

### Clase

Laminitis= si parece que tiene Laminitis es mejor tratarlo como si tuviera laminitis ya que atenga contra la vida del animal.

Es una enfermedad secundaria a un proceso metabólico sistémico en otra parte del cuerpo que genera lesiones irreversibles a nivel de la MB basal que nutre la lámina, si hay alteraciones que generan daño a la MB basal irremediablemente se da laminitis.

Glucosa: cuando hay un stress excesivo o uso excesivo de esteroides en caballos puede generar una hiperglicemia a pesar de que hay sustrato disponible no es usado por las células adecuadamente tiene que entrar a mecanismos anaerobios de producción de energía y se puede generar acidosis láctica local y focal, muerte celular por falta de oxigenación. También se ve en principios del invierno cuando el pasto comienza a brotar y esta dulce y tiene sustancias que pueden generar casos de laminitis por excesivo consumo de pasto tierno.

La laminitis tiene 3 fases:

1. Fase de desarrollo: que se da producto de una alteración gastrointestinal, respiratoria severa o reproductiva y otro nivel por ejemplo una piroplasmosis, fuerte donde hay temperaturas muy elevadas han llevado a casos de laminitis por el stress que conlleva, esta fase previo o de desarrollo es cuando se da la primera alteración a nivel digestivo por ejemplo cuando se da una sobrecarga de carbohidratos (CHO), los lacto bacilos y los streptococcus tienen que multiplicarse para poder desdoblarse la excesiva carga de carbohidratos, esta proliferación masiva de Streptococcus bovis genera o produce activadores de las metaloproteinasas que son los reparadores, son agentes que reparan los tejidos en articulaciones, en huesos, son agentes que si hay activadores hay inhibidores, las metaloproteinasas son enzimas que cuando llegan en volumen excesivo, en

cantidades anormalmente mayores a la circulación llegan al casco y generan al caso un daño mayor que el que están reparando, se agotan los inhibidores de las metaloproteinasas entonces las metaloproteinasas comienzan a generar un daño histológico a nivel de la membrana basal que se da en esas primeras 24-48 horas o 72 cuando vemos al animal rengo ya el daño se instauró.

Las metaproteinasas en esa fase previa del desarrollo ya se sabe por termografía que una fase previa del desarrollo esta acompañada de una vasodilatación, el puso esta aumentando el animal puede estar inapetente, se mueve con dificultad y en esa fase sabemos que lo que ha generado es una mayor cantidad de "NO<sub>2</sub>" que produce vasodilatación y mayor llegada de las metaloproteinasas al caso, si se toma termograma en fase de predesarrollo y se ve el caso caliente por la vasodilatación, si tengo caballo que tuvo cólico, piroplasmosis, yegua con retención de placenta o sobredosificación de esteroides una sobrecargad de CHO o un cólico severo fuerte principalmente quirúrgico donde hay muchas endotoxinas circulando en lugar de ver con la cámara cuando va a aparecer la fase de predesarrollo, se enfrían los cascos para producir vasoconstricción para permitir que menor cantidad de metaloproteínasas llegue a la membrana basal y cause mayor daño, siempre van a llegar pero en menos cantidad y el daño que se genera es más llevadero si es que se genera.

La vasodilatación que se genera es muchas veces producto de una absorción mayor de endotoxinas que producen algún grado de erosión del endotelio vascular y genera una mayor producción de NO<sub>2</sub> que produce vasodilatación, en la fase crónica luego del problema y no hay peligro de endotoxemia hacemos Tx de estabilización, fluidos, ya no esta azul entonces es bueno producir una vasodilatación para generar una mayor oxigenación y una más rápida recuperación del animal.

Los parches de NO<sub>2</sub> han sido utilizados en la corona para generar vasodilatación.

Si enfrió en casco por una hora bajo la temperatura a 6oC que se mide con el

termograma se enfría una hora si y dos horas no. Hasta 5-6 horas se retorna a temperatura normal.

El animal con peligro de endotoxemia tiene anillo morado de endotoxinas, que primero se torna pálido, posteriormente color ladrillo y posteriormente azul a como van avanzando las fases de las endotoxinas.

El llenado capilar es el que se logra dando presión sobre las encías y es el tiempo que demora el blanco que genera la huella de la presión a retornar al color previo, aumenta, que normalmente es de 2 segundos 3-4 segundos significa problema de aireación asociada a las endotoxinas, así también el grado de deshidratación la temperatura, la frecuencia respiratoria y la frecuencia cardíaca, si el animal esta 10% deshidratado y logre contrarrestar las endotoxinas y retorna a sus parámetros normal, FC, FR, llenado capilar, color de membranas mucosas, porcentaje de deshidratación, el animal está más alerta, el color de las membranas es rosado, puedo asumir que no tengo peligro de endotoxinas porque hemos contrarrestado las endotoxinas y las metaloproteínas y podemos empezar luego de la fase de desarrollo 24-72 horas cuando ha habido un adecuado manejo médico, depende de la apreciación del comportamiento así será el tiempo de recuperación del animal.

El animal con endotoxemia hay que estarlo chequeando muy corrientemente(1,5 horas) , parámetros para observar las diferentes alteraciones que se presentan, se debe estabilizar hídrico, electrolíticamente y sistema ácido base y una vez estable podemos pensar en mejorarle la circulación al casco para facilitar el proceso de cicatrización.

Luego de 72 horas si no se ha instaurado la adecuada terapia ya tenemos signos de laminitis con los diferentes grados de Obel, ya cuando tiene Obel 3 patas bajo el cuerpo y manos hacia delante con pulso digital aumentado y fuerte y ya se ha generado abertura excesiva de la anastomosis arteriovenosas como consecuencia del daño que se ha generado en la lámina basa, para ese momento las metaloproteínas causaron el daño, este daño se puede dar en

24-48 horas y si no ha sido contrarrestada la causa primaria el daño pasa a ser irreversible entonces se empieza a lidiar con el daño para ver que podemos hacer para estabilizar e impedir que ese daño cause una discapacidad permanente, el animal está con el daño pero ya el enfriamiento no sirve de nada, el daño puede seguir produciéndose hasta que la tercera falange pueda llegar a atravesar la suela.

Concomitantemente a la terapia con hielo, se le ha quitado las herraduras del caballo se le pone estereofón de 3 pulgadas que esta adherido por debajo para darle soporte estructural a la ranilla y eliminar la presión directa a la suela de manera que el daño circulatorio sea menor, también la terapia antioxidante y de cambiadores de radicales.

Se usa también factores de inhibición de los metaloproteinasos como son las tetraciclinas y antisueros contra las interleucinas y el factor de necrosis tumoral, que son enzimas que generan daño local, etc.

La virginamicina ha sido usada como un factor de disminución de los efectos de la laminitis porque afecta específicamente al Streptococcus bovis.

Entonces el inicio puede darse antes de las manifestaciones clínicas y las predisposiciones son principalmente problemas gastrointestinales (cólico), problemas respiratorios reproductivos renales y hasta músculo esqueléticos (una miopatía del ejercicio) que pueden generar producto de la deshidratación y pérdida de electrolitos durante la excesiva sudoración puede generar situaciones que por el mismo trabajo exhaustivo mecánico se pueda dar la patología.

Diferentes tipos de OBEL:

OBEL 1: Animal intranquilo parado en una esquina, un poco de renuencia a moverse en el grado 2.

OBEL 2: Tendencia a mayor dolor animal se muere con mucha dificultad al cambiarlo de un lado a otro, el animal tira su peso para atrás para poder dar vuelta ya hay la tendencia a aumentar el pulso.

OBEL 3: Totalmente renuente a caminar, deslizamiento de las patas que estén afectadas.

Puede darse laminitis en 1, 2, 3 o todas las patas.

En la Rx podemos ver el grado de engrosamiento que si es de más de 18 mm normalmente significa excesivo edema, hay menor presión intersticial y mayor presión capilar que puede ser un extravasamiento mayor del líquido en el área del dermis y podríamos requerir del drenaje porque este líquido genera presión interna que genera inicialmente afección a drenaje linfático, luego el venoso y luego la arterial.

En la fase de laminitis aguda es donde hacemos un previo a concomitante con el Tx de una enfermedad procurando estabilizar al paciente.

Si tenemos animal con cólico y deshidratado al 10% sabemos que puede significar un requerimiento porque hay un déficit de 10 mg/l del espacio extracelular de Bicarbonato de Na<sup>+</sup> si se que el espacio extracelular es de 30% puedo multiplicar el peso del animal para calcular el total de Bicarbonato necesario.

Puedo tener 600 meg/bicarbonato que es lo que requiere para recuperarlo de la acidosis, si yo se que 1 gr. de bicarbonato de Na<sup>+</sup> + son 12 meg de Na<sup>+</sup> y 12 meg de bicarbonato ya dividido esos 600 /12 y me da # de granos de bicarbonato a aplicar a la solución para contrarrestar el déficit. Todo esto tiene que tomarse en cuenta porque puede provocar el fracaso en el Tx. del animal.

Animales muy crónicos vamos a tener alteraciones como una rotación severa, animales con el casco hundido que le pueden afectar enormemente su funcionalidad. Pueden ser animales que rinden discapacitados para eventos para shows, pero hay la posibilidad de vientres y machos enteros, ideal, tener animal atlético, pero en el peor de los casos que no muera y que sirva por lo menos para la reproducción.

Las metaloproteinasas son las que mayormente afectan produciendo laminitis, pueden causar la degradación de glóbulos rojos y activación de otras sustancias vasoactivas, colágenasa, histamina, citoquinas y radicales libres.

Metaloproteinasas hay varias pero la 2 y la 9 son las más estudiadas ya que son las que mayor daño pueden generar, son parte de un proceso de remodelación enzimática normal de la epidermis. Hay una activación estructural, liberación de metaloproteinasas que reparan daño, una vez reparado hay inhibidores.

El daño no sólo se da en la pezuña sino también en las articulaciones.

Antes no se incluía en el tratamiento de la laminitis la protección a las articulaciones, actualmente se usan condoprotectores.

Cuando se han tratado caballos con virgamicina con mayor carga de CHO tienen menos laminitis que las que no fueron tratados con virginicina.

La Rx nos sirve para determinar los ángulos de distancia, la alteración en el ángulo A, en relación al ángulo b, podemos ver el grado de rotación que existe si hay mayor distancia de 14 mm entre la corona y el proceso extensor, nos va a dar el número de mm de hundimiento, una distancia de 22 mm de la corona y el proceso extensor corregida para el factor de magnificación, si hay variación en el tamaño del animal.

Animales con variaciones entre 12-14 mm del proceso extensor a la corona retornaran todos a sus actividades atléticas, no hubo prácticamente hundimiento, cuando no hay hundimiento o hay mínima rotación el animal puede volver.

Animal con más de 20 mm de distancia la probabilidad de sobrevivencia es muy baja.

Esto guía al veterinario a la posibilidad de dar o no tratamiento a un animal.

Venografía vrs. Termografía: a través de la termografía y verografía nosotros podemos observar el daño existente y dar relación bastante acertados, si el casco presenta áreas termográfica frías, que normalmente cuando el animal está con laminitis significa daño irreversible en la circulación que puede ser corroborado por verografía, poniendo un torniquete en el menudillo se canula la vena digital y se pone medio de contraste se toma la Rx y se puede ver la circulación y su calidad, el hundimiento por lo general se da cuando hay ya casi un 100% de daño en la circulación.

En un Tx el caballo puede estar acostado 2-3 meses no importa mientras se recupera el casco adquiriendo mayor tamaño y grosor se sigue poniendo medio de contraste, además de parches de óxido nítrico, mantener una adecuada vasodilatación con acetilpronacina. Tx debe ir suplementando con Tx regenerador de la mucosa del intestino a base de probióticos a base de coenzima O10, a base de vitamina C que es excelente regenerador de los epitelios dentro de ellos el de la mucosa intestinal. Biotina, aminoácidos sulfatados, minerales quelatados, no solamente proveen de metionina, sino también de Cu, Manganeso son importantes.

El clínico puede darse cuenta por medio de la Rx si el caballo tubo o no laminitis ya que queda siempre algún grado de engrosamiento e incluso puede

haber algún grado de desmineralización que sea visible en el Rx.

Se puede lograr una renivelación por readecuación del casco a la tercera falange.

### **BLOQUEO DIAGNOSTICO**

Caballo que vemos un poco renco de una de las extremidades le hacemos una pequeña flexión se aumenta el signo de renquera haciéndola más evidente.

Luego de la observación y las flexiones podemos definir el área donde se encuentra el dolor, si estamos en el campo y no tenemos la ayuda de las imágenes, pasamos del aumento de Sx de dolor a la disminución de los Sx de dolor o sea el bloqueo de las ramas nerviosas para desensibilizar y saber que el problema esta en esta zona.

Para que un caballo este efectivamente renco debe de bloquear positivo a esta articulación, o estructura.



## Inervación de las manos:

Se da principalmente por el nervio mediano, lunar y el medial cutáneo antebraquial (que da una innervación más superficial) que inerva toda la región dorso medial distal al carpo y tiene poca ingerencia en el menudillo, no es bloqueo Dx que se haga comúnmente sino con la finalidad de reparar una herida por ejemplo.

El mediano y lunar son los que tienen una mayor ingerencia desde el punto de vista articular y de estructuras óseas y ligamentosas.

El nervio medial cutáneo antebraquial, hay varias ramas ramas que acompañan a las venas cefálicas y cefálica accesoria es fácil de localizar ya que son vasos muy visibles en las manos de los caballos, no tiene mucha ingerencia Dx.

El nervio ulnar tiene una rama dorsal que tiene comunicación con la rama lateral del nervio mediano

pero en realidad posteriormente al nervio ulnar tiene una rama profunda esa rama pasa cerca del ligamento suspensorio y acompaña inervación.

De los botones del metacarpo 2 y 4 forman los nervios palmares digitales lateral y medial, los palmares metacarpianos o palmares profundos que son laterales.

La rama medial del mediano viene externamente tanto lateral como medial que son superficiales y están entre la región posterior del ligamento interóseo y al frente del tendón digital profundo en el surco que forma esta estructura para la arteria, la vena y el nervio ahí son palmar digital, digital lateral y digital medial ambos provenientes del nervio mediano, que se divide en una rama lateral y una medial, hace unión de nervio mediano, nervio ulnar pero es la rama ulnar la que pasa, la rama profunda, una anastomosis que inerva el ligamento suspensorio y una porción de la cápsula del menudillo.

Los nervios digitales lateral y medial tienen menor ingerencia o prácticamente ninguna en la

articulación del menudillo. Estos nervios se dividen en nervio digital posterior que inerva la parte posterior y la rama dorsal que da innervación al área interfalángica distal y proximal en sus cápsulas.

La articulación interfalángica distal tiene ramas provenientes del nervio digital posterior.

## **BLOQUEOS VOLAR BAJO, VOLAR ALTO, DIGITAL POSTERIOR**

Digital posterior: desensibilizamos toda la región posterior del casco incluyendo, el talón, el navicular, la bursa, la inserción del flexor digital profunda la parte de la suela y la parte de los cartílagos y los procesos alares. Entonces si se desensibiliza en la región digital posterior y trota sano puede ser que sea la articulación interdigital proximal o interfalángica distal sino parecería que no es esta región la afectada

y podríamos sospechar el menudillo, luego digital anterior.

Si luego del digital posterior pensamos que son los sesamoides, buscamos los ápices de los sesamoides donde podemos bloquear las ramas sesamoides de los nervios digitales palmares laterales y mediales y si trota sano damos un Dx de sesamoiditis, es específica para estos dos huesos si la renquera no desaparece del todo indicaría que la articulación del menudillo es una opción pero indicaría que la articulación del menudillo también está afectada entonces se debe de bloquear la base de los metacarpos menores dando un bloqueo palmar profundo que se hace debajo de los 2 metacarpos del metacarpo 2 y 4 se palpa

el huesillo debajo de él se pone 2 cc de anestésico pudiendo desensibilizar mayormente la articulación del menudillo, aproximadamente 5 cm dorsal a los botones de los 2 metacarpos 2 y 4 entre el ligamento suspensorio y el tendón flexor digital profundo podemos sentir el nervio digital sería un bloqueo valor bajo que tendría incidencia en los sesamoides y dorsalmente en el menudillo estaríamos bloqueando el nervio dorsal y el nervios posterior.

La mayor incidencia en el menudillo se da con el valor alto, un bloqueo valor bajo más un bloqueo de los metacarpianos posteriores, se llama un bloqueo de 4 puntos bajo y el bloqueo implica número digital lateral y medial, el valor bajo y los

metacarpianos profundos a nivel de metacarpos 2 y 4 de esta forma se garantiza se deja de renquear que la lesión está a nivel del menudillo.

Entonces la rama dorsal del nervio digital, las palmares lateral y medial, la parte dorsal tiene una ingerencia en la parte del menudillo y la interfalángica proximal y distal.

La diferencia entre valor bajo y digital es que el valor bajo me desensiliza las ramas de este nervio van a la cápsula de la articulación del menudillo entonces se hago el bloqueo digital, igualmente desensibilizo las 2 ramas pero más

distalmente como para poder discernir entre menudillos e interfalángicas.

Reexplicación:

El nervio digital posterior es la rama posterior de los nervios que provienen del nervio mediano de la rama lateral y medial. Esta rama lateral y medial se divide a nivel del menudillo en la rama posterior y la rama dorsal, entonces el nervio digital posterior bloquea a nivel de tuberosidad de la inserción de los ligamentos colaterales de la 1er. falange.

Los nervios palmares que provienen

del mediano se divide a la altura de los sesamoides lateralmente en una rama dorsal y una rama posterior que si la bloqueo sobre el cartílago colateral (punto anatómico, si palpamos suavemente sentimos como un cordón que es por donde pasa el nervio, si lo puedo palpar, pongo anestésico directamente sobre el nervio a nivel de los cartílagos colaterales estoy haciendo el bloqueo digital posterior.

Ahora para arriba a nivel de los sesamoides se divide en la rama dorsal y rama posterior pero a este nivel vienen relativamente juntas, entonces si busco la tuberosidad para la inserción de los ligamentos colaterales se presiona contra la piel y se localiza el nervio, en este caso dos juntos la rama dorsal y posterior y si



bloqueo con 4 cc se difunde a las dos ramas, se desensibiliza las cápsulas de las articulaciones ambas (interdigital distal y proximal) y la cuartilla pero no en la articulación del menudillo. Para ello, si estoy enfocado a sesamoides puedo buscar una rama de los digitales lateral y medial que van al sesamoide, son la rama sesamoidea de los nervios digitales o en la pata son ramas del tibial que forman los nervios digitales plantares.

Antes del punto de bifurcación de la rama de los nervios del mediano que forman la rama dorsal y posterior hay una rama que inerva los sesamoides que es específica.

Ahora la articulación Metacarpo falángica, bloquea las ramas del mediano en el punto volar bajo 5 cm proximal de los botones de metacarpos 2 y 4 , la marca anatómica es los botones de los metacarpos 2 y 4 5 cm proximal entre el ligamento suspensorio y el tendón flexor digital profundo donde deposito subcutáneamente 4 cc de anestésico y bloqueo antes de la bifurcación del nervio interdigital posterior y dorsal, también la rama del sesamoide y la rama dorsal de los medianos que va a la cápsula dorsal del menudillo.

Valor bajo tiene ingerencia dorsal en la articulación del menudillo pero no tiene ingerencia posterior y tengo que buscar la ingerencia del nervio para desensibilizar

totalmente el menudillo y se hace un bloqueo de 4 punto que es un bloqueo valor bajo, mas metacarpanos profundos que son las ramas que vienen del nervio ulnar, principal ingerencia en la articulación del menudillo, entonces 4 puntos bajo.

Valor bajo: 2 ramas del nervio mediano=lateral y medial. Debajo de cabezas de metacarpianos desensibilizamos y bloqueamos los metacarpianos profundos que son ramas del nervio ulnar.

Bloqueo articular es más específico para problemas de articulación que los bloqueos digitales, pero se requiere de

mucha destreza.

En una cara dorsal del menudillo se tendría el nervio antebraquial cutáneo medial porción dorsal que proviene del ulnar y una ingerencia de posterior a anterior de la rama dorsal de los nervios que provienen del mediano, en la porción lateral se verá la rama del ulnar que genera los nervios metacarpianos profundo o palmares profundos que son los dos que salen de los botoncitos de los huesillos del metacarpo 2 y 4 y tenemos la rama del mediano una lateral y una medial que forman la rama dorsal y la digital posterior. Si sospecho por ejemplo del ligamento suspensorio, entonces haré un bloqueo volar alto, que efectuaríamos medial a las cabezas de los metacarpos 2 y 4 que son

los mismos que bloqueamos en el valor bajo pero en su inicio, pero al hacerlo aquí bloqueamos la inervación sensitiva del ligamento suspensorio.

Palmar profundo alto sería para discernir entre ligamento suspensorio o músculo interóseo y los flexores.

Los flexores reciben inervación de las 2 ramas del mediano que son el digital lateral y medial, si bloqueamos medial a los 2 metacarpos entramos a los palmares profundos, si bloqueamos lateralmente a la cabeza de ambos metacarpos.

## **B LOQUEO PARA MIEMBROS**

## POSTERIORES:

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ Hay una pequeña diferencia en la forma en que inervan.

El nervio peroneal tiene una rama superficial dorsalmente hasta la articulación del menudillo pero también hay una rama del nervio peroneal profundo, que produce una división profunda casi sobre la cabeza del metatarso 3 y forma los metatarsales dorsales profundos (no hay metacarpianos dorsales

profundos) que inerva toda la porción del menudillo y la cuartilla la diferencia clínica es que si queremos averiguar el grado de ingerencia de la articulación del menudillo, los metatarsales plantares profundos no nos van a dar los mismos resultados ya que los metatarsales plantares profundos no tienen la principal inervación del menudillo, son los metatarsales dorsales profundos (provenientes del peroneal los que tienen la mayor ingerencia en el menudillo).

Si queremos desensibilizar

con un palmar profundo igual que en el miembro anterior en el posterior no funciona, son los metatarsales a ambos lados del extensor digital sobre el menudillo.

El nervio tibial correspondería al nerviomediano en los MB anteriores. La rama profunda del nervio tibial lateral se convierte a nivel del suspensorio en algo similar a la rama profunda del ulnar, los metacarpales dorsales profundos medial y lateral provienen del peroneal profundo y son los que le dan la principal inervación a la



articulación del menudillo de los miembros posteriores.

La rama del tibial forman una lateral y medial que se dividen en una dorsal y una posterior.

El nervio digital posterior en las patas es una rama del nervio tibial, lateral y medial.

Los plantares profundo (corresponden a los palmares

profundos) vienen de la rama lateral del tibial.

El resto de los bloqueos de los nervios posteriores son similares al miembro anterior, excepto la articulación del menudillo.

- Digital plantar posterior
- Plantar alto
- Digital dorsal palmar
- Metatarsiano profundo
- Plantar bajo
- Plantares profundos

## **BLOQUEOS INTRARTICULARES: (Conocimiento anatómico y asepsia).**

Estas articulaciones tienen un receso dorsal.

El proceso dorsal de la interfalángica dorsal está aproximadamente 15 mm sobre la corona.

De la distancia entre la corona

y el menudillo, a la mitad del camino vamos a ingresar a la articulación interfalángica proximal que normalmente tiene muy poca cantidad de líquido y cuando inyectamos o esta inflamada podemos ver la mayor cantidad de líquido.

Sobre el hueso del navicular podemos ingresar al receso posterior de esta articulación se usa cuando hay problemas de exostosis a nivel anterior.

Al tratar de hacer una punción

de la bursa del navicular se pone medio de contraste para tratar de tomar Rx y ver que efectivamente pusimos anestésico en la articulación y evitar dar un Dx equivocado de enfermedad navicular.