

REVISTA
DEL
CENTRO ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA
DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Año VI

OCTUBRE 1918

Número 60-61

Laboratorio de patología especial

F. CINOTTI, Director

Contribución al estudio de la osificación de las falanges
EN EL CABALLO

La observación metódica y prolija de bastante material recojido para la enseñanza de la Podología, me ha ofrecido algunos datos sobre la cronología de la oxificación en las falanges del caballo, datos que considero oportuno dar á conocer, acompañándolos con documentos fotográficos, los cuales en su conjunto estarán tal vez privados de la evidencia esquemática del dibujo, pero teniendo ciertamente todo el valor de la verdad objetiva.

Está demás que yo haga notar como he debido aprovechar del material de estudio tal cual el caso lo presentaba; la clase de tales investigaciones no permite procurarlo en las formas y modos deseados .

Así, habiendo recojido las piezas á medida que la ocasión propicia las ofrecía, de yeguas asistidas en estas Clínicas, que abortaban ó morían, como sucedió en un período de recrudescencia de la fiebre tifóidea, me faltan datos exactos sobre la raza y edad de los fetos. Sin embargo, debo decir que por lo general, salvo un feto de madre hackney (fig. 12) y otro de

p. s. i. de carrera (fig. 11), todos los otros sujetos por mi observados provienen de yeguas mestizas clydesdale, shire, percherón y de algunas criollas.

En cuanto á la edad, es sabido cuan difícil es poderla determinar, sino con relativa aproximación, en fetos recojidos en tales condiciones; sin embargo confío que, las medidas de los mismos fetos, según las reglas de Saint-Cyr, Violet y Baraldi, como tambien las observaciones sobre la pigmentación cutánea y sobre los revestimientos pilíferos me hayan dado indicaciones bastante aproximadas.

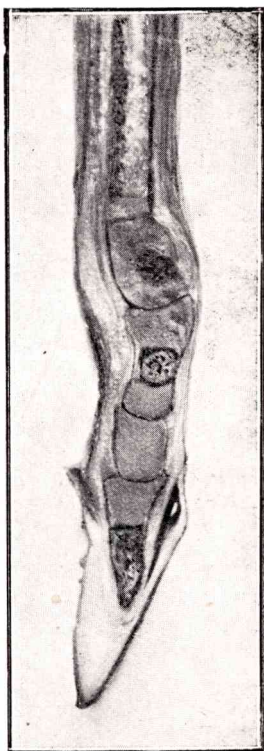


Fig. 1
10 - 12 semanas. Microf. $\times 6$

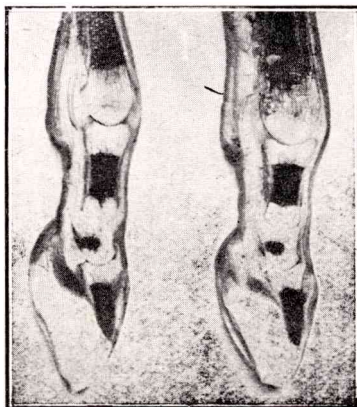


Fig. 2
5 meses

Con este trabajo procuraré de llevar una contribución al conocimiento de los núcleos de osificación de las falanges y de los huesos accesorios, bajo el punto de vista del número, de la evolución y de las relaciones cronológicas en los varios segmentos entre sí y en los varios bípedes.

Antes de los estudios de Leyh (1) y de Vachetta y Fogliata (2) se creía que no solo la segunda falange sino también la primera fuera á semejanza de lo que sucede en el hombre y en los otros animales, monoepifisaria á epifisis proximal.

Esto dependía de una observación demasiado superficial del fenómeno de la oxificación, puesto que los autores se limitaban solamente al exámen de los potrillos de mayor ó menor edad, más bien que los fetos.

Por lo tanto fué establecido que en la primera falange se oxifica por tres núcleos; pero se ha sabido por Retterer y después por Lesbre que la epifisis distal tenía una vida efímera.

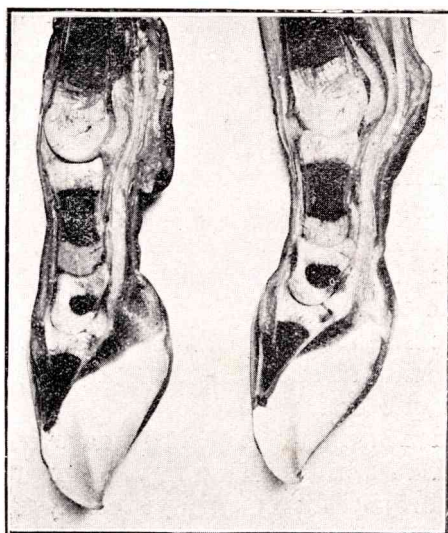


Fig. 3
5 - 6 meses

Pero sobre este punto es necesario advertir que no se trata tanto de una evolución rápida y casi efímera del núcleo epifisario distal, como que se trata, á mi parecer, de un desarrollo más rápido del núcleo mismo, pero en comparación del proximal.

(1) *Leyh* - *Traité d'anatomie vétérinaire*. 1871.

(2) *Vachetta* - *Studi anatomici snlle falangi del cavallo*. Pisa 1875, giornale di An. Fis. e Pat. degli animali domestici.

La osificación del núcleo distal empieza á aparecer al octavo mes, como lo pone en clara evidencia la fig 5; mientras que el proximal apenas se nota en las falanges de los miembros posteriores y menos aún en aquellas de los anteriores.

Como facilmente se comprende, esta precedencia no se limita á un fugaz período inicial, pero sí se mantiene en los meses sucesivos; y en efecto podemos ver hacia el noveno-décimo mes, aproximadamente, que mientras la epífisis distal de la primera falange es ampliamente invadida por el tejido óseo, la proximal, en vez, presenta aún una zona notable decididamente cartilaginosa (fig. 6, 7 y 8).

La precedencia se acentúa, quizá el último mes de vida intrauterina y en el feto á término (fig. 9, 10 y 11) y á menudo también en el neonato, la diáfisis de la primera falange está separada de la epífisis distal por una línea de un milímetro y medio ó dos de espesor, compuesta de cartilago ya osificado tambien en el centro, mientras en la epífisis proximal la labor osificante es aún muy incompleta.

Pero en general cuando el potrillo ha vivido algunos días, toda traza de tal cartilago de crecimiento ha desaparecido, mientras el extremo proximal conserva todavía el cartilago relativo y la conservará aún por un par de semanas (fig. 12).

No es por lo tanto que el núcleo distal tenga una vida efímera, si ella dura al menos tres meses; se desarrolla más precozmente en relación al opuesto proximal y tiene una duración algo más breve que este.

Esta precedencia no debe ponerse en evidencia, solo para apreciar la verdadera duración en la vida intra y extra-uterina, sino tambien porque ella constituye como una excepción al concepto tan claramente expresado por Retterer (Lesbres), que exista una metódica cronología en la aparición de los centros de osificación á medida que de las partes proximales nos alejamos hácia las distales de un miembro.

“Como los segmentos cartilaginosos de los dedos aparecen sucesivamente empezando del carpo, así el núcleo primitivo de osificación se muestra en la primera falange después el metacarpo ó el metatarso correspondiente y en la segunda después la primera”. (Retterer: de Lesbres). (1)

Esto es justísimo en lo que concierne á los núcleos diafisarios de las dos falanges y tambien, añadiré, para la sucesión de los respectivos núcleos proximales y hasta, como veremos

(1) F. X. Lesbres - Contribution á l'étude de l'ossification du squelette des mammifères domestiques - Lyon. 1897

mas adelante en los núcleos de los sesamóideos, pero en lo que se relaciona al núcleo complementario distal de la primera falange, debe admitirse que este precede al desarrollo del congénere proximal. Si bien aunque por otra causa tambien la tercera falange constituye una excepci3n á lo afirmado por Retterer.

En cuanto al período de la vida fetal en que aparecería el núcleo principal primitivo (diafisaris) de la primera falange, opino que realmente se manifiesta antes del tercer mes (fig. 1)



Fig. 4
6 - 7 meses

y que el complementario (epifisario) distal, no aparece sino hácia el octavo mes.

Ya he dicho que la epífisis proximal aparece algun tiempo despues de la distal y debo añadir que contrariamente á la opinion de Retterer, entre la aparición de aquella y la del núcleo distal del metacarpo ó metatarso, pasa algún tiempo que no sabría precisar, pero ciertamente no tan breve de poder acercar la aparición del uno con el otro, como hace aquel autor y el mismo Lesbre.

Según la extensión que el proceso de osificación demuestra ya en la figura 5, es lógico pensar que en los huesos de la caña, el núcleo distal se manifiesta hacia el séptimo mes; después de algunas semanas sigue la aparición del núcleo complementario distal de la primera falange y por último, á los dos meses más ó menos del primero, esto es hacia el noveno mes, aparece el núcleo proximal (fig. 5), cuando ya el metacarpo ó en el metatarso la osificación está muy avanzada.

Sobre los núcleos de osificación de la segunda falange no

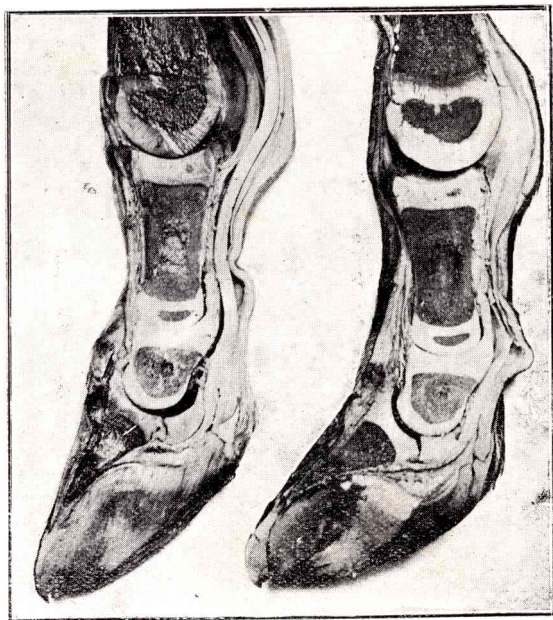


Fig. 5
8 - 9 meses

existen ya verdaderas discrepancias, puesto que en general, se reconocen también á este hueso dos epífisis y no se le considera más como monoepifisario á epífisis proximal.

Pero con la observación de muchos preparados de diferentes proveniencias y que revelan una cierta inconstancia en la presencia del núcleo distal, no sería extraño si alguien no tuviera en cuenta el núcleo distal. El cual también cuando se presenta, tiene una importancia y una vida tan reducida, que bien se le puede aplicar el calificativo de efímero.

Sin embargo, se debe admitir que también la segunda falange como la primera se osifican por tres núcleos, si bien á mi parecer, el distal tenga que considerarse como llamado á desaparecer.

Hasta el octavo mes no se nota algun inicio de osificación, ni hacia la epifisis glenóidea, ni menos aún hacia aquella condilóidea; en la diáfisis, la osificación aparece en época algun tanto posterior á aquella homóloga de la primera falange, aproximadamente hacia el octavo mes. En la pieza fresca, se nota una viva coloración rosada, indicio de la vascularización con la que la transformación ósea se inicia en el cartílago; en la epifisis distal ninguna señal macroscópica llama nuestra atención.

En el mes siguiente, el noveno, el fenómeno de la osificación se hace mas evidente y la epifisis proximal poco á poco (fig. 6, 7, y 8) es invadida por el nuevo tejido. La epifisis distal, como ya dije, al contrario de lo que sucede en la primera falange, cuando sin embargo, aparece, es la última en evidenciarse, pero siempre con una extensión muy reducida, limitada al tercio mediano y anterior de los condilos, donde desde el octavo ó noveno mes se nota una característica condensación del cartílago (fig. 6). En el centro de esta, á igual distancia entre la superficie articular y la zona ósea diafisaria se ve á veces un pequeño núcleo (fig. 7 y 8) otras veces parece que la porción diafisaria invade poco á poco el expesamiento predicho, y un verdadero núcleo epifisario distal no se hace tan manifiesto.

Por esto, en la mayoría de los casos, la impresión es de que existe un núcleo, pero en vía de desaparecer: tal vez estudios prolijos, ayudados por datos seguros sobre las razas de los fetos, podría dar pruebas decisivas sobre este argumento.

El lector habrá notado conmigo en estas figuras y habrá quizás observado mejor sobre piezas frescas, si por ventura se ha ocupado directamente del argumento, que mientras los cartílagos de acrecentamiento de la primera falange y aquella proximal de la segunda son aproximativamente entre sí paralelos; en la epifisis distal del hueso coronario (fig. 8) el cartílago de acrecentamiento se presenta inclinado hácia abajo y atrás, formando un ángulo de 50 grados más ó menos, abierto volarmente, con el cartílago proximal.

También la figura 9, con el pequeño resíduo de cartílago que aún blanquea en el medio del que queda ya transformado en hueso, en la segunda falange de la mano, muestra la dirección que acabo de indicar.

Sobre la tercera falange que se oxifica, por un doble proceso perióstico y eccondral, no tengo nada que agregar á lo que ya desde mucho tiempo es sabido, es decir, que la parte distal de origen periostal es muy precoz (á la octava o novena semana, segun Lesbre), como lo demuestra también la figura 1, perteneciente á un feto de 10-12 semanas.

De las tres falanges es esta la primera que presenta una zona osificada, gracias por cierto á la particular vascularización

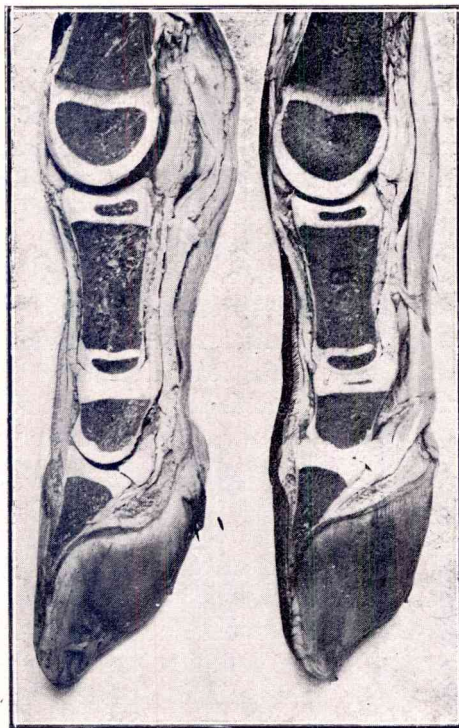


Fig. 6
6 - 9 meses

de la parte misma; le sigue el núcleo diafisario de la primera y por último se presenta aquel homólogo de la segunda.

Pero se debe notar que mientras en el primer período de la vida fetal la osificación de la tercera falange tiene un verdadero dominio, por extensión de territorio, sobre las otras, en el sucesivo desarrollo del esqueleto se establece una

relación más uniforme entre los varios segmentos; en las figuras 3 y 4, mejor aún en las sucesivas, se ve disminuir la desproporción que indicaba entre la extensión del trabajo óseo en la tercera y en las otras dos falanges.

Respecto á los sesamóideos proximales no tengo más que decir que ellos se osifican cada uno por un núcleo, que aparece hácia el noveno mes, contemporaneamente al núcleo distal de la segunda falange, ó sino ligeramente antes. En la pieza de la figura 7, ya encontré en la parte central de los sesamóideos un núcleo de osificación de 4-5 mm. de diámetro.

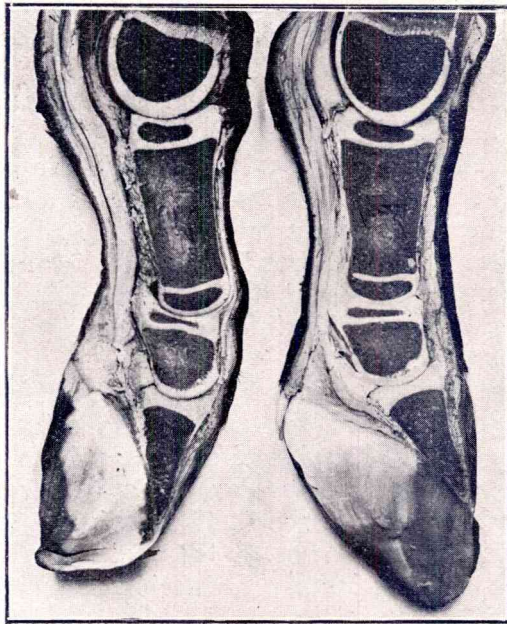


Fig. 7
9 - 10 meses

Por esto mis observaciones reconocerían una cierta precocidad á estas transformaciones óseas, en comparación á aquellas que Lesbre ha atribuido á los equinos, por datos recojidos de bovinos y creídos análogos en las dos especies. En realidad las indicaciones dadas por Lesbre son exactas en lo que se refiere á la época de la presentación en el feto de los núcleos de osificación en estos huesos complementarios, sea en los bo-

vinos como en el caballo, desde que en unos y otros empieza hacia el octavo mes y medio, pero esto no está en relación con el período de la gestación con el cual es necesario considerar los fenómenos de la vida del feto. En efecto al nacer, el potrillo presenta los sesamóideos ya en máxima osificación; en cambio en el ternero, casi en su totalidad, son aún cartilagosos. La cosa es aún más evidente en el sesamóideo distal.

En el navicular, en efecto, se observa una invasión del tejido óseo casi un mes después de aquella que se nota en los sesamóideos proximales: resulta que al fin del noveno mes en el sesamóideo distal del feto equino se tiene ya la aparición de un núcleo de osificación, al punto que en el feto á término (fig. 9 y 10), más de la mitad del navicular está invadido por el proceso de transformación ósea.

En el ternero en vez, esta no se inicia sino después de dos ó tres semanas de haber nacido.

En fin, el fenómeno evolutivo aparece cronológicamente en la misma época en las dos especies, pero con relación muy diversa á la vida intra y extra-uterina.

Resumiendo: en orden cronológico:

Primeramente aparece osificada la porción distal de la tercera falange, luego la diáfisis de la primera y por último la diáfisis de la segunda.

Después empieza la osificación de la epífisis distal de la primera falange, luego de la proximal de este hueso; poco tiempo despues aparece la osificación de la epífisis proximal de la segunda falange, y por último de aquella distal de este hueso.

Contemporáneamente ó poco antes, se inicia la osificación de los sesamóideos proximales, á los cuales les sigue tres ó cuatro semanas después la transformación ósea del navicular.

*
* *

Existe un verdadero sincronismo entre la osificación de las falanges en el bípedo anterior y en el posterior en el caballo ? No lo creo.

En general me parece que la osificación se manifiesta más solícitamente en el bípedo posterior; pero no he encontrado diferencias apreciables entre los miembros de este ó aquel bípedo.

En las figuras que incluyo, desgraciadamente no siempre es tan evidente, como en las piezas frescas, la precedencia de

la transformación ósea, especialmente por la falta de aparición de aquel vívido irradiamiento de vasos alrededor del núcleo, fuertemente rosado, sobre el blanco madreperla del cartílago. Si con todo esto la cosa no fuese bien evidente en las figuras que se refieren á sujetos de pocos meses, lo será constantemente en aquellos animales que ya han pasado la primera mitad de su vida intra-uterina.

Antes de pasar al análisis de las varias figuras, es mi deber declarar como en estas investigaciones se puede facilmente equivocarse, si en las diferentes piezas puestas en relación, la

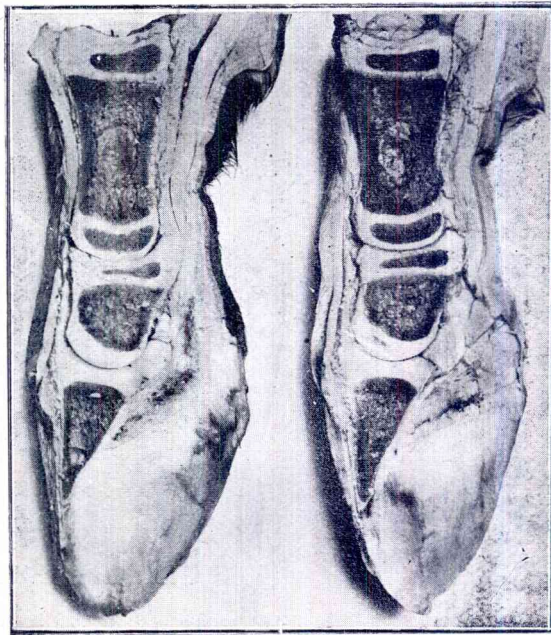


Fig. 9
10 - 11 meses

sección pasa en planos distintos más o menos lejanos del plano mediano de las falanges seccionadas, antes que de pasar exactamente por como en realidad debe ser. Teniendo los núcleos una extensión diferente en los varios planos, podría resultar que según que la sección fuera hecha más ó menos cerca al plano mediano, se tendrían aparentemente núcleos de mayor ó menor tamaño.

He procurado de evitar tal error, en cuanto me ha sido posible y la constancia de los resultados me anima á creer que mis esfuerzos no han sido del todo inútiles.

Excepto la fig. 1, las otras son fotografías de piezas de la mitad de una mano y de un pié de un mismo individuo. Todas las figuras, así expuestas en copias, están ordenadas cronológicamente.

La mitad de la izquierda se refieren á la mano, la mitad de lo derecha se refiere al miembro posterior, esto es el pié

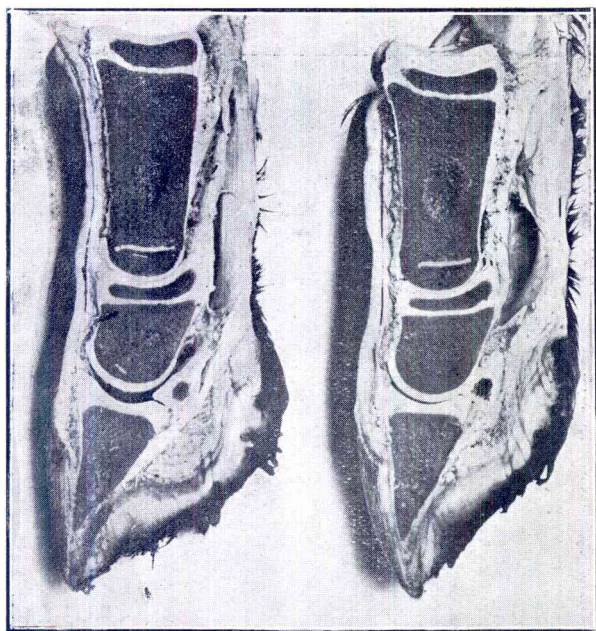


Fig. 8
9 - 10 meses

Mientras en la fig. 2 el observador no puede ver un predominio en la osificación del miembro posterior sobre el anterior, puede sin embargo notarlo ya en la fig. 3, donde está algo más extendida, especialmente en la diáfisis de la segunda falange. En la fig. 4 la fotografía no pone bien en evidencia esta precedencia, como se la puede apreciar mejor en la pieza fresca; con todo esto fijándose en la diáfisis de la segunda falange no es difícil notar como en el posterior exista una osificación más vigorosa.

Pero donde el hecho es verdaderamente indiscutible es en la figura 5, y más aún en la 6, donde la epifisis proximal de la primera falange y aquella homóloga de la segunda hacen resaltar la diferencia que existe entre la mano y el pié.

No menos demostrativa es la figura 7, en la que aún siendo la labor ósea en general más avanzada en el miembro posterior, tenemos una prueba en una particularidad: el principio del destacamiento periférico del cartílago de crecimiento epifisario distal; hecho que todavía no se observa en el miembro anterior.



Fig. 10
Féto à término

La figura 8 nos ofrece un nuevo y patente ejemplo. Todos los núcleos son más visibles en el pié, hasta el núcleo distal de la segunda falange se hace notablemente evidente, mientras que en la región homóloga de la mano ningún núcleo se nota aún.

El examen puede continuar á favor de la precedente afirmación. En efecto la figura 9, mientras en el miembro torácico existen trazas del cartílago distal, en la segunda falange estas han desaparecido por completo en el miembro pélvico, sin ha-

blar del desarrollo mayor tomado por los otros centros todos de osificación diafisarios.

Dígase lo mismo de las figuras 10 y 11, aunque fotográficamente no hayan salido bien.

Nótase en fin que la figura 12 si bien la precedencia no es tan evidente como en las otras piezas, existen sin embargo pequeñas particularidades que afirman por la constancia del fenómeno observado.

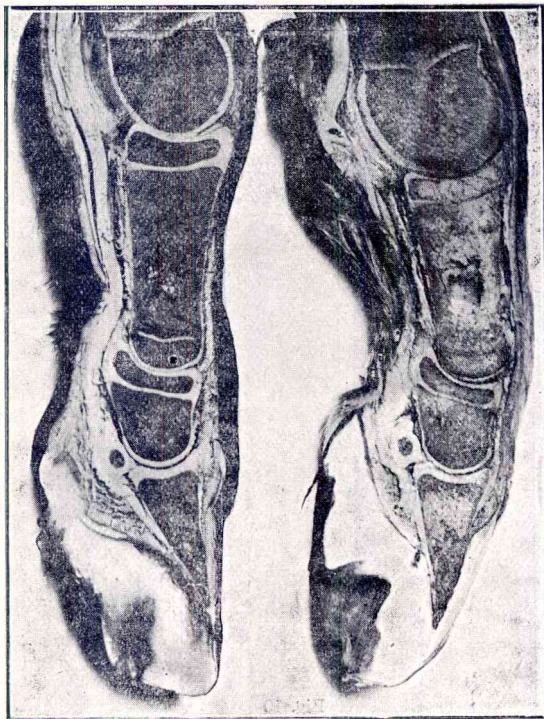


Fig. 11
Feto á término

No hago mención especial de la precedencia en los sesamóideos proximales del pié sobre aquellos de la mano porque su conformación facilitarí los errores en la ejecución de las secciones.

En el sesamóideo distal se confirma la precedente particularidad, como la demuestran las diferentes figuras.

Yo creo haber demostrado que en las manos el proceso de osificación tiene un cierto atraso sobre aquel de los piés.

Esta cosa que la observación metódica de un número grandísimo de piezas ha demostrado constante, tiene, á mi modo de ver, una gran importancia no por el hecho en sí, sino por las analogías que han sido observadas en el hombre.

Retterer ya llamó la atención sobre el hecho que: “En el hombre las falanges de los dedos de las manos se soldan más ó

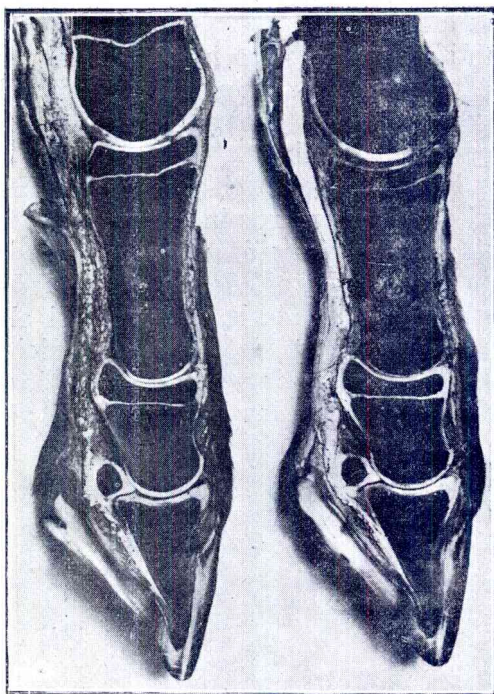


Fig. 12
Tres semanas

menos al mismo tiempo, pero después de las del pié, mientras que en los cuadrúpedos la segunda falange se solda siempre antes de la primera y las falanges **homólogas de la mano y del pié** se soldan **sincronicamente**, diferencia que se explica por la función de los miembros como columnas de apoyo y por la semejanza de función de los cuatro miembros”.

Antes de conocer la opinión de Retterer, no encontrando

otra explicación al hecho ya de tiempo observado en las piezas que llevaba recojidas, había pensado que la precedencia de la osificación del pié estuviese en relación con las menores dimensiones en el sentido de la longitud de sus segmentos óseos, para los cuales con el mayor cuidado me dediqué á medir la longitud de la primera y de la segunda falange de la mano y del pié de un mismo sujeto.

De las varias medidas me resultó que según la edad la diferencia entre la primera falange de la mano y la del pié oscilaba entre 1 y 6 mm. de longitud. En la segunda falange raramente alcanzaba á los 3 mm.

Pero estas diferencias no me hacían olvidar que á dimensiones mayores correspondían condiciones nutritivas del par mayor y vice versa, por lo que yo mismo encontraba en mi hipótesis un lado muy debil.

Después de haber conocido el concepto de Retterer, sobre la funcionalidad de los miembros inferiores del hombre y sobre el sincronismo que le pareció reconocer en el desarrollo esquelético de la mano y del pié de los cuadrúpedos, sí bien no insista sobre mi primer hipótesis, pregunto si el concepto de Retterer pueda aceptarse, puesto que las condiciones estático-cinemáticas del bípedo anterior y posterior de los equinos, son bien distintas de aquellas de los hombres.
