



equisan.com

la clínica equina en la web

La infosura se puede definir como un proceso patológico caracterizado por inflamación de la lámina podal como consecuencia de desequilibrios vasculares que se traducen en una deficiente perfusión capilar en el interior del casco, anastomosis o comunicaciones arteriovenosas, isquemia y necrosis de la lámina y consecuentemente dolor. Se trata de una enfermedad multifactorial y multisistémica, y el mecanismo etiopatogénico que conduce a su desarrollo permanece parcialmente desconocido.

Esta patología no se debe a un proceso local, sino que es consecuencia de desórdenes sistémicos metabólicos, cardiovasculares, renales, endocrinos y desequilibrios de la coagulación sanguínea y ácido-base. En el presente artículo se abordan las causas potenciales de la enfermedad y se hace una revisión de lo que hasta la fecha se conoce en relación con la patogenia y las posibilidades terapéuticas de la enfermedad.

Etiopatogenia

El desarrollo de un cuadro de infosura comienza en el momento que el animal se pone en contacto con alguno de los factores que se consideran desencadenantes de la enfermedad y que se especifican a continuación. Los mecanismos patogénicos que se desarrollan tras el comienzo del proceso han sido investigados con profundidad para determinados factores etiológicos, permaneciendo en otros casos parcialmente desconocidos.

Sobreingestión de Grano



La infosura se desarrolla como consecuencia de una ingestión de grano superior a la que el animal puede tolerar. Se puede presentar tanto en animales que consumen diariamente una abundante cantidad de grano como en aquellos que ingieren accidentalmente dicha cantidad. La cebada, el trigo y el maíz, son los tipos de grano más comúnmente involucrados; por el contrario, el grano de avena no suele producir cuadros de infosura. Generalmente la cojera se presenta entre las 16-24 horas postingestión.

El incremento de carbohidratos que acompaña a la sobreingestión de grano, da lugar a una alteración de la población bacteriana del ciego con un incremento de bacterias productoras de ácido láctico, principalmente *Lactobacillus* y *Streptococos*, a costa de otras poblaciones bacterianas. La disminución del pH conduce a la destrucción de bacterias Gram - y liberación de endotoxinas (componentes lipopolisacáridos vasoactivos). Las endotoxinas y el ácido láctico conjuntamente, dañan la mucosa intestinal, permitiendo que ambos componentes lleguen a la circulación sistémica vía portal. El cuadro de endotoxemia que se instaura da lugar a un conjunto de fenómenos tanto locales como sistémicos. La respuesta inflamatoria produce liberación de mediadores como son las catecolaminas, prostaglandinas (tromboxano y prostaciclina), histamina, serotonina e interleukina 1. Estos mediadores conducen a un incremento del flujo sanguíneo en el casco a través de las arterias digitales, a la formación de anastomosis arteriovenosas en la microvascularización digital y a una disminución de la perfusión sanguínea del casco y consecuentemente

cierto grado de isquemia. El dolor asociado en un cuadro de infosura, estimula la liberación de catecolaminas de las glándulas adrenales, potenciándose la vasoconstricción y manteniéndose la isquemia, que con el tiempo conduce a necrosis de la lámina.

La coagulopatía asociada con la infosura está relacionada con la activación del factor Hageman, el daño endotelial y la agregación plaquetaria; se instaura un perfil hemático compatible con coagulación intravascular diseminada, La agregación plaquetaria y la formación de trombos contribuyen a mantener la isquemia por oclusión vascular y elaboración de tromboxano A2 (un poderoso vasoconstrictor) a partir de las plaquetas. Se considera que la infosura constituye una reacción local de Shwartzman, ya que desde el punto de vista histopatológico, los cambios a los que da lugar experimentalmente la infosura inducida con carbohidratos, son similares a los cambios dérmicos que se establecen en este tipo de reacción. Por otra parte, la heparina y los bloqueantes alfa adrenérgicos, como la fenoxibenzamina, son agentes bloqueantes del fenómeno de Shwartzman, mientras que los corticosteroides se usan experimentalmente para inducir dicha reacción.

Además de estos cambios a nivel local, la infosura está asociada a profundas alteraciones sistémicas. Se produce un incremento de actividad del sistema endocrino, que se traduce en aumento de los niveles circulantes de catecolaminas, cortisol, testosterona (origen adrenal), renina plasmática, junto con una disminución en los niveles de hormona tiroidea. El incremento de las catecolaminas circulantes explicaría el aumento de la presión sanguínea, del ritmo y gasto cardíaco, así como de los niveles de glucosa y lactato sanguíneos.

Aproximadamente un 80% de los caballos con infosura crónica permanecen hipertensos, con valores entre 280 y 190 mm de Hg incluso hasta 6 meses después de iniciada la enfermedad. En otros casos, los animales recuperan los valores normales de la tensión en tan sólo una semanas. Otra alteración frecuente en el curso de la infosura crónica es la enfermedad renal; se produce glomerulonefritis membranosa de importancia clínica desconocida y cierto grado de necrosis medular probablemente debido al uso continuado de analgésicos antiprostaglandin sintetasa.

Todas estas alteraciones sistémicas podrían predisponer a algunos animales al desarrollo de futuros cuadros de infosura, lo que explica que caballos que han sufrido la enfermedad tengan más riesgo de volver a padecerla.

Ingestión abundante de Agua Fría

La ingestión de gran cantidad de agua fría tras el ejercicio conduce en ocasiones al desarrollo de infosura. Se piensa que la gastroenteritis o colitis resultante estaría ligada al desarrollo de la enfermedad.

Contusión

Como consecuencia de un traumatismo en el pie durante trabajos fuertes o el trabajo sobre superficies muy duras, especialmente en caballos de casco débil. Sería una infosura de origen traumático con desarrollo de osteítis podal y hematoma plantar cuando la causa persiste.

Infección Sistémica Severa

Puede desarrollarse infosura como consecuencia cuadros de agudos de neumonía, y en caso de yeguas como consecuencia de endometritis y tras el parto por retención de placenta y metritis. La instauración de un cuadro de endotoxemia, precipitaría los acontecimientos que conducen desarrollo de infosura.

Obesidad e Ingestión de Pastos Frescos

Es común en caballos que pacen en los pastos de verano. Generalmente son caballos obesos como es el caso de los ponis Shetland y los ponis Welsh, y en general cualquier raza pesada. No es raro que aparezca infosura en caballos alimentados con heno durante el invierno que en el verano desarrollaron el proceso como consecuencia de la ingestión de pasto, aunque también se desarrolla en invierno en caballos obesos que no la padecieron anteriormente. El desequilibrio hormonal podría ser la causa que desencadenara en estos animales la infosura, por ingestión de hierba o leguminosas con abundantes estrógenos que conducen a cuadros de obesidad.

Otras Causas

Se ha encontrado infosura en yeguas con diestros prolongados, que se recuperaban una vez que se las provocaba el celo. También se da en yeguas con estros prolongados. En ambos casos el origen estaría en desequilibrios hormonales, aunque no ha sido estudiado suficientemente.

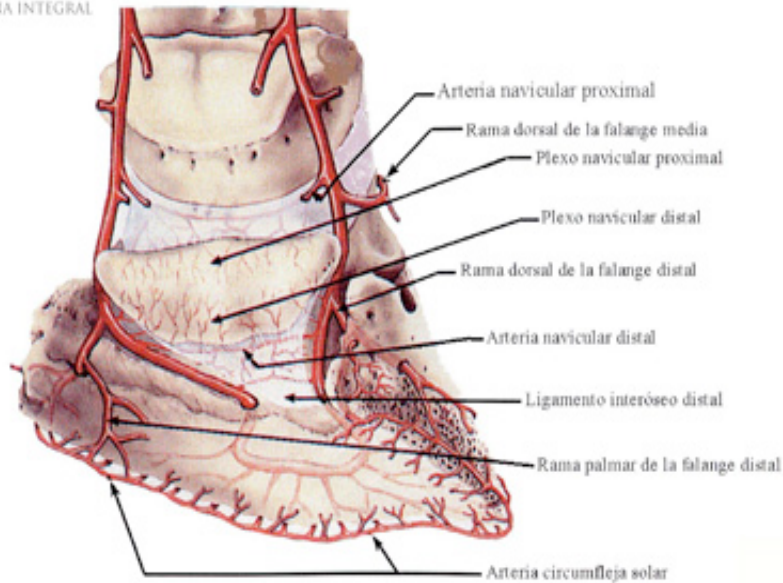
También se ha encontrado infosura en el curso de determinadas virosis respiratorias y como consecuencia de la administración de determinadas drogas, dando lugar a cambios en la pared del casco distintos a los que aparecen en infosuras de otra etiología.

Otras causas potenciales incluyen la administración exógena de altas dosis de corticosteroides y como consecuencia de fenómenos alérgicos tras la administración de determinados medicamentos.



EQUISAN
VETERINARIA EQUINA INTEGRAL

Arterias del casco



Síntomas

En general, la infosura se puede clasificar desde el punto de vista sintomático en dos bloques bien diferenciados, que son infosura aguda y crónica. Ambos cuadros van a ir acompañados de las manifestaciones sistémicas ya descritas anteriormente, y de otras manifestaciones a nivel local que son comunes independientemente de la etiología involucrada en el proceso.

Infosura Aguda

Puede afectar a las cuatro extremidades o solamente al bípedo anterior, que es lo más corriente. En el primer caso el animal tiende a estar tumbado largos períodos de tiempo y en la estación sitúa los pies cranealmente y las manos caudalmente con el fin de reducir la superficie de apoyo y por tanto el dolor. En el caso de que se afecten sólo las extremidades anteriores, el animal tiende a situar éstas cranealmente descargando mayor peso sobre los talones y mostrándose reticente a caminar. Clínicamente, la infosura fue clasificada por Obel en cuatro grados:

Grado 1: en estación el animal eleva alternativa constantemente las extremidades. La cojera no es evidente al paso, pero el trote aparece acortado.

Grado 2: el animal acorta el paso. Se le puede elevar una extremidad pero con dificultad.

Grado 3: el animal se mueve con dificultad, resistiéndose a elevar las extremidades.

Grado 4: el animal sólo se mueve si se le obliga.

La fase aguda se caracteriza por aparición repentina de cojera, más evidente sobre una superficie dura o cuando se le fuerza a caminar en círculos.

Normalmente el propietario no suele darse cuenta hasta que la infosura es de grado 3, cuando se ha producido degeneración de la lámina. Muchos animales presentan ansiedad, temblores musculares, taquipnea e hipertermia durante los primeros momentos. Las mucosas pueden aparecer congestivas, y es característico el calor en el borde coronario del casco y pulso a nivel de las arterias digitales palmares.

El edema producido entre la pared del casco y la 3ª falange o tejuelo produce el desplazamiento caudal de la misma, dando lugar a rotación y hundimiento. Cuando se presenta el hundimiento de la falange se forma una especie de cavidad sobre el borde coronario que en casos muy graves puede llegar a provocar la apertura del mismo, lo que indica una importante desvitalización producida por la isquemia: finalmente, el proceso puede agravarse por la entrada de gérmenes a través de la herida.

Durante el desarrollo de la infosura puede aparecer anorexia y depresión, dolor abdominal, diarrea, así como metritis, cólico, fallo renal agudo e incluso muerte.

Cuando la cojera se mantiene más de 48 horas o cuando hay evidencia de rotación de la 3ª falange, hablamos de infosura crónica.

Infosura Crónica

En esta fase se produce la pérdida de integridad de la lámina, siendo variable en cuanto a su intensidad y duración. Puede aparecer una eventual recuperación, persistencia de una ligera cojera, deformación de la pared del casco e incluso pérdida del mismo. El grado de rotación del hueso es variable y se produce por una combinación entre la pérdida de soporte de la lámina y la tracción del tendón flexor digital profundo, que predomina sobre la tensión del extensor digital común y las bandas extensoras del ligamento suspensor.

Al examinar la palma del casco puede aparecer una cierta separación semicircular dorsal, indicando que la punta de la falange distal a

comenzado a penetrar en la palma. Esta situación es desfavorable, ya que el animal raramente se recupera.

A nivel del casco, es típico encontrar líneas de crecimiento divergentes, con mayor separación entre ellas a nivel de los talones. Esta diferencia de crecimiento (los talones más rápido que las lumbres), se debe al desequilibrio en el aporte sanguíneo y en la síntesis de queratina.

El examen del casco de un animal con infosura crónica raramente da lugar a una respuesta dolorosa, siendo la razón de esto desconocida.

Se habla de infosura recurrente cuando se produce un episodio agudo de la enfermedad tras una recuperación inicial. Durante el transcurso de la misma continua la degeneración laminar, la inflamación y el edema, siendo entonces el pronóstico pobre.

También se considera la infosura subaguda, en la que los signos clínicos son moderados y se resuelven rápidamente, siendo raro que aparezca un daño permanente de la lámina.

Diagnóstico

El diagnóstico clínico de la infosura aguda se basa en los signos característicos descritos anteriormente. Si es necesario, puede obtenerse más información por otros métodos como son la anestesia perineural de los nervios digitales palmares a la altura de los sesamoideos o el bloqueo en anillo a nivel de la cuartilla. En la infosura crónica, el dolor se puede aliviar considerablemente con un bloqueo de los nervios digitales palmares a la altura de los talones, debido posiblemente a la presencia de abscesos secundarios o hematomas plantares. En algunos caballos con infosura aguda puede ser muy difícil lograr una insensibilización completa.



En cualquier caso deben tomarse radiografías lateromediales antes de transcurridas 24-48 horas del comienzo de la enfermedad. Esto es útil para confirmar el desplazamiento de la falange distal de su posición normal, y para establecer el posible progreso de la rotación, la respuesta al tratamiento y el pronóstico.

Para establecer con seguridad el grado de rotación se puede situar un objeto radioopaco sobre la pared dorsal del casco que permite delimitar más claramente el contorno de la misma. El cálculo del grado de rotación se realiza trazando líneas paralelas a la pared dorsal del casco y a la superficie dorsal del tejuelo, junto con una tercera línea paralela a la superficie plantar. Es relativamente fácil pasar por alto rotaciones inferiores a 4-6°, y signos radiológicos tempranos que sugieren infoadura son un aumento del área entre la pared dorsal del casco y la tercera falange y un aspecto rugoso de la superficie dorsal de la misma.

El diagnóstico diferencial incluye hematoma plantar, podal, infección subsolar, síndrome de navicular y enfermedad degenerativa de la articulación interfalángica distal.

Pronóstico

Siempre se debe considerar reservado. y si los síntomas persisten durante más de diez días es desfavorable. También se considera desfavorable cuando aparece rotación de la falange o cuando hay infección.

Se considera que existe una relación inversa entre el grado de rotación y la capacidad del animal de retornar a la actividad atlética.

En caballos con infoadura aguda o crónica se pueden producir fracturas espontáneas de la falange distal, normalmente de tipo transversal y, en grados de distintos grados de osteomielitis que empeora significativamente el pronóstico.

Tratamiento Médico

Es una situación de emergencia donde los mejores resultados se obtienen cuando se aplica un tratamiento intensivo y en las primeras horas de la aparición de los signos clínicos.

Los objetivos del mismo son eliminar el agente causal o tratar la enfermedad primaria, bloquear el ciclo dolor-hipertensión, mejorar el flujo sanguíneo y la perfusión laminar, prevenir la rotación o el hundimiento de la falange distal y favorecer la queratinización y reparación del casco.

Fase de Desarrollo

-Cuando la causa sea una sobreingestión de grano se debe proceder el *sondaje y vaciado gástrico*, introduciendo posteriormente cierta cantidad de aceite mineral (aproximadamente 4 l.), de acción laxante y protectora de la pared intestinal, previniendo la absorción de toxinas; se debe repetir cada 4-6 horas, hasta que se haya eliminado todo el grano del tracto intestinal.

-*Suero hiperinmune antiendotóxico*, para el control de la endotoxemia. También puede conseguirse inmunización activa por medio de una vacuna contra endotoxinas de bacterias Gram -.

-*Heparina*: es de mayor utilidad cuando se aplica profilacticamente en animales con riesgo de desarrollar infosura o durante los primeros momentos de una fase aguda. Dosis de 40-100 UI/Kg PV/ cada 12 horas y subcutáneamente suelen ser eficaces. La inyección intravenosa de esta droga debe ser lenta y en tratamientos prolongados es necesario medir los tiempos de coagulación varias veces al día.

-*Vasodilatadores*: se consigue mediante bloqueo alfa adrenérgico que también ayuda en el control de la hipertensión. Dos derivados fenotiacínicos que tienen este efecto son la *acepromacina* y la *fenoxibenzamina*. El primero se debe administrar a intervalos cortos debido a su rápida eliminación. Una dosis adecuada es 30-40 mg cada 4-5 horas vía IV o IM. El segundo tiene una acción más prolongada, pero presenta efectos secundarios que pueden resultar graves. No se recomienda usar estas dos drogas simultáneamente.

Otro bloqueante alfaadrenérgico ampliamente utilizado es la *isoxuprina*, que es betaagonista y alfa antagonista y, por tanto, vasodilatador periférico. Su eficacia, de cualquier forma, no ha sido demostrada.

-*Antiinflamatorios no esteroideos*: son inhibidores de la síntesis de prostaglandinas. Entre sus propiedades destacan su poder analgésico, la inhibición de la agregación plaquetaria, su acción vasodilatadora por alteración de la síntesis de tromboxano y su acción antiendotóxica.

*Aspirina: 10-20 mg/Kg/48h/PO.

*Fenilbutazona: 4,4 mg/Kg/12h/PO o IV, durante los primeros días, reduciendo posteriormente la dosis.

*Flunixin meglumine: dosis de 0,25 mg/Kg/8h/IV, pueden ser efectivas.

La fenilbutazona y el flunixin meglumine inhiben la agregación plaquetaria por un período de tiempo más corto. Los AINES son drogas ulcerogénicas y nefrotóxicas, especialmente en caballos deshidratados e hipovolémicos, por lo que se deben emplear con precaución.

Otro compuesto ampliamente utilizado en los últimos años es el *dimetilsulfóxido*. Entre sus acciones farmacológicas destacan su poder antiinflamatorio, analgésico, inhibidor de la agregación plaquetaria, antibacteriano, protector tisular frente a la isquemia, vasodilatador y

protector de las células endoteliales. La dosis recomendada es de 250 ml del producto al 90% en 4 litros de solución de dextrosa al 5%, administrados a una velocidad de 8 litros/hora.

-Se recomiendan cortos períodos de ejercicio durante las primeras 24 horas, ya que así se estimula el flujo sanguíneo. Si la patología digital progresa está contraindicado, al aumentar el riesgo de separación mecánica de la falange distal.

-Tratamiento antibiótico en casos necesarios

Fase Aguda



El objetivo es prevenir la progresión digital y evitar las alteraciones sistémicas.

Se deben quitar las herraduras y mantener a los animales en suelo blando, para proporcionar un buen soporte a la suela y reducir las fuerzas mecánicas necesarias para flexionar y extender las articulaciones falangianas.

La terapia médica incluye la administración de analgésicos y vasodilatadores cuyas propiedades, dosis y de administración ya han sido detalladas anteriormente.

Es de utilidad la aplicación de pediluvios fríos y calientes alternativamente. Los baños fríos reducen el requerimiento metabólico de oxígeno en el casco y los calientes provocan vasodilatación, aumentando la perfusión capilar.

Se retira el grano de la dieta y se administra heno de buena calidad o una mezcla de legumbres ad libitum.

En yeguas con infosura acompañada de un diestro prolongado es beneficioso administrar 10 mg de *Dinoprost IM*. para provocar la salida en celo; por otra parte, en yeguas en que la infosura se acompaña de estros prolongados, se administran 500 mg de *Repositol progesterona IM*.

Fase Crónica

El tratamiento va encaminado a la resolución de las complicaciones sistémicas y a prevenir mayores daños de la lámina. Se debe mantener la terapia analgésica y vasodilatadora para controlar la hipertensión y evitar consecuencias graves a nivel renal o cardíaco. El tratamiento antihipertensivo debe estar rigurosamente controlado, ya que muchos animales con enfermedad en fase crónica tienen acomodado el organismo a presiones sanguíneas elevadas.

En esta fase resulta fundamental un control dietético riguroso y una adaptación de la región del casco a las alteraciones fisiológicas y mecánicas que concurren en la infosura.

Tratamiento Dietético

-El efecto hipotensor de la angiotensina y catecolaminas es dependiente del sodio, por lo eliminará la sal de la ración, que se suple con 30 diarios de cloruro potásico. El potasio tiene vasodilatador y en caballos con infosura crónica se puede producir una depleción total del mismo debido a las alteraciones hormonales que ocurren en la enfermedad.

-Eliminación de alta calidad del grano de la ración y suministro de heno de alta calidad.

-Evitar el sobrepeso, que agrava la lesión de la lámina.

-Complejos vitamínico-minerales.

-La metionina es un aminoácido que provee de puentes disulfuro necesarios para la regeneración del casco. Una pauta de administración sería 10 gramos al día durante la primera semana y 5 gramos al día otras 3-4 semanas más. También se debe suplementar con biotina a dosis de 15-100 mg al día.

-Algunos caballos con sobrepeso tienen respuestas insuficientes a la tiroxina y triiodotironina, por lo que puede ser útil el tratamiento contra el hipotiroidismo (dosis ajustadas de caseína yodada y levotiroxina sódica).

Cuidados del Casco

Persigue restablecer la perfusión vascular, normalizar el crecimiento del casco y, en su caso, exponer la sepsis subdural o subsolar facilitando un tratamiento local.

En casos leves, el quitar las herraduras y mantener al animal sobre una superficie blanda puede ser suficiente. En casos más graves se procede a la presión de los 2/3 caudales de la ranilla mediante algunos tipos de herradura como la de forma de corazón, o simplemente con un rollo de gasa o algodón. Esta técnica persigue estabilizar y soportar la falange distal y se cree que ayuda a disminuir las tensiones sobre la lámina afectada. Además, se reduce el dolor y la presión ejercida por la falange distal en el plexo solar, los vasos circunflejos y los vasos del corion coronario dorsal, mejorando la perfusión digital.

En caballos con rotación significativa (mayor de 62), se puede realizar la resección de la pared dorsal del casco, que además es de utilidad en caso de hundimiento de la tercera falange y seroma, gas o sepsis submural. Con ello se restablece la perfusión vascular y se libera la presión ejercida por el tejido epitelial hiperplásico sobre la falange distal. Una técnica alternativa a la resección dorsal del casco consiste en realizar unos surcos verticales desde el periople hasta la superficie de apoyo y de una profundidad tal que se llegue a la lámina sensitiva.

HERRAJE CORRECTIVO

Los objetivos del herraje son:

- Proteger el área dolorosa de la suela y la pared del casco del contacto con el suelo.
- Prevenir mayor destrucción de tejido y rotación de la falange distal.
- Proveer soporte al casco.

La herradura más frecuentemente empleada es la de forma de corazón, que soporta la ranilla, y por tanto la falange distal, con un compromiso sanguíneo y daño a la suela mínimos. La presión que ejerce sobre la ranilla puede ser fija o ajustable, y si se coloca correctamente suele proporcionar buenos resultados.

Otros tipos de herraduras menos empleadas son la herradura en boca de cántaro y las "wide weeded" y "wide bar", con resultados variables. Las herraduras pueden colocarse mediante clavos convencionales o por alambres que pasan a través de agujeros perforados en la pared del casco.

Tratamiento Quirúrgico

Sólo debe realizarse en casos que no responden a la terapia convencional. Las técnicas empleadas incluyen la desmotomía del ligamento accesorio del tendón del músculo flexor digital profundo y la tenotomía del propio tendón, que puede realizarse a nivel de la cuartilla o a nivel de la media caña. Con estas técnicas muchos caballos se han podido recuperar para la cría.