos palmares.

El escudo proximal junto con el ligamento anular palmar forman un canal por donde cruzan los tendones antes citados. (ver ligamento anular palmar, página 16)

Ligamentos sesamoideos distales:

Ligamento sesamoideo recto

Es una fuerte banda que se origina en la base de los sesamoideos proximales y termina en la base de la falange media.

Ligamentos sesamoideos oblicuos

Ambos constituyen una banda triangular con los bordes gruesos y redondeados, la parte central es delgada. Se originan en la base de los sesamoideos proximales y terminan en el trígono de la falange proximal.

Ligamentos sesamoideos cruzados

Consisten en dos bandas delgadas que se originan en la base de los sesamoideos proximales, se cruzan uno con otro y terminan en la superficie palmar de la base de la falange proximal.

Ligamentos sesamoideos cortos

Son dos pequeñas bandas que se extienden desde la base de los sesamoideos proximales hasta el borde palmar de la fovea articular de la falange proximal, están cubiertos por la membrana sinovial de la cápsula articular. Se observan mejor abriendo la articulación dorsalmente.

Los ligamentos sesamoideos distales se localizan en la superficie palmar del dedo, ubicados en planos de superficial a profundo en el orden en que fueron descritos. Se

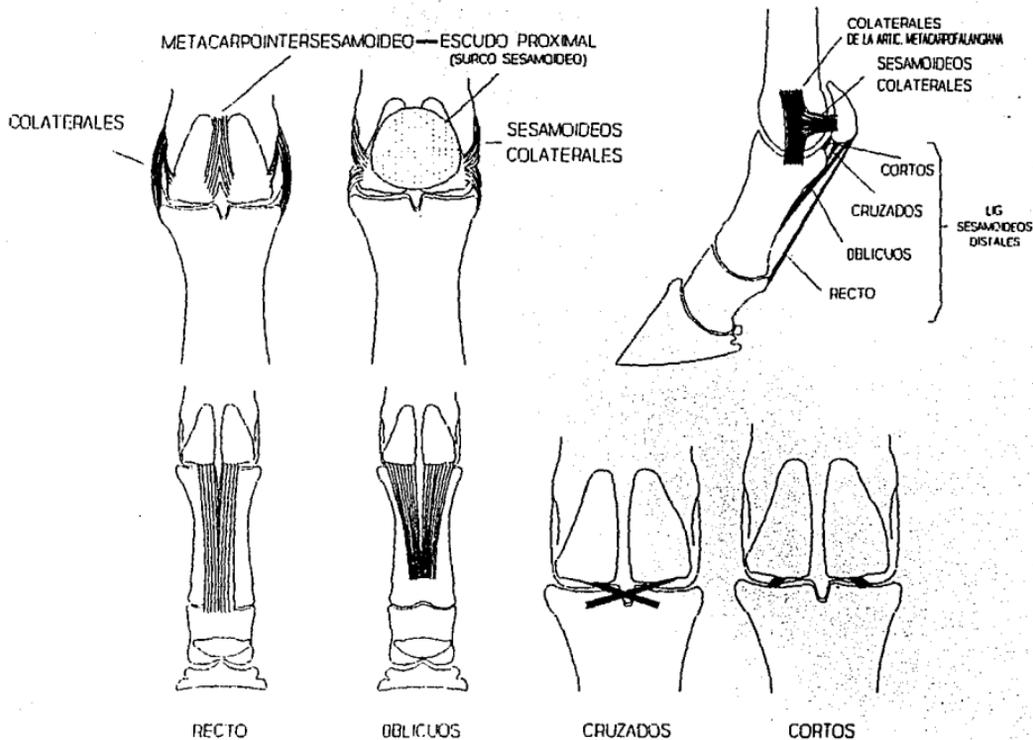


FIG. 2.1 - LIGAMENTOS DE LA ARTICULACION METACARPOFALANGIANA

consideran como la continuación distal del tendón interóseo medio por lo que los sesamoideos proximales* no serían otra cosa que piezas óseas interpuestas en el trayecto de dicho tendón en el sitio en que este cambia su dirección y actúan como "polea" para los tendones de los flexores digitales (ver Fig. 3.4).

La articulación metacarpofalangiana presenta *movimientos de flexión y extensión*.

c) Articulación Interfalangiana Proximal

Esta articulación se clasifica como *sinovial, gínglimo*.

Las *superficies articulares* que intervienen en su formación son: la cabeza de la falange proximal y la fovea articular de la falange media.

La *cápsula articular* presenta recesos dorsales y palmares. Está estrechamente ajustada dorsalmente y a los lados, en donde se entremezcla con el tendón del extensor digital común y con los ligamentos colaterales, respectivamente. En su parte palmar está reforzada por el ligamento sesamoideo recto y por las ramas del tendón del flexor digital superficial.

La articulación tiene los siguientes *ligamentos* (Fig. 2.2):

- a) colaterales (medial y lateral)
- b) palmares

Ligamentos colaterales

Son dos bandas fuertes y cortas (medial y lateral), que van de las eminencias ligamentosas distales de la falange proximal a las eminencias ligamentosas proximales de la falange media.

Ligamentos palmares

Son cuatro bandas, una medial, una lateral y dos centrales. El par central se origina en los bordes del triángulo de la falange proximal y las bandas medial y lateral en los bordes de la falange proximal. Los cuatro ligamentos terminan en el borde palmar de la base de la falange media.

Están relacionados con el *escudo medio* que es un plato fibrocartilaginosa, similar al escudo proximal, localizado sobre la superficie palmar de la parte proximal de la falange media y que provee una superficie lisa sobre la que se deslizan los tendones de los flexores digitales.

La articulación interfalngiana proximal tiene *movimientos de flexión y extensión*.

*Por definición un sesamoideo es un hueso que se desarrolla a lo largo del curso de un tendón o en las cápsulas articulares en los puntos en donde se incrementa la presión.

d) Articulación Interfalangiana Distal

Esta articulación se clasifica como *sinovial, gínglimo*.

Las *superficies articulares* que intervienen en su formación son: la cabeza de la falange media, la cara articular de la falange distal y la cara articular del sesamoideo distal.

La *cápsula articular* presenta *recesos dorsales y palmares*, proyectándose estos últimos contra los cartílagos ungulares durante la flexión de la articulación. Dorsalmente y a los lados la cápsula articular se entremezcla con el tendón del extensor digital común y con los ligamentos colaterales.

La articulación esta reforzada por los siguientes *ligamentos* (Fig. 2.3):

- a) colaterales
- b) sesamoideos: sesamoideos colaterales
 sesamoideo distal impar
- c) de los cartílagos ungulares: condrocompediales
 condrocoronales
 condroungulares
 condrosesamoideos

Ligamentos colaterales

Son dos bandas (lateral y medial), cortas y fuertes que se originan en la depresión ligamentosa de la cabeza de la falange media y terminan en depresiones situadas a los lados del proceso del extensor de la falange distal.

Ligamentos sesamoideos colaterales

Son 2 bandas (lateral y medial) fuertes y un poco elásticas que forman una especie de aparato suspensorio para el sesamoideo distal, de ahí que a estos ligamentos se les llega a conocer como "ligamento suspensor navicular". Se originan en las depresiones ligamentosas de la cabeza de la falange proximal y terminan en los extremos y borde proximal del sesamoideo distal.

Ligamento sesamoideo distal impar

Refuerza a la cápsula articular distalmente y forma una capa fuerte de fibras que van desde el borde distal del sesamoideo distal hasta la superficie del flexor de la falange distal. En él se forma el *escudo distal* que es un plato cartilaginoso similar a los escudos citados anteriormente.

Ligamentos de los cartílagos ungulares (Fig. 2.4)

Aunque no forman parte precisamente de la articulación, se mencionan aquí por la relación de la falange distal y los cartílagos ungulares. Los ligamentos de los cartílagos ungulares son una serie de bandas que fijan a dichos cartílagos. Van del cartílago unguar

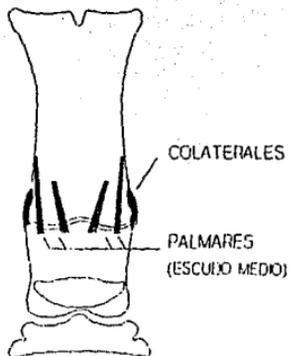


FIG. 2.2 - LIGAMENTOS DE LA ARTICULACION INTERFALANGIANA PROXIMAL

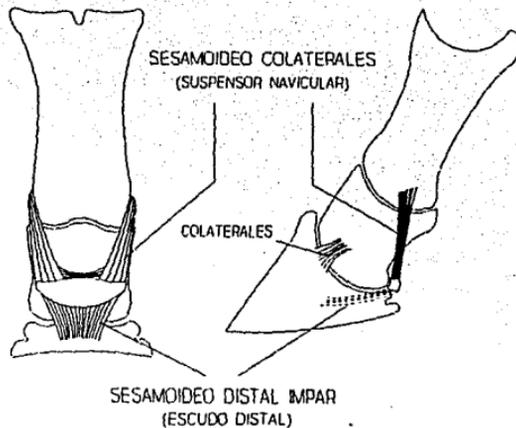


FIG. 2.3 - LIGAMENTOS DE LA ARTICULACION INTERFALANGIANA DISTAL

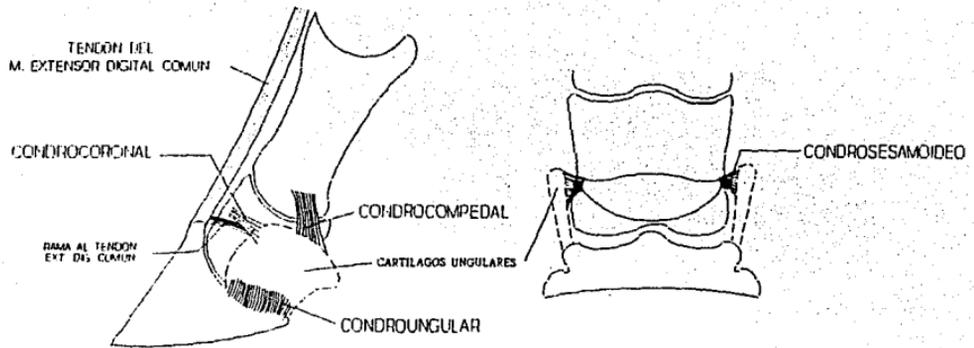


FIG. 2.4 - LIGAMENTOS DE LOS CARTILAGOS UNGULARES

a los distintos huesos del dedo y reciben el nombre de los sitios en donde se insertan, así se tienen:

a) **Ligamentos condrocompediales:** Van de la parte superior del cartílago unguilar al borde de la falange proximal*.

b) **Ligamentos condrocoronales:** Van del extremo dorsal del cartílago unguilar a las eminencias ligamentosas de la cabeza de la falange media*. Cada uno emite una rama que se une al tendón del extensor digital común.

c) **Ligamentos condroungulares:** Van de la parte baja del cartílago unguilar al proceso palmar de la falange distal*.

d) **Ligamentos condrosesamoideos:** Van de la cara axial del cartílago unguilar al sesamoideo distal.

La articulación interfalangeana distal tiene movimientos de *flexión y extensión*.

Como punto final es conveniente indicar que las articulaciones colaboran en el mecanismo de amortiguamiento gracias a la angularidad que se observa en la articulación metacarpofalangiana y a la oblicuidad del dedo mantenida por las articulaciones interfalangeanas proximal y distal. Así la articulación del menudillo actúa como un "sistema de muelle" amortiguando al momento en que el animal pisa. Esta función es fuertemente soportada por el tendón del músculo interóseo medio que en conjunto con los ligamentos sesamoideos distales evitan la flexión dorsal del menudillo y favorecen el regreso prácticamente automático de la articulación a su posición original (ver m. interóseo medio, página 18 y la Fig. 3.4)

3. MIOLOGIA ^{6,8,9,12,13,15,16}

a) Fascias

En la mano existen dos fascias: la *fascia dorsal de la mano*, que no presenta características sobresalientes y la *fascia palmar* que será tratada enseguida (Fig. 3.1).

Los tendones de los músculos localizados en la superficie palmar de la mano están ceñidos a los huesos por vainas fibrosas y ligamentos anulares derivados de la fascia palmar.

La fascia palmar forma una lámina fibrosa fuerte que envuelve a los tendones de los flexores digitales. Se fija a cada lado del metacarpo y se adelgaza distalmente en donde forma los ligamentos anulares palmar y digital.

*En latín, las falanges se denominan: falange proximal -- *os compedis*, falange media -- *os coronalis* y falange distal -- *os unguilaris*.

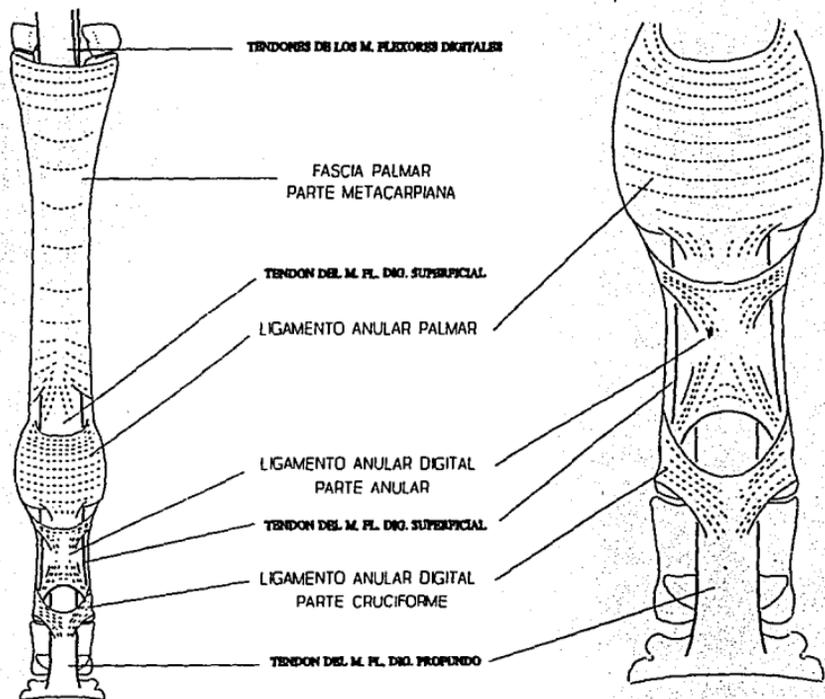


FIG. 3.1 - FASCIA PALMAR

A nivel de la superficie de flexión de la articulación metacarpofalangiana, la fascia palmar se engruesa nuevamente constituyendo al *ligamento anular palmar* que va de un sesamoideo proximal al otro, fijando los tendones flexores al escudo proximal, se forma así, entre dicho escudo y el ligamento anular palmar un canal a través del que transitan los tendones de los m. flexores digitales. (ver escudo proximal, página 12).

Distalmente al ligamento anular palmar se forma la *vaina fibrosa digital de la mano* (ligamento anular digital) formada por dos partes: anular y cruciforme.

La *parte anular*, de forma cuadrilátera, cubre y se adhiere al tendón del flexor digital superficial. Se fija e inserta por medio de dos bandas a cada lado, a los extremos de los bordes de la falange proximal. La *parte cruciforme*, en forma de "U", cubre la expansión terminal del tendón del flexor digital profundo. Se fija por una fuerte banda a cada lado (los brazos de la "U") a la parte media de la falange proximal.

Relacionadas con esta última parte, están dos delgadas y angostas bandas fibrosas (medial y lateral). Cada una principia en la base fibrosa del espolón, transita a los lados de la articulación metacarpofalangiana, cruzando sobre los vasos y nervios digitales y termina ensanchándose y fundiéndose con la parte cruciforme de la vaina fibrosa digital. Esta banda fibrosa recibe el nombre de "*ligamento de ergot*".*

b) **Músculos**
(Figs. 3.2 y 3.3)

A nivel de la mano se localizan los tendones de los músculos extensores digitales común y lateral, así como los flexores digitales superficial y profundo. También se encuentran los músculos interóseos.

A continuación se hará una descripción general sobre el origen, terminación y acción de estos músculos en cada miembro, comentándose algunas características importantes de ellos.

M. extensor Digital Común

Miembro Torácico

Origen (O): epicóndilo lateral del húmero.

Terminación (T): proceso del extensor de la falange distal.

Acción (A): extensor de las articulaciones del carpo y dedo.

M. Extensor Digital Largo

Miembro Pelviano

O: fosa del extensor del fémur.

T: proceso del extensor de la falange distal.

A: flexor de la articulación del tarso y extensor del dedo.

El tendón de este músculo transita a lo largo de la superficie dorsal del metacarpo III y de las falanges. A nivel de la región metacarpofalangiana está la *bolsa sinovial*

*"Ergot" se usa para designar al espolón metacarpiano y corresponde al sitio de origen del ligamento en cuestión.

subtendinosa del extensor digital común (largo) localizada entre el tendón del músculo y la cápsula articular, en otros sitios las dos estructuras están adheridas.

M. Extensor Digital Lateral

Miembro Torácico

O: epicóndilo lateral del húmero.

T: base de la falange proximal (después de haber recibido una comunicación tendinosa procedente del extensor digital común).

A: extensor del carpo y colabora en la extensión del dedo.

Miembro Pelviano

O: cabeza de la fibula y borde lateral de la tibia.

T: se fusiona al tendón del extensor digital largo a nivel del tercio proximal del metatarso

A: flexor del tarso y colabora en la extensión del dedo.

El tendón de este músculo transita a lo largo de la superficie dorsal del metacarpo, al lado del tendón del músculo extensor digital común. A nivel de la región metacarpofalangiana existe una *bolsa sinovial subtendinosa del extensor digital lateral* entre el tendón del músculo y la cápsula articular.

M. Flexor Digital Superficial

Miembro Torácico

O: epicóndilo medial del húmero.

T: eminencias ligamentosas distales de la falange proximal y tuberosidad del flexor de la falange media.

A: flexor del carpo y dedo.

Miembro Pelviano

O: fosa supracondílea del fémur.

T: tuberosidad del flexor de la falange media y eminencias ligamentosas distales de la falange proximal.

A: extensor del tarso y flexor del dedo.

M. Flexor Digital Profundo

Miembro Torácico

O: epicóndilo medial del húmero, superficie medial del olécranon y superficie caudal del radio.

T: tubérculo del flexor de la falange distal.

A: flexor del carpo y dedo.

Miembro Pelviano

O: bordes lateral y caudal del cóndilo lateral de la tibia así como su borde lateral a nivel del tercio medio y en el borde caudal de la fibula.

T: tubérculo del flexor de la falange distal.

A: extensor del tarso y flexor del dedo.

Una fuerte banda tendinosa proveniente del ligamento carpiano palmar se une al tendón del flexor digital profundo, distal al carpo, su nombre es *ligamento accesorio del*

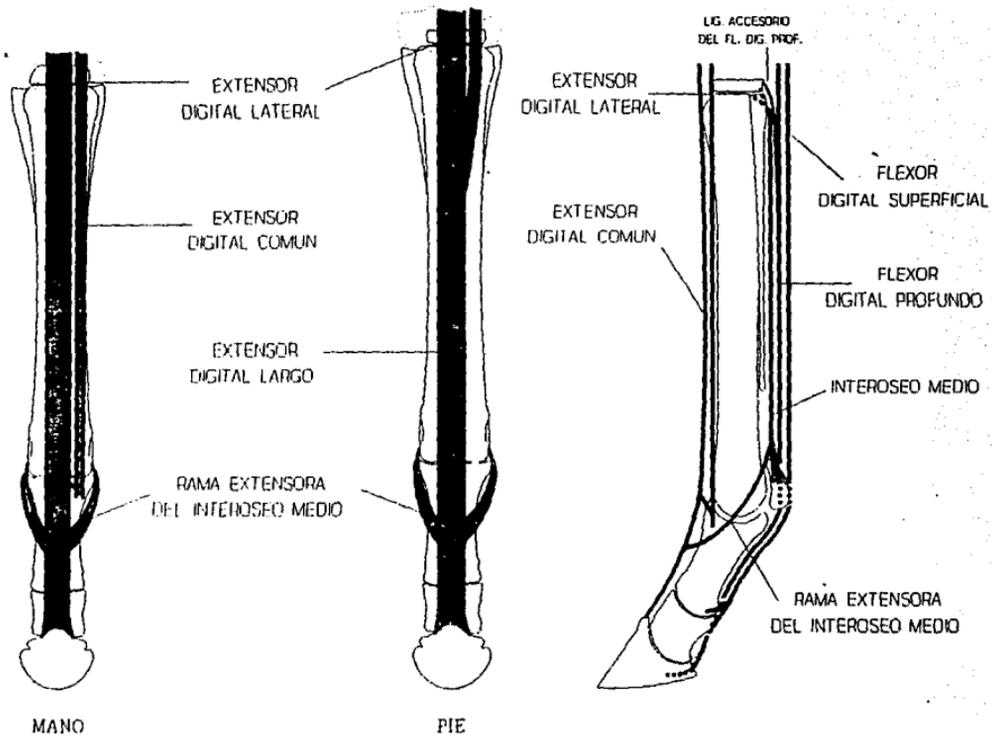


FIG. 3.2 - MUSCULOS (vistas dorsal y lateral)

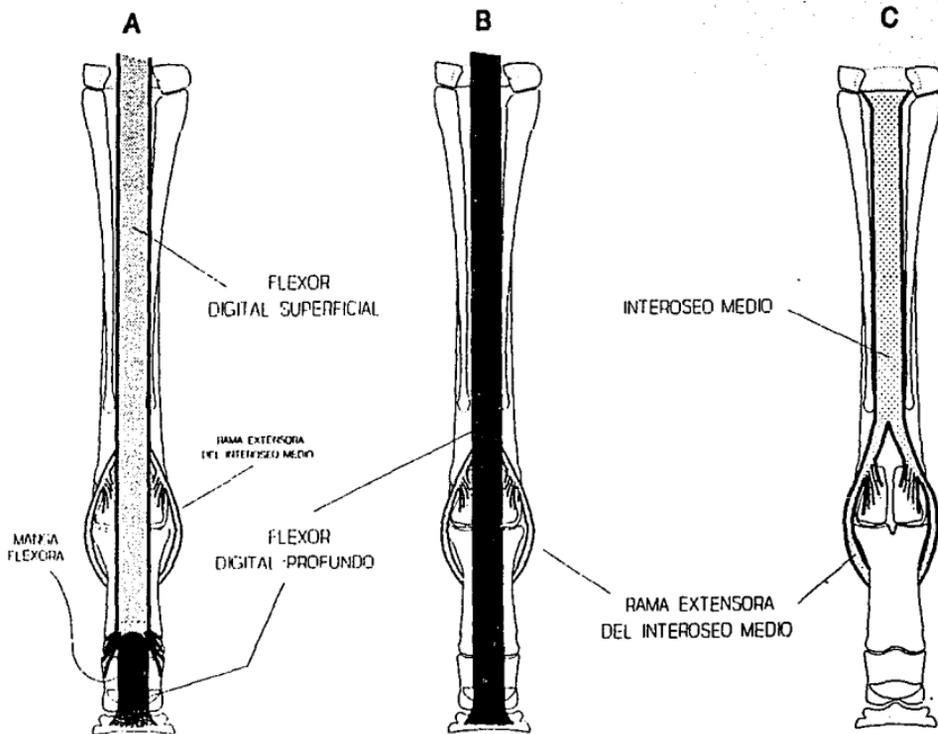


FIG. 3.3 - MUSCULOS (vistas palmares)

En "B" se eliminó al flexor digital superficial y en "C" se eliminaron ambos flexores digitales

flexor digital profundo ("ligamento frenador carpiano") y llega a estar ausente en el miembro pelviano.

A nivel de la región del casco existe una bolsa sinovial entre el tendón del flexor digital profundo y el sesamoideo distal llamada *bolsa sinovial podotrocLEAR de la mano* (bolsa sinovial navicular). Sirve para evitar el roce entre el tendón y el hueso.

Los tendones de los músculos flexores digitales superficial y profundo transitan juntos a lo largo de la superficie palmar del metacarpo y de las falanges. A nivel del metacarpo ambos tendones están envueltos por la *vaina sinovial común de los flexores*, constituyendo así una banda gruesa que limita palmarmente a los surcos metacarpianos.

El tendón del músculo flexor digital superficial, a la altura del dedo forma un asa o collar (*manga flexora*) a través del que pasa el tendón del flexor digital profundo para alcanzar la posición "superficial" necesaria para continuar hasta la falange distal. De igual manera, el collar permite al tendón del flexor digital superficial alcanzar la posición "profunda" necesaria para su inserción en las falanges proximal y media.

M. Interóseos

En el caballo existen tres músculos interóseos localizados en la superficie palmar del metacarpo.

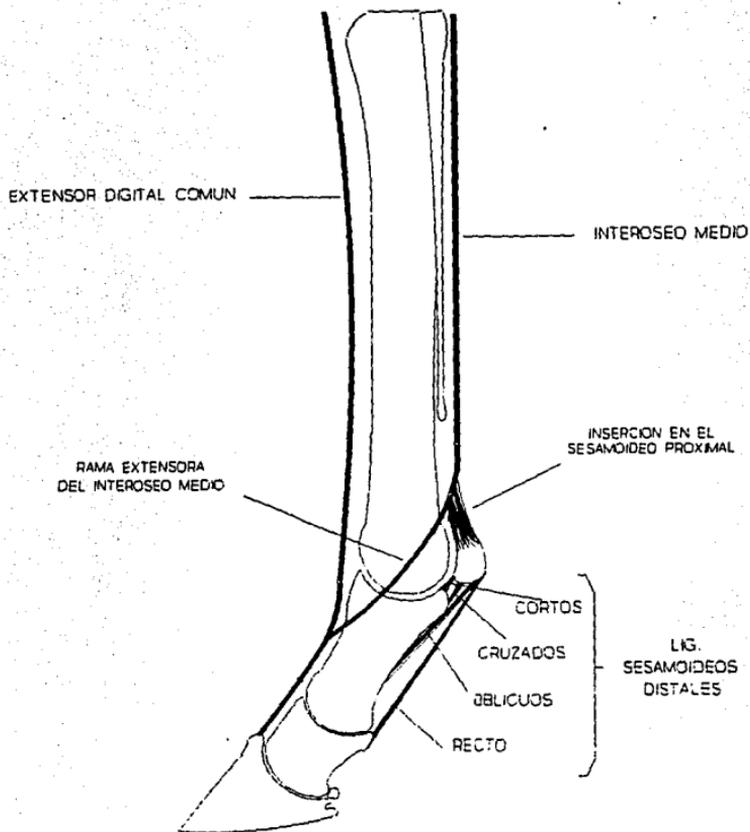
Los *músculos interóseos medial y lateral* son muy pequeños e insignificantes, cada uno de ellos se origina cerca de la base del metacarpo II y IV correspondiente y en su parte distal están provistos de un tendón que se pierde en la fascia, cerca de la región metacarpofalangiana. No tienen una acción apreciable.

El *músculo interóseo medio** es el único desarrollado. Contiene poco tejido muscular transformándose con la madurez en una fuerte banda tendinosa (*tendón interóseo*) que transita a lo largo de la superficie palmar del metacarpo III, profundamente a los tendones de los flexores digitales.

Se origina en la superficie palmar de la base del metacarpo III y en la fila distal del carpo. A nivel del cuarto distal del metacarpo el tendón interóseo se divide en dos ramas (*ramas tendinosas extensoras: medial y lateral*) cada una de las cuales pasa por el lado abaxial del sesamoideo proximal correspondiente, sobre del que se inserta una parte considerable de ella. El resto sigue con dirección dorsal, pasa a los lados de la articulación metacarpofalangiana, para terminar uniéndose al tendón del extensor digital común en la superficie dorsal de la falange proximal.

Su acción principal, en conjunto con los ligamentos sesamoideos distales del menudillo, es dar soporte a la articulación metacarpofalangiana previniendo la flexión dorsal de la misma cuando el peso está sobre el miembro. Las ramas tendinosas

*Por su función más de ligamento que de tendón se le conoce también con el nombre de "ligamento suspensorio del menudillo".



**FIG. 3.4 - RELACIONES DEL TENDON INTEROSEO MEDIO
 CON EL EXTENSOR DIGITAL COMUN Y CON LOS
 LIGAMENTOS SESAMOIDEOS DISTALES**

extensoras limitan la flexión palmar de las articulaciones interfalangiánas en ciertas fases del movimiento (Fig. 3.4).

4. ANGIOLOGIA Y SISTEMA NERVIOSO ^{5,8,9,13,15,16,17}

a) Arterias, Venas y Nervios de la Mano

Arterias de la Mano

(Fig. 4.1)

La irrigación arterial de la mano procede de la *a. mediana*. Dicho vaso emite en la parte distal del antebrazo a las ramas radial y palmar, y se continúa como *a. digital palmar común II*, que es la mayor arteria de la región del metacarpo.

La *a. digital palmar común II* transita por el surco metacarpiano palmar medial y a nivel del tercio distal se introduce entre los tendones de los flexores digitales y el tendón del interóseo medio y se divide en dos ramas, la *a. digital medial* y la *a. digital lateral*, que transitan a todo lo largo del dedo a los lados de los tendones de los flexores digitales.

Cada uno de los vasos digitales emite ramas dorsales y palmares a las falanges proximal, media y distal. Las ramas palmares a la falange proximal se anastomosan y forman el *arco palmar de la falange proximal*.

Las ramas dorsales a la falange media constituirán a las arterias que transitan a nivel del borde coronario del casco, anastomosándose la medial con la lateral para formar el arco coronario. Las ramas palmares a la falange media emiten varias ramas que formarán el *plexo navicular proximal*.

Las ramas dorsales a la falange distal transitan por las incisuras de los procesos palmares y después continúan por el surco parietal. A este nivel cada una de ellas emite una rama que transita a nivel del borde solar de la falange distal y se anastomosa con su homónima contralateral para formar así un arco arterial. Las ramas palmares a la falange distal forman las *ramas tóricas*.

Después de emitir a las ramas dorsal y palmar de la falange distal, las *a. digitales medial y lateral* transitan por el surco solar ipsilateral (en donde emiten a las ramas que formarán el *plexo navicular distal*) y finalmente penetran en el canal solar en donde al anastomosarse constituyen el *arco terminal*. Del arco terminal derivan una serie de ramas que transitan por los canales de la falange distal para posteriormente emerger por los forámenes de la cara parietal de la falange distal y anastomosarse con el arco arterial del borde solar de la falange distal.

Por otro lado, la *rama palmar de la a. mediana* alcanza al metacarpo III y transita profundamente al tendón del interóseo medio. A nivel del tercio proximal del metacarpo III forma un arco con la *a. digital común II (arco palmar profundo)*. De este arco derivan en un tronco común la *a. metacarpiana palmar II* y la *a. metacarpiana palmar III* que

transitan profundamente al tendón interóseo medio. Finalmente, a nivel del tercio distal del metacarpo III, se unen formando un solo vaso que termina por anastomosarse con la a. digital lateral cerca de su origen.

Venas de la Mano

(Figs. 4.2a y 4.2b)

Con el fin de hacer más comprensible la descripción de las venas se realizará siguiendo un sentido centrífugo (contrario a la dirección de la circulación venosa).

A diferencia de las arterias, las venas de la mano terminan en dos grandes venas, la v. mediana y la v. cefálica.

A nivel de la parte distal del antebrazo, la v. mediana da una rama palmar y se continúa distalmente como v. radial. La rama palmar se divide en una rama superficial y una profunda. La rama superficial que es la continuación distal de la rama palmar, se denomina v. digital palmar común III y constituye una de las tres grandes venas de la región del metacarpo. Transita por el surco metacarpiano palmar lateral.

La segunda gran vena de la región del metacarpo es la v. digital palmar común II, que es la continuación distal de la v. cefálica y transita por el surco metacarpiano palmar medial en compañía de la arteria homónima.

La tercer gran vena de la región del metacarpo es la v. radial, que transita profundamente al tendón del interóseo medio. A nivel del tercio proximal del metacarpo III, la v. radial forma junto con la v. digital palmar común II el arco palmar profundo proximal. De este arco deriva la v. metacarpiana palmar II y III, que se considera la continuación distal de la v. radial.

A nivel del tercio distal del metacarpo III, las v. digitales palmares comunes II y III y la v. metacarpiana palmar II y III, forman el arco palmar profundo distal. De este arco derivan la v. digital medial y la v. digital lateral, que son satélites de las arterias digitales.

El resto de la descripción de las venas digitales corresponde en general al de las arterias de esta región, a las que acompañan en su recorrido. Lo anterior es válido excepto en la región del casco en donde las venas en lugar de formar un arco coronario dan lugar a un plexo coronario muy profuso, además de que no penetran al canal solar por lo que no existe un arco terminal venoso.

Nervios de la Mano

(Figs. 4.3a y 4.3b)

La inervación de la mano deriva del n. mediano, el cual, en la parte distal del antebrazo, se divide en dos ramas, n. palmar medial (digital palmar común II) y n. palmar lateral (digital palmar común III). El n. palmar lateral cerca de su origen, recibe una conexión de la rama palmar del n. ulnar.

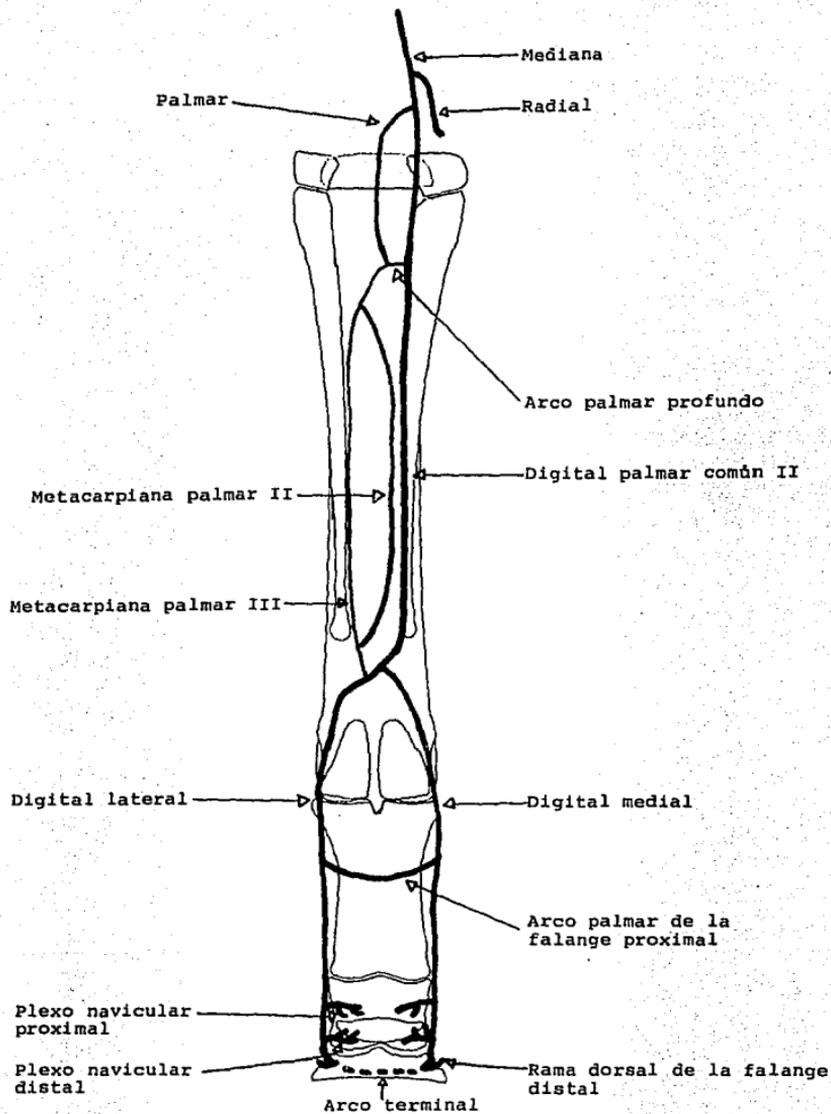


FIG. 4.1 ARTERIAS-MANO (vista palmar)

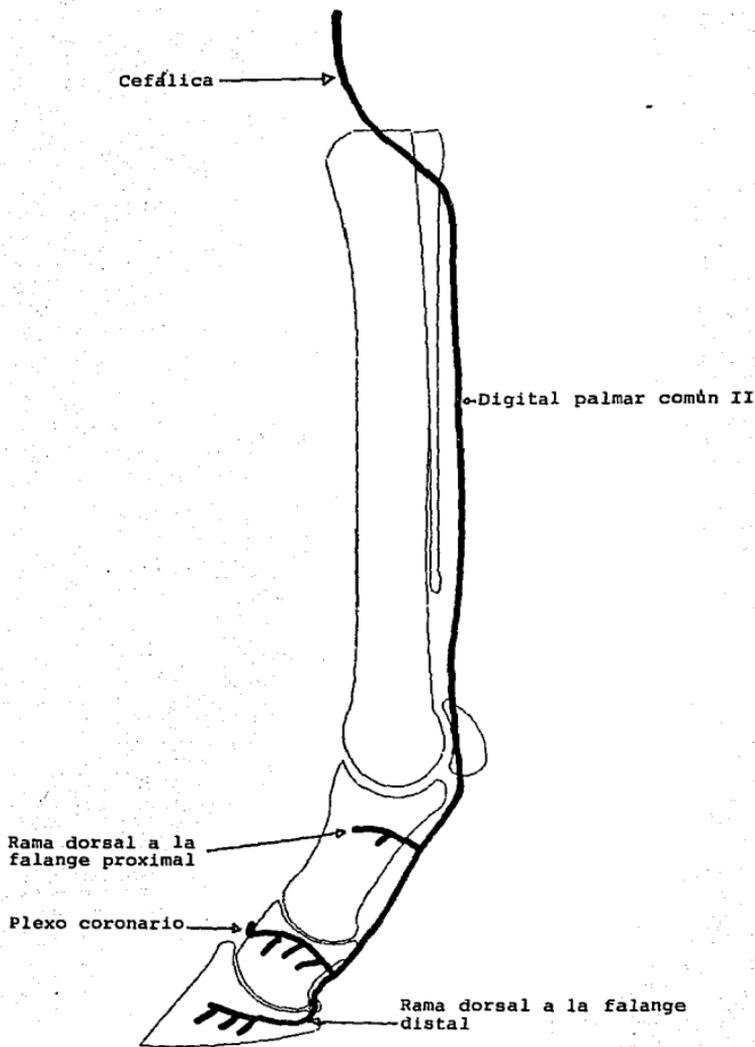


FIG. 4.2a VENAS-MANO (vista medial)

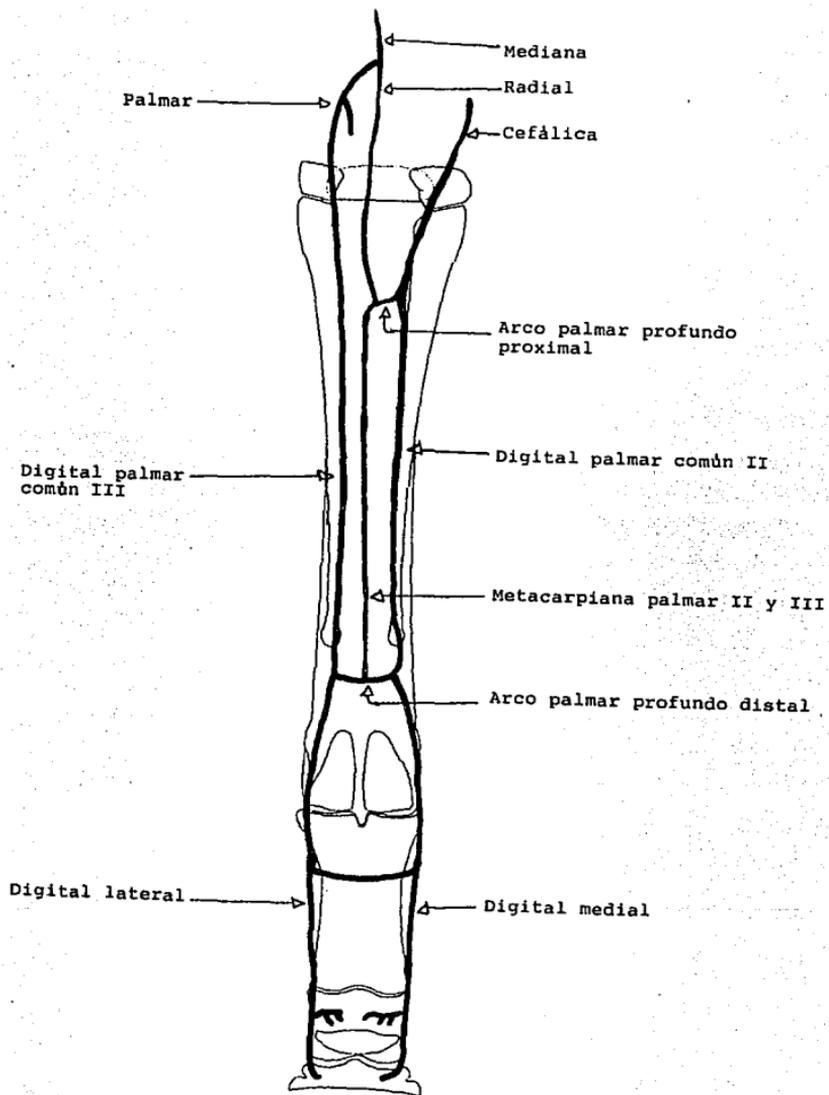


FIG. 4.2b VENAS- MANO (vista palmar)

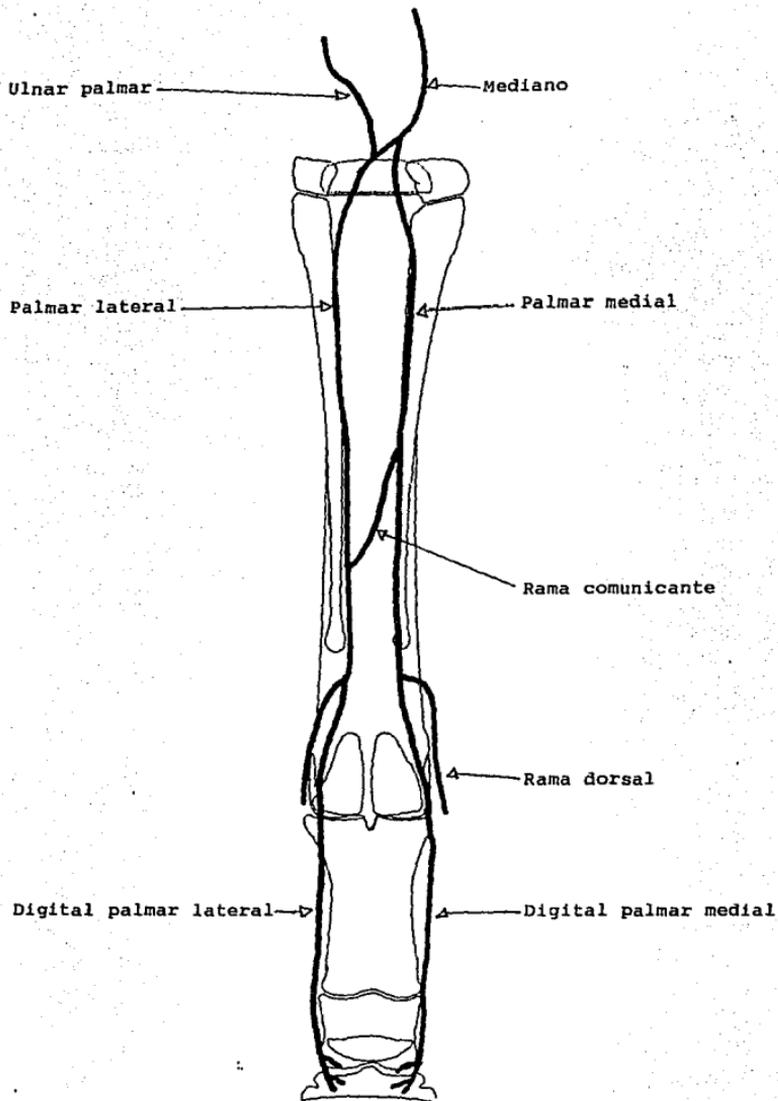


FIG. 4.3a NERVIOS-MANO (vista palmar)

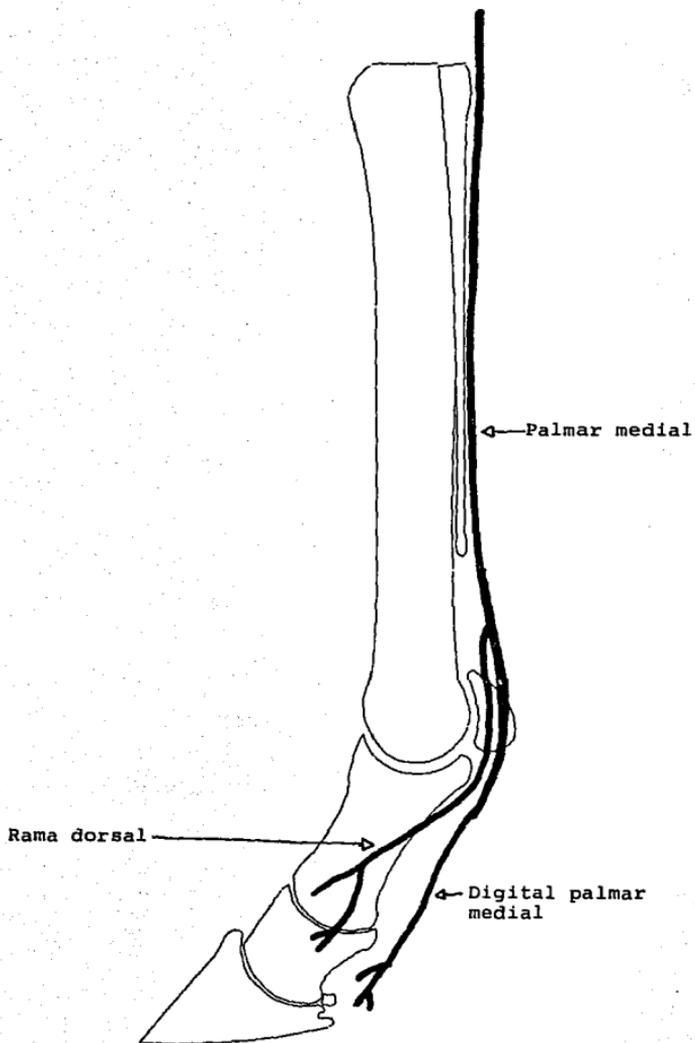


FIG. 4.3b NERVIOS-MANO (vista medial)

Los n. palmares medial y lateral transitan por los surcos metacarpianos palmares medial y lateral, respectivamente. A nivel del tercio medio de la región del metacarpo, el n. palmar medial emite una *rama comunicante* que transita sobre el tendón del flexor digital superficial, con dirección oblicua laterodistal, que finalmente se une al n. palmar lateral.

En la parte proximal del menudillo, cada uno de los n. palmares emiten una *rama dorsal* y distalmente se continúan como n. *digitales palmares medial y lateral*. Las ramas dorsales terminan distribuyéndose en la cara dorsal del dedo y los n. digitales palmares transitan a lo largo de los bordes de los tendones flexores emitiendo ramas que se distribuyen en las estructuras palmares de esta región.

Desde un punto de vista topográfico es importante señalar que los vasos y nervios transitan juntos en las regiones del metacarpo y dedo.

A nivel del metacarpo, por el surco metacarpiano medial transitan la v. y a. digital palmar común II junto con el n. palmar medial. Por el surco metacarpiano lateral transitan la v. digital palmar común III y el n. palmar lateral.

A nivel del dedo, tanto por la parte medial como por la lateral (al lado de los tendones de los flexores digitales), la vena, la arteria y el nervio digitales palmares transitan formando un paquete vasculonervioso. Con fines de identificación durante la cirugía (neurectomía palmar baja), es importante indicar que el orden en que se encuentran dichas estructuras, de dorsal a palmar, es: vena, arteria y nervio*.

Cabe señalar que a nivel del tercio proximal de la región de la cuartilla, entre la arteria y la vena transita la rama dorsal del n. palmar, la cual después pasa sobre la vena digital para distribuirse en la cara dorsal del dedo, por lo que en esta parte la memotecnia "VAN" no es válida e incluso, para evitar confusiones durante una neurectomía palmar baja, es mejor realizar esta operación en el tercio medio de la región de la cuartilla, recordando que a este nivel cruza sobre el paquete vasculonervioso el ligamento de ergot (ver página 16), el cual no deberá ser confundido con el nervio durante dicha cirugía.

b) Arterias, Venas y Nervios del Pie

Arterias del Pie (Figs. 4.4a y 4.4b)

La irrigación del pie deriva de la *a. tibial craneal*, la cual a nivel de la parte distal de la pierna emite una rama superficial y se continúa distalmente como *a. pedal dorsal* sobre la región del tarso.

La *a. pedal dorsal* emite a la rama tarsiana perforante y después se continúa distalmente como *a. metatarsiana dorsal III*.

*Para recordarlo existe la memotecnia "así VAN", siguiendo el orden Vena, Arteria y Nervio

La *a. metatarsiana dorsal III* es la mayor arteria de la región del metatarso. Después de originarse de la *a. pedal dorsal*, sigue un trayecto circunflejo por la cara lateral del tercio proximal del metatarso III hasta alcanzar el surco formado por el metatarso III y el metatarso IV. Transita a lo largo de este surco y a nivel del tercio distal del metatarso IV, pasa entre este hueso y el metatarso III como *a. perforante distal*, hasta alcanzar la superficie plantar de la región del metatarso III, en donde se localiza entre los tendones de los flexores digitales y el tendón del interóseo medio.

De aquí la *a. perforante distal* transita un corto trecho con dirección distal para finalmente bifurcarse en la *a. digital medial* y la *a. digital lateral*. Las *a. digitales medial* y *lateral* tienen una distribución similar a las equivalentes descritas en mano.

Por otro lado, las *ramas plantar medial* y *plantar lateral* de la *a. safena caudal* también alcanzan la región del metatarso. A nivel del tercio proximal del metatarso III y profundamente al tendón interóseo medio se forma, entre las ramas plantar medial y lateral, el *arco plantar profundo*. De dicho arco derivan tres pequeñas arterias, las *a. digitales plantares comunes II y III* y la *a. metatarsiana plantar II y III*, que transitan a los lados y profundamente al tendón del interóseo medio, respectivamente, para finalmente anastomosarse con la *a. perforante distal*.

Venas del Pie (Figs. 4.5a y 4.5b)

Las venas del pie derivan de la *v. safena medial (magna)* la cual, en la pierna, se divide en una rama craneal y una rama caudal.

La *v. safena medial craneal* da origen a la *v. digital dorsal común II*, la que transita desde la cara dorsal de la región del metatarso, con dirección circunfleja, hasta alcanzar la superficie plantaromedial de dicha región. Esta es la mayor vena del pie.

La *v. safena medial caudal* se divide en dos ramas, *v. plantar medial* y *v. plantar lateral*. Estos dos vasos, a nivel del tercio proximal del metatarso III, profundamente al tendón interóseo medio, forman el *arco plantar profundo proximal*. De este arco derivan tres venas. La más medial y menor de todas ellas, es la *v. digital plantar común II*, que transita por el surco metatarsiano plantar medial y termina anastomosándose con la *v. digital dorsal común II* a nivel del tercio medio de la región del metatarso.

Las otras dos venas que derivan del arco plantar profundo proximal son: la *v. digital plantar común III* y *v. metatarsiana plantar II y III*.

La *v. digital plantar común III* transita en su parte proximal entre los tendones flexores y el tendón interóseo medio y después cursa con dirección lateral. La *v. metatarsiana plantar II y III* transita profundamente al tendón interóseo medio.

Las tres grandes venas del pie, es decir, la *v. digital dorsal común II*, la *v. metatarsiana plantar II y III* y la *v. digital plantar común III* forman el *arco plantar profundo distal* a nivel del tercio distal del metatarso III.

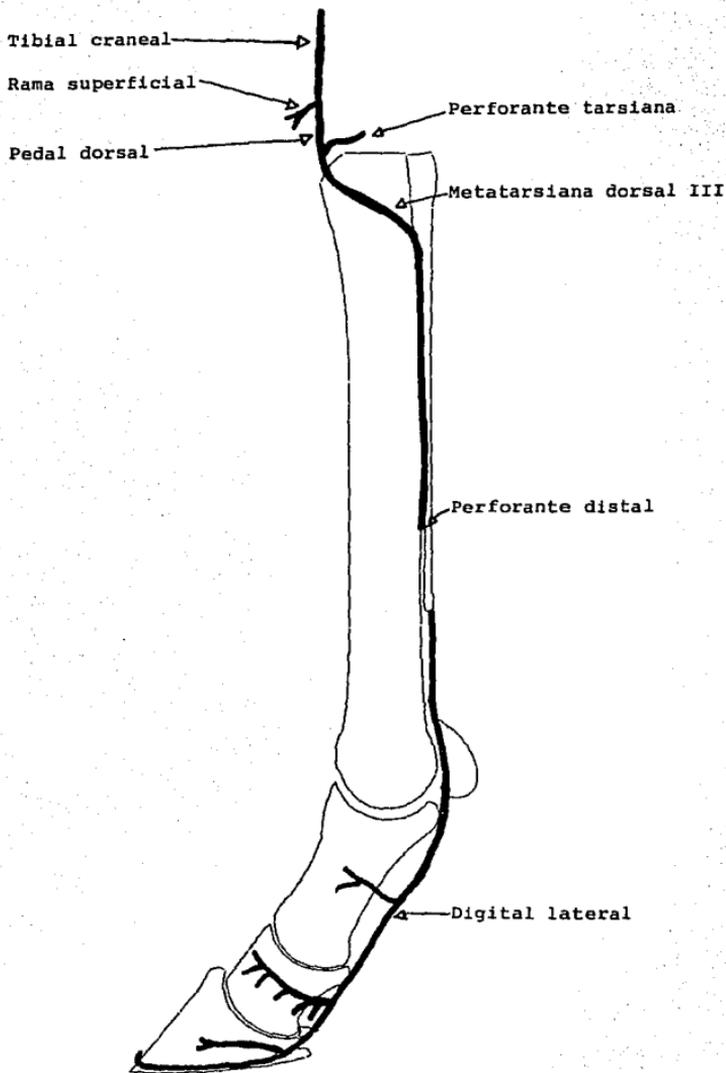


FIG. 4.4a ARTERIAS-PIE (vista lateral)

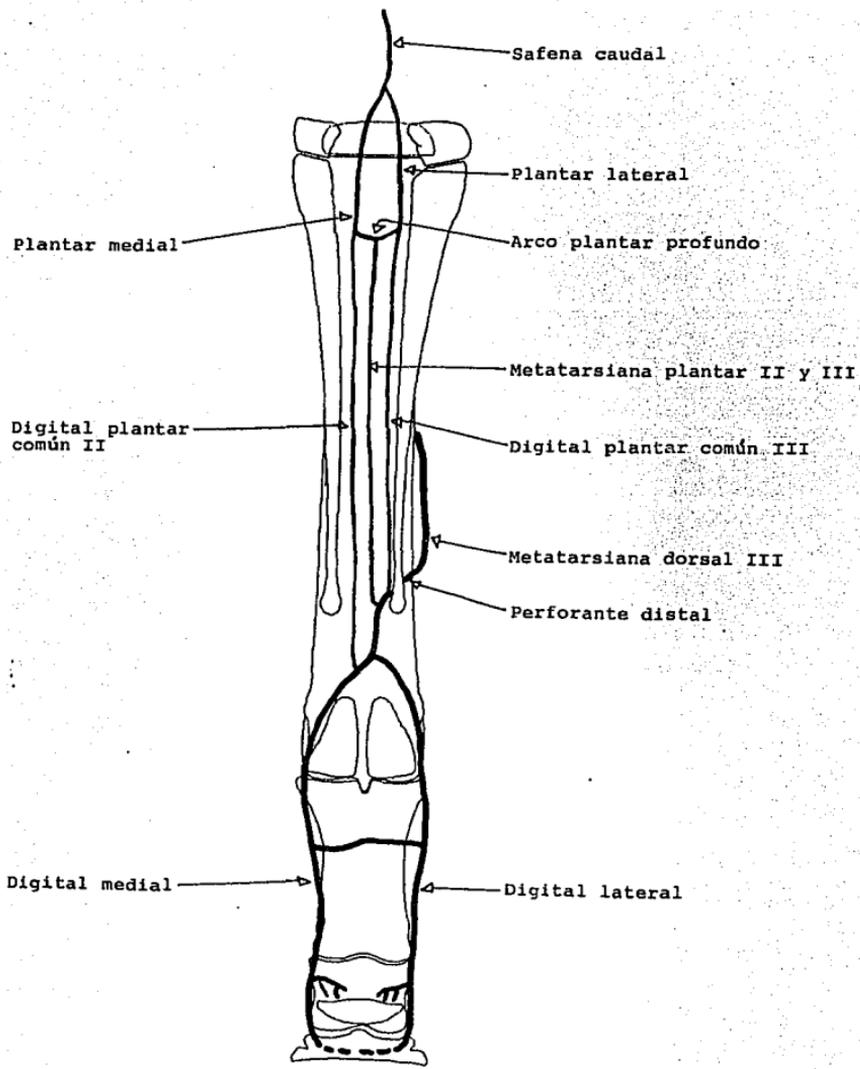


FIG. 4.4b ARTERIAS-PIE (vista plantar)

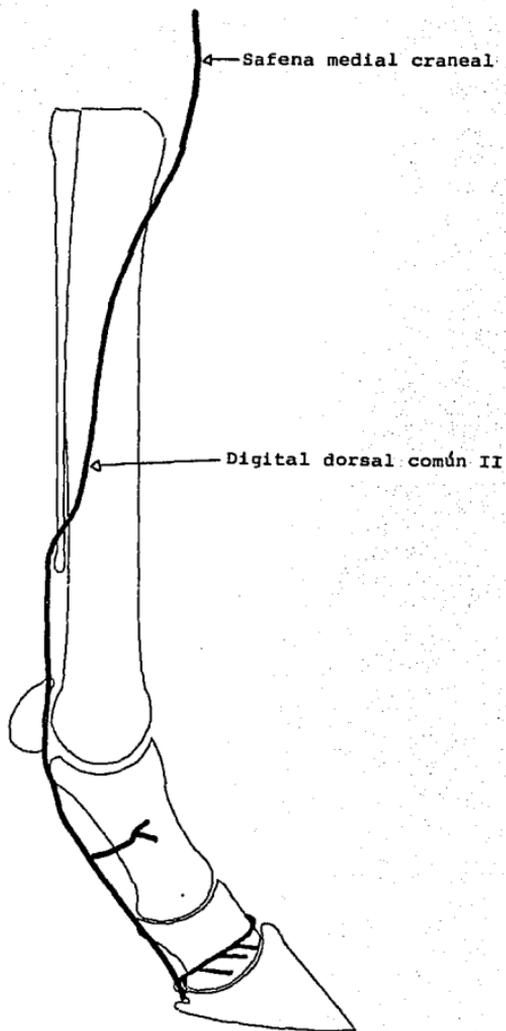


FIG. 4.5a VENAS-PIE (vista medial)

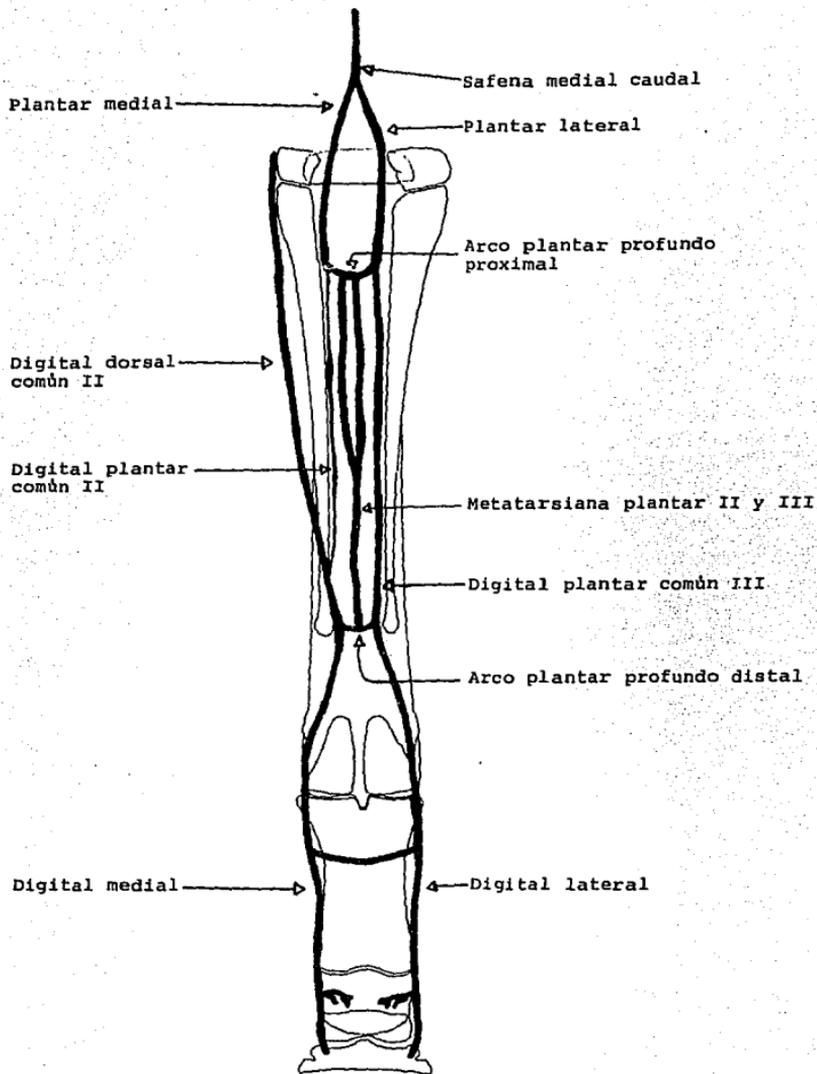


FIG. 4.5b VENAS-PIE (vista plantar)

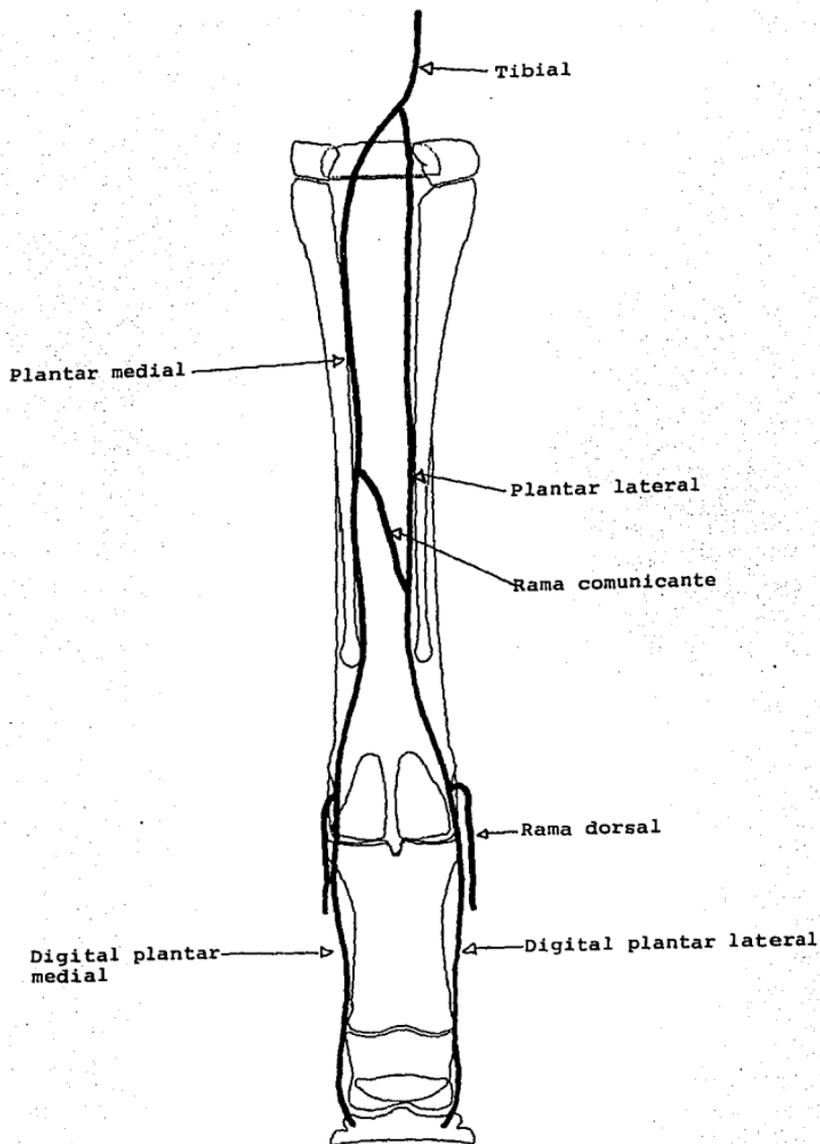


FIG. 4.6 NERVIOS-PIE (vista plantar)

Del arco plantar profundo distal derivan la *v. digital medial* y la *v. digital lateral*. El patrón de distribución de las *v. digitales medial y lateral* es equivalente al descrito para la mano.

Nervios del Pie

(Fig. 4.6)

La inervación del pie deriva del *n. tibial* que se bifurca en la parte distal de la pierna en el *n. plantar medial (digital plantar común II)* y el *n. plantar lateral (digital plantar común III)*.

La distribución y ramas de los *n. plantares medial y lateral* es equivalente a la descrita para los *n. palmares medial y lateral* del miembro torácico. La diferencia estriba en que el *n. plantar lateral* no transita en su parte proximal por el surco metatarsiano plantar lateral sino que lo hace entre los tendones de los *flexores digitales* y el tendón del interóseo medio en compañía de la vena homónima.

En lo que se refiere a la distribución topográfica de los vasos y nervios en el pie, esta guarda un patrón similar al descrito para la mano. La diferencia esta en la región del metatarso, en donde se observa que de los surcos metatarsianos plantares, sólo por el medial transita la *v. digital plantar común II* junto con el *n. plantar medial (digital plantar común II)*. La *v. digital plantar común III* junto con el *n. plantar lateral (digital plantar común III)* no transitan por el surco metatarsiano plantar lateral ya que esta vena y el nervio transitan entre los tendones de los *flexores digitales* y el tendón del interóseo medio. No es sino hasta el tercio distal en donde ambas estructuras se desvían lateralmente para alcanzar dicho surco.

El patrón de distribución topográfico de las venas, arterias y nervios digitales es similar al descrito en mano.

5. TEGUMENTO COMUN ^{1,3,5,6,8,9,12,17}

a) Ungula

El casco es la cubierta córnea de la parte distal del dedo del equino. Es más amplio en manos que en pies. Engloba al tejido conectivo corial (dermis), almohadillas adiposas, a la falange distal y la mayor parte de sus cartilagos ungulares, a la articulación interfalángiana distal, a la cabeza de la falange media, al sesamoideo distal, a la bolsa podotrocLEAR, a varios ligamentos, a los tendones de los *m. extensor digital común y flexor digital profundo*, a vasos sanguíneos y nervios. (Fig. 5.1).

El casco, el tejido conectivo corial y la tela subcutánea constituyen a la *úngula*. Así, el casco no es otra cosa más que la epidermis, altamente cornificada, de la piel que cubre a la parte distal del dedo. El tejido conectivo corial es la dermis (corion* o pododermis)

*Corion es sinónimo de dermis y será utilizado en este trabajo por ser más popular.

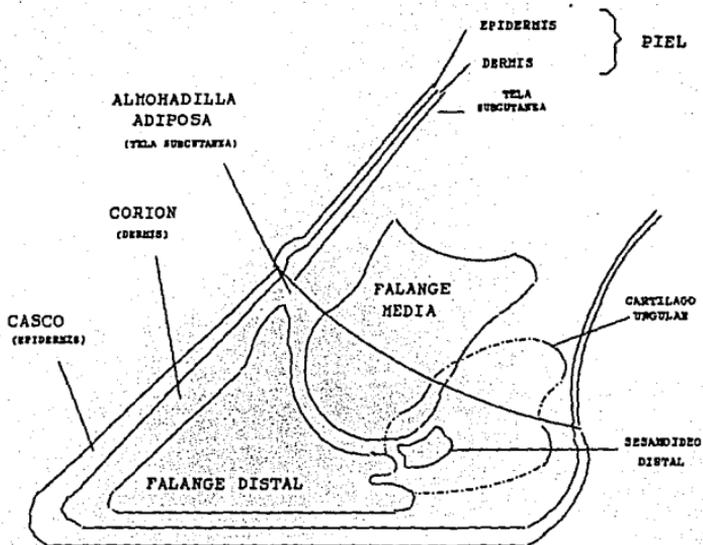


Fig. 5.1 UNGULA

de la úngula y es la continuación distal de la dermis de la piel del dedo. Lo mismo sería válido para la tela subcutánea ungular. (Fig. 5.1)

La úngula protege a las estructuras subyacentes e inicia la disipación de las fuerzas concusivas cuando el dedo choca contra el suelo.

La úngula esta dividida en seis regiones: *el perioplo, la corona, la pared, la suela, la cuña y el ionus*. Cada una de ellas está estructurada estratigráficamente por tres planos:

- a) Epidermis
- b) Corion
- c) Tela subcutánea

La *epidermis ungular* está constituida por un epitelio estratificado escamoso cornificado cuyo estrato basal esta formado por una capa de células columnares proliferantes. Sobre éstas existen algunas capas de células poliédricas que constituyen el estrato espinoso y otras más superficiales, en proceso de queratinización, formando el estrato granuloso. El resto de la epidermis está estructurada por un estrato córneo formado por varias capas de células escamosas anucleadas que contienen queratina dura, con más alto contenido de sulfuro que el correspondiente al encontrado en la queratina blanda de la epidermis cutánea. La mayor parte de la epidermis esta libre de terminaciones nerviosas, por lo que se le denomina parte insensible de la úngula.

El *corion ungular* sirve como sitio de fijación y soporte para el estrato basal de la epidermis. Es el sitio por donde se distribuyen los vasos y nervios propios de la úngula. Por esto último se le denomina parte sensible de la úngula.

Existen ciertas características estructurales en la úngula y se deben a la diferente morfología y relaciones de la epidermis y corion. Se manifiestan de dos maneras.

En la primera de ellas, el corion presenta papilas desarrolladas en su superficie (*papilas coriales*) y la epidermis esta constituida por material cornificado dispuesto en forma tubular formando los *túbulos epidermales*. La relación aquí es papila corial-túbulo epidermal (los epitelocitos del estrato basal de la epidermis tubular envuelven a la papila corial). El espacio existente entre los túbulos epidermales es llenado por cuerno intertubular. Este tipo morfológico corresponde en general a todas las regiones de la úngula excepto a la pared.

En la pared se presenta el segundo tipo estructural. Aquí la epidermis esta constituida no por túbulos sino por láminas (*láminas epidermales*) al igual que el corion (*láminas coriales*). A las láminas epidermales se les denomina láminas primarias ya que de cada una de ellas derivan de 100 a 200 pequeñas laminillas en ángulo agudo (como las espinas de un pez) llamadas láminas secundarias, que se entrelazan con láminas similares del corion. Como puede deducirse, aquí la relación se da por el acoplamiento entre las láminas epidermales y las láminas coriales (los epitelocitos del estrato basal de la epidermis laminar cubren al tejido conectivo de la lámina corial).

Ahora bien, pasando a otro punto, se hará la descripción de cada una de las regiones de la úngula y finalmente se describirá el casco. Cabe aclararse que la epidermis

cornificada de cada región constituye la región correspondiente del casco, por lo que en este último se hará mención de las mismas regiones unguulares salvo por la ausencia de las regiones perióplica y coronaria, ya que la epidermis cornificada de estas regiones da origen a los estratos externo y medio de la pared córnea (pared del casco), que por tanto forman parte de ella y no constituyen regiones separadas.

Perioplo

También conocido como limbo, es un rodete de piel modificada, blanquecina y brillante, con cornificación blanda. Es el medio por el que el casco se ata a la piel del dedo de manera directa. Está constituido por la *epidermis perióplica* en la cual se forman los túbulos epidermales cornificados que constituirán el estrato externo de la pared córnea. El *corion perióplico* presenta papilas coriales y está soportado por una almohadilla adiposa (*púlvín límbico*).

Corona

Se sitúa en el borde proximal de la úngula y se une a la piel del dedo por medio del perioplo. En la *epidermis coronaria* se forman los túbulos epidermales cornificados que formarán el estrato medio de la pared córnea. El *corion coronario* también presenta papilas coriales, mayores a las del corion perióplico y al igual que en éste, el corion está soportado por una almohadilla adiposa (*púlvín coronario*).

Pared

Forma la base de la pared córnea. La *epidermis parietal* constituye el estrato interno (laminar) de la pared córnea y esta formada por láminas epidermales a las que se amoldan las láminas coriales del *corion parietal*.

Las láminas epidermales están fuertemente sujetas a las láminas coriales y esto, aunado al hecho de que a nivel de la pared no exista tela subcutánea (por lo que se da una fuerte unión del corion laminar con el periostio de la falange distal), hacen que dicho hueso quede suspendido dentro de la úngula. Lo anterior facilita el movimiento de la sangre y también contribuye al amortiguamiento de las fuerzas concusivas generadas en el casco y que actuarían directamente sobre dicho hueso .

Otra característica que contribuye a la disipación de fuerzas de compresión desde el casco hasta el hueso, es la presencia de un lecho vascular profuso en el corion, en donde la sangre forma un colchón líquido que actúa como un eficiente amortiguador .

Por otro lado, con referencia a la distribución de las terminaciones nerviosas en la pared unguular, ha existido alguna confusión en lo que respecta a los términos láminas insensibles y sensibles. En el sentido estricto, la parte queratinizada de las láminas epidermales primarias es insensible, mientras que el estrato basal, que incluye a todas las láminas epidermales secundarias y el corion laminar, son sensibles. El límite externo entre ambas partes queda a nivel de la zona blanca (ver página 27).

Suela

Junto con la cuña, la suela forma la cara palmar de la úngula. Está constituida por la *epidermis solar*, que da lugar a los túbulos epidermales relacionados con largas papilas coriales del *corion solar*, mismo que se funde con el periostio del plano cutáneo de la cara solar de la falange distal, por lo que tampoco en la suela existe tela subcutánea. Esto refuerza la función de suspender a la falange distal dentro de la úngula como una medida de amortiguamiento.

Cuña ("ranilla")

Esta constituida también por una *epidermis cuneal* de la que derivan túbulos epidermales que en este caso están incompletamente cornificados (por lo que la cuña es más blanda que la pared y la suela córneas). El *corion cuneal* tiene papilas coriales cortas y esta soportado por una almohadilla adiposa muy desarrollada que junto con aquella del torus forman a la almohadilla adiposa digital (púlvín digital).

Torus ("bulbos")

Es considerado como un ensanchamiento palmar del perioplo y está formado por túbulos epidermales (*epidermis tórica*) poco cornificados, por lo que al igual que la cuña, esta región es más suave y blanda que la pared y suela córneas. El *corion tórico* tiene papilas coriales y esta soportado por una almohadilla adiposa desarrollada, al igual que la de la cuña y forma parte de la almohadilla adiposa digital, que a continuación se describe.

La *almohadilla digital* es un colchón de grasa (tela subcutánea con gran cantidad de tejido adiposo depositado en ella) que ocupa el espacio existente entre los huesos contenidos dentro del casco y el tendón flexor digital profundo por un lado y por el otro el corion cuneal y el tórico. Está formada por dos porciones que se fusionan, la parte cuneal y la parte tórica de la almohadilla digital. Dicha almohadilla es un amortiguador muy eficaz.

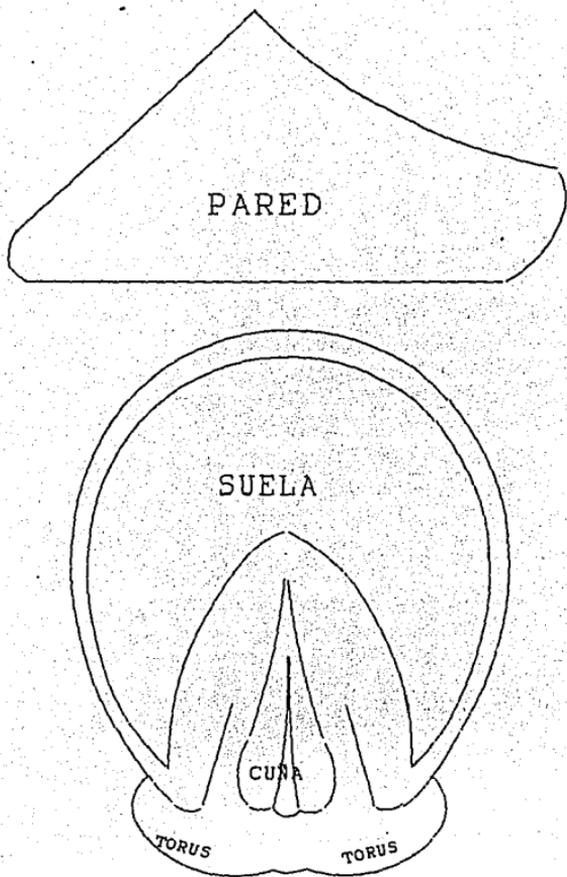
b) Úngula Córnea (Casco)

El casco es la parte cornificada (epidermis) de la úngula y está formado por la pared, suela, cuña y torus córneos (Fig. 5.2).

Pared Córnea

Es la parte visible del casco cuando el miembro esta apoyado en el suelo. Esta constituida por tres estratos: externo, medio e interno.

El *estrato externo* es una capa delgada de túbulos córneos, escamoso, que se originan a partir del estrato basal de la epidermis perióptica. El *estrato medio*, compuesto también de túbulos córneos, es la principal estructura de sostén de la pared, aquí los túbulos córneos se disponen en forma paralela a la superficie de la pared y se originan a partir



**Fig. 5.2 UNGULA CORNEA
(CASCO)**

del estrato basal de la epidermis coronaria. El *estrato interno* (laminar) consta de aproximadamente 600 láminas epidermales primarias cornificadas, orientadas a lo largo de la pared y que se extienden interiormente hasta el estrato medio con el que se continúan. El estrato interno se origina a partir del estrato basal de la epidermis parietal. (Fig. 5.3).

La pared consta de *dos caras*, una *externa* convexa y lisa, y una *interna* cóncava, en donde están las láminas epidermales.

Vista desde la parte proximal la pared recuerda la forma de una herradura, cuyos extremos se reflejan axialmente y después hacia adelante (reflexión en forma de "V").

Estructuralmente la porción central de la pared es más gruesa y conforme se aleja de esta zona hacia las reflexiones se adelgaza y se hace más elástica, para volverse a engrosar a nivel de las reflexiones.

A partir de su estructura, la pared se divide en 5 partes: la *parte dorsal* ("pinzas"), que es la porción más gruesa de la pared. Hacia los lados, están las *partes medial y lateral* ("cuartos"), áreas en donde la pared se adelgaza (la parte lateral es más convexa que la medial); estas partes por ser más delgadas son más elásticas y se abren cuando el animal pisa para así amortiguar el golpe. Por último están las *partes inflexas medial y lateral* ("barras"), que corresponden al brazo axial de la "V" de la reflexión citada más arriba (Figs. 5.4 y 5.5).

En la pared se distinguen *dos bordes*, uno *proximal o coronario* y otro *distal o solar* (Fig. 5.4).

En la cara interna del casco, a nivel del borde coronario se observan *dos surcos*, uno proximal y delgado que corresponde al área de origen de la epidermis perióptica. Cubre al corion perióptico y se llama *surco perióptico* (Fig. 5.3).

El otro surco, es mayor y está situado justo distal al anterior, corresponde a la zona de origen de la epidermis coronaria que cubre al corion coronario y se denomina *surco coronario* (Fig. 5.3).

Es importante notar que en la superficie de los surcos se puede apreciar el origen de los túbulos epidermales que constituirán los estratos externo y medio de la pared, por lo tanto, distal al surco coronario se inician las láminas epidermales.

Partiendo del borde coronario, sobre la superficie externa de la pared, se pueden apreciar líneas paralelas con dirección proximodistal que demarcan la orientación de los túbulos córneos.

El borde solar se llama así por relacionarse con la suela del casco. A este nivel, en donde se unen la pared y la suela, se localiza la *zona blanca** que es el sitio en el que

*Denominada "clavera" por ser esta una zona insensible, utilizada para introducir los clavos en el herraje.

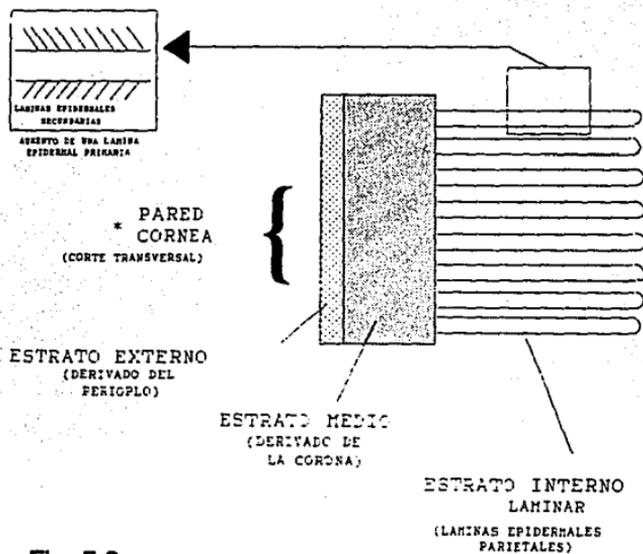
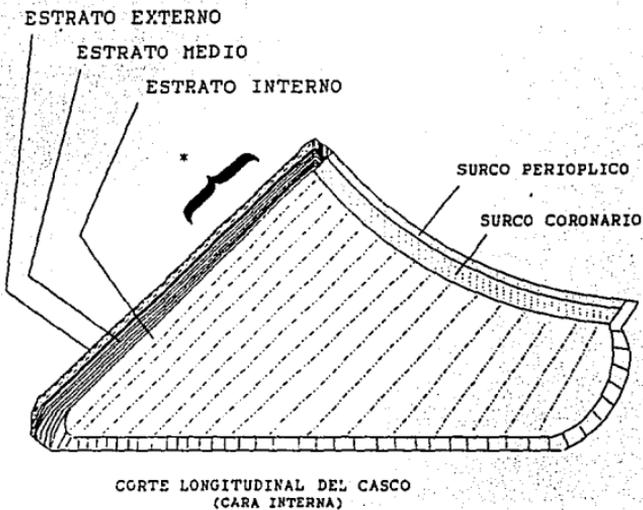


Fig. 5.3
ESTRUCTURA Y CARA INTERNA DE LA PARED CORNEA

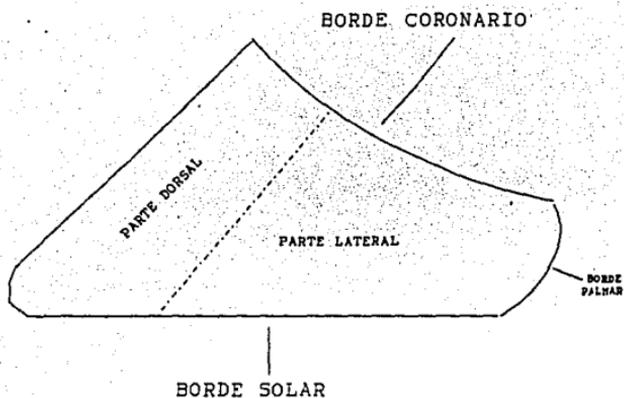


Fig. 5.4 CARA EXTERNA DE LA PARED CORNEA

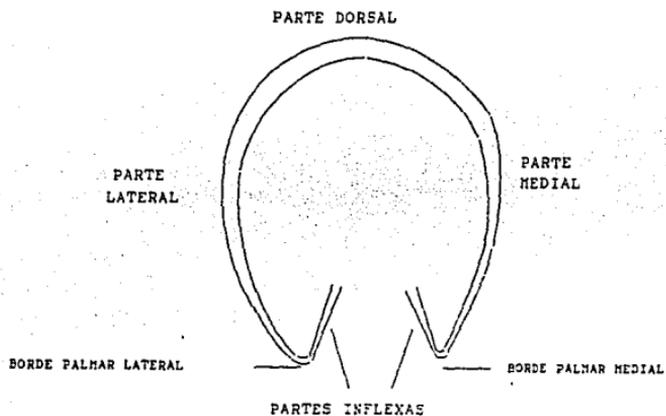


Fig. 5.5 CORTE TRANSVERSAL DE LA PARED CORNEA

se funden el extremo distal de las láminas epidermales de la pared con los túbujos epidermales de la suela (Fig. 5.6).

Los diferentes niveles de crecimiento de la pared del casco desde el borde coronario hacia el borde solar hacen que se formen, sobre la superficie externa de la pared, ligeras elevaciones paralelas al borde coronario.

La pared crece aproximadamente 6 mm al mes, tomando 9 a 12 meses para que se sobrecrezca en el borde solar. El crecimiento es más lento en clima frío y también en medio ambiente seco.

Aparte de los bordes coronario y solar, existen otros dos bordes que corresponden a las líneas de reflexión de la pared (sitio en donde se unen ambos brazos de la "V" de las partes inflexas) y se denominan *bordes palmares, medial y lateral* ("talones") (Figs. 5.4 y 5.5).

Suela Córnea

Forma la mayor parte de la cara palmar del casco, esta constituida por cuerno tubular duro y tiene forma de media luna. La suela presenta *dos caras, la externa* que es cóncava y la *interna* que es convexa. También presenta *dos bordes, parietal* (que se une a la pared en la zona blanca) y *central* (relacionado con las partes inflexas de la pared y con la cuña) (Fig. 5.6).

La suela se divide en un *cuerpo central, dos pilares (medial y lateral)* ubicados a cada lado del cuerpo y *dos ángulos (medial y lateral)* que corresponden a los extremos de los pilares y son el sitio de unión entre los bordes parietal y central. (Fig. 5.6)

La superficie cóncava de la suela da lugar a dos fenómenos.

Primero, la suela no recibe directamente el golpe del casco al pisar, salvo tal vez en su borde parietal. En su superficie soporta únicamente el peso transmitido por la falange distal a través del corion solar.

Segundo, le permite aplanarse cuando la cuña se abre y las partes medial y lateral de la pared se separan para absorber la fuerza concusiva del golpe cuando el animal pisa.

Cuña Córnea

De forma similar a un triángulo isósceles, está constituida por cuerno tubular blando y forma parte de la cara palmar del casco. Se sitúa atrás de la suela, entre las partes inflexas de la pared.

Para su estudio presenta *un ápice y una base*, relacionada esta última con el torus (Fig. 5.7).

La cuña está constituida por *dos pilares, medial y lateral*, cuya cara externa es convexa y la cara interna cóncava (Fig. 5.7).

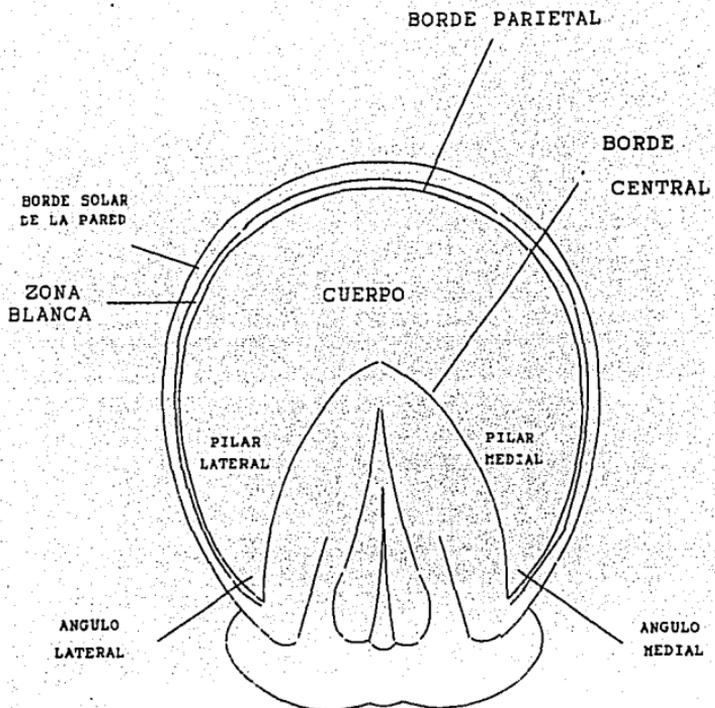


Fig. 5.6 CARA EXTERNA DE LA SUELA CORNEA

Observando la cuña por la cara externa se ven a los pilares separados por un surco, el *surco cuneal central*. A cada lado de los pilares se ve otro surco, el *surco paracuneal (medial y lateral)*, que separa a cada pilar de las correspondientes partes inflexas parietales y de la suela (Fig. 5.7).

El surco cuneal central, por la cara interna de la cuña forma una elevación llamada *espina cuneal* (Fig. 5.7).

Al observar un corte transversal de la cuña se nota que tiene la forma de una "W" en donde cada "V" corresponde a un pilar y el sitio de unión de ambas "V" sería la espina cuneal (Fig. 5.8).

Gracias a que la cuña está formada por cuerno blando y a su forma de "W", al momento de que el casco pega contra el suelo la cuña se abre y amortigua el golpe.

Torus Córneo (medial y lateral)

Constituyen las partes del casco situadas atrás y arriba de la base de la cuña, y proximales a las partes inflexas de la pared. Están formados por túbulos córneos blandos.

Cada torus recuerda la forma de una pera invertida en donde se distinguen *una base y un ápice*. Presentan *dos caras, externa (convexa) e interna (cóncava)*.

6. ANATOMIA TOPOGRAFICA DE LA MANO (PIE) ^{2,7,9,10,11,13,14,16}

Desde un punto de vista topográfico, el estudio de la mano se iniciará con los puntos óseos palpables, posteriormente se tratarán los surcos musculares, a continuación se hará el abordaje de las regiones de superficie indicando sus límites y finalmente se describirá la estratigrafía de dichas regiones.

a) Puntos Oseos Palpables

En la parte distal de los miembros se pueden sentir a través de la piel los siguientes puntos:

- **Metacarpo III:** se palpa la tuberosidad del metacarpo en la parte dorsomedial de la parte proximal y las eminencias ligamentosas en las partes medial y lateral de la cabeza de este hueso.
- **Metacarpos II y IV:** se palpa la cabeza de estos huesos como un pequeño nódulo en las partes medial y lateral de la cara palmar del metacarpo III, a nivel del tercio distal.
- **Falange proximal:** se palpan los tubérculos proximales en las partes medial y lateral de la base del hueso y las eminencias ligamentosas localizadas en las partes medial y

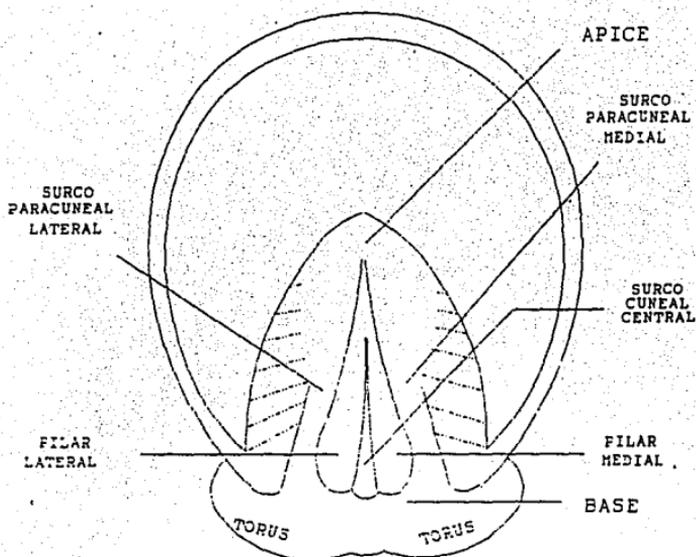


Fig. 5.7 CARA EXTERNA DE LA CUÑA CORNEA

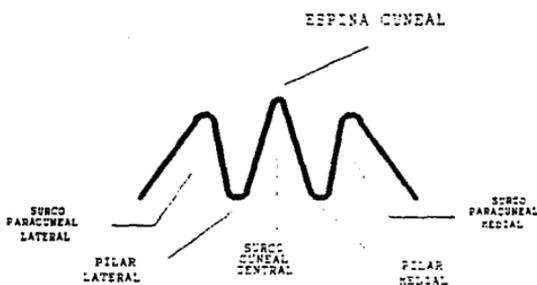


Fig. 5.8 CORTE TRANSVERSAL DE LA CUÑA CORNEA

lateral de la cabeza de la falange.

- Falange media: se palpan las eminencias ligamentosas en las partes medial y lateral de la base del hueso.
- Falange distal: se palpa el borde libre de los cartílagos unguiales.
- Sesamoideos proximales: se palpan en la cara palmar de la región metacarpofalangiana.

b) Surcos Musculares

Existen dos surcos metacarpianos, medial y lateral, situados a lo largo de la superficie palmar de la región metacarpiana. Cada surco se limita por dos bandas gruesas, la dorsal formada por el músculo interóseo medio y la palmar formada por los tendones de los músculos flexores digitales superficial y profundo que en esta región transitan juntos, envueltos por la vaina sinovial común de los flexores.

Aunque no correspondan a surcos musculares propiamente, en las superficies medial y lateral de la región metacarpofalangiana se pueden palpar las ramas tendinosas extensoras del músculo interóseo medio.

c) Regiones de Superficie

Las regiones de superficie son aquellas que se mencionaron al inicio del trabajo, en este apartado se tratarán sus límites y base ósea.

Región del Metacarpo

La base ósea de esta región es el cuerpo del metacarpo III y el cuerpo y cabeza de los metacarpos II y IV. Sus límites son:

Proximal: línea transversal trazada a nivel de la tuberosidad del metacarpo.

Distal: línea transversal trazada a nivel de las eminencias ligamentosas de la cabeza del metacarpo III.

Región Metacarpofalangiana

Comprende el área expandida que rodea a la articulación homónima y sus límites son:

Proximal: línea transversal trazada a nivel de las eminencias ligamentosas de la cabeza del metacarpo III.

Distal: línea transversal trazada a nivel de los tubérculos proximales de la falange proximal.

Región de la Falange Proximal o de la Cuartilla

Tiene como base ósea al cuerpo de la falange proximal y sus límites son:

Proximal: línea transversal trazada a nivel de los tubérculos proximales de la falange proximal.

Distal: línea transversal trazada a nivel de las eminencias ligamentosas distales de la falange proximal.

Región Interfalangiana Proximal

Comprende el área de la articulación del mismo nombre y sus límites son:

Proximal: línea transversal trazada a nivel de las eminencias ligamentosas distales de la falange proximal.

Distal: línea transversal trazada a nivel de las eminencias ligamentosas proximales de la falange media.

Región de la Falange Media o de la Corona

Tiene como base ósea al cuerpo de la falange media y sus límites son:

Proximal: línea transversal trazada a nivel de las eminencias ligamentosas proximales de la falange media.

Distal: borde coronario de la pared del casco.

Región del Casco

Es la región más distal del dedo y dentro de ella quedan incluidas la cabeza de la falange media, la falange distal y el sesamoideo distal. Sus límites son:

Proximal: borde coronario de la pared del casco.

Distal: borde solar de la pared del casco.

d) Estratigrafía de las Regiones de Superficie

La estratigrafía general de la mano comprende los siguientes planos:

- piel y tela subcutánea
- fascia
- plano tendinoso
- plano osteoarticular

A continuación se hará una breve descripción de cada uno de los planos (estratigrafía general). Los planos cutáneo y subcutáneo serán tratados en conjunto. En el resto de los planos sólo se hará mención de las estructuras ya que en su mayoría fueron descritas con anterioridad.

Por cuestiones prácticas la estratigrafía general de todas las regiones, excepto la región del casco, serán tratadas en conjunto. En lo que se refiere a la estratigrafía del casco, esta fue abordada junto con la descripción del mismo en el apartado de Tegumento Común.

Piel y Tela Subcutánea

La piel que cubre la mano hasta la región de la corona, en general, es gruesa y está fuertemente adherida a las estructuras subyacentes (la tela subcutánea está pobremente desarrollada). Está cubierta completamente de pelo corto excepto en una pequeña área en la superficie palmar de la región metacarpofalangiana en donde existe el *espolón metacarpiano*, también llamado *ergot*, el cual aparece como una estructura constituida por una epidermis gruesa muy cornificada soportada por la dermis y una tela subcutánea en donde se haya depositada grasa formando una almohadilla adiposa. El espolón está embebido en una borla de pelo denominada *cirro metacarpiano*, conocido también como "cerneja".

En el miembro pelviano, existe otra zona desprovista de pelo a nivel del pie, en ella se encuentra el *torus tarsiano* (estructuralmente similar al espolón) mismo que se localiza en la parte plantaromedial del tercio proximal de la región metatarsiana. El equivalente en el miembro torácico (*torus carpiano*) se localiza proximalmente a la región del carpo en la parte caudomedial del tercio distal de la región del antebrazo. A estos torus también se les conoce como "espejuelos".

Fascias

Este plano está constituido por las fascias dorsal de la mano y por la fascia palmar. Se presentan en forma de vainas fibrosas o bien formando ligamentos anulares.

Plano Tendinoso

Por la cara dorsal se encuentran a nivel de un mismo plano los tendones de los músculos extensor digital común y extensor digital lateral (que no llega más allá de la región de la cuartilla). En la cara dorsal de la región de la cuartilla se localizan también las ramas extensoras del tendón interóseo medio fusionándose al tendón del m. extensor digital común.

Por la cara palmar se encuentran los tendones situados en tres planos, de superficial a profundo: el tendón del m. flexor digital superficial (que no llega más allá de la región de la corona), el tendón del m. flexor digital profundo (envuelto junto con el anterior por la vaina sinovial común de los flexores) y el tendón del m. interóseo medio (que en el cuarto distal de la región metacarpiana se divide en dos ramas extensoras que pasan a los lados de la región del menudillo y terminan fusionándose al tendón del m. extensor digital común en la cara dorsal de la región de la cuartilla).

A nivel de este plano es por donde transitan los principales vasos y nervios de la mano.

Plano Osteoarticular

Son los huesos y articulaciones que constituyen la base ósea de las distintas regiones de superficie.

Dentro de la estratigrafía en las regiones articulares, debajo del plano tendinoso también deben considerarse al plano ligamentoso y a la cápsula articular antes de penetrar a la cavidad articular e incluso, en algunos casos los ligamentos invaden regiones adyacentes.

Una vez descritos en forma general los distintos planos anatómicos de la mano, se procederá a realizar un listado de los mismos por regiones*. Por razones de aplicación práctica sólo se hará mención de la estratigrafía en las superficies dorsal y palmar.

Región del Metacarpo

DORSAL

- piel
- tela subcutánea
- fascia dorsal de la mano
- tendones de los m. extensor digital común y extensor digital lateral
- metacarpo

PALMAR

- piel
- tela subcutánea
- fascia palmar
- vaina sinovial común de los flexores
- tendón del m. flexor digital superficial
- tendón del m. flexor digital profundo
- tendón del m. interóseo medio
- metacarpo

Región Metacarpofalangiana

DORSAL

- piel
- tela subcutánea
- fascia dorsal de la mano
- tendones de los m. extensor digital común y extensor digital lateral**
- articulación metacarpofalangiana

*Por razones prácticas se omitirán algunas estructuras (sobretudo ligamentos). En el caso de querer ubicarlas dentro de la estratigrafía, se recomienda remitirse a la parte descriptiva de este apunte (ver osteología, artrología, miología, etc.)

**En el caso del miembro pelviano, el tendón del m. extensor digital lateral sólo se encuentra hasta la región del metatarso, ya que es a este nivel en donde se fusiona con el tendón del m. extensor digital largo.

PALMAR

- piel
- tela subcutánea
- ligamento anular palmar
- tendón del m. flexor digital superficial
- tendón del m. flexor digital profundo*
- ligamento metacarpointersesamoideo (escudo proximal) y sesamoideos proximales
- articulación metacarpofalangiana

Región de la Cuartilla

DORSAL

- piel
- tela subcutánea
- fascia dorsal de la mano
- tendón del m. extensor digital común y ramas extensoras del tendón del m. interóseo medio
- falange proximal

PALMAR

- piel
- tela subcutánea
- vaina fibrosa digital
- tendón del m. flexor digital superficial
- tendón del m. flexor digital profundo
- ligamento recto
- ligamentos oblicuos
- falange proximal

Región de la Articulación Interfalangiana Proximal

DORSAL

- piel
- tela subcutánea
- fascia dorsal de la mano
- tendón del m. extensor digital común
- articulación interfalngiana proximal

*No se hace mención del tendón del m. interóseo medio ya que en esta región sólo se localizan las ramas extensoras del mismo que transitan por las caras lateral y medial de la articulación, superficialmente a los ligamentos sesamoideos colaterales y colaterales de la articulación metacarpofalangiana.

PALMAR

- piel
- tela subcutánea
- vaina fibrosa digital
- tendón del m. flexor digital superficial (formando la manga flexora)
- tendón del m. flexor digital profundo
- ligamentos palmares (escudo medio)
- articulación interfalángiana proximal

Región de la Corona

DORSAL

- piel
- tela subcutánea
- fascia dorsal de la mano
- tendón del m. extensor digital común
- falange media

PALMAR

- piel
- tela subcutánea
- vaina fibrosa digital
- tendones de los m. flexor digital superficial y del m. flexor digital profundo
- falange media

Región del Casco

DORSAL

- pared córnea del casco
- corion perióptico, coronario y parietal
- almohadilla perióptica y coronaria*
- tendón del m. extensor digital común**
- cabeza de la falange media, articulación interfalángiana distal y falange distal

*Las almohadillas se localizan sólo en la parte proximal de la cara dorsal de la región del casco, a nivel de los surcos perióptico y coronario del casco, ya que distalmente a éstos el corion está fijado directamente al periostio de la cara parietal de la falange distal.

** El tendón termina en el proceso del extensor del borde coronario de la falange proximal

PALMAR

- suela, cuña y torus córneos
- corion solar, cuneal y tórico
- almohadilla digital*
- tendón del m. flexor digital profundo**
- cabeza de la falange media, sesamoideo distal, articulación interfalangiana distal y falange distal

NOTA: LOS VASOS Y NERVIOS DE CADA REGION PUEDEN UBICARSE EN BASE A LAS FIGURAS CORRESPONDIENTES, EN DONDE SE ESQUEMATIZAN.

*Esta almohadilla ocupa las zonas correspondientes a la cuña y torus. A nivel de la suela el corion se une directamente al periostio del plano cutáneo de la cara solar de la falange distal.

**Este tendón termina en el tubérculo del flexor de la cara solar de la falange distal.

VI. CONCLUSIONES

1. Se realizó el estudio de la anatomía de la mano (pie) del equino, a partir del cual se escribió un manual en donde se describe la anatomía de las diferentes estructuras que componen a dicha parte corporal, apoyándose en esquemas realizados a partir de preparaciones y disecciones anatómicas. Este manual podrá ser utilizado como material didáctico de apoyo para las clases de Anatomía Comparada y de Anatomía Topográfica en donde se aborda el estudio de dicha región.
2. Se hizo la revisión bibliográfica sobre el tema y en general se encontró que el estudio realizado esta acorde con lo reportado en la literatura, existiendo discrepancias sobretodo en lo referente a vasos sanguíneos. Por lo anterior se recomienda realizar más trabajos que aborden dicho tema y con un mayor número de especímenes para obtener datos más precisos.
3. Se obtuvieron piezas anatómicas que servirán de apoyo durante la descripción de la anatomía de la mano (pie) del equino. Se utilizarán durante las prácticas de anfiteatro en la materia de Anatomía Topográfica y serán de importancia fundamental para la comprensión de la anatomía aplicada de la mano (pie) del equino, con lo que se lograrán obtener bases sólidas imprescindibles al momento de la resolución de problemas clínicos y zootécnicos a los que se enfrente el Médico Veterinario Zootecnista especialista en equinos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Banks, W.J. 1986. *Histología Veterinaria Aplicada*. Ed. El Manual Moderno. 1a. ed. México D.F.
2. Berg, R. 1973. *Anatomía Topográfica y Aplicada de los Animales Domésticos*. Ed. A.C., 1a. ed. Madrid, España.
3. Dellman, D.H. y Brown, E.M. 1980. *Histología Veterinaria*. Ed. Acribia, 1a. ed. Zaragoza, España
4. Domínguez, R.A. 1986. *Manual de Osteología del Caballo*. Tesis de Licenciatura, FES Cuautitlán UNAM.
5. Dyce, K.D., Sack, W.O. and Wensing, C.J.G. 1987. *Textbook of Veterinary Anatomy*. W.B. Saunders Co., 1st. ed. Philadelphia, USA.
6. Frandson, R.D. y Spurgeon, T.L. 1992. *Anatomy and Physiology of Farm Animals*, Ed. Lea & Febiger, 5 th. ed. Philadelphia, USA.
7. Getty, R. 1966. *Atlas de Anatomía Veterinaria Aplicada*. UTEHA, 1a. ed. México.
8. Getty, R. 1975. *Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals*. W.B. Saunders Co., 5th. ed. Philadelphia, USA.
9. Habel, R.E. Frewein, J. and Sack, O. (eds.) 1983. *Nomina Anatomica Veterinaria*. 3rd. Ithaca, New York.
10. Habel, R.E. 1988. *Anatomía Veterinaria Aplicada*. Ed. Acribia, 2a. ed. Zaragoza, España.
11. Lahunta, A. de y Habel, R.E. 1987. *Anatomía Veterinaria*. Ed. Interamericana, 1a. ed. México.
12. Nussbag, W. 1977. *Compendio de Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos*. Ed. Acribia, 1a. ed. Zaragoza, España.
13. Popesko, P. 1981. *Atlas de Anatomía Topográfica de los Animales Domésticos*. Ed. Salvat, 1a. ed. Barcelona, España.
14. Sandoval J. y Agüera, E. 1985. *Anatomía Aplicada Veterinaria*. Universidades de León y Córdoba. España.
15. Schwarze, E. 1970. *Compendio de Anatomía Veterinaria*. Ed. Acribia, 1a. ed. Zaragoza, España.
16. Shively, M.J. 1984. *Veterinary Anatomy*. Texas A & M University Press, 1st. ed. Texas, USA.
17. Stashak, T.S. 1987. *Adams' Lameness in Horses*. Lea and Febiger, Ed. 4th. ed. Philadelphia, USA.
18. Trejo, M.B.M. 1994. *Técnicas de Preparación y Conservación de Piezas Anatómicas para Docencia e Investigación (recopilación Bibliográfica)*. Tesis de Licenciatura, FES Cuautitlán UNAM.
19. Zarate, C.J.A. 1993. *Morfología de los Organos Urinarios de la Gallina Doméstica (*Gallus gallus domesticus*)*. Tesis de Licenciatura, FES Cuautitlán UNAM.