



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "CUAUTITLAN"

**EPIFISITIS EN EQUINOS
(RECOPIACION BIBLIOGRAFICA)**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
ENRIQUE RAFAEL LOPEZ DELOYA

ASESOR: M.V.Z. EUGENIO BRAVO QUINTANAR.

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1997

**TESIS CON
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 esta 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.



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

FACULTAD DE ESTADÍSTICA
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

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

ATN: Ing. Rafael Rodríguez Geballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 29 del Reglamento General de Exámenes nos permitimos comunicar a usted que recibimos la tesis:

" Edifisititis en equinos. "

que presenta el pasante: Enrique Rafael López Deloya
con número de cuenta: 8960010-8 para obtener el TÍTULO de:
Médico Veterinario Zootecnista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN 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 25 de Febrero de 1997

PRESIDENTE	<u>M.V.Z. Alberto Chávez Enriquez</u>
VOCAL	<u>M.V.Z. Misael R. Oliver González</u>
SECRETARIO	<u>M.V.Z. Eugenio Bravo Quintanar</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>M.V.Z. Miguel A. Cornejo Cortés</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.V.Z. Víctor Quintero Rumbíz</u>

Este trabajo esta dedicado a
mi esposa.

Por que con tu fuerza,
apoyo y cariño supiste
alentarme en todo momento
demostrandome que todo es
posible si lo deseas.

Con amor y cariño para ti:
"Claudia Cristina".

A G R A D E C I M I E N T O S

A Dios por permitirme cumplir
otra meta más en la vida.

A mis Padres:
Enrique López Herrera
Esperanza Deloya Andrade
por darme la vida, todo su amor,
todo su apoyo y a quienes debo
todo lo que soy.

A mis hermano y sobrinos:
Estela, Chucho, Arsenio,
Malena, Paty, Javier,
Isacc, Monse, Aurea y
Alonso.

Por demostrarme la importancia
de saberse querido y respaldado
en cualquier situación.

A mis queridos compadres:
Carlos Daniel
Sofía Mariana
Por todo su amor y cariño.

A mis otras familias:
Reyes Pérez.
Díaz Jiménez.
Magallón Trillo.
Por contribuir en mi formación.

A todos y cada uno de mis amigos
que colaboraron de alguna forma
en la elaboración de este trabajo
y por brindarme su Amistad.

En forma muy especial:
al Dr. Eugenio Bravo Quintanar,
por que bajo su dirección y sus
consejos se ha realizado un
paso más de mi vida.

A mi maestro: Dr. Manuel Jiménez L.G.
que con sus conocimientos, enseñanzas
y amistad ha logrado enseñarme más
que una Profesión.

Al Dr. Carlos Guzmán Clark
por ser mi maestro y amigo.

A todo VETEQUI:

Dr. De Haro
Dr. Sandoval
Dr. Balderrama
Dr. Estrada
Dr. Mondragon

Por que me han brindado su apoyo,
su conocimiento y sobre todo su
cariffo.

Tambien a todos los que han
pasado por esta institución y
que me han brindado su amistad.
Lupita, Jorge, Ana y Efraim.

A mi Jurado:
Les agradezco que fueran
mis primeros maestros y me
mostraran lo maravilloso
de esta CARRERA.

A TODOS MUCHAS GRACIAS

INDICE

8

OBJETIVOS	2
RESUMEN	3
INTRODUCCION	4
FISIOLOGIA	6
ETIOLOGIA	13
SIGNOS	18
FISIO-PATOLOGIA	20
DIAGNOSTICO	25
PREVENCION	29
TRATAMIENTO	30
CONCLUSION	34
BIBLIOGRAFIA	35

OBJETIVOS

1.- Actualizar la información sobre epifisitis en equinos para auxiliar a estudiantes de la carrera de Médico Veterinario Zootecnista y médicos veterinarios en ejercicio profesional. Para mejorar la calidad en los servicios.

2.- Brindar una atención rápida y eficiente al caballista o criador, sobre un problema muy común en la cría caballar de México.

RESUMEN

En el presente trabajo se describe una recopilación bibliográfica con amplia información sobre las causas, cuadro clínico, diagnóstico y tratamientos de la Epifisitis Equina; enfermedad metabólica muy común de los potros en desarrollo afectando principalmente los huesos largos y regiones articulares involucradas a ellos como son las rodillas, corvas y menudillos.

INTRODUCCION

La epifisitis es una enfermedad que se encuentra dentro del Síndrome de Enfermedades Ortopédicas durante el crecimiento dentro de las cuales encontramos la contracción de tendones, deformidades angulares, melopatias etc. provocadas por alteraciones metabólicas o causa de imbalances nutricionales. (4,7,10).

La epifisitis se entiende como una inflamación de las extremidades de los huesos largos, sin embargo éste término esta mal empleado debido a que su causa no es en sí un proceso de tipo inflamatorio activo de las epifisis, la fisitis o la metafisis, sino que la lesión esta mas relacionada con cambios en la placa de crecimiento ubicada en la fisitis, sería un término mas adecuado Displasia fisial o displasia de la placa de crecimiento. (4,7,10).

La parte del hueso que se encuentra en el borde de la fisitis recibe el nombre de mesa de crecimiento la cual esta compuesta por cartilago ahí es donde el hueso crece y aumenta su longitud, si esta mesa es dañada, el organismo del animal reacciona produciendo una cantidad excesiva de tejido óseo, como proceso de cicatrización. (3,10,11).

Hasta ahora se han reconocido 2 síndromes:

El primero ocurre en caballos jóvenes de rápido crecimiento: como son potrillos destetados, con un pico de incidencia de 4 a 8 meses de edad, debido a que el periodo de mas alta actividad en la fisitis es del nacimiento a los 100 días de

edad. El segundo se observa en caballos jóvenes (a veces o
dosa eros) donde las zonas afectadas son múltiples e incluyen la
fisis distal del radio, de la tibia y/o del tercer metacarpiano o
del metatarsiano. (9,13,18,22,24).

En cuanto a predisposición de raza se mencionan
principalmente en los caballos de Pura Sangre Inglés y Cuarto de
Milla.

La etiología exacta de la epifisitis se desconoce
aunque existen varias teorías.

La importancia de esta enfermedad radica en que se ve
comprometida la actividad biomecánica del potrero por lo cual es
vital el conocimiento de éste trastorno para su prevención,
identificación, diagnóstico, toma de medidas preventivas
pertinentes así como medidas correctivas y tratamientos
eficientes.

F I S I O L O G I A

Para entender mejor este padecimiento necesitamos una explicación fisiológica de como funcionan los centros epifisarios de osificación.

En todos los huesos largos encontramos una diafisis que quiere decir tallo del hueso y los extremos de la epifisis (de manera burda algo que esta en los extremos de alguna cosa). Presentandose así dos centros de osificación uno del lado diafisiario y otro del lado epifisiario quedando un disco o placa transversa de cartilago que se extiende en sentido transversa de lado a lado del hueso. Esta placa transversal de cartilago que separa el hueso epifisiario del diafisiario se denomina disco, placa epifisaria o maza de crecimiento, teniendo como función permitir que los huesos largos crezcan en longitud hasta que termine el crecimiento total.

El crecimiento longitudinal subsecuente de la diafisis de un hueso largo es producida por el continuo crecimiento de células cartilaginosas en el disco epifisiario.

Como los discos epifisarios separan epifis que contienen hueso de diafisis ósea el crecimiento intersticial que ocurre en el cartilago de la placa de crecimiento que separa la epifisis de la diafisis tiende constantemente a engrosar la placa y por lo tanto a mover a la epifisis alejandola de la diafisis aumentando así la longitud total del huesos. (Figura 1)

Sin embargo el grosor del disco epifisario no aumenta debido a el crecimiento intersticial de cartilago que sucede en ellos. Esto se debe a que hay un mecanismo simultaneo que tiende a reducir el grosor del disco. Es decir, maduración, muerte y sustitución continua del cartilago por hueso duro del lado diafisario del disco. De aquí que en el disco epifisario haya una competencia persistente en dos procesos:

1) Crecimiento intersticial que tiende a engrosarlo y 2) Muerte y calcificación del cartilago del lado diafisario de la placa.

En los animales juvenes en esta zona es el sitio de gran actividad celular (Crecimiento intersticial), maduración, muerte, calcificación, desintegración del cartilago y formación etc. Entran en actividad en esta zona de forma simultanea, cualquier interferencia con estos procesos distintos mientras prosiguen otros se refleja en rapidez por alteraciones en el cuadro histológico de la zona.

Estructura microscópica de la placa epifisaria: si se pudiera tener en un corte longitudinal el disco epifisario estaria dividido en cuatro partes distintas desde la epifisis hasta la diafisis y son:

- 1) Zona de cartilago en reposo.*
- 2) Zona de cartilago joven proliferativo.*
- 3) Zona de cartilago en maduración.*
- 4) Zona de cartilago calcificado*

Estas 4 zonas se interaccionan de manera imperceptible entre si, ahora descubriremos sus características funcionales específicas:

1) La capa de cartilago en reposo:

Esta inmediatamente adyacente a la de la epifisis, existen condrocitos de tamaño moderado diseminados con irregularidad através de su substancia intracelular. En algunas zonas el cartilago esta separado del hueso de la epifisis por espacios que contienen vasos sanguíneos. Esta zona no participa en el crecimiento de la placa epifisaria y sirve más que nada para fijar la placa en el hueso de la epifisis y los capilares dan el aporte alimenticio a las otras zonas del cartilago.

2) Células cartilaginosas en proliferación:

Son delgadas con formas de cuñas, se encuentran apilados como monedas de manera que constituyen columnas cuyos ejes mayores son paralelos al hueso. (Fig. 2).

En un hueso en crecimiento entre estas células pueden observarse figuras de mitosis este plano es muy variable y parece que el dispositivo de columna es mantenido por haces de fibrillas colágenas que se encuentran en la substancia intracelular. La función de esta zona es proliferar. (Fig. 2).

3) Cartilago en maduración:

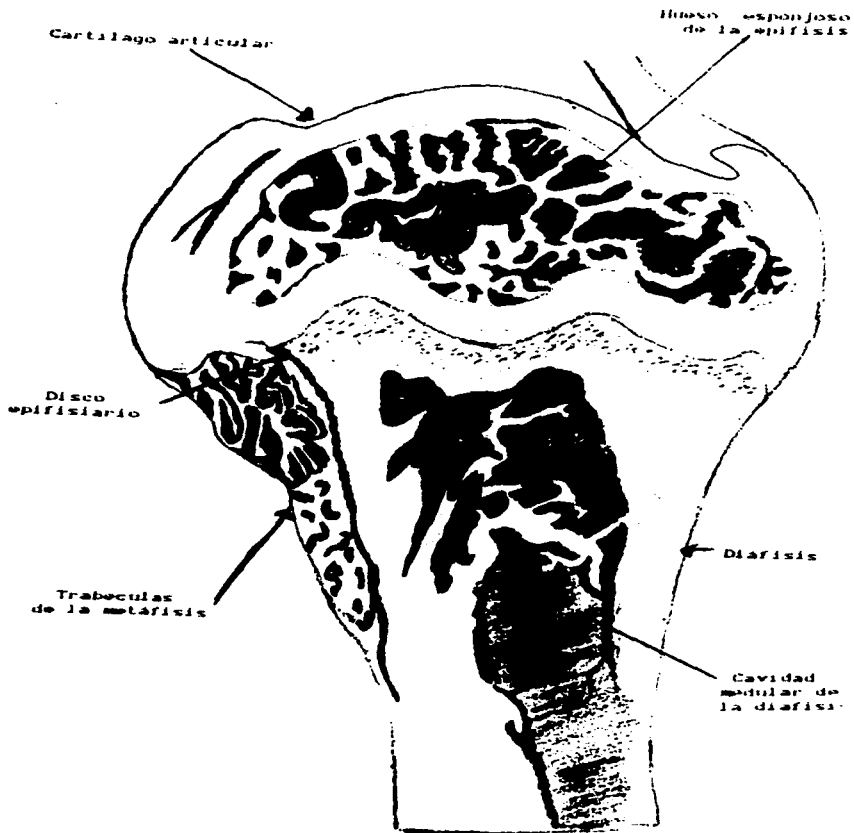
Esta contiene células cartilaginosas en diversas fases de maduración, siguiendo la disposición en columnas pasando paulatinamente de zona proliferante (2) a zona madura gradualmente (3) por el crecimiento de las células proliferantes. Al madurar aumentan de volumen y acumulan glucógeno en su citoplasma; por lo tanto agrandan el disco epifisario en sentido longitudinal. En consecuencia la placa epifisaria aumenta de volumen por la proliferación de células en zona (2) y por la

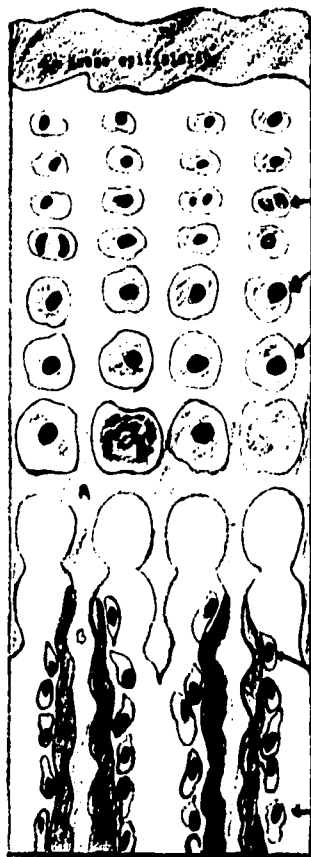
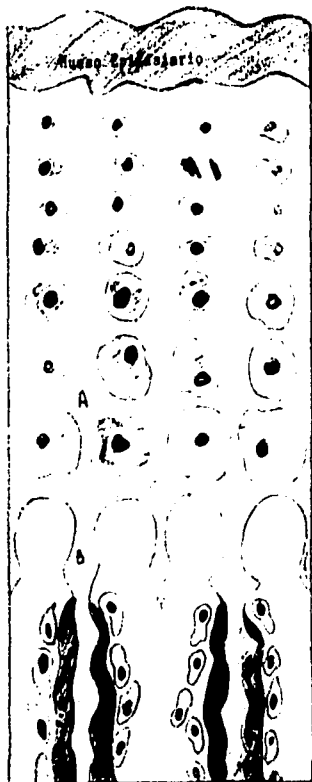
maduración zona (3) conforme sigue el proceso las células cartilaginosas se calcifican cada vez más esto produce la muerte y se convierte en zona (4).

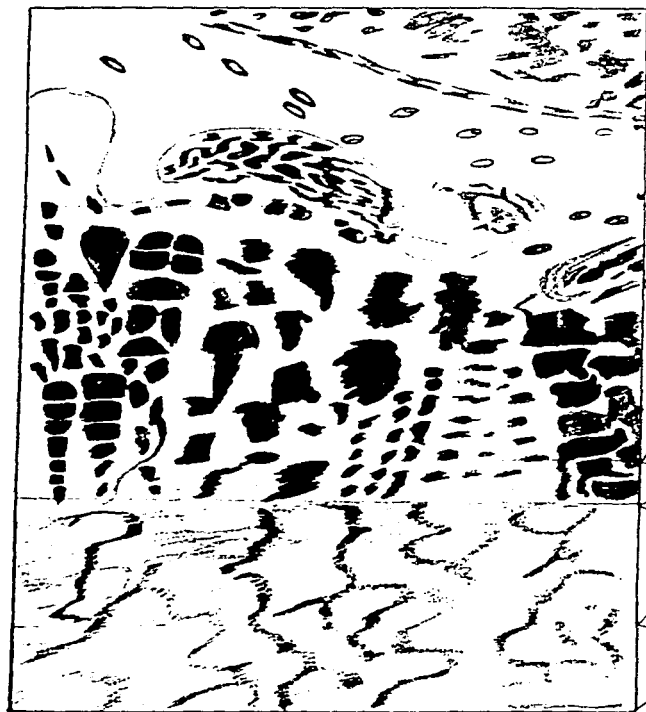
4) Cartilago calcificado:

Es una zona muy delgada de un grosor de una o unas cuantas células cartilaginosas esta zona descansa en el hueso de la diafisis. La mayor parte de estas células han muerto porque la substancia intracelular que las rodeaba esta calcificada, este se comienza a descompener porque son invadidos desde la diafisis por células osteogenas y capilares, originandose así osteoblastos que depositan hueso en el cartilago calcificado. El hueso nuevo que es "depositado" y es el causante del crecimiento de la diafisis haciendo por consiguiente mas grande la metafisis. (Fig. 3)

Figure 1







Hueso epifisario

Zona de cartilago
en reposo

Zona de cartilago
joven proliferant

Zona de cartilago
en maduracion

Zona de cartilago
que se calcifica

Trabeculas que
se desarrollan
en la epifisis

ETIOLOGIA

La etiología exacta de la epifititis se desconoce aunque la mayoría de los autores coinciden en una alteración de la tasa de crecimiento principalmente, predisposición genética o traumatismos en algunos casos, algunos autores que mencionan también como posibles causas: crecimiento del casco, malformación fetal y toxicosis, a. u. 100.

En la mayoría de los casos la epifititis tiene un factor mecánico y nutricional que se interrelacionan mucho, ya que los individuos son frecuentemente muy musculosos, la alteración es vista en animales con sobrepeso, potros activos y añales. (1,22,27).

Potros con una cojera severa en un miembro pueden desarrollar una condición similar a la epifititis en el otro miembro, así como una deformidad angular. (14).

Los factores principales que causan o predisponen al animal a contraer epifititis o presentar como consecuencia contractura de los tendones flexores y deformaciones angulares son principalmente:

- 1.- Imbalances nutricionales
- 2.- Crecimiento rápido.
- 3.- Traumatismo de la epifititis.
- 4.- Predisposición genética.

Estos factores están relacionados entre sí y a su vez se pueden presentar con otros problemas adicionales. (13,19,22,31,33,34).

1.- Imbalances nutricionales.- Es comun que un propietario estimule un rapido crecimiento del potrillo sobrealimentandolo especialmente con energeticos. Sobrealimentar animales puede resultar saludable, con dietas bien balanceadas (9 a 11%), perolas epifisis no ganan fuerzas en proporcion al incremento de talla y peso, dando como resultado la isquemia sanguinea de la epifisis (11,15,25).

Los desequilibrios nutricionales como las incorrectas proporciones de calcio y fosforo, proteina inadecuada, energia excesiva, deficiencias en cobre o una combinacion de todos estos, son la principal causa o desencadenan a la epifisitis. La racion debe contener cantidades adecuadas de calcio y fosforo para cubrir los requerimientos del crecimiento del caballo. Esta relacion puede variar entre el 1 y 3 partes de calcio, a 1 parte de fosforo (1-3:1), la epifisitis se desencadena cuando la relacion calcio-fosforo se encuentra fuera de estos rangos o la cantidad de estos elementos es inadecuada. El consumo excesivo de calcio y fosforo tambien pueden influir negativamente en el desarrollo y mantenimiento del hueso, ya que un retraso provisional de la calcificacion es tambien un retraso en el aporte sanguineo metafisial (11,15,25,27,28,29).

Ademas del calcio y fosforo los otros nutrientes son tambien elementos importantes para el crecimiento y desarrollo oseo normal, generalmente los nutrientes que con mas frecuencia se encuentran en exceso son los que proveen energia, puesto que la proteina constituye el 20% de la matriz oseca, su consumo desbalanceado es perjudicial para el crecimiento y desarrollo del

hueso , los endoparasitos que se encuentran en alta concentración en los potrillos pueden contribuir al imbalance nutricional, por la competencia por proteína entre parásito y potrillo. Otro factor que podría causar epifisitis aunque no está confirmado sería el exceso de proteína. Esta hipótesis se basa en el hecho de que este nutriente es también una fuente de energía y que en consecuencia su mayor consumo puede determinar un empleo excesivo de energía, que es un factor predisponente u importante en la epifisitis. Además con el aumento de niveles de proteína en la dieta se incrementa la excreción de calcio por la orina ocasionando deficiencias de calcio, pudiéndose presentar epifisitis y otros problemas óseos. (1, 2, 15, 19, 25, 29)

2.- La tasa de crecimiento rápido.- la cual se puede desarrollar por:

- a) Capacidad genética del animal.
- b) El consumo alto de energía.
- c) La falta de desarrollo o crecimiento a edad temprana seguido por un aumento en la alimentación para lograr un crecimiento compensatorio.

Cuanto mayor sea la capacidad genética del animal para crecer y alcanzar un gran tamaño corporal, la susceptibilidad para sufrir esta enfermedad aumentara.

3.- Traumatismo de la epifisis.- Esto es debido a cualquier accidente causando dolor severo que se deriva en un daño al otro miembro ya que el dañado no puede ser apoyado debido al dolor prevaletente; o por pérdida de la continuidad de la piel o bien por una infección bacteriana. El trauma epifisial aumenta a

medida que se incrementa el peso en el área afectada. (17,11,15,17,19,20).

El traumatismo epifisal y la tasa de crecimiento están relacionados como causantes o predisponentes de la epifisitis. Esta condición es más frecuente en equinos con crecimiento rápido, de huesos grandes y finos como los Pura Sangre Inglés de carreras y los Cuarto de Milla, ya que los propietarios propician el crecimiento del potro con fines de atracción o rendimiento en la carrera mediante una sobrealimentación. (17,19,27).

Este problema se observa con menor frecuencia en el Caballo de Tiro debido a que tiene huesos más fuertes, grandes y una tasa de crecimiento más lenta; y en los Ponies es muy raro ya que su tamaño corporal es más pequeño. (21,27).

Pueden afectarse tanto los miembros torácicos como los pélvicos, siendo mayor el daño en los torácicos debido a que soportan del 60 al 65% del peso corporal. Por eso el traumatismo de la epifisis o el peso por unidad de la zona seccionada transversalmente a nivel de la epifisis, es aproximadamente 2 veces mayor en los miembros torácicos que en los pélvicos. (15,19).

Se ha determinado que la falta de ejercicio puede ser un factor causante o predisponente de epifisitis. La actividad física aumenta la resistencia a la fractura de los huesos y tiene un efecto hipertrofico sobre los huesos largos del caballo en crecimiento.

Por eso a estos animales se les debe permitir el ejercicio desde poco después de nacer, en un lugar lo

suficientemente grande como para correr, coquear, y retovar sin restricciones.

Tambien es util tener 2 o mas potrillos en la misma pradera para fomentar el juego o desarrollo de la actividad fisica. (10,12,13,21,29).

4.- Predisposición genética.- En el caballo de raza cuarto de milla, esto se ha podido constatar ya que en caballos, perros y cerdos se puede adquirir epifisitis, sin tener problemas relacionados con tasa de crecimiento y sobrepeso o el tamaño óseo. (13,22,33).

Tambien la conformación asimétrica heredada, nos da imbalances locomotor local de distribución de peso através de la fisis, esta distribuye la carga dispareja dando por resultado sobrecargas en ciertas áreas de la fisis (región media) mientras deja libres otras áreas (región lateral). (28,29, 33).

Si los problemas de conformación son severos y el daño estructural es mayor cuando no solo la inflamación sino hasta un colapso en el aporte sanguíneo de forma parcial de hueso trabécula puede hasta ocasionar deformidades angulares por la sobrecarga. (28,29,33).

S I G N O S

La enfermedad ocurre en caballos jóvenes con rápido crecimiento, y la incidencia es mayor en potros afales. La apariencia clínica de un caballo con epifisitis es una leve cojera, metafisis ensanchada, alargamiento, calor y dolor alrededor de la parte afectada, sobre todo en las terminaciones de huesos largos especialmente el extremo distal del radio, tibia y tercer metacarpiano y metatarsiano, casi siempre se encuentra por la cara medial y baja del gran metatarsiano, en la interna y alta de la articulación tarsiana; en los potros afales se da en la zona distal del radio y alta de los carpos, resultando una forma de reloj de arena o dándole una visión cóncava a la cara craneal, que algunas veces se denomina "Rodillas abiertas", como describen otros autores "se ve como una caja a la articulación afectada". Frecuentemente todos los miembros son afectados en algún grado ya que existen diferentes grados de cojera. (2,9,12,23).

La cojera puede ser un poco severa si solo esta afectando un miembro, presentandose un arrastre, si ambos miembros estan afectados hay rigidez. En casos severos la lesión siempre es bilateral, puede presentarse dolor muy severo a la palpación sobre las regiones afectadas, presenta dolor al caminar, la zona se encuentra caliente y sensible, los animales llegan a pasar mucho tiempo postrados; ocasionando una contracción de tendones por la falta de uso. (2,25,31,33).

En el caso de la cojera en la curva, se compara como si el animal corriera sobre arena y el crecimiento es prominente en la parte medial. (26).

La cojera como regla desaparece bastante rápido, pero el alargamiento epifisial persiste. (26).

Puede ser también una cojera difícil de detectar aun con anestesia perineural. Los individuos afectados pueden no jugar con la manada. La epifisitis puede ser esporádica en la naturaleza afectando 1 o 2 caballos en toda la caballería. Comúnmente se ve en conjunción con otras condiciones: ortopédicas.

Algunos pueden tener manifestaciones de osteocondrosis, o lesiones como quistes subcondrales, frecuentemente el individuo afectado tiene una conformación vertical de la cuartilla y un menudillo semiflexionado hacia adelante, por la asociación metabólica que existe con respecto a la contracción de los tendones flexores por las mismas causas. En casos severos puede haber una degeneración articular o varias conjunturas como esporavanes o ríngbones. (3,14, 16,19).

FISIO-PATOLOGIA

Como hemos mencionado en temas anteriores las causas de la Epifisitis en orden de importancia son en primer lugar Imbalances Nutricionales seguidos de un Rápido Crecimiento, Traumatismos y Predisposición Hereditaria de Raza.

Dentro de los problemas nutricionales tenemos niveles altos de energía y proteína sobre sus requerimientos ahunada a imbalances de calcio, fósforo y azufre; estos minerales causan eofisitis como un efecto primario o secundario, el primario es por la debilidad en el desarrollo del hueso y el secundario a través de un hiperparatiroidismo (1,3,15,17).

Muchos criadores de caballos piensan que al proporcionar alimentos a los potros con altos niveles de proteína y energía van a crecer más rápido, es un grave error ya que lo unico que logran es desequilibrar la dieta y generar varias enfermedades nutricionales a sus potros, una de ellas y de las más importantes es la "Epifisitis" enfermedad muy comun de ahí la inquietud de este trabajo para crear una nueva cultura en muchos Veterinarios y caballistas.

La ingestión de altas cantidades de energía principalmente de carbohidratos solubles como los almidones del maiz, melazas y otros son más difíciles de digerir, (comparados con las avenas)requiriendo mayor secreción enzimática, inflamaciones intestinales y generando secreciones endocrinas de corticosteroides los cuales causan una remoción de calcio oseo al mismo tiempo desencadena niveles sanguíneos altos de insulina, tiroxina y triyodotrinonina las cuales retardan la maduración del

cartilago (NCR) todo esto como efecto primario, despues como efecto secundario es el aumento de peso y crecimiento rapido corporal que ocasiona aplastamiento y traumatismo de las placas fisarias en los huesos largos empezando a desarrollar la *epifisitis*, si no se detecta a tiempo se comienza a crear un circulo vicioso hasta llegar a grados irreversibles inutilizando su futura actividad, comparado con los almidones de la avena donde su desdoblamiento es mas sencillo por la estructura de las moleculas.

El dafio epifisario que ocasionan los niveles altos de proteina son paralelos a los niveles de energia y el efecto principal es en el sobrepeso por el rapido crecimiento.

Imbalances en la dieta de Calcio, Fósforo y Azufre.

Hablamos de *imbalance* porque puede ocasionar dafios tanto los excesos como las deficiencias, las deficiencias de calcio causan retraso en la osificación normal del cartilago en las células hipertrofiadas de la placa fisaria predisponiendo al potro a traumatismos por aplastamientos de dichas células o microfracturas y necrosis local manifestandose en una inflamación aguda dolorosa o crónica osificada irreversible al grado de una *exostosis* periferica de la epifisis, aparte los efectos que desencadena sobre la absorción y fijación del fósforo complicandose con efectos hormonales como el hiperparatiroidismo, los excesos de calcio tambien influyen en la fijación y absorción de fósforo, efectos renales de absorción y eliminación por la osmolaridad, las deficiencias de fósforo deterioran la fijación de calcio y consecuentemente los efectos de las deficiencias de

calcio.

La predisposición genética tiene una gran influencia ya que así como heredan virtudes y cualidades o caracteres deseables conjuntamente en los genes también se portan debilidades y defectos y uno de tantos es la capacidad para la fijación del calcio en los huesos, la resistencia o fragilidad ósea ya que caballos de diferentes razas bajo el mismo régimen alimenticio han demostrado ser más resistentes unas que otras para padecer la epifisitis. Las razas más susceptibles de manifestar esta enfermedad metabólica son la "Cuarto de Milla" en primer lugar seguida del "Pura Sangre Inglés", es por eso que el factor genético es considerado como una causa de epifisitis de los equinos en desarrollo.

Como recordaremos en el capítulo de Fisiología el Disco Epifisario se divide en 4 zonas: a) Reposo, b) Joven Proliferante, c) Maduración y d) Calcificación.

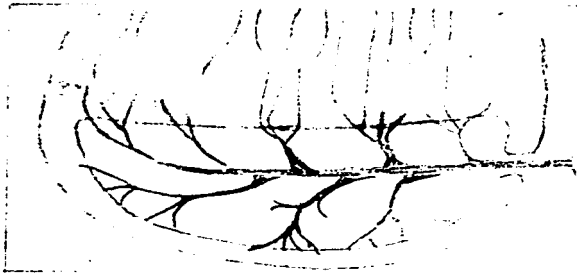
La zona en la cual comienza nuestra patología es la zona de calcificación del cartilago en la cual el cartilago hipertrofiado y su sustancia intracelular que le rodea adelgaza, se calcifica y muere ayudada por la fosfotasa que se desprende del medio y de los osteoblastos, una vez calcificado mueren las células cartilaginosas formando cavidades que pronto son invadidas por capilares y células osteogénicas desde la diafisis y darán forma a los osteoblastos los cuales depositarán calcio en los residuos de la sustancia intracelular constituyendo así un centro de osificación y se formaran las primeras bases del hueso. Así el cartilago es destruido en el borde al frente de la

osificación con tanta rapidez como con la que crece por crecimiento intersticial en el extremo del modelo. EL resultado total es que se hace más grande al volverse hueso en mayor proporción cada vez.

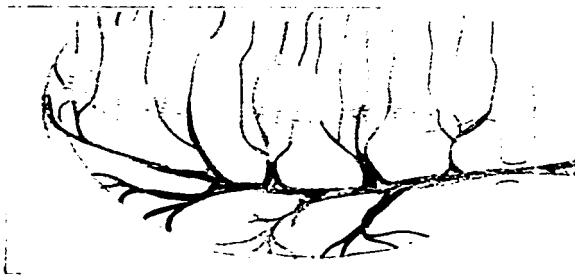
La patología empieza en esta última etapa ya que al haber mucha compresión en la epifisis esto resulta en una reducción u obliteración de aporte sanguíneo de la metafisis pero no de la nutrición de vasos de la epifisis dando como resultado la división continua en la zona proliferativa de la fisis sin que este calcificando en forma normal el otro extremo (Fig. 3); esto produce un desequilibrio en el número de células cartilaginosas que se siguen aumentando en un extremo mientras que en otro se sigue un proceso patológico anormal. Esto hace que el cartilago se ensanche en la zona de presión debido al daño causado en uno de los vasos de la metafisis ocurre un decremento en la calcificación cuando la placa se vuelve muy gruesa para ser mantenida por los vasos epifisiales, se presenta una necrosis en la superficie del cartilago óseo y eventualmente a una formación de fractura. Si la compresión continúa los vasos de la epifisis se comprimen y toda la epifisis se colapsa, y ocasionan un cierre prematuro causando deformidades angulares. (p. 19, 20, 21) (Fig. 4)

La epifisitis no es una lesión seria como regla por que el daño usualmente se da cerca del tiempo en la que la placa epifisaria cierra y se detiene el crecimiento como resultado del elongamiento tiende a disminuir con el tiempo y eventualmente desaparece sin efectos secundarios.

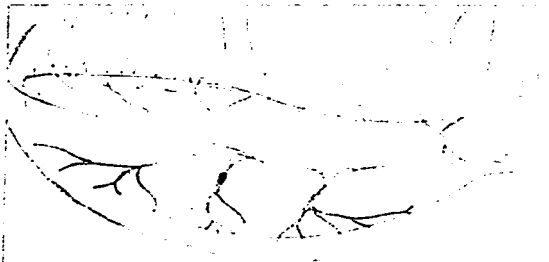
Figura 2



La figura representa un epifisis normal con un crecimiento de células cartilaginosas.



Las células de cartilago proliferativo, llegan a su línea de osificación habiendo ya una ligera compresión en su circulación sanguínea y una alteración de las células cartilaginosas.



En esta figura se demuestra la pérdida de irrigación así como el daño de células cartilaginosas mostrándose así una inflamación en la epifisis.

D I A G N O S T I C O

1.- El diagnóstico inicial es por los signos clínicos aparentes, exploración física local, historia clínica, edad del animal, raza y el tipo de alimentación adquirida. Se puede corroborar por un análisis bromatológico de la ración para saber el contenido de energía, proteína y minerales traza; y una exploración radiográfica para observar las líneas fisuradas. (10,11,15,16,23)

La epifisitis en algunos animales en desarrollo; suele ser una expresión de hiperparatiroidismo, siendo esta una de las causas más comunes de la inadecuada nutrición de calcio, fósforo y del desequilibrio entre estos minerales y esto básicamente es debido a :

- a) Exceso o deficiencias de calcio y fósforo
- b) Deficiencias de azufre

Para comprobar si hay desequilibrios nutricionales, se determinan las concentraciones de nutrientes en plasma sanguíneo, orina y en ocasiones en el pelo. Sin embargo la única forma exacta y confiable del diagnóstico de un exceso de calcio en la dieta, deficiencia de fósforo, exceso de proteína, o exceso de energía y otros minerales es evaluar la ración mediante un estudio bromatológico. (10, 12, 15, 17, 21, 25, 27, 30).

Los análisis de pelo para determinar las concentraciones de calcio, fósforo y otros minerales no son útiles para confirmar los desequilibrios de estos nutrientes en la dieta, porque no existe correlación alguna. ()

Ademas hay variaciones estacionales en el contenido mineral del pelo , que es mas bajo en el invierno .(5).

Las concentraciones de calcio, fósforo y otros minerales en el plasma, , tienen poco valor y pueden conducir a un diagnóstico erróneo de desequilibrio de estos minerales en la dieta, solo es útil para confirmar el diagnóstico de disfunción de los mecanismos corporales homeostáticos para calcio y fósforo con la hormona paratiroidea, secreción de calcitonina y disfunción renal. Los desequilibrios nutricionales no determinaran ningún cambio solo pequeñas variaciones clinicas en concentraciones de calcio en plasma. Ya que a menudo hay sobrecompensaciones que aumenta los niveles de calcio sobre los valores normales; en tal circunstancia la concentración en el plasma sera totalmente opuesta al desequilibrio nutricional que se dio inicialmente y viceversa con el fósforo. (5).

La excreción renal de fósforo es el mecanismo mas importante para el mantenimiento de la homeostasis de este elemento y esta directamente relacionado con su consumo, así pues está prueba de tasa de clearance renal de fósforo ayudará a establecer un diagnóstico relativo o absoluto de excreción de fósforo. (5).

El caballo parece regular mejor el calcio del suero por la excreción renal que controlando la absorción intestinal. Es necesaria la integridad de los tubulos proximales para la reabsorción del fósforo y la excreción del calcio, por lo que en las lesiones renales el calcio se eleva y el fósforo se reduce. Por otra parte el riñon que funciona perfectamente excreta el

exceso de calcio en la orina, y por siguientes, la ingestión insuficiente podría revelarse por la menor excreción urinaria, si no fuera por el hecho de que el calcio sedimenta en la orina del caballo debido a su naturaleza alcalina. Por tanto, no es posible obtener fácilmente estimaciones repetibles del contenido de calcio en la orina. (40, 45, 46).

La depuración de fósforo puede llegar a 0 si la ración es marginalmente adecuada al fósforo, un tanto que se elevará si la ingestión es muy superior a la requerida, o si el caballo padeca hiperparatiroidismo nutricional secundario. (40, 45).

Adecuación del calcio sin determinar la secreción de paratohormona, que incrementa la reabsorción del calcio por los tubulos renales, moviliza el calcio de los huesos y aumenta la pérdida de fósforo por los tubulos al reducir la absorción tubular de fósforo. (40, 45).

Se ha estudiado una serie de técnicas sencillas de laboratorio, apropiadas para valorar la mayoría de los aspectos del estado nutritivo sin embargo son poco significativas debido a los rangos tan variados. (45).

4.- Exploración radiográfica. Hay una cantidad de cambios radiográficos observables en los casos de epifisitis. (3, 7, 11, 12).

En algunos casos se ve deformidad angular de los miembros y se puede determinar dibujando líneas através del eje longitudinal de los huesos largos, un ensanchamiento de la metafisis puede ser evidente. (40).

La metafisis se va ancha y asimétrica. Hay esclerosis del área adyacente a la fisis, una simetría y engrosamiento cortical debido a la tensión del miembro puede ser evidente. (14).

Puede haber una ondulación fuera de la epifisis, una región ensanchada de la epifisis subadyacente y una total apariencia de una a la epifisis. (13,16,26).

La fisis puede estar borrosa e indistinta. "en mi experiencia este es un signo variable en las radiografías". (10,18,27,30).

Ocasionalmente la fisis es irregular en anchura. Si la deformidad angular del miembro es severa, y ahunado a la tensión en la epifisis puede causarse un cierre prematuro en el lado de gran compresión. Puede haber regiones líticas en la metafisis, indicativos de previo defecto en la osteificación endocondral. Esto se designa como osteocondrosis metafisial. Puede haber otras lesiones osteocondrales involucradas con las superficies de las uniones. (26,27,29).

Ocasionalmente la epifisis viene acompañada de varias anomalías de los cuerpos como lesiones o quistes subcondrales. En casos extremadamente severos hay una separación o luxación parcial de la fisis con respecto a la metafisis. (28).

Para prevenir la epifisitis se enfoca directamente sobre la alimentación del equino ya que el potrero en crecimiento deberá ser alimentado con una mezcla de concentrado formulada adecuadamente (ver Tabla), y no debe sobrepasar las cantidades indicadas en la tabla, si los problemas aparecen (la enfermedad puede darse inclusive en caballos con una alimentación apropiada), debe suspenderse inmediatamente el concentrado, de esta manera disminuye el consumo de energía y se hacen más lentas las tasas de crecimiento y aumenta la absorción de cantidades apropiadas de calcio y fósforo. (10,15,20).

Otra es cuidar la alimentación más estrictamente en razas y en individuos que ya tienen predisposición genética como el caballo cuarto de milla. (27).

Otra forma de prevenir esta enfermedad es manteniendo siempre en buen estado las instalaciones y bien distribuidas para que el potrero coma separado de la madre la mayor parte de su ración. (17).

En los potrillos que inician su entrenamiento de carreras a los 2 años de edad ser a conveniente realizarles un estudio de Rayos X para valorar el cierre de sus placas epifisarias o al menos verificar si están aptos para iniciar su entrenamiento; en caso de no ser así disminuir en lo posible la carga de trabajo en estos animales para evitar la aparición de la epifisitis. (27).

TRATAMIENTO

El primer paso para el tratamiento de la epifisitis se centra en la evaluación de la dieta del potro que se le da diariamente, ya que muchas veces puede existir un desbalance nutricional en la elaboración y necesita ser corregida así.

Las principales prácticas alimentarias que pueden causar desequilibrios en los potros son:

1.- Dietas altas en energía y proteína

2.- Deficiencias de calcio y fósforo en la dieta, esto puede ocurrir cuando se administra forrajes lignificados, gramíneas, alfalfa u otras leguminosas siendo deficientes en fósforo y altos en calcio .

3.- Abundantes cantidades de grano que proporcionan niveles altos de energía, por forrajes lignificados que son deficientes en calcio generando un desbalance drástico de las raciones.

La alimentación puede ser de un alto porcentaje en concentrados cuando:

a) Se administra ración para lactantes que no incluye forraje grosero.

b) Se dan concentrados en tasas elevadas de los requerimientos del potro (ver tabla), aunque el contenido de fósforo de los granos y cereales es inadecuado para el crecimiento del potro ya que estos poseen una cantidad de fósforo de 3 a 20 veces mayor que su contenido de calcio además de que poseen 1% de fitatos ya que estos en altas cantidades y con una

relación baja de Ca/P disminuye la absorción intestinal del calcio es por esto que el principal efecto del consumo de altas cantidades de grano es la deficiencia de calcio y un relativo aunque no absoluto exceso de fósforo. Los granos de cereales también contienen altos niveles energéticos, cerca del doble de la energía disponible que contienen los forrajes gruesos, por lo tanto, promueve un crecimiento rápido pero tiene cantidades bajas de calcio y fósforo ocasionando así problemas en el crecimiento óseo adecuado. (14,15).

Usualmente cuando en una deficiencia nutricional se encuentra comprometida el resto de la caballada y es entonces cuando debemos realizar una exploración radiográfica, esta debe ser muy cuidadosa revisando detalladamente en busca de cualquier lesión de osteocondrosis, esto nos puede guiar a un diagnóstico más acertado. (16).

Otro factor que parece importante para el tratamiento de esta lesión es el ejercicio ya que mediante el se logrará el normal crecimiento óseo. Sin embargo una vez que esta instalada la epifisitis es perjudicial, especialmente si el miembro presenta deformidad angular. La actividad física causará mayor traumatismo en la epifisis y aumentará la gravedad de la afección. Muchos de los casos se resuelven más favorablemente cuando el animal tiene un periodo de reposo absoluto en su caballeriza varios días. (15, 22,23).

En el padecimiento de la epifisitis generalmente los animales mejoran después de 4 a 6 semanas de reposo absoluto, y una alimentación basada únicamente en forraje grueso y

cantidades apropiadas de mezclas de sales minerales. Aunque la recuperación no sea completa después de este tiempo de reposo se debe comenzar a dar al animal 0.5 kg /200kg de peso corporal/día de una mezcla comercial de concentrados debidamente formulada. Este esquema de manejo generalmente es satisfactorio aunque algunos caballos no responden a él. Por lo común es conveniente que el miembro afectado torne a su alineamiento normal tan pronto como sea posible para impedir el desarrollo de cambios degenerativos secundarios. Intentando controlarse inicialmente por medio de tablillas o vendajes, de no dar resultado se recurrirá a la cirugía o cuando el ángulo sea mayor de 15 grados.

Para el caso del pto que presenta contracción adquirida de los tendones flexores será necesario realizar una desmotomía del ligamento frenador distal correspondiente a la elongación del tendón, mientras que la elongación angular de los miembros se tratará por medio de cirugía aplicando vendajes provistos de alambres tensados en la metafisis, aunque esto puede tener desventajas como que no haya un crecimiento parejo entre las dos partes del hueso y este quede más corto de un lado, otra puede ser que la placa o los tornillos queden en mala posición, una complicación más con esta técnica es que se deben hacer 2 operaciones: una para aplicar la placa y otra para removerla y esto estético y económicamente no es satisfactorio. us. 22,23,25,27,31.

El uso de medicamentos analgésicos y drogas antiinflamatorias no esteroideas en el tratamiento de esta afección es un tema muy controvertido. No deben utilizarse en

caballos con epifisitis ya que al disminuir el dolor y la inflamación; el animal recupere su actividad física, lo que a su vez repercute en un aumento del traumatismo de la epifisis y de la gravedad de la lesión, o al menos disminuye la rapidez de recuperación. Sin embargo hay autores que sí recomiendan drogas analgésicas como la fenilbutazona en periodos cortos coincidiendo en que no deben administrarse corticosteroides ya que su uso frecuente puede causar daño óseo severo en el caballo en crecimiento (23,27).

caballos con epifisitis ya que al disminuir el dolor y la inflamación; el animal recuperara su actividad física, lo que a su vez repercute en un aumento del traumatismo de la epifisis y de la gravedad de la lesión, o al menos disminuye la rapidez de recuperación. Sin embargo hay autores que si recomiendan drogas analgésicas como la fenil-butazona en periodos cortos coincidiendo en que no deben administrarse corticosteroides ya que su uso frecuente puede causar daño óseo severo en el caballo en crecimiento. (23,27).

CONCLUSION

La epifisitis es una enfermedad ósea de tipo metabólica caracterizada por deformación de la regiones fisiales (Laminas de Crecimiento) en la parte distal de los huesos largos de los patros en crecimiento rápido siendo las articulaciones de rodilla, menudillo y corva las más afectadas en orden de gravedad; tiene un desarrollo biomecánico nutricional debido a un sobrepeso e imbalances de nutrientes en la dieta que son un exceso de energía, proteína y desproporciones en la relación Calcio-Fósforo.

Se presenta en patros desde los 3 o 4 meses de edad siendo más notorio en menudillos y cuando afecta a patros aflales se manifiesta en rodillas, esta enfermedad es de suma importancia para el desempeño de la actividad zootécnica a la cual están destinados ya que al someterlos a régimen de dieta para corregir sus alteraciones se detiene su desarrollo corporal y puede repercutir en su rendimiento final, entre más pronto sea diagnosticada los daños son menores, corregidos en menos tiempo y resultados muy favorables.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Adams O.R.: Lameness in horses. 3th ed. Lea & Febinger, Philadelphia, 1979.
- 2) Baird A.N., Taylor J.R. and Watkins J.P.: Debridement of septic physal lesions in 3 foals. Cornell vet., 8:1, 85-95, (1990).
- 3) Barr A.R.S.: Management of angular limb deformities in the foal. Equine Vet. Educ. 7:2, 75-78, (1995).
- 4) Blood D.C., Henderson J.A. & Radostits O.N.: Medicina Veterinaria 6^o ed. Ed. Interamericana, Mexico, D.F., 1986.
- 5) Bramlage L.R.: Investigation of arm wide incidence of bone formation problems in the horse. 39th Annual convention proceedings. San Antonio, Texas, 1993. AAEP, Lexington K.Y. (1993).
- 6) Bramlage L.R.: Identification, examination ant treatment of Phytitis in the foal. 39th Annual convention proceeding, San Antonio, Texas, 1993. AAEP, LEXINGTON K.Y. (1993).
- 7) Bromley M.: Equine Injury and Therapy. 1st ed. Howell book house, United Kingdom, 1987.
- 8) Caron J.P.: Angular Limb deformities in foals. Equine Veterinary Journal, 20:3, (1988).
- 9) Catcott E.J. & Smithcors J.F.: Equine Medicine and Surgery, 2th ed. American Veterinary Pub. Wheaton, Ill, U.S.A., 1972.

- 10) Catcott E.J. & Smithcors J.F.: Progress in Equine Practice. 1 ed. vol I. American Veterinary Pub., U.S.A. 1986
- 11) Frape D.: Nutrición y alimentación del caballo. 1^o ed. Ed. Acribia; Zaragoza, España, 1992.
- 12) Hayes M.H.: Veterinary Notes for Horse Owners. 17th ed. Prentice Hall press equestrian books, U.S.A., 1987.
- 13) Hildebran S. & Hunt J.: Cooper responsive epiphysitis and tendon contracture in a foal. Modern veterinary practice, 3: 268-270, (1989).
- 14) Jansson N.: Angular limb deformities in 4 foals: treatment by periosteal transection and stripping. Equine vet. Educ., 7:2, 70-74, (1993).
- 15) Lewis L.D.: Alimentación y cuidado del caballo. 1^o ed. Inter-Vet Editorial, Buenos Aires, Argentina, 1991.
- 16) Mansman R.A. & McAllister E.S.: Equine medicine and Surgery vol. 2. 3th ed. American Veterinary pub., Sta. Barbara, Calif., 1982.
- 17) Phyllis Lose M.: La salud de su caballo (Consejos de una veterinaria). 1^o ed. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina, 1989.
- 18) Manual Merk de Veterinaria, 3^o ed. Merk and Co., Barcelona, España, 1988.

- 19) Miller R.: Epifisitis y contracción de tendones. Pura Sangre, Revista Deportiva, 1634, 24-27, (1981).
- 20) National Academy Pres: Nutrient requirements of horses (NRC). Fifth Revised Edition, Washington D.C., 1993.
- 21) Robinson E.N: Terapeutica actual en medicina equina 2. 1^o Ed. Interam. digo, Buenos Aires, Argentina, 1992.
- 22) Rooney J.R.: Biomechanics of lameness in horses. 1st ed. Robert E. Krieger, Pub. Co., New York, U.S.A., 1977.
- 23) Rooney J.R.: The lame horse (Causes, symptoms and treatment). 1st ed. Wilshire book Co., U.S.A., 1979.
- 24) Rossdale P.D. & Wreford S.M.: The horses' health from A to Z (An equine veterinary dictionary). 12th ed. Davis and Charles pub., Great Britain, 1989.
- 25) Schivy C.A.E.: Problemas Ortopedicos no infecciosos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Mexico, D.F., 1994.
- 26) Sherrod W.: A practitioner's experience with epiphysitis in foals. Equine practice, 4: 1443-1448 (1975).
- 27) Stashak T.D.: Adams' lameness in horse. 4th ed. Lee & Febinger, Philadelphia.
- 28) Thompson K.N., Jackson S.G. & Roodney J.R.: The effect of above average weight gains on the incidence of radiographic bone aberrations and epiphysitis in growing horses. Equine Veterinary science, 8:5, 383-385, (1988).

- 29) Wagner P.C.: Physitis. Oregon State University. 27-28. (1989).
- 30) Wagner P.C. & Watrous B.J.: Equine pediatric orthopedics: part 4 - Physitis (epiphysitis). Equine practice. 12:7. 11-14. (1990).
- 31) Wagner P.C. & Watrous B.J.: Equine pediatric orthopedics: part 5 - Physeal fractures. Equine practice. 12:7. 21-25. (1990).
- 32) Warren L.B.: Developmental orthopedic disease in: current therapy in equine medicine. Robinson N.E., W.B. Saunders Co., Philadelphia. 1992.
- 33) Williams J.A., Collier M.A. & Ross M.W.: Physitis in the horse. Modern Veterinary practice. 4: 407-413. (1982).
- 34) Wyn-Jones G.: Enfermedades ortopedicas de los equinos. 1^oed. Editorial Hemisferio Sur, Argentina, 1982.