# COMPENDIO MEDICINA EQUINA

trimestral online

Resúmenes de artículos actuales de la literatura internacional

Publicado por Hans D. Lauk y Anja Gabe

Editiòn 1 | Enero – Marzo

1/2025

Resúmenes de artículos de las siguientes revistas:

American Journal of Veterinary Research
Animals
Equine Veterinary Education
Equine Veterinary Journal
Journal of Equine Veterinary Science
Journal of Veterinary Internal Medicine
Research in Veterinary Science
Veterinary Behaviour
Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics
Journal of American Veterinary Medical Association
Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition
Veterinary Comparative Orthopaedics and Traumatology
Veterinary Journal
Veterinary Ophthalmology
Veterinary Pathology
Veterinary Radiology and Ultrasound
Veterinary Record
Veterinary Research Communications
Veterinary Surgery

Hippiatrika

# COMPENDIO MEDICINA EQUINA

trimestral online

Resúmenes de artículos actuales de la literatura médica equina internacional


## Editores

Hans D. Lauk Dr, Baden-Baden
Heidrun Gehlen Prof Dra, Berlin
Anja Gabe Dra, Hofheim am Taunus

## Dirección editorial

Dra Anja Gabe, Hofheim am Taunus
agabe@hippiatrika.com

## Consejo Asesor Científico

PD Dr Claus Peter Bartmann
Prof Dr Anton Fürst
Prof Dr Hartmut Gerhards
Dr Arno Lindner
Prof Dra Astrid B. M. Rijkenhuizen
Dr Wolfgang Scheidemann
Prof Dr René van Weeren
PD PhD Dra Monica Venner

## Informes breves

Dra. Alexandra Diefenbach.
Dra. Stefanie Dorst
Dra. Isabel Gevelhoff-Eiser
Dra. Silke Laurenzis
Laura Listmann
Dr. Peter Pantke
Inke Reimer


## General

El Compendio de Medicina Equina publica resúmenes de publicaciones actuales de la literatura médica equina internacional. Las siguientes revistas son consideradas:

American Journal of Veterinary Research
Animals, Australian Veterinary Journal
Berlin. München. Tierärztliche Wochenschrift
Canadian Journal of Veterinary Research
Equine Veterinary Education
Equine Veterinary Journal
J. American Veterinary Medical Association
J. Animal Physiology and Animal Nutrition
Journal of Equine Veterinary Science
Journal of Veterinary Cardiology
Journal of Veterinary Internal Medicine
J. of Veterinary Pharmacology Therapeutics
New Zealand Veterinary Journal
Pferdeheilkunde – Equine Medicine
Reproduction in Domestic Animals
Research in Veterinary Science
Theriogenology, Tierärztliche Praxis
Veterinary and Comparative Oncology
Vet. Comp. Orthopaedics Traumatology
Veterinary Behaviour
Journal of Veterinary Dentistry
Veterinary Dermatology
Veterinary Emergency and Critical Care
Veterinary Journal
Veterinary Microbiology
Veterinary Ophthalmology
Veterinary Parasitology, Veterinary Pathology
Veterinary Radiology and Ultrasound
Veterinary Record, Veterinary Research
Veterinary Research Communications
Veterinary Surgery


Las presentaciones publicadas en el Compendio Medicina Equina están protegidos por derechos de autor. Ninguna parte puede ser traducida ni publicada en otros idiomas. Ni los editores ni la editorial asumen responsabilidad alguna por el contenido de los informes científicos o de los anuncios


## Frecuencia

trimestral: febrero, mayo, agosto, noviembre

## Editorial


Hippiatrika Verlag GmbH
POB 100085, 76481 Baden-Baden
Germany
lauk@hippiatrika.com


## Suscripciones

normal: 160 €
Estudiantes: 80 €

La suscripción se renovará automáticamente si no se cancela por escrito antes del 30 de noviembre del año en curso. En caso de no presentarse por causas de fuerza mayor o dificultades de suministro, no existe derecho a la entrega de la revista ni al reembolso de la cuota de suscripción correspondiente.

## Cuenta bancaria

GLS Bank
IBAN: DE31 4306 0967 7025 2078 00
BIC: GENODEM1GLS

## Examén precompra

Protocolo de examen y contrato para compra/venta de caballos de Alemania al extranjero.
Pedidos por correo: kuv@hippiatrika.com

## Pferdeheilkunde – Equine Medicine

A partir de 2025, la revista Pferdeheilkunde – Equine Medicine aparecerá en línea en Open Access Text Ltd. Londres.
Envío de manuscritos:
www.pferdeheilkunde.de

## PEM-Fundus

Biblioteca de las publicactiones en Pferdeheilkunde – Equine Medicine y Compendium Pferdeheilkunde desde 1985. URL: www.hippiatrika.com


ISSN 3051-9330


**www.hippiatrika.com**

Estimados colegas -

Desde hace más de 30 años, 'Hippiatrika' publica en lengua alemana resúmenes breves sobre publicaciones seleccionadas de la medicina equina a nivel internacional. La revista proporciona una visión amplia y actualizada de nuestra ciencia.

Hoy tenemos el placer de presentarles el primer número de la versión en espanol de la revista en línea "Compendio Medicina Equina" (Compendio). El Compendio se publica trimestralmente y cada artículo está vinculado al artículo original, al que se puede acceder rápidamente.

La traducción ha sido generada mediante inteligencia artificial (IA). Pedimos disculpas por posibles errores y agradecemos su comprensión. El sistema continuará aprendiendo y optimizando sus resultados.

Los dos primeros números de EVC son para darle a conocer la revista y son gratuitos. A partir de junio del 2025, las ediciones posteriores se podrán solicitar y descargar a través del sitio web www.hippiatrika.com.

Le deseamos una lectura científica interesante en cada número. De esta manera podrá continuar su formación profesional continua cómodamente.

Más conocimiento significa mejor trabajo
en beneficio de nuestros pacientes.

Los editores

## El ayuno perioperatorio de los caballos disminuye la producción de estiércol y aumenta el tiempo hasta su eliminación en el posoperatorio – un ensayo aleatorio controlado

**Fasting horses perioperatively decreases manure production and increases time to manure output postoperatively: a controlled randomized trial**

*Barton CK, Hector RC, Hendrickson DA, Kawcak CE, Nelson BB, Goodrich LR (2024)*
J Am Vet Med Assoc

doi.org/10.2460/javma.24.04.0235

El cólico postanestésico (CAP) es una de las complicaciones más comunes asociadas a la anestesia general en caballos, contribuyendo a más del 65% de las complicaciones anestesiológicas con una incidencia del 3 al 11%. Dado que la PAC se asocia con un riesgo significativo de mortalidad, así como con costos adicionales para los dueños de mascotas, existe la necesidad de recomendaciones basadas en evidencia para estrategias de alimentación perioperatoria para reducir la incidencia de esta complicación. Tradicionalmente, la retención de heno antes de la anestesia se considera una práctica estándar, con períodos de ayuno de 6 a 12 horas documentados en la literatura. Sin embargo, se ha encontrado que varios medicamentos utilizados durante la anestesia, como sedantes, anestésicos, analgésicos y antibióticos, pueden reducir la motilidad gastrointestinal y aumentar el riesgo de PAC. A pesar de la práctica generalizada del ayuno, no existe una base científica sólida que respalde esta medida y se ha demostrado que restricciones repentinas de alimentos pueden llevar a efectos adversos como reducción de la ingesta de agua, disminución del pH gástrico y cólicos. Un análisis retrospectivo reciente de caballos no ayunados sometidos a cirugía electiva encontró una incidencia de PAC de solo el 2,5%, que es menor que en los animales ayunados.

El objetivo principal del presente estudio fue comparar la producción fecal, los resultados anestesiológicos (especialmente hipoxemia e hipotensión), la ingesta de agua y la incidencia de PAC en caballos que no ayunaron antes y después de la anestesia con animales que ayunaron antes de la anestesia y fueron alimentados gradualmente después de la anestesia. Además, se investigó si el uso de bozal en caballos en ayunas tenía un efecto negativo sobre la ingesta de agua y la producción de heces. Para este propósito, 45 caballos sometidos a cirugía ortopédica electiva fueron divididos aleatoriamente en tres grupos: primero, el grupo NF (sin ayuno), que recibió alimentación continua con heno perioperatoriamente, segundo, el grupo FM (en ayunas, con bozal), que recibió heno hasta 10 horas antes de la operación, seguido de ayuno y una introducción gradual de heno después de la operación con un bozal. El tercer grupo, el grupo FNM, ayunó y siguió el mismo procedimiento que FM, pero sin bozal. Los parámetros recolectados incluyeron variables de anestesia (hipoxemia, hipotensión), producción fecal, tiempo hasta la primera defecación e incidencia de PAC. Además, se investigó si el hocico influye en la ingesta de agua y la producción de heces.

Este estudio muestra que los caballos del grupo NF tuvieron una reducción significativamente menor en el volumen fecal después de la operación (-39%) en comparación con FM (-81%) y FNM (-70%). El número de defecaciones también fue mayor en el grupo NF (-22%) en comparación con los grupos FM (-63%) y FNM (-55%). El tiempo hasta la primera defecación fue significativamente más corto en el grupo NF (238 ± 13 minutos) en comparación con el grupo FM (502 ± 174 minutos) y FNM (444 ± 171 minutos). El PAC no se presentó en el grupo NF, pero sí en el 13% de los caballos de los grupos de ayuno (FM y FNM). La diferencia no fue estadísticamente significativa. No hubo diferencias significativas entre los grupos en cuanto a hipotensión, hipoxemia o tiempo de recuperación. Todos los caballos tenían niveles adecuados de oxígeno bajo ventilación mecánica, independientemente del régimen de alimentación. Los resultados confirman que la alimentación continua con heno durante el perioperatorio mejora la producción fecal posoperatoria y acorta el tiempo hasta la primera defecación sin comprometer la seguridad anestésica. Esto significa que el régimen de ayuno tradicional en caballos debería reconsiderarse durante el período perioperatorio. Los caballos con acceso continuo al heno tuvieron una mejor función del tracto gastrointestinal (TGI) posoperatorio, lo que puede reducir los riesgos de PAC. Los estudios futuros deberían medir parámetros objetivos como la motilidad del tracto gastrointestinal o el tiempo de tránsito para capturar con mayor precisión los mecanismos fisiológicos.

*Departamento de Ciencias Clínicas, Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Biomédicas, Universidad Estatal de Colorado, Fort Collins, CO*

## Imágenes multimodales y tratamiento quirúrgico de una fractura recta oblicua-dorsal del tercer metacarpiano proximal y el desafío diagnóstico de la visualización radiográfica

**Multimodal imaging and surgical repair of a dorsal-oblique plane, proximal third metacarpal fracture and the diagnostic challenge of radiographic visualisation**

*Fletcher O, Osborne C, Dixon J (2024)*
Equine Vet Educ

doi.org/10.1111/eve.1387

El presente informe de caso se refería a una yegua Connemara de 10 años con una cojera conocida en la pata delantera derecha durante 8 semanas. La cojera se debió originalmente a un accidente de caza en el que la extremidad afectada quedó atrapada en un agujero en el suelo en posición hacia atrás, lo que provocó que el carpo se extendiera demasiado y provocara una caída. El grado de cojera fue de 3/5, la cojera era particularmente evidente en terreno blando cuando se hacía fuerza con la mano derecha. La prueba de flexión carpiana fue positiva. La anestesia del nervio palmar lateral resultó en una mejora del 50% en la cojera. En un examen más detallado la anestesia articular de la articulación carpiana media fue positiva. Los exámenes de rayos X del carpo en dos planos mostraron un aumento de la densidad ósea en el hueso cannon proximal medial. La ecografía reveló heterogeneidad inespecífica en el origen del ligamento suspensorio. Se inició un enfoque de tratamiento conservador con inyección intraarticular de 10 mg de triamcinolona en la articulación carpiana media, seguido de 1 semana de reposo en box y posterior ejercicio de caminata en la mano con la oportunidad de hacer ejercicio en un pequeño potrero.

Tres semanas después, la cojera era más pronunciada en la mano derecha al arremeter sobre terreno duro, aunque el grado

de cojera permaneció sin cambios. La ecografía reveló proliferación sinovial en un receso palmar cada vez más lleno de la articulación carpiana media. Para mayor diagnóstico se realizó una tomografía computarizada del carpo derecho bajo anestesia general en posición lateral derecha. Se encontró una fractura monoarticular incompleta que se originó en la superficie articular próximomedial del hueso cannon y se extendió palmaromedialmente a dorsoaxialmente en la epífisis medial y la corteza medial de la diáfisis. La longitud de la línea de fractura fue de 22 mm. Estaba rodeado de compactaciones óseas. La corteza próximomedial del hueso del cañón se volvió rugosa de manera focal. Se encontraron signos leves de osteoartritis en la articulación carpiana media. A continuación se realizó tratamiento osteosintético bajo la misma anestesia tras aplicación de grapas metálicas cutáneas como puntos de orientación, previa administración de penicilina, gentamicina y flunixino y tras reposicionamiento en decúbito supino. Se realizó una incisión en la piel de 8 mm de ancho sobre una pinza metálica indicando el punto de entrada óseo del orificio perforado y se trató la fractura con un tornillo de tracción cortical de 3,5 mm de largo y 36 mm de largo. La longitud del orificio de deslizamiento se determinó previamente mediante TC. Antes de apretar el tornillo se comprobó radiológicamente su posición. El acceso a la piel se cerró con Monocryl 3-0.

Después de la flexión de la pierna delantera a 70 grados, se realizó una artroscopia de la articulación carpiana media a través de un abordaje dorsolateral estandarizado. Sólo se encontraron muescas menores en el cartílago de los huesos del carpo intermedio y III. Finalmente se inyectó 30 mg de morfina por vía intraarticular, se suturó el acceso artroscópico y se aplicó un apósito de doble capa. La medicación perioperatoria continuó durante 3 días hasta que la yegua fue colocada en un establo con fenilbutazona durante 6 días. Después de 2 semanas de descanso en el box, siguieron 5 semanas de ejercicio de caminata en la mano y 5 semanas de ejercicio en el paddock. El seguimiento radiográfico posterior mostró una posición del tornillo sin cambios in situ. La yegua ahora cojeaba de la pata delantera izquierda en terreno duro y una anestesia palmar profunda tuvo éxito. La yegua fue herrada y trabajada lentamente bajo la supervisión del jinete. Veinte semanas después, el caballo volvía a rendir a su nivel anterior y sin ninguna cojera.

Las fracturas del hueso cañón proximal se informan muy raramente en caballos, posiblemente porque están cubiertas radiológicamente por la cabeza de la férula medial y rara vez se detectan. En este caso la artroscopia tampoco fue de ayuda. Una sospecha podría surgir de las densidades óseas en el hueso cañón próximomedial que se observaron radiológicamente, aunque en el presente caso se asume que éstas no estaban presentes antes de la fractura. El diagnóstico diferencial incluiría la entesopatía de origen del ligamento suspensorio, que, al igual que la representación de la fractura, solo podría aclararse morfológicamente mediante TC. En el presente caso, la fijación con tornillos se realizó con la intención de suprimir la formación de callo, como se observó después del tratamiento conservador de las fracturas del hueso del cañón proximal, en la medida de lo posible. La elevación después de la anestesia debe ser asistida de la manera más controlada posible para que el espacio de la fractura no se expanda. En este caso, el uso de un único tornillo resultó suficiente. En casos atípicos de cojera la indicación de una tomografía computarizada debe hacerse de forma precoz.

*Hospital Equino Rainbow, Old Malton, North Yorkshire, Reino Unido*

# Tomografía computarizada y tratamiento quirúrgico de fragmentos de avulsión distal del ligamento cruzado caudal en cuatro caballos

**Computed tomographic imaging and surgical management of distal insertional avulsion fragments of the caudal cruciate ligament in horses**

*Bolz NM, Ehrle A, Mählmann K, Lischer CJ (2023)*
Vet Surg
ttps://doi.org/10.1111/vsu.14025

El ligamento cruzado caudal del caballo se origina medialmente en la fosa intercondílea del fémur y discurre en dirección caudodistal hasta su inserción en la zona intercondílea y la escotadura poplítea de la tibia. La posición central de la banda dificulta la obtención de imágenes ecográficas. Por este motivo, diversos estudios tomográficos computarizados así como artrografías por tomografía computarizada (artrografía por TC) describen enfermedades del ligamento cruzado posterior. El estiramiento excesivo del ligamento se evidencia mediante un aumento significativo del tamaño y un contraste más débil en la artrografía con medio de contraste. Hasta la fecha, solo existen dos informes de casos de fracturas por avulsión de la meseta tibial. En el pasado, la conexión entre los fragmentos avulsionados y la afectación del ligamento cruzado caudal sólo podía demostrarse durante la autopsia. Esto se puede demostrar en animales vivos mediante artrografía por TC. La posición intracapsular del ligamento cruzado caudal en la articulación femorotibial medial permite la evaluación artroscópica a través del abordaje artroscópico caudomedial. La proporción de lesiones del ligamento cruzado caudal diagnosticadas artroscópicamente es menor que la proporción diagnosticada mediante tomografía computarizada, lo que probablemente se debe a la visualización limitada de las partes media y distal del ligamento. Una mejor visualización del cuerpo y la inserción del ligamento cruzado caudal es posible con un abordaje intercondíleo craneal.

El objetivo de este estudio de caso fue describir casos clínicos de fracturas por avulsión del ligamento cruzado caudal basados en los resultados de tomografías computarizadas. Además, debe comprobarse la viabilidad de la extracción de fragmentos mediante artroscopia. El criterio de inclusión para el estudio fue la presencia de al menos un fragmento aislado radiopaco en la meseta tibial. Los pacientes 1 a 3 fueron sometidos a una tomografía computarizada en posición supina antes del examen artroscópico. En el cuarto paciente la tomografía computarizada ya se había realizado antes del ingreso en el hospital. En la ventana de tejidos blandos, fue posible trazar el curso del ligamento cruzado posterior desde axiomedial en el fémur hasta distoproximal. El caballo número 3 tenía un gran fragmento aislado en la meseta tibial, los otros caballos tenían varios fragmentos pequeños distales y proximales al fragmento grande. En los caballos 2 y 4, la localización intraarticular del fragmento proximal se confirmó mediante artrografía de contraste. Para la artrografía se inyectó un medio de contraste yodado y diluido con un volumen de 60 a 80 mililitros en cada compartimento de la articulación de la rodilla. En todos los pacientes se observó agrandamiento del ligamento cruzado caudal con estructura heterogénea o densidad centralmente reducida.

El procedimiento quirúrgico se realizó bajo anestesia general en posición supina con la articulación de la rodilla flexionada apro-

ximadamente 90°. Aquí se evaluó la porción caudal de la articulación femorotibial medial y la inserción de los ligamentos cruzados caudales en la tibia. Se intentó la extracción del fragmento avulsionado en tres caballos a través del abordaje intercondíleo craneal. En un caballo, el fragmento no era accesible a través del abordaje caudomedial. En tres caballos, el fragmento se extrajo completamente a través del abordaje intercondíleo craneal; en el último caballo, solo se pudieron extraer dos tercios del fragmento a través de este abordaje. Durante la cirugía, este caballo experimentó un sangrado arterial profuso, lo que provocó una hinchazón posoperatoria significativa. Los hallazgos acompañantes de las articulaciones de la rodilla fueron defectos del cartílago del cóndilo femoral medial, lesiones de los ligamentos cruzados craneales y lesiones del ligamento colateral medial. Los caballos fueron seguidos durante hasta 16 meses. En este punto, todos los caballos ya habían vuelto a su trabajo normal. El abordaje intercondíleo craneal puede proporcionar acceso a los fragmentos de avulsión del ligamento cruzado caudal. Sin embargo, pueden surgir complicaciones y en algunos casos el fragmento sólo puede resecar parcialmente. sl

*Cirugía y radiología clínica equina, Universidad Libre de Berlín*
*Berlín, Alemania*

## Tratamiento quirúrgico de la inestabilidad cervical (C7-T1) causada por discoespondilitis en un caballo

**Surgical treatment of cervical (C7-T1) instability caused by discospondylitis in a horse**

*Santos MM, Martínez J, Mollenhauer L, Schulze-Gronover B, Lescun TB, Gudehus HT (2023)*
Equine Vet Educ
https://doi.org/10.1111/eve.13851

La discoespondilitis, que rara vez se presenta en caballos, es un proceso inflamatorio de un disco intervertebral con afectación de las vértebras adyacentes. La discospondilitis a menudo es causada por un proceso infeccioso, ya sea por colonización bacteriana hematógena, propagación de infecciones locales, heridas penetrantes o como complicación de un procedimiento quirúrgico. Los patógenos bacterianos incluyen estreptococos, estafilococos, Rhodococcus equi y Brucella abortus. También se pueden mencionar causas traumáticas. El cuadro clínico de la discoespondilitis se caracteriza por rigidez dolorosa del cuello, a veces asociada con cojera de las patas delanteras o ataxia. Los diagnósticos adicionales se basan en imágenes de la columna vertebral. El tratamiento se basa en la administración de antiinflamatorios no esteroideos y antibióticos sistémicos de amplio espectro durante 2-3 meses. Si el tratamiento no tiene éxito, si hay indicios de compresión medular o si hay déficits neurológicos progresivos, está indicado el tratamiento quirúrgico. Si bien las hemilaminectomías, legrados y fusiones vertebrales se han descrito ampliamente en perros, solo existe un informe de fusión vertebral cervical en un caballo de doma. Este informe describe otro caso de discoespondilitis con fusión del cuerpo vertebral C7-T1 mediante LCP y fijación con tornillos transvertebrales.

Se trataba de un caballo castrado Quarter Horse de tres años de edad que presentaba rigidez y falta de voluntad para moverse durante un mes, similar a los síntomas de la laminitis. El caballo castrado era muy delgado. No presentaba déficits de nervios craneales ni propioceptivos, pero tenía dificultad para bajar el cuello hasta el suelo. Hematológicamente se observó anemia leve. El amiloide sérico A estaba dentro del rango de referencia y el resultado de la prueba de mieloencefalitis protozoaria equina fue negativo. Se realizó tomografía computarizada con mielograma por sospecha de compresión de la médula espinal cervical. Para ello se administró anestesia general con ketamina, midazolam y triple goteo (guaifenesina, ketamina, xilazina). El examen se realizó en posición supina con la cabeza y el cuello hiperextendido y las extremidades anteriores extendidas caudalmente en una tomografía computarizada Qalibra de 16 cortes con una apertura de gantry de 90 cm. Los procesos articulares izquierdos en C3-C4, C4-C5 y C5-C6 estaban ligeramente dilatados y los agujeros intervertebrales se estrechaban ligeramente. El espacio intervertebral C7-T1 estaba colapsado casi por completo con esclerosis moderada de las placas terminales afectadas y regiones líticas menores. Además, se encontraron reacciones perióstica en el borde ventral de los cuerpos vertebrales afectados. El mielograma mostró un aplanamiento leve de la médula espinal en C5-6 y una compresión leve a moderada sobre el espacio discal C7-T1. El diagnóstico fue, por tanto, discoespondilitis C7-T1 con inestabilidad secundaria del espacio discal intervertebral y ligero estrechamiento del foramen izquierdo en C4-5.

Después de la administración inicial de fenilbutazona durante 3 días, los movimientos del caballo castrado ya no eran tan rígidos. Si los niveles séricos de amiloide A son repetidamente normales, se debe intentar una fusión del cuerpo vertebral ventral C7-T1. Para el procedimiento, el caballo castrado recibió penicilina, gentamicina y fue colocado en posición supina con la cabeza y el cuello extendidos bajo anestesia general con xilazina, ketamina, midazolam, isoflurano y un goteo de dopamina para estabilizar la presión arterial. Los Mm. fueron extraídos a través de una incisión cutánea de 20 cm de largo en la zona media ventral. Se separan romamente los músculos esternohioideo y esternotiroideo, se desplaza la tráquea hacia la izquierda y se desplazan hacia la derecha la vena yugular externa derecha, la arteria carótida y el nervio vago. Una posterior disección roma e incisión del músculo largo del cuello condujo a la superficie ventral de C7-T1. Después de aplanar la superficie ventral de C7 usando un osteotomo, el espacio intervertebral C7-T1 quedó accesible para el desbridamiento del material del disco usando una cureta cuchara y una gubia. Luego, se insertaron dos tornillos de tracción de corteza de 5,5 mm desde C7 a través del espacio intervertebral hasta T1 y ambos cuerpos vertebrales se fusionaron anteriormente con un LCP de 4 orificios. Para este fin, se insertaron un tornillo de bloqueo de 5,0 mm y un tornillo cortical de 4,5 mm en C7. Ambos orificios T1 se rellenaron con tornillos de bloqueo. Se cerraron rutinariamente los tejidos blandos, se aplicó un vendaje de presión y se ayudó al caballo castrado a levantarse de la fase de recuperación. Se continuaron los antibióticos preoperatorios y la fenilbutazona durante 3 días y se complementaron con gabapentina (17 mg/kg dos veces al día) durante 21 días y prednisolona (1mg/kg) dos veces al día durante 5 días. El caballo castrado fue dado de alta en su cuadra domiciliaria el cuarto día postoperatorio con un estado general significativamente mejorado y con síndrome de Horner. Casi tres semanas después de la operación, la herida quirúrgica había cicatrizado sin ninguna irritación externa. El control radiológico mostró que la posición de los implantes permaneció inalterada. Esto también se aplicó a la radiografía de seguimiento

cuatro meses después del procedimiento. El caballo castrado era libre en sus movimientos con un rango de movimiento casi irrestricto en su cuello. Quedaron síntomas residuales menores del síndrome de Horner en forma de ftosis y enoftalmos.

En el presente caso, los autores asumen el traumatismo como posible causa de la discoespondilitis, ya que no existía ninguna enfermedad sistémica previa ni ningún indicio en el análisis de sangre de una infección sistémica como posible causa de la colonización hematógena del disco intervertebral. Los hallazgos radiológicos característicos de la discoespondilitis son signos de destrucción de las placas terminales, esclerosis, cambios en el tamaño del espacio intervertebral, crecimientos óseos ventrales en los cuerpos vertebrales y ocasionalmente subluxaciones. En este sentido, la tomografía computarizada es más informativa que las radiografías convencionales, incluso para diferenciar la osteomielitis de la discoespondilitis y en casos de compresión de la médula espinal. Los intentos de tratamiento conservador con antiinflamatorios no esteroides y antibióticos no han tenido éxito en los pocos casos descritos hasta ahora. El presente caso también demuestra que los antibióticos a largo plazo no siempre son necesarios. Los procedimientos anteriores para la fusión del cuerpo vertebral implicaban la inserción de cestas de metal (cilindros cortados con ranuras) o tornillos pediculares. Este informe describe por primera vez el uso de un LCP para la fusión C7-T1. El acceso a estos cuerpos vertebrales está restringido espacialmente por el esternón y la primera costilla y ofrece pocas oportunidades para la angulación de los instrumentos en la profundidad de la envoltura del tejido blando durante la operación, lo que apoya la selección del material del implante elegido en el presente caso. Se insertaron los dos tornillos transvertebrales porque los cuerpos vertebrales relativamente cortos de C7 y T1 solo permiten un LCP de 4 orificios. La rápida mejoría de los síntomas clínicos después del procedimiento sugiere que los síntomas se debieron principalmente a la inestabilidad de la columna en la zona operada. El síndrome de Horner postoperatorio probablemente se debe a un daño al tronco vagosimpático como resultado de una retracción temporal del campo quirúrgico. páginas

*Hospital de Especialidades Equinas Caesars Entertainment*
*Universidad de Purdue, Shelbyville, Indiana, EE. UU.*

## Déficits neurológicos y tratamiento quirúrgico de un caballo con extensión tortuosa de la arteria carótida interna

**Neurologic deficits and surgical treatment in a horse affected with internal carotid artery tortuous elongation**

*Rijkenhuizen ABM, Kaske F, Rikart J, Racine J, Engerand C (2023)*
Equine Vet Educ

https://doi.org/10.1111/eve.13867

La disfagia neurogénica en caballos a menudo se asocia con micosis del saco aéreo debido al daño a las ramas faríngeas de los nervios glosofaríngeo y vago. Debido a la proximidad anatómica, existe la posibilidad de que un aneurisma arterial tortuoso también pueda causar déficits de los nervios craneales si la arteria carótida interna (ACI) está unida alrededor de las estructuras neurales y ejerce presión sobre ellas. Este informe de caso describe los síntomas clínicos, el diagnóstico y el tratamiento de la compresión del nervio craneal debido a un aneurisma tortuoso de la ACI en un caballo de sangre caliente de dos años. Antes de su ingreso en la clínica, el castrado presentaba desde los seis meses de edad secreción nasal bilateral con la comida, acompañada de disfagia, tos y deterioro del desarrollo físico. Al ser examinado en la clínica, el animal tenía un BCS de 3 sobre 5. El caballo castrado presentó secreción nasal que contenía ingredientes del alimento. El examen neurológico de los nervios craneales no mostró nada destacable, al igual que los resultados de los análisis de sangre. Luego de la alimentación, el animal presentó disfagia y aumentó la secreción nasal con componentes del alimento. Bajo sedación se realizó endoscopia de vías respiratorias superiores e inferiores, sacos aéreos y esófago. Se encontró moco con partículas de alimentos en el conducto nasal, la región nasofaríngea y la tráquea proximal. El reflejo de deglución era normal, al igual que el esófago y el saco aéreo derecho.

Sin embargo, se observó una ACI dilatada (aneurisma), pulsátil, curvada y alargada en el saco aéreo izquierdo. La tomografía computarizada realizada en posición de pie mostró que en la región dorsal del compartimento medio del saco aéreo izquierdo, la ACI giraba en sentido antihorario y formaba un pequeño bucle de 1 cm de diámetro. Este bucle tenía una conexión lineal débil de tejido blando con la pared caudodorsal del saco aéreo y era ligeramente más grande en diámetro en comparación con la ACI derecha. Se diagnosticó una malformación de la ACI izquierda, probablemente congénita. Se sospechó presión secundaria y neuropatía de uno o más de los nervios craneales inferiores asociados en el pliegue neurovascular (IX, X), lo que podría explicar los signos clínicos de disfagia. El diámetro ligeramente mayor de la ACI izquierda podría representar una congestión del vaso o una formación temprana de un aneurisma. Con base en estos hallazgos, se realizó una oclusión endovascular con balón de la ACI izquierda para aliviar la presión sobre los nervios afectados. El procedimiento se realiza bajo anestesia general en posición lateral derecha con la cabeza extendida y un rollo colocado debajo de la región parótida. Se abrió de forma roma la parte proximal del saco aéreo izquierdo y se ligó el origen de la ACI. Se realizó arteriotomía distal a la literatura y se insertó un catéter de trombectomía venosa de 80 cm 6 French. Éste se avanzó rostralmente y se cerró la ACI bajo control endoscópico colocando el balón distal a la región tortuosa. El balón se llenó con 2 ml de solución salina y el extremo libre del catéter se dejó subcutáneo. El paso final implicó una sutura subcutánea y una sutura de la piel.

El seguimiento farmacológico incluyó la administración de antibióticos durante 16 días, flunixin durante 4 días y omeprazol durante 16 días. La primera oferta de alimentos se realizó 20 horas después de la operación. El sangrado postoperatorio provocó hinchazón en el área de la glándula parótida. Los sacos aéreos no mostraron anormalidades endoscópicas, excepto una hinchazón ventral, medial y lateral correspondiente al hematoma craneal al sitio de la incisión. Esta hinchazón se reduce diariamente. El control siete días después del procedimiento mostró una oclusión completa de la ACI. El curso postoperatorio posterior transcurrió sin complicaciones. Dos semanas después del procedimiento, el animal fue nuevamente sedado y se administró anestesia local en la zona de la incisión. Se extrajo el catéter a través de una incisión de 3 cm con ligera tensión. En ese momento el globo ya no estaba lleno. Tres semanas después del procedimiento, todavía era evidente la secreción nasal que contenía partículas de comida. Siete semanas después de la cirugía,

todavía había secreción nasal mucosa, pero sin partículas de comida. La disfagia ya no era evidente. ag

*Consultor Europeo de Cirujanos Equinos, Wijk bij Duurstede, Países Bajos*

## Efectos de una solución de DMSO al 10% sobre la farmacocinética de la amikacina en la articulación radiocarpiana durante la perfusión intravenosa regional de las extremidades en caballos sedados en posición de pie

**Effects of a 10 % dimethyl sulfoxide solution on radiocarpal joint amikacin pharmacokinetics during intravenous regional limb perfusion in standing sedated horses**

*Kilcoyne I, Nieto J, Magdesian KG, Nottle BF (2023)*
Vet Surg
doi.org/10.1111/vsu.13973

La falta de tejido blando a menudo conduce a la afectación de estructuras óseas o sinoviales en lesiones en las extremidades distales. En heridas infectadas de extremidades, la perfusión regional intravenosa (PRIV) de las extremidades afectadas es un método establecido para administrar altas dosis terapéuticas de antibióticos en la zona de la herida. Los aminoglucósidos son los antibióticos más utilizados. Su efecto depende de la concentración. Cuanto mayor sea la concentración máxima de ingrediente activo en relación con la concentración mínima de inhibidor, más efectiva será la terapia. Además del antibiótico elegido, la IVRP depende del tipo de torniquete (neumático o de goma), el ancho del torniquete, el tiempo de isquemia, cualquier pérdida de sangre previa y el volumen de perfusión. En el presente estudio experimental, se pretendía aumentar la concentración máxima de amikacina en la zona objetivo añadiendo DMSO como sustancia portadora. Los experimentos se llevaron a cabo en siete caballos castrados adultos sin cojera con un peso corporal de 486 a 599 kg. Para preparar el perfusado de DMSO, se agregaron 6 ml de DMSO de grado médico (FWI, Tulsa, Oklahoma) y 2 g de amikacina a solución salina fisiológica para completar 60 ml. Después de la sedación de los caballos con detomidina/butorfanol en el puesto de examen y después de la anestesia de conducción de los nervios cutáneos antebraquial mediano, cubital y medial, se aplicó un torniquete de goma de 10 cm de ancho a 10 cm proximal al hueso carpiano accesorio.

El perfundido se administró por vía intravenosa de forma cruzada con o sin DMSO a través de una punción estéril de la vena cefálica durante un tiempo de inyección de tres minutos. Se realizaron punciones articulares con extracción de 0,5 ml de líquido sinovial 6 veces, cada una con intervalos de 5 minutos. Después de la última punción articular se retiró el torniquete. Paralelamente a las punciones articulares, también se tomaron muestras de sangre en tubos con heparina, todas las muestras fueron centrifugadas y el sobrenadante plasmático fue congelado hasta su posterior análisis. Se utilizó un inmunoensayo de polarización de fluorescencia con un rango de medición de 0,8 a 40 µg/ml para determinar los niveles de amikacina. Según el Instituto de Normas Clínicas y de Laboratorio, la concentración inhibitoria mínima de las bacterias sensibles es de 4 µg/ml, y la de las bacterias de sensibilidad intermedia es de 8 µg/ml. Se consideran terapéuticos niveles de tejido diez veces más elevados. La concentración inhibitoria máxima Cmax y el tiempo para alcanzar la misma Tmax se leyeron a partir de las curvas medias de los resultados de las muestras seriadas. Uno de los 7 caballos desarrolló flemón carpiano 2 días después de la IVRP, que se trató con vendajes, ungüento de diclofenaco y flunixina por vía oral durante 3 días. En todos los casos se detectó amikacina en las muestras de sangre y, por tanto, en la circulación sistémica durante la isquemia del torniquete. Con el aditivo DMSO, la Cmax promedio fue1360 µg/mL, sin DMSO fue un promedio de 860 µg/mL. La diferencia no fue significativa. La concentración máxima se alcanzó en promedio después de 23 minutos con DMSO y después de 18 minutos sin DMSO.

La diferencia tampoco fue significativa. En 4 casos, la concentración máxima solo se alcanzó después de 30 minutos. El torniquete debe dejarse colocado durante al menos 18 a 23 minutos hasta alcanzar la concentración máxima. La práctica habitual es de 30 minutos, lo que parece razonable ya que en casos individuales en este estudio las concentraciones máximas solo se alcanzaron después de 30 minutos sin ninguna razón aparente. Además, el protocolo de prueba no preveía ninguna medición posterior. A partir de este estudio, solo se puede concluir que el DMSO como sustancia portadora no influyó negativamente en los niveles sinoviales intraarticulares de amikacina y que solo estudios en poblaciones de estudio más grandes podrían atribuir un efecto portador efectivo al DMSO. Los datos sobre el efecto antiinflamatorio del DMSO, que podrían utilizarse para aplicaciones regionales, también son limitados. En al menos dos estudios se sugirió un efecto antiinflamatorio del DMSO en el tratamiento de la fitosis utilizando IVRP en caballos. En uno de los dos estudios, se utilizó anfotericina B. Esto provocó una reacción inflamatoria en el sitio de punción venosa y edema doloroso en la extremidad. En un segundo estudio, no se observaron estas complicaciones cuando se añadió DMSO al perfundido. páginas

*Dept de Ciencias Quirúrgicas y Radiológicas, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de California, Los Ángeles, California, EE. UU.*

## Resultados a largo plazo del trasplante autólogo de fascia lata con colgajos conjuntivales en caballos con queratitis ulcerosa y queratomalacia

**Long-term outcome of autologous fascia lata grafting with conjunctival flap overlay in horses with ulcerative keratitis and keratomalacia**

*Hoerdemann M, Yarbrough T (2023)*
Vet Surg
doi.org/10.1111/vsu.13969

Si bien las úlceras corneales superficiales no infectadas generalmente se curan sin complicaciones, el desarrollo de queratomalacia puede provocar destrucción del estroma y perforación de la córnea. Si la queratomalacia no se puede controlar con medicación y la úlcera alcanza una profundidad crítica (más del 50%-75%), se requiere intervención quirúrgica. Para este fin se utilizan diferentes biomateriales. La inflamación, la neovascularización corneal y la actividad de la proteasa pueden provocar

la falla del injerto independientemente del biomaterial utilizado. En medicina humana, la fascia lata autóloga fresca y conservada también se utiliza en procedimientos oftalmológicos. Esta serie de casos retrospectiva describe la técnica, las complicaciones y los resultados a corto y largo plazo de una técnica quirúrgica que utiliza fascia lata en combinación con un colgajo conjuntival para cubrir una úlcera corneal con queratomalacia. Entre 2008 y 2020, once caballos (edad media de 7 años) con queratitis ulcerosa y queratomalacia fueron tratados utilizando la técnica quirúrgica mencionada anteriormente. El procedimiento se utilizó cuando la profundidad de la lesión corneal afectaba más del 75% de la córnea y/o ya existía perforación corneal y prolapso del iris. Se colocó un sistema de lavado subpalpebral (SPL) antes del procedimiento. Todos los caballos fueron tratados con medicación antifúngica tópica (voriconazol 1%, itraconazol 1% en DMSO al 30% o natamicina 5%) y antimicrobiana (ofloxacina 0,3% + neomicina-polimixina B-gramicidina 0,175% – 10.000 UI – 0,003% u oxacina y cloranfenicol 1%) cada dos horas, según los resultados del examen citológico o cultivo bacteriano o en base a datos empíricos.

También se administraron inhibidores de la colagenasa, incluido suero autólogo o EDTA, y atropina. Preoperatoriamente, los caballos recibieron doxiciclina sistémica (10 mg/kg por vía oral, cada 12 horas) y flunixin, y en algunos casos con sospecha de infección fúngica, itraconazol oral (6 mg/kg). La operación se realizó bajo anestesia general. Los anexos se prepararon asépticamente con povidona yodada (diluida 1:50 con solución salina estéril al 0,9%). Se lavó la región conjuntival y corneal con solución salina estéril al 0,9% o la solución de yodo antes mencionada si no existía perforación. La región lateral del muslo también se preparó asépticamente. Dos cirujanos trabajaron simultáneamente, uno de los cuales retiró el trasplante de fascia lata y el segundo preparó la córnea. Para eliminar la fascia, primero se realizó una incisión en la piel de 5 a 7 cm de largo y se socavaron de manera roma la piel, el tejido subcutáneo y el tejido graso para exponer la fascia. El tamaño y la forma del injerto a extraer se basaron en el tamaño y la forma de la lesión corneal. A continuación se realizó una incisión aguda y un socavamiento con tijeras de Metzenbaum. Hasta que se utilizó el trasplante, éste se conservaba entre dos hisopos empapados en sangre. Al mismo tiempo, se preparó la córnea eliminando el tejido infectado y alterado. Si se abrió la cámara anterior, es posible que se haya extraído tejido del iris y que se haya inyectado un medicamento discoelástico en la cámara anterior.

El injerto fue diseñado para extenderse más allá del defecto corneal de 1 a 2 mm, y se aseguró con grapas individuales de 6-0 (aguja de espátula de 8 mm y 1/4 c) o 8-0 (aguja de espátula de 6,5 mm y 3/8 c) Polyglactin 910. En el siguiente paso se fijó el colgajo conjuntival, 2 mm más grande que el injerto, con el mismo material, utilizando también grapas individuales. En la mayoría de los casos se utilizó tarsorrafia temporal. Después de la operación, se protegieron los ojos con una máscara y se realizó un examen clínico dos veces al día. El tratamiento farmacológico, tanto tópico como sistémico, se continuó durante al menos diez días en todos los casos. La administración sistémica de flunixino se ajustó en algunos casos según el dolor ocular y los datos de laboratorio de proteínas totales y azoemia. En 4 de los 11 casos ya existía perforación corneal. Las complicaciones postoperatorias incluyeron dehiscencia completa (1/11) o parcial (2/11) del colgajo conjuntival y del injerto de fascia lata, neumonía postoperatoria (1/11), hipercreatinemia intermitente (2/11) y uveítis menor después del recorte del colgajo conjuntival (9/10). Las zonas donantes cicatrizaron sin complicaciones. En todos los caballos (11/11) se consiguió un resultado satisfactorio a corto plazo (al final del tratamiento médico). Se dispuso de un seguimiento a largo plazo (mediana de 29 meses, rango de 7 a 127 meses) para 10/11 caballos. En 9/10 caballos se consiguió un ojo sin dolor con visión funcional. Entre ellos había 3/4 caballos con perforación corneal previa y 1/11 caballos en los que el injerto de fascia lata se había desprendido completamente 15 días después de la cirugía. Sólo en un caballo (1/10) fue necesaria la enucleación debido a que se desarrolló tisis bulbar siete meses después de la cirugía. ag

*Hospital Equino de Dubái, Dubái, Emiratos Árabes Unidos*

## Evaluación de lesiones de cartílago en caballos con fragmentos osteocondrales en la articulación del menudillo de las extremidades anteriores y posteriores – un estudio de 823 artroscopias

**Evaluation of cartilage injury in horses with osteochondral fragments in the metacarpo-/metatarsophalangeal joint: a study on 823 arthroscopies**

*Goldkuhl JEC, Zablotski Y, Sill V, Jahn W, Lorenz I, Brunk J, Gerlach K, Troillet A (2023)*
Equine Vet J

doi.org/10.1111/evj.13937

Los fragmentos osteocondrales se encuentran a menudo en las articulaciones del menudillo durante los exámenes de compra o en los diagnósticos de cojera de rutina. Dependiendo de su ubicación, pueden surgir de forma traumática o como parte de una osificación endocondral. Los fragmentos osteocondrales en la cresta sagital del hueso cannon generalmente se originan a partir de una alteración de la osificación endocondral. Estas lesiones a menudo afectan los cóndilos del hueso canónigo. En los caballos de carreras se encuentran a menudo fragmentos del menudillo dorsal. Éstas tienen un origen traumático y a menudo se localizan medialmente a la cresta sagital. Los fragmentos osteocondrales palmar o plantar se ubican intraarticularmente y se originan en la cuartilla proximal medial o lateral al surco sagital. Estos fragmentos suelen estar asociados a patologías de los ligamentos sesamoideos cortos y también tienen una causa traumática. Los fragmentos no conectados de la tuberosidad palmar/plantar del menudillo se diagnostican con mayor frecuencia como hallazgos incidentales. Sin embargo, no representan per se una indicación de intervención quirúrgica.

Los fragmentos osteocondrales deben eliminarse quirúrgicamente si hay signos clínicos como cojera y rellenos articulares. El pronóstico depende de la localización, del daño del cartílago y de los hallazgos artroscópicos acompañantes. En los animales de sangre caliente, la presencia de múltiples fragmentos en combinación con una edad de más de siete años se asoció con cojera. Los defectos del cartílago y la sinovitis grave son comunes en este grupo de edad. Existen opiniones opuestas respecto a la eliminación profiláctica de fragmentos de caballos sanos.

Además, falta información sobre la relación entre el tamaño del fragmento, la ubicación y el daño del cartílago. El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de lesiones de cartílago en las articulaciones del menudillo con fragmentos. Además, se debe tener en cuenta la influencia del tamaño del fragmento, la ubicación, la edad y los síntomas clínicos. Se planteó la hipótesis de que los fragmentos ubicados dorsalmente causan más síntomas clínicos y conducen a más hallazgos diagnosticados artroscópicamente que los fragmentos palmar/plantar. Además, se asumió que los fragmentos mayores a >5 milímetros provocarían sinovitis significativa o lesiones de cartílago. Otra suposición fue que los caballos más viejos tienen más lesiones de cartílago que los caballos más jóvenes.

El material del análisis retrospectivo incluyó los hallazgos clínicos y radiografías de 823 articulaciones del menudillo de un total de 640 caballos en los que se habían extraído fragmentos mediante artroscopia. Además del tamaño y la ubicación, la atención se centró en el daño del cartílago potencialmente existente. Se realizó examen citológico para detectar la presencia de sinovitis potencial en 157 articulaciones del menudillo. Se evaluaron estadísticamente todos los parámetros del estudio. De las 823 articulaciones del menudillo examinadas mediante artroscopia, 237 presentaban daño en el cartílago. La cojera no estaba asociada ni al tamaño de los fragmentos ni a su ubicación. El tamaño del fragmento tampoco tuvo influencia sobre las lesiones de cartílago en la articulación. La edad avanzada y la cojera preexistente, así como la ubicación de los fragmentos, se asociaron con lesiones del cartílago articular. La probabilidad de lesiones de cartílago fue mayor en los fragmentos dorsales que en los fragmentos palmar/plantar. Se observó una correlación significativa entre la edad y el puntaje del cartílago. La extracción temprana, especialmente de los fragmentos dorsales, puede ayudar a prevenir futuras lesiones del cartílago. sl

*Clínica Equina Bargteheide, Bargteheide, Alemania*

## Osteosíntesis exitosa de una fractura conminuta mandibular bilateral utilizando placas bloqueadas 2.7 en un potro

**Successful reconstruction of a bilateral comminuted mandibular fracture in a foal using 2.7 locking compression plates**

*Henriksson S, Gorvy D, Skärlina E (2024)*
Educación veterinaria equina
*https://doi.org/10.1111/eve.13980*

El cráneo se considera una región corporal común de fracturas traumáticas en caballos. Las fracturas mandibulares a menudo son resultado de lesiones por patadas. Las fracturas mandibulares unilaterales inestables o bilaterales per se requieren tratamiento osteosintético utilizando alambre intraoral, fijador externo o placa interna. Las placas de bloqueo garantizan el máximo grado de estabilización. La colocación de placas en fracturas proximales del cuerpo mandibular representa un desafío quirúrgico particular debido a la delgada capa ósea, la proximidad a vasos importantes y ganglios linfáticos regionales, el nervio facial y el conducto parotídeo, y la vía de acceso limitada debido al ala del atlas. El presente caso clínico describe un procedimiento de este tipo en un potro con un resultado exitoso. Se trataba de una potra sueca de sangre caliente de 23 días de edad y 108 kg de peso, que había resultado herida en la cabeza por una patada de su yegua madre dos días antes. Después de un sangrado de la cavidad oral, se desarrolló una hinchazón en el área de la articulación temporomandibular izquierda. La piel permaneció intacta. La boca estaba ligeramente abierta, con la mandíbula rostral apuntando hacia la derecha. Todavía era posible chupar la ubre hasta cierto punto. La tomografía computarizada reveló una fractura multifragmentaria cerrada, ligeramente dislocada, del cuerpo mandibular en ambos lados.

A pesar de un intento de tratamiento conservador con meloxicam, sucralfato y administración de leche por sonda nasogástrica durante dos días, las dificultades para la succión persistieron, por lo que se decidió tratamiento osteosintético. Para este fin, el potro fue colocado en posición supina bajo anestesia general con xilazina, butorfanol, midazolam, ketamina e isoflurano. Después de inclinar la cabeza hacia la derecha, se inició el procedimiento en el lado izquierdo con una incisión en la piel de 25 cm de largo a lo largo del borde caudolateral del cuerpo mandibular. La fractura se expuso mediante disección roma y aguda de los tejidos blandos y el nervio facial se mantuvo alejado del campo quirúrgico utilizando un drenaje de Penrose. Luego se insertó una placa de bloqueo de 2,7 mm contorneada a lo largo del ángulo de la mandíbula y se fijó con dos tornillos de bloqueo en el cuerpo mandibular a nivel del cóndilo mandibular y dos tornillos de bloqueo más en la rama caudal de la mandíbula. Además, se insertaron tres tornillos corticales cerca del ángulo más óseo de la mandíbula. Después de la inserción de un drenaje de herida, se realizó un cierre de herida de cuatro capas. El campo quirúrgico se protegió con gasas absorbentes y compresas en rollo cosidas. Después del mismo procedimiento en el lado derecho y con la ayuda de la mano para ponerse de pie, al potro se le colocó además un vendaje en la cabeza hecho con gasa tubular. La duración de la anestesia fue de poco más de 6 horas con un tiempo operatorio de 5 horas. El potro recibió flunixina, sucralfato, gentamicina y penicilina hasta el alta una semana después de la cirugía. Los drenajes podrán retirarse al tercer día postoperatorio. Los cambios de apósito se realizaron cada 3 días o, inicialmente, diariamente en el lado izquierdo debido a la secreción autolimitada de la herida. El potro tuvo que llevar un bozal durante tres semanas entre sesiones de lactancia.

Los exámenes radiográficos de seguimiento en los días 4 y 14 postoperatorios mostraron una colocación regular del implante. La parálisis facial posoperatoria bilateral se resolvió unos días después del alta. La tomografía computarizada de seguimiento realizada en la semana 7 después de la cirugía mostró una fractura en curación con una formación mínima de callo, lo que permitió retirar el implante. El potro se recuperó completamente. Inmediatamente después de la implantación de las placas de bloqueo, el potro pudo mamar de forma independiente y no necesitó más alimentación a través de una sonda nasogástrica, lo que también fue importante para el desarrollo posterior de la interacción entre la yegua madre y el potro. La carga de masticación sobre los implantes es considerablemente menor en los potros lactantes que después del destete, por lo que un espesor de placa inferior a los 3,5-4,5 mm habituales para los caballos adultos fue suficiente, especialmente porque de todos modos no eran utilizables en este caso debido al pequeño espesor del

hueso. Dado el bajo grado de mineralización de la mandíbula del potro, no se recomienda el uso exclusivo de tornillos corticales, ya que tienen mayor probabilidad de romperse del hueso más blando. En la zona del ángulo fuerte de la mandíbula se podrían colocar tornillos corticales para soportar mayores fuerzas de corte en el recorrido curvo de la placa. Afortunadamente, la formación de callos fue limitada. La TC de control facilitó la evaluación de la progresión de la fractura en huesos que todavía estaban poco mineralizados a una edad temprana. Se asumieron los riesgos de una anestesia prolongada y unos costes considerables con un resultado favorable. páginas

*Evidensia Specialisthästsjukhu set Strömsholm, Strömsholm, Suecia*

## Extirpación completa del cuarto hueso metacarpiano en un caballo islandés

**Total removal of the fourth metacarpal bone in an Icelandic horse**

*Vidovic A, Kuhn S. (2023)*
Veterinario. Práctica para animales grandes 51, 327-332

*https://doi.org/10.1055/a-2180-2981*

Las fracturas de huesos en férula se encuentran entre las fracturas más comunes en los caballos, independientemente de la raza o el uso. Los huesos, por su estructura y ubicación, están predispuestos a sufrir traumatismos externos. Además de la localización y la posible afectación de las articulaciones, el tipo de fractura, la geometría, el desplazamiento de los fragmentos y el grado de contaminación también son importantes para la clasificación de las fracturas. Las fracturas pueden afectar la parte proximal, media o distal del hueso. El tratamiento de las fracturas óseas en férula debe depender del tipo, la ubicación y la afectación de las estructuras circundantes. La terapia puede ser conservadora o quirúrgica. Este informe describe una fractura aguda de hueso en férula causada por un traumatismo externo en una yegua islandesa de 17 años. Se trató de una fractura abierta multifragmentaria en el tercio proximal del hueso metacarpiano. En el tejido blando se observaron numerosos puntos claros que ecográficamente se atribuyeron a lesiones en el ligamento suspensorio y en el ligamento de soporte del tendón flexor profundo. Inicialmente la yegua presentaba cojera de grado 4/5. La herida se extendía a lo largo de dos centímetros y estaba muy contaminada.

Bajo anestesia general, se extrajeron todos los fragmentos distales a la fractura. El extremo distal del muñón óseo proximal restante de la férula se separó limpiamente con un osteótomo. Al día siguiente de la cirugía, la yegua desarrolló una laminitis por estrés en la extremidad contralateral, aunque la cojera había mejorado a grado 3/5. La herida estaba cerrada y clínicamente no inflamatoria. Las radiografías de rutina tomadas dos días después mostraron una fractura longitudinal en el hueso proximal restante con un gran fragmento dislocado hacia la articulación carpometacarpiana. Como consecuencia de esta complicación fue necesario un segundo procedimiento quirúrgico. Durante la segunda operación se extrajo todo el cuarto hueso metacarpiano. El fragmento dislocado formaba parte de la articulación carpometacarpiana; tras su extracción se procedió a la apertura de la articulación. Para prevenir la artritis séptica, se enjuagó la articulación con grandes cantidades de solución salina y se inyectó gentamicina localmente. Tras un postoperatorio sin complicaciones y una convalecencia de cinco meses, la yegua ha vuelto a su nivel original como caballo de ocio. Durante una visita a la clínica seis años después, la yegua fue sometida a un examen ortopédico y se descubrió que no tenía cojera. sl

*Consultoría de cirugía equina Vidocq GmbH Kassel*

## Efecto de la miel de grado médico sobre la resistencia a la tracción, la extensibilidad y el módulo de Young de suturas sintéticas absorbibles utilizadas en cirugía equina

**The effect of medical grade honey on tensile strength, strain, and Young s modulus of synthetic absorbable suture material used in equine surgery**

*Madsen K, Martens A, Haspeslagh M, Meulyzer M, Gustafsson K (2024)*
Equine Vet. J. 56, 193-201

*https://doi.org/10.1111/evj.13966*

A medida que aumenta la resistencia a los antibióticos, las personas buscan formas alternativas de protegerse contra las infecciones bacterianas. La actividad antibacteriana de la miel médicamente pura se basa en un pH ácido que oscila entre 3,2 y 6,1, la liberación de peróxido de hidrógeno, metilglioxal y defensina de abeja y la estimulación de las citocinas leucocitarias para estimular la proliferación de fibroblastos y células endoteliales. En caballos ya se ha descrito un efecto protector de una sola aplicación subcutánea de miel en la reconstrucción de heridas traumáticas y en el cierre de la pared abdominal después de operaciones de cólico. Por otro lado, la miel medicinal podría influir negativamente en la estabilidad mecánica del material de sutura al reducir el pH y liberar peróxido de hidrógeno. El objetivo de este estudio in vitro fue investigar el efecto de la miel en la estabilidad de tres materiales de sutura diferentes. Para este propósito, 10 hilos de polidioxanona (USP 2), 10 de poliglicano 910 (USP 2) y 10 de poliglecaprona (USP 2-0) se incubaron durante 1, 7, 14, 21 y 28 días en miel, en solución tamponada de fosfato (PBS), en plasma de caballo comercial y en plasma de caballo suplementado 1:1 con miel. Para este fin, los hilos fueron extraídos estérilmente del embalaje, cortados a una longitud de 35 cm, simplemente anudados en el medio y expuestos a los medios mencionados a 37,5 grados durante los períodos especificados en tubos de centrífuga de 2 ml.

Después de la incubación, los hilos y otros 10 hilos no incubados se examinaron utilizando una máquina de pruebas de materiales de Ametek. Los criterios de ensayo utilizados fueron la carga de tracción a la rotura (Newton), la extensibilidad hasta la rotura (mm) y el módulo de Young como módulo de elasticidad (Newton/mm2). Bajo una tensión mecánica creciente de 2 mm/s, todos los hilos del nudo se rompieron. Los hilos de polidioxanona mostraron una mayor resistencia a la tracción después de la incubación en miel que después de la incubación en plasma equino y en PBS a partir del día 7 en adelante. Los hilos de poliglicano mostraron una mayor resistencia a la tracción

después de la incubación en miel que después de la incubación en plasma equino y PBS hasta el día 28. Los hilos de poliglecaprona se comportaron como hilos de polidioxanona. Todos los hilos perdieron extensibilidad y elasticidad durante la incubación, aunque la miel produjo una menor pérdida de extensibilidad. Los resultados actuales muestran que la miel medicinal no afecta negativamente las propiedades mecánicas del material de sutura investigado. Según las especificaciones del fabricante, se mantuvieron pérdidas esperadas en la resistencia a la tracción del 75% para la polidioxanona después de 28 días, del 25% para el poliglicano después de 28 días y del 25% para la poliglecaprona después de 14 días después de la incubación en miel.

La mezcla de incubación de miel y plasma debe aproximarse a las condiciones de la herida in vivo. Aparentemente, la cantidad de peróxido de hidrógeno liberada fue demasiado pequeña para atacar el material del hilo. La alta capacidad de retención de agua de la miel puede contribuir a una menor absorción hidrolítica del material de sutura en comparación con otros medios. In vivo, la miel puede diluirse por el sangrado y las secreciones de la herida, el material de sutura está bajo tensión desde el principio y está sujeto a cargas de fatiga multidireccionales. Sin embargo, se concluye que la introducción de miel en heridas quirúrgicas no está asociada con una pérdida temprana de la estabilidad de la sutura. páginas

*Hospital Equino Morette, Asse, Bélgica*

## Técnica de castración inguinal cerrada en caballos comparada con castraciones en condiciones de campo mediante análisis de amiloide A sérico postoperatorio

**Closed inguinal castration technique in horses compared with field castrations using post-operative serum amyloid A analysis**

*Riemersma DJ, Fahlbusch G, Rijkenhuizen ABM (2024)*
Equine Vet Edu

*https://doi. org/10.1111/eve.14014*

Una opción quirúrgica para la castración en sementales es la castración inguinal cerrada. Bajo anestesia general, el proceso vaginal proximal se cierra con una ligadura a través de una incisión inguinal antes de extraer el testículo. Esta técnica tiene una baja tasa de complicaciones de alrededor del 2%, que es significativamente inferior al 10-48% que se informa comúnmente para las castraciones en condiciones de campo. Debido a la naturaleza subjetiva de algunas complicaciones, se sugiere evaluar las reacciones inflamatorias postoperatorias midiendo los niveles de amiloide sérico A (SAA). Se ha demostrado que estos valores de SAA son marcadores confiables de la inflamación postoperatoria en caballos después de la castración en condiciones de campo. Se ha descrito hasta ahora que una infección después de la castración no puede necesariamente ser examinada clínicamente hasta el cuarto día. En los primeros tres días después de la cirugía, la SAA puede indicar un traumatismo quirúrgico. Los valores de SAA medidos en el período posterior hasta varias semanas después de la operación podrían indicar una infección. Los datos publicados previamente de varios estudios sobre los valores promedio de SAA después de la castración en condiciones de campo, medidos tres días después de la operación, son 480 y 570 mg/L, 543-708 mg/L, 698 mg/L y 570-608 mg/L.

El objetivo de este estudio fue evaluar si la castración inguinal cerrada da como resultado mediciones de SAA significativamente más bajas tres días después de la cirugía en comparación con los datos conocidos de castraciones en condiciones de campo. El estudio incluyó 51 caballos sanos que se sometieron a castración inguinal cerrada bajo estrictas condiciones asépticas. Se tomaron muestras de SAA antes de la cirugía y el tercer día postoperatorio. Los resultados mostraron que el valor promedio de SAA en caballos sometidos a castración inguinal cerrada fue de 94 mg/L, significativamente menor que los valores de SAA observados después de castraciones en condiciones de campo utilizando la técnica escrotal. Los resultados son consistentes con estudios previos que han demostrado que la SAA es un marcador sensible para el trauma y la infección quirúrgica. Los valores más bajos de SAA medidos en el grupo de castración inguinal cerrada sugieren que este método está asociado con una menor respuesta inflamatoria y posiblemente una recuperación más rápida en comparación con las castraciones de campo tradicionales. En resumen, los resultados de este estudio confirman la hipótesis de que la castración inguinal cerrada induce una respuesta inflamatoria significativamente menor que las castraciones en condiciones de campo, como lo indican los valores de SAA más bajos. Esto sugiere que la castración inguinal cerrada puede ser un método preferido ya que se asocia con una menor tasa de complicaciones y una reacción inflamatoria posoperatoria menos pronunciada. vh

*Clínica equina "Den Heyberg", Kevelaer, Alemania*

## Resección y anastomosis de colon para el tratamiento de la invaginación colocólica idiopática en un caballo adulto

**Colon resection and anastomosis as treatment of an idiopathic colo-colic intussusception in an adult horse**

*Barnes H, Wilkinson S, Gillen A, Stack JD (2024)*
Educación veterinaria equina 36, 44-49

*https://doi.org/10.1111/eve.13890*

Las invaginaciones son una causa rara de cólico en caballos adultos. Los posibles factores de riesgo incluyen cambios en la dieta, parasitosis, parasimpaticomiméticos o neoplasias. El intestino delgado es el más comúnmente afectado, generalmente en forma de invaginación ileocecal. Las invaginaciones colónicas, como las variantes cecocecal o cecocólica, ocurren con menos frecuencia. Hay cuatro informes de casos de tratamiento quirúrgico exitoso y un informe de autopsia por invaginación colocólica. En este informe se describe otro caso operado con éxito. Se trataba de un caballo castrado pura sangre de 18 años de edad, con buena salud y condiciones. Un examen parasitológico reciente de heces para detectar huevos de gusanos y la prueba

ELISA para anticuerpos contra tenia dieron resultados negativos. El caballo castrado había sido desparasitado periódicamente. El caballo castrado fue ingresado dentro de las 8 horas siguientes al inicio de los síntomas clínicos debido al cólico, que no había mejorado tras la administración de flunixin. La frecuencia cardíaca y respiratoria fueron 48 y 28 por minuto, respectivamente, con ruidos gastrointestinales reducidos. El resto del examen clínico general no reveló nada destacable. El análisis de sangre mostró una ligera hemoconcentración. La ecografía abdominal reveló un segmento intestinal distendido por gas en el lado derecho en el área del colon mayor con un espesor de pared sin complicaciones de 0,35 cm. Durante el tacto rectal se palpó también un colon distendido con gas, con una tenia horizontal tensa, como en un desplazamiento dorsal del colon derecho. La abdominocentesis reveló líquido peritoneal ligeramente turbio con un contenido proteico elevado de 40 g/l.

Como los síntomas cólicos no pudieron controlarse se realizó laparotomía en decúbito supino bajo anestesia general. El ciego gasificado fue precargado y descomprimido. El colon no parecía estar desplazado, pero no se pudo avanzar debido al llenado excesivo del colon ventral. Una exploración más detallada reveló un segmento obstruido de 20 cm de largo del colon dorsal izquierdo. Primero se descomprimió el colon ventral izquierdo con una sonda nasogástrica. Para ello se colocó una sutura en bolsa de tabaco no perforante con Polysorb 1, se introdujo una sonda nasogástrica estéril en el lumen intestinal a través de una incisión punzante, se cerró la sutura en bolsa de tabaco y se evacuaron 2 l de contenido intestinal líquido. Después de la extracción, la abertura intestinal se cerró con una sutura de Cushing de dos capas utilizando Monocryl 3. La celiotomía se extendió cranealmente unos 5 cm. Ahora se puede externalizar el colon y se puede visualizar una invaginación de un segmento de colon oral en uno aboral y reposicionarlo manualmente. Se encontró que la pared del colon tenía un engrosamiento de 40-50 mm y la luz se estrechaba. El contenido intestinal se vació aún más a través de una enterotomía en la flexura ilíaca, primero insertando un tubo de irrigación en el colon ventral y luego en el colon dorsal izquierdo a través de la constricción de la invaginación reposicionada. Dado que sólo una pequeña cantidad de ingesta podía ser masajeada a través de este estrecho pasaje, se decidió realizar una resección parcial del colon izquierdo. La arteria cólica derecha y la rama cólica de la arteria ileocólica se ligaron tres veces y, después de colocar suturas de sujeción entre el colon dorsal izquierdo y el ventral izquierdo, se creó una anastomosis colocólica de 20 cm de longitud utilizando una grapadora lineal.

Se eliminaron los lúmenes del colon distal izquierdo utilizando pinzas Doyen, y el muñón dorsal y ventral se cerró con una sutura continua de espesor completo y adicionalmente se cubrió con una sutura de Cushing utilizando Monocryl 3.5. El resto del abdomen no presentaba ninguna anomalía, salvo algunos pequeños lipomas mesentéricos, que se dejaron en su sitio. Tras un lavado abdominal con 10 l de solución salina estéril, se cerró la línea alba. El primer día postoperatorio se inició la alimentación con pasto, posteriormente con heno remojado y pellets remojados. El caballo castrado fue liberado en su establo el octavo día postoperatorio. Seis semanas después le dieron ejercicio en un pequeño potrero. A partir del cuarto mes el caballo fue montado al paso. Aproximadamente un año después de la operación, el caballo castrado pudo regresar a su rutina habitual de equitación recreativa. Hasta entonces el cólico no había vuelto a aparecer. Debido a la presentación clínica variable de los raros casos de invaginación intestinal, a veces puede ser difícil decidir realizar una laparotomía diagnóstica oportuna. En el presente caso, no hubo posibilidad de detectar una invaginación colocólica antes de la operación, ya que estaba ubicada demasiado ventrocranealmente para ser alcanzada por vía rectal y tampoco era accesible a las ondas de ultrasonido medialmente al colon dorsal inflado con gas. En este caso, esperar más tiempo habría aumentado el riesgo de rotura espontánea. páginas

*Hospital Equino Philip Leverhulme, Instituto de Ciencias Veterinarias, Universidad de Liverpool, Neston, Reino Unido*

## La flujometría y la espectrofotometría pueden demostrar una microperfusión intestinal reducida en caballos no supervivientes durante la cirugía de cólico por estrangulación intestinal

**Flowmetry and spectrophotometry can detect reduced intestinal microperfusion in nonsurvivors during equine colic surgery for large intestinal strangulation**

*Verhaar N, Reineking W, Hewicker-Trautwein M, Grages A, Kästner SBR, Geburek F (2024)*
Am J Vet Res
*doi.org/10.2460/ajvr.24.05.0142*

La cirugía del cólico en caballos es uno de los procedimientos más exigentes en la medicina veterinaria. A menudo, la supervivencia de un caballo depende de la evaluación precisa de la función intestinal. Sin embargo, los métodos visuales tradicionales para evaluar el flujo sanguíneo intestinal han demostrado ser inadecuados. Un enfoque innovador puede ofrecer ahora una predicción más precisa de la función intestinal: la flujometría láser Doppler (LDFS) en combinación con espectrofotometría. El presente estudio investigó el potencial de esta tecnología para mejorar la evaluación intraoperatoria de la perfusión intestinal en caballos con segmentos de colon estrangulados y, en última instancia, optimizar el pronóstico de supervivencia. El objetivo del estudio fue desarrollar un método que permitiera determinar intraoperatoriamente con precisión si el segmento intestinal afectado recibe suficiente suministro de sangre después de la estrangulación. Hasta la fecha, las decisiones sobre la extracción o preservación de segmentos intestinales estrangulados se basan principalmente en indicadores visuales y en la experiencia del cirujano, lo que a menudo conduce a juicios erróneos. Como resultado, algunos caballos sobreviven con malos pronósticos, mientras que otros con mejores posibilidades de supervivencia son sacrificados. En este estudio se utilizó la LDFS para medir la microcirculación intestinal. Se cuantificaron la saturación de oxígeno en el tejido ($tSo_2$), el contenido de hemoglobina (tHB) y el flujo sanguíneo (tBF). Estas mediciones se realizaron en 17 caballos que fueron sometidos a cirugía por cólico estrangulador. El estudio también incluyó biopsias de los segmentos intestinales afectados para evaluar el daño histológico y correlacionar las mediciones de LDFS con el daño tisular.

Antes de corregir la estrangulación, no se encontraron diferencias significativas en los valores medidos de $tSo_2$ y tBF entre los

caballos sobrevivientes y los no sobrevivientes. Sin embargo, después del tratamiento, los caballos sobrevivientes mostraron valores de $tSo_2$ y tBF significativamente más altos. Por el contrario, el nivel de tHB aumentó en los caballos que no sobrevivieron, lo que indica un mayor daño al tejido intestinal. Una clara correlación entre el tBF y los hallazgos histológicos, en particular la relación intersticio-cripta, indicó que un flujo sanguíneo más bajo estaba asociado con un daño tisular más severo. Los valores de $tSo_2$ de los supervivientes estaban por encima del 90% tras eliminarse el estrangulamiento, un valor que también se considera en medicina humana como un indicador de un flujo sanguíneo adecuado. Esto sugiere que la medición de $tSo_2$ podría servir como ayuda en la toma de decisiones intraoperatoria para determinar con mayor precisión la funcionalidad de los segmentos intestinales y evitar así resecciones innecesarias. Curiosamente, la microcirculación no fue homogénea en las diferentes zonas del intestino después de corregirse la estrangulación. En particular, el área de la flexura pélvica mostró un flujo sanguíneo menor que el colon ventral izquierdo, lo que puede estar relacionado con una ubicación anatómica y un suministro de sangre diferentes. Otro hallazgo interesante fue la fuerte correlación entre los valores de tHB y el sangrado histológico, especialmente en la mucosa y la submucosa.

Esto sugiere que la tecnología LDFS podría utilizarse no sólo para evaluar la saturación de oxígeno y el flujo sanguíneo, sino también como indicador de sangrado tisular, lo que es clínicamente relevante ya que el sangrado mucoso grave se asocia con un peor pronóstico. Los resultados del estudio proporcionan evidencia valiosa de que la LDFS en combinación con la espectrofotometría podría ser una herramienta valiosa para la evaluación intraoperatoria del flujo sanguíneo intestinal. Podría ayudar a los cirujanos a tomar decisiones más informadas sobre la preservación o extirpación de secciones estranguladas del intestino, lo que en última instancia podría mejorar las posibilidades de supervivencia de los pacientes. Sin embargo, los datos del estudio también muestran que todavía quedan muchas preguntas sin respuesta. Por ejemplo, sería interesante investigar si esta tecnología también se puede aplicar a otras formas de estrangulamiento intestinal, como las obstrucciones isquémicas. Una de las mayores fortalezas de esta tecnología es su capacidad de proporcionar datos de microcirculación en tiempo real. Esto podría ser especialmente útil para predecir mejor las complicaciones postoperatorias como la endotoxemia y la colitis. De hecho, cuatro de los ocho caballos que sobrevivieron después de la cirugía desarrollaron colitis grave y finalmente tuvieron que ser sacrificados. Esto pone de relieve que, incluso tras una operación exitosa, la fase postoperatoria sigue siendo crítica y debe ser monitorizada de cerca. Los investigadores reconocen que el estudio tiene algunas limitaciones. El número de casos fue relativamente pequeño y las mediciones se realizaron sólo en dos sitios intestinales. Además, no se realizó autopsia a la mayoría de los caballos, por lo que no se pudo determinar de manera concluyente la causa exacta de la insuficiencia intestinal postoperatoria. Por lo tanto, se necesitan más estudios con tamaños de muestra más grandes para determinar valores de corte precisos para las diversas medidas y estandarizar la aplicación clínica de esta tecnología. Automóvil club británico

*Clínica de Caballos, Universidad de Medicina Veterinaria de Hannover, Hannover, Alemania*

# El material del tornillo proximal cambia la carga de tensión y deformación de una artrodesis de articulación de ataúd con una placa de bloqueo en caballos?

**Does the proximal screw type affect stress and strain in pastern arthrodesis with locking plate in horses ?**

*Souza AF, Pereira CAM, Fürst A, Kümmerle JM, De Zoppa AL (2024)*
Res Vet Sci
*https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2024.105378*

Las enfermedades de las articulaciones coronales ocurren con relativa frecuencia en los caballos deportivos. Debido a la limitada movilidad natural de la articulación del ataúd, se ha establecido el tratamiento mediante artrodesis. Para este propósito, se utiliza una placa de bloqueo estrecha de 4,5 mm y 3 orificios, configurada comercialmente específicamente para esta indicación, junto con un tornillo de cortical unicortical posicionado excéntricamente para el orificio de la placa proximal y dos tornillos de cortical de 5,5 mm insertados transarticularmente. La idea detrás de un tornillo unicortical en el borde de la placa se basa en el supuesto de que esto reducirá la rigidez del implante y reducirá el riesgo de fractura periprotésica. Por otra parte, esto podría provocar una pérdida de estabilidad del implante. El objetivo del presente estudio fue investigar el efecto de diferentes métodos de implantación del tornillo proximal sobre la carga sobre el hueso menudillo y el implante en el cadáver. Para este fin, se cortaron 20 extremidades anteriores de caballos adultos eutanasiados con un peso corporal de 370-470 kg y se excluyeron los cambios patológicos mediante un examen de TC. Luego se separaron los huesos cuartilla y coronario, así como la cápsula de la articulación coronaria y los ligamentos colaterales de otros tejidos blandos circundantes, se congelaron y se descongelaron para un examen más detallado. Dependiendo del procedimiento de implantación surgieron cuatro grupos. En los 4 grupos se utilizó una placa de bloqueo equina de 3 orificios y 4,5 mm de diámetro estrecho (AISI 316 L, Focus Ortopedia Veterinaria, Indaiatuba, Brasil) sin contornear.

Los orificios de los tornillos medio y distal se rellenaron con un tornillo de bloqueo bicortical de 4,5 mm. El orificio del tornillo proximal se rellenó con un tornillo de corteza unicortical de 4,5 mm (grupo uK), con un tornillo de corteza bicortical (bK), con un tornillo de bloqueo unicortical de 5,0 mm (uV) o, en el cuarto grupo, con un tornillo de bloqueo bicortical (bV). Al insertar los tornillos de bloqueo, el torque fue de 4 Nm. Se colocó otro tornillo de cortical de 5,5 mm de forma transarticular después de la incisión de los ligamentos colaterales para crear el orificio de perforación. Se comprobó radiológicamente la correcta posición de los implantes. Se aplicaron medidores de tensión uniaxiales (Excel Sensores LTDA, Embu, SP, Brasil) longitudinalmente a la placa entre los orificios proximal y medio de la placa y 1,5 cm proximales al orificio distal de la placa. Se aplicaron medidores de tensión triaxiales a la cuartilla a 2 cm proximales a la placa, en dirección dorsal y volar. Las muestras equipadas con tiras de prueba se sujetaron en una máquina de pruebas universal y se sometieron a compresión axial a una velocidad de compresión de 10 mm/min hasta alcanzar una carga equivalente al doble del peso corporal de los caballos donantes durante el salto, correspondiente a 8700 N. A partir de los registros continuos de las tiras de medición, se registraron las

desviaciones del material en función de la resistencia y la dirección y se calcularon las fuerzas de tracción, compresión y corte.

Se produjeron fuerzas de tensión más fuertes en la superficie volar del menudillo que en la dorsal, independientemente del tipo de tornillo en el orificio de la placa proximal. En la zona de la placa, las fuerzas de tensión bajo diferentes niveles de carga a nivel de la articulación fueron aproximadamente cinco veces mayores que en la zona proximal. En el grupo uK se produjeron mayores cambios en la dirección de las fuerzas de tensión en la zona de la placa proximal que en los otros grupos. En el grupo bK se produjeron generalmente los cambios más pequeños en el estrés bajo carga. Con base en los datos de la literatura y de acuerdo con los resultados actuales, los extremos de las placas deben estar equipados con tornillos de corteza bicortical. Ocupar el orificio proximal de la placa con un tornillo unicortical conlleva el riesgo de una fijación inadecuada de la placa. No fue sorprendente que la placa estuviera expuesta a mayores fuerzas de carga en el área del espacio articular. Se destaca la ventaja de una placa de 3 orificios con respecto a una de 4 orificios, porque un orificio de placa desocupado encima de una junta tiene más probabilidades de provocar fatiga del material. Los resultados actuales se basan únicamente en fuerzas que actúan en dirección axial sin la influencia de las articulaciones adyacentes y las estructuras de tejidos blandos. Las condiciones de examen elegidas aquí fueron las más parecidas al estrés postoperatorio. En general, los casos clínicos son más complejos y variables, por lo que los resultados actuales requieren una mayor validación. páginas

*Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil*

## Diagnóstico y reposición quirúrgica de una luxación atlantoaxial en un caballo de tiro irlandés de 10 años

**Diagnosis and surgical reduction of atlanto-axial luxation in a 10-year-old Irish Draught horse**

*Rutigliano L, Anderson J, Loomes K, Tyner G, Dixon J (2024)*
Eqine Vet Educ

doi.org/10.1111/eve.13906

En una luxación atlantoaxial completa, están involucrados todos los ligamentos de la articulación atlantoaxial, es decir, el ligamento atlántico transverso, el ligamento apicilar odontoideo y los ligamentos pares. Alaria rota. El eje dens suele estar ubicado ventral al arco ventral del atlas. La inestabilidad articular resultante amenaza con comprimir la médula espinal. Se han descrito luxaciones congénitas en potros, mientras que ocasionalmente se han descrito luxaciones adquiridas en caballos adultos. Este informe describe la reducción abierta de una luxación adquirida con estabilización espondilótica. El caso involucraba una yegua de tiro irlandesa de 10 años que pesaba 550 kg, que presentaba síntomas de cólico cuestionables que habían persistido durante 2 días. La yegua parecía cada vez más aturdida, su apetito estaba reducido y su movilidad de cabeza y cuello estaba restringida. No hubo ingesta de alimentos desde el suelo. Los parámetros vitales estaban dentro del rango normal. El tacto rectal reveló sospecha de desplazamiento del colon hacia el espacio esplénico-renal. El resultado de la abdominocentesis no mostró nada destacable. El examen neurológico también fue normal. Había una hinchazón dolorosa detrás de la oreja izquierda. La yegua no pudo alcanzar una red de heno que estaba colgada en lo alto. Los análisis de sangre mostraron niveles elevados de fibrinógeno en 4,9 g/l (1,9 - 3,9 g/l) y amiloide A sérico en 41 mg/l (< 5,4 mg/l).

Radiológicamente se encontró una luxación atlantoaxial en la proyección laterolateral de la columna cervical en el caballo en pie, la cual fue catalogada como aguda debido a mínimos procesos de remodelación ósea. En la TC de pie de la cabeza y de las dos primeras vértebras cervicales, el eje del dens se observó ventral al arco vertebral caudal del atlas, que sobresalía craneal-mente unos 3 cm. El canal espinal se estrechó casi en un 50 %. La guarida estaba rodeada por una docena de diminutos fragmentos densos en huesos de hasta 5 mm de tamaño. El contorno dorsal del compartimento medial de ambos sacos aéreos estaba deprimido por la hinchazón del tejido blando. La yegua recibió vitamina E, fenilbutazona y dexametasona. Debido a la pronunciada contracción muscular esperable en una luxación de varios días de evolución, se abandonó el intento de reducción cerrada y se decidió por una intervención quirúrgica. La operación se realizó bajo anestesia general en posición supina con la cabeza y el cuello estirados. Para ello, el caballo castrado recibió penicilina, gentamicina, acepromacina, medetomidina, morfina, ketamina, diazepam e isoflurano en oxígeno, además de un goteo de dopamina para estabilizar la presión arterial media por encima de 70 mmHg. Las alas del atlas se marcaron con rayas de rayos X. A partir de las alas del atlas, se realizó una incisión en la piel de 20 cm de largo en dirección caudal, una separación roma del Mm. esternotiroideo y esternohioideo, la lateralización de la tráquea hacia la derecha y más allá, preservando la arteria carótida y el tronco vagosimpático, una incisión del músculo largo del cuello por encima del tubérculo ventral de C1.

Las superficies ventrales de C1 y C2 se liberaron de las inserciones musculares y tendinosas mediante un osteótomo, exponiendo el eje dens ventral al tubérculo ventral de C1. Luego se separaron las guaridas y una porción más pequeña del proceso articular craneal derecho de C2 y se retiraron con una sierra oscilante. Se reposicionó C1 utilizando un osteotomo curvo para fusionar ventralmente ambas vértebras con una placa LCP-T de 4,5 mm y 6 orificios. Para la fijación inicial de la placa se utilizaron dos tornillos de bloqueo y dos tornillos corticales. Después del curetaje del cartílago articular, se bloqueó el espacio intervertebral con cuatro tornillos de bloqueo transarticulares que iban desde el proceso articular craneal de C2 hasta el proceso articular caudal de C1. Luego se rellenó otro orificio de la placa con un tornillo de bloqueo. El orificio del tornillo encima de la zona de las guaridas permaneció desocupado. Los tornillos se insertaron bajo control radiológico para evitar de forma segura el canal espinal. Después de la inserción de un drenaje de la herida, el acceso quirúrgico se cerró rutinariamente en varias capas y se creó una traqueotomía como precaución contra una posible hinchazón de la herida. El procedimiento duró 240 minutos y la anestesia 280 minutos. En el primer intento se le ayudó a levantarse de la anestesia.

El tratamiento inicial del dolor postoperatorio con morfina, fenilbutazona y paracetamol se complementó con metadona durante un corto tiempo. Ya el primer día después del procedimiento, la yegua estaba interesada en comer heno de una red de heno a la altura de los hombros; el segundo día se le retiró la traqueotomía y el quinto día se le retiró el drenaje de la herida. Al déci-

mo día postoperatorio se desarrolló un seroma en la herida, que fue drenado bajo anestesia local con un drenaje torácico de 12 F. El drenaje inicialmente suministró 800 ml. La secreción de la herida cesó después de 2 días. Dos semanas después de la operación, la yegua fue dada de alta. Dos años y nueve meses después, el propietario informó por teléfono que la yegua era perfectamente capaz de soportar peso. El control radiológico mostró una posición estable del material del implante. Los casos individuales descritos anteriormente de malposiciones del dens axis corregidas quirúrgicamente o de forma conservadora se referían a subluxaciones, mientras que el presente informe de caso informa sobre una corrección exitosa de una luxación completa. La TC proporcionó información importante sobre la extensión total del daño de los tejidos blandos, la afectación de las estructuras óseas y la planificación del procedimiento quirúrgico. En la actualidad, la TC se considera el estándar de oro para diagnosticar problemas de cuello. El cuadro clínico de una luxación atlantoaxial puede caracterizarse por síntomas cólicos inespecíficos, como en el presente caso. La espondilodesis aquí presentada demostró ser estable a corto y largo plazo. páginas

*Hospital Equino Rainbow, Old Malton, North Yorkshire, Reino Unido*

## Características tomográficas computarizadas y tratamiento quirúrgico de quistes óseos aneurismáticos mandibulares equinos con fosfato ß-tricálcico en un estudio de caso multicéntrico

**Computed tomographic features and surgical treatment of equine mandibular aneurysmal bone cysts with ß-tricalcium phosphate in a multicenter case series**

*Spoormarkers TJ, Heim C, Vermunt L, Fürst A, Rovel T (2023)*
J Am Vet Med Assoc

doi.org/10.2460/javma.23.03.0137

Los quistes óseos aneurismáticos se consideran tumores benignos, pero debido a su crecimiento expansivo pueden provocar la destrucción del tejido local. Aparecen como cavidades osteolíticas divididas por numerosos tabiques óseos y llenas de sangre, rodeadas por un borde perióstico adelgazado. Las radiografías a veces muestran un aspecto similar al de una burbuja de jabón. Sin embargo, el diagnóstico definitivo sólo puede realizarse mediante histopatología. Se cree que la causa de los quistes óseos aneurismáticos es la reducción del flujo sanguíneo a la médula ósea, ya sea congénita o secundaria a traumatismos, trastornos de la coagulación, displasia o incluso neoplasia. Un quiste óseo aneurismático generalmente es poco común en los caballos. En total se han descrito hasta el momento 17 casos, de los cuales 8 son en el maxilar inferior, 3 en el maxilar superior y 6 en el hueso canónigo o radio. Las medidas de tratamiento previas incluyeron curetaje quirúrgico, posiblemente con taponamiento de los quistes utilizando gasa con yodopovidona o injertos óseos autólogos. El objetivo de esta colección de casos clínicos fue describir los efectos a largo plazo del tratamiento de quistes óseos aneurismáticos con fosfato ß-tricálcico biodegradable (TCP) como andamio para la formación ósea natural.

Para este propósito, se seleccionaron de los registros médicos de 2009 a 2021 casos con quistes óseos aneurismáticos confirmados por biopsia tratados con TCP. Se encontraron dos casos de Suiza y dos casos de los Países Bajos con un período de seguimiento de 2, 8, 28 y 48 meses. El primer caso involucró a una yegua de sangre caliente holandesa de 9 años con una hinchazón grande, dura y ligeramente dolorosa de 20 x 6 x 8 cm en el medio de la rama mandibular derecha. El BCS (puntuación de condición corporal) fue 3/5. El agrandamiento había crecido gradualmente durante 9 meses y no había respondido a antibióticos ni a medicamentos antiinflamatorios no esteroides. La imagen de rayos X mostró un foco osteolítico con numerosos tabiques óseos internos ventrales a las raíces de los dientes 407, 408 y 409. La hinchazón parecía atenuarse con el líquido en la TC y afectaba tanto el canal mandibular como el agujero mentoniano. Las raíces de los dientes 407-409 aparecieron acortadas y su pulpa intacta. Bajo el diagnóstico sospechado de un quiste óseo aneurismático, el caballo castrado recibió penicilina y flunixino y fue colocado en posición supina bajo anestesia general para abrir el quiste rostral y caudalmente con un trépano de Galt, que se utiliza comúnmente para craneotomía.

Se curetó el quiste, se enjuagó con solución salina fisiológica y se rellenó con 80 ml de médula ósea extraída del esternón y del tubérculo coxa; Esto con la adición de 20 ml de TCP (chronOS Bone Void Filler; De Puy Synthes). Los orificios de trepanación se cerraron en tres capas. Además se le colocó un drenaje durante 3 días. El examen patológico del contenido del quiste confirmó el diagnóstico sospechado. Después de la operación, la yegua recibió fenilbutazona y penicilina durante 6 días y luego sulfadiazina/trimetoprima durante 7 días más. En el control de seguimiento seis meses después del procedimiento, el aumento de tamaño había disminuido y ya no era doloroso. La tomografía computarizada de seguimiento mostró una atenuación mineral en el quiste junto a un foco de líquido que todavía tenía 2 cm de diámetro. Dos años después del procedimiento, otra tomografía computarizada de control mostró una imagen casi sin cambios con una mayor reducción del quiste, que no causó síntomas clínicos y tampoco fue cosméticamente destacable.

El segundo caso se trataba de un caballo castrado islandés de 6 años con una hinchazón dura, pero no dolorosa, de 12 x 10 x 8 cm en el ángulo mandibular derecho que había estado creciendo durante 3 meses. El BCS fue 3/5. Radiológicamente se encontró osteólisis heterogénea en la rama y el ángulo de la mandíbula derecha. La TC reveló una masa atenuante de líquido con un borde óseo ondulado, que estaba interrumpido líticamente en varios lugares, con crecimientos periósticos heterogéneos y con tabiques óseos internos mal definidos. Bajo el diagnóstico de sospecha de quiste óseo aneurismático, se abrió el quiste con martillo y cincel bajo anestesia general en decúbito lateral izquierdo, se cureteó, se enjuagó con clorhexidina (0,05 %) y se rellenó con 30 ml de médula ósea extraída del esternón y tubérculo coxa con adición de 30 ml de TCP. La herida se cerró como en el primer caso. El diagnóstico sospechado se confirmó histopatológicamente. Con la administración de cefquinoma y fenilbutazona durante un total de 6 días, la cicatrización de la herida continuó sin obstáculos. Ocho meses después del procedimiento, todavía era evidente una hinchazón de tamaño reducido y por lo demás asintomática con una densidad de tejido aumentada radiológicamente homogénea. No se realizó una tomografía computarizada de seguimiento.

El tercer caso se trataba de un caballo castrado trotador de 22 años con una hinchazón dura y ligeramente dolorosa de

15 x 5 x 5 cm a nivel del diastema de la mandíbula inferior izquierda. El BCS fue 3/5. La hinchazón se conocía desde hacía tres semanas y, según el veterinario remitente, había disminuido temporalmente de tamaño con terapia antibiótica y antiinflamatoria. Radiográficamente se encontró un quiste óseo expansivo sin septos óseos internos, pero con adelgazamiento y desviación ventral de la corteza mandibular. Ante la sospecha diagnóstica de quiste óseo aneurismático, se perforó el quiste bajo sedación permanente, se cureteó, se enjuagó con clorhexidina (0,05 %) y se rellenó con 10 ml de TCP. En base a la radiografía de control se decidió reabrir el acceso quirúrgico al día siguiente e inyectar 5 ml de TCP para conseguir el llenado más completo posible. El caballo castrado también recibió penicilina, gentamicina y flunixin durante 2 días y luego doxiciclina y suxibuzona durante 14 días. El examen patológico del contenido del quiste confirmó el diagnóstico sospechado. Dos meses después del procedimiento, el quiste era más pequeño y ya no dolía a la presión.

El cuarto caso involucró a un semental pony de polo de 1 año con una hinchazón dura, ligeramente dolorosa y de 15 x 8 x 5 cm caudal al diastema de la mandíbula izquierda. El BCS fue 2/5. Los ganglios linfáticos mandibulares estaban agrandados a la palpación. El semental también masticaba wraps. Los dientes 706, 707 y 708 estaban flojos. La TC en posición de pie mostró una masa expansiva ovoide, multilobulada y que atenúa el líquido en el cuerpo mandibular izquierdo en el área de 306-308, acompañada de una corteza adelgazada con crecimientos perióstico pobres en minerales y tabiques internos óseos delicados. Con el diagnóstico sospechado de quiste óseo aneurismático, el semental fue colocado en posición supina bajo anestesia general. Después de la administración previa de ampicilina, gentamicina y flunixino, se abrió el quiste rostral y caudalmente con una trépano de Galt, se cureteó, se enjuagó con solución salina fisiológica y se instilaron 20 ml de TCP y 80 ml de médula ósea esternal. La herida se cerró como en los dos primeros casos. Después de la operación, el semental recibió una dosis única de meloxicam. El examen patológico confirmó el diagnóstico sospechado. Once días después del procedimiento se produjo dehiscencia de la sutura con detección de Streptococcus equisimilis.

El cuidado de la herida se logró mediante la limpieza diaria de la misma y sin medicación adicional. Casi medio año después, el BCS todavía estaba en 2/5. El quiste se había vuelto más pequeño y ya no dolía. Intraoralmente se encontró un espaciamiento dental ensanchado entre 706-709. La tomografía computarizada de seguimiento reveló una mayor atenuación ósea del contenido del quiste y un acortamiento del 307 debido a un efecto de masa. Un año y medio después del procedimiento, el semental presentó una fístula en el sitio de trepanación caudal. Una segunda tomografía computarizada de control mostró una inclinación mesial de las raíces de los dientes 306 y 308, así como una inclinación bucal del 307. Debido a una situación de infección crónica, los restos de TCP se eliminaron en un procedimiento de pie, dejando una abertura de drenaje. Nueve meses después se realizó otro control de seguimiento. La hinchazón quística había seguido disminuyendo de tamaño y la piel estaba cerrada. En ese momento se realizó la tercera tomografía computarizada de control, que reveló sustancia ósea esponjosa en el quiste reducido general y una mejoría en la malposición de 306 y 308. Se realizó un examen de seguimiento adicional casi 4 años después del tratamiento quirúrgico inicial. El BCS ahora estaba en 3/5. El diente 307 estaba desgastado irregularmente. Entre 407 y 408 persistía una diástasis, 306 y 308 aún estaban ligeramente oblicuos y un antiguo defecto cortical en el borde ventral de la mandíbula se había cerrado.

Los quistes óseos aneurismáticos son, por definición, crecimientos osteolíticos benignos y de crecimiento expansivo que, al menos en los humanos, también pueden ir acompañados de osteólisis cortical y colapso cortical. Se caracteriza por una hinchazón ósea de crecimiento lento y apenas dolorosa sin predisposición racial, de género o edad. En términos de imágenes, la TC es la herramienta diagnóstica de elección. Los posibles diagnósticos diferenciales incluyen adamantinoma, odontoma ameloblástico, fibroma o sarcoma osteogénico, mucocele o absceso de la raíz dental. Después del cambio de dientes, la mandíbula inferior parece ofrecer más espacio para lesiones quísticas ocupantes de espacio, por lo que los daños en las estructuras dentales en los adultos solo ocurren más tarde. Sin embargo, se considera necesario el tratamiento quirúrgico ya que no se conocen remisiones espontáneas. Para prevenir el crecimiento progresivo de los quistes óseos aneurismáticos, es deseable eliminar el revestimiento interno. En el presente caso, los quistes se rellenaron adicionalmente con TCP, que sirve como andamio guía para la formación ósea natural. Las células precursoras óseas autólogas obtenidas de la médula ósea tienen como objetivo apoyar aún más el proceso. El TCP también se reabsorbe al mismo ritmo que se forma hueso nuevo, lo que significa que al final solo queda sustancia vital.

*División de Ciencias Equinas, Departamento de Ciencias Clínicas*
*Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Utrecht, Países Bajos*

## Comparación de la resistencia a la tracción incisional de suturas sin nudos absorbibles bidireccionales con la de suturas absorbibles continuas convencionales en el cierre de la línea alba equina

**Comparison of incisional bursting strength of a bidirectional absorbable knotless suture material versus a standard continuous absorbable suture material for closure of the equine linea alba**

*Bellito NA, Oliver FB, Pollock PJ (2023)*
Vet Surg doi.org/10.1111/vsu.14022

La llamada sutura barbada es un material de sutura autoblocante, absorbible y equipado con púas unidireccionales o bidireccionales que no necesita ser anudado después de que el hilo se haya tensado. Las suturas barbadas se han utilizado en caballos para el cierre de heridas durante la castración inguinal, el cierre laparoscópico del espacio esplénico-renal y del anillo inguinal interno, la uteropexia laparoscópica y el cierre toracoscópico de hernias diafragmáticas, entre otras cosas. El presente estudio experimental en cadáveres fue diseñado para investigar las posibles ventajas de una sutura con púas en el cierre de la pared abdominal en caballos. Se realizaron experimentos en cadáveres de caballos sacrificados en posición supina. La cavidad abdominal se abrió comenzando con una incisión cutánea de

40 cm de largo por encima de la línea alba, luego mediante un desplazamiento romo del tejido subcutáneo, mediante una incisión de la línea alba desde el ombligo 25 cm caudalmente y mediante una penetración digital roma del perineo. Luego se colocó en la cavidad abdominal un balón de poliuretano con una capacidad de 200 litros. Los tubos de entrada y salida del balón fueron conducidos a través de una incisión en el 14° espacio intercostal del lado derecho e izquierdo. Para inflar el globo, la manguera de entrada estaba conectada a un compresor.

El tubo de drenaje se conectó a un transductor de presión para medir la presión intraabdominal. Las suturas de la pared abdominal se colocaron de forma continua, con puntos de entrada y salida espaciados a 15 mm entre sí y también a 15 mm del borde de la incisión. Los cadáveres formaron dos grupos experimentales. En el grupo 1, se utilizó sutura barbada bidireccional de polidioxanona USP 2 en una aguja redonda semicircular con punta puntiaguda. La sutura comenzó en el medio de la incisión. Las suturas se colocaron 10 mm cranealmente y caudalmente más allá del ángulo de la herida. Según las instrucciones del fabricante, el extremo del hilo se cosió dos veces en dirección contraria a la costura en lugar de anudarlo. En el grupo 2, se utilizó Polidioxanona USP 2 con el mismo tipo de aguja. La sutura se colocó de craneal a caudal. Los nudos se ataron a 10 mm craneal y caudal al ángulo de la herida utilizando un nudo quirúrgico más cuatro nudos simples adicionales utilizando un portaagujas. El tejido subcutáneo y el cutis quedaron sin suturar. Luego se llenó el balón con 40 litros de aire por minuto hasta que estalló la pared abdominal. Los experimentos se llevaron a cabo en un total de 24 canales. Los cadáveres procedían de caballos adultos de diferentes razas con un peso corporal de 364 - 598 kg y un rango de edad de 4 a 17 años. La presión de ruptura media no se vio afectada por el tipo de material de sutura. La longitud media del material de sutura en el grupo 1 (sutura barbada) fue de 78 cm. En el grupo 2 (sutura convencional) se necesitó más material de sutura, 89 cm. El tiempo de sutura en el grupo 1 fue más corto, con un promedio de 4,3 minutos, que en el grupo 2, con 5,7 minutos.

En la gran mayoría de los casos, la rotura abdominal se produjo por un fallo de la sutura, concretamente en la zona de los nudos en el caso de las suturas convencionales y en el caso de las suturas barbadas en varios puntos a lo largo de las suturas en forma de dehiscencia parcial. Los experimentos se realizaron utilizando material de sutura USP 2, ya que es el tamaño de sutura más grande disponible comercialmente. Las púas no parecieron afectar negativamente la resistencia a la tracción del material de sutura en el rango de tamaño seleccionado. La ruptura de la sutura con púas puede ocurrir entre dos púas y explicar por qué se produjo una dehiscencia parcial. Si se requiere menos material extraño al utilizar sutura con púas, principalmente porque se ahorra longitud de sutura al evitarse los nudos, esto podría reducir la tasa de infecciones de heridas posoperatorias. A diferencia de los caballos, existen estudios correspondientes en humanos, pero no respaldan esta suposición. Los estudios presentados aquí no pueden reemplazar las condiciones clínicas con carga repetida de sutura y posterior fatiga del material de sutura. Sin embargo, se cree que las suturas con púas representan una alternativa al uso de material de sutura convencional en el cierre de la pared abdominal en caballos.. páginas

*Hospital y Consultorio Equino de Glasgow, Facultad de Biodiversidad Una Salud y Medicina Veterinaria, Universidad de Glasgow, Reino Unido*

## Prolapso de vejiga con atrapamiento simultáneo de parte del colon descendente por el esfínter uretral como resultado de un parto difícil en una yegua

**Bladder prolaps with simultaneous entrapment of a portion of the descending colon through the urethral sphincter secondary to dystocia in a mare**

*Sikorra W, Berreta A, Voermans M, Robinson C (2024)*
Equine Vet Educ
doi.org/10.1111/eve.13844

El prolapso de vejiga es poco común en las yeguas, pero puede ocurrir debido a un esfuerzo durante o después del parto. Este caso describe un caso en el que se desarrolló un prolapso de vejiga durante un parto difícil, acompañado de atrapamiento del colon pequeño a través de la abertura uretral externa. Hasta el momento no hay reportes de casos similares. Una yegua pura sangre de 11 años fue ingresada en la clínica equina del Jockey Club de Arabia Saudita debido a un parto difícil. Durante el examen se diagnosticó un prolapso de la vejiga. En primer lugar se intentó reposicionar la vejiga a su posición normal, pero esto no fue posible. La yegua fue preparada inmediatamente para una cesárea. El potro fue entregado y reanimado con éxito. Un examen minucioso de la vejiga durante la operación reveló que el colon pequeño se había prolapsado a través de la abertura uretral externa y se encontraba en el espacio formado por la vejiga evertida. Se abrió la vejiga y se reubicó el colon pequeño en la cavidad abdominal. Para ello, un cirujano empujó con cuidado el colon pequeño a través de la abertura uretral externa, mientras que un segundo cirujano tiró suavemente del colon pequeño hasta que volvió a colocarlo en su posición normal en la cavidad abdominal. Se cerró la vejiga y se reposicionó. Durante la operación se insertó un catéter vesical. Aunque el balón de la sonda Foley estaba inflado al máximo, se deslizaba repetidamente a través del esfínter vesical, por lo que fue retirado después de 24 horas. El catéter debe evitar que la vejiga se estire demasiado y así dar tiempo a que la hinchazón de la pared de la vejiga se regenere.

Sin embargo, en esta yegua la producción de orina fue normal y el desplazamiento de la vejiga no volvió a producirse. Para prevenir la peritonitis se colocó un drenaje abdominal intraoperatoriamente y se realizó lavado con 10 litros de solución de lactato de Ringer tres veces al día. Además, la yegua fue tratada postoperatoriamente con penicilina procaínica y metronidazol. La yegua desarrolló retención de placenta, lo que no es raro después de partos difíciles y cesáreas. El lavado uterino y la oxitocina provocaron la expulsión de la placenta 48 horas después del nacimiento. Debido a que se acumuló gran cantidad de líquido en el útero de esta yegua, se realizó un lavado uterino diariamente. El riesgo que supone la presión del líquido se consideró menor que las consecuencias de una posible aparición de metritis. Debido a que la yegua tenía varios factores de riesgo de laminitis, sus cascos fueron enfriados profilácticamente con hielo durante 5 días. La yegua se recuperó sin más incidentes. La yegua y el potro fueron dados de alta de la clínica 17 días después de la operación. En este caso, inicialmente se pensó que la vejiga era un parto de bolsa roja. La idea principal era salvar al potro mediante una cesárea. Antes de la operación, los veterinarios que lo trataron no sabían que partes del colon pequeño habían quedado atrapadas en la vejiga. Sin embargo, es impor-

tante distinguir esto de un simple prolapso de vejiga. Este caso demuestra que la toma de decisiones y la acción rápidas son importantes en partos difíciles, y que las vidas de la yegua y el potro se pueden salvar incluso en caso de complicaciones como prolapso de vejiga y atrapamiento del colon delgado. ir

*El Hospital Equino, Jockey Club de Arabia Saudita, Riad, Arabia Saudita.*

## El tratamiento quirúrgico primario eficaz de la sinusitis infecciosa equina reduce los cuidados posoperatorios y aumenta el éxito del tratamiento: un estudio retrospectivo de 130 casos

**Efficient primary surgical treatment of equine infectious sinusitis reduces postoperative aftercare and increases outcome results: a retrospective study of 130 cases**

Leps A, Korsos S, Clarysse M, Vlaminck L (2023)
J Am Vet Med Assoc
doi.org/10.2460/javma.23.05.0298

La sinusitis en los caballos puede ser causada primaria o secundariamente por enfermedad dental, traumatismo craneal o neoplasias. Anteriormente, la sinusitis crónica se trataba con un colgajo óseo bajo anestesia general, lo que se asociaba con un alto riesgo de morbilidad, mortalidad, sangrado y altos costos. Hoy en día, la sinusitis suele tratarse mediante vía endoscópica o transnasal mientras el paciente está de pie. Este estudio documenta la evolución a largo plazo de la sinusitis primaria y secundaria tratada quirúrgicamente causada por enfermedad dental. Además, se describe un protocolo sencillo para el manejo postoperatorio. Se incluyeron en el análisis todos los casos de sinusitis tratados quirúrgicamente entre 2016 y 2022. El estudio incluyó casos de sinusitis primaria y sinusitis dental que fueron reexaminados al menos 6 meses después del alta hospitalaria. Se excluyeron los casos con otros cambios patológicos del seno. La evaluación incluyó información sobre el historial médico, género, raza, edad, duración de los síntomas clínicos antes del ingreso, síntomas clínicos al ingreso a la clínica, intentos de terapia previos y enfermedades concomitantes. Dependiendo del procedimiento quirúrgico, los casos se dividieron en dos grupos. Los caballos del grupo 1 fueron sometidos a una sinusoscopia mínimamente invasiva. En los caballos del grupo 2 se utilizaron abordajes más invasivos, en forma de sinutomía utilizando diferentes colgajos óseos. Durante el período de estudio, se trataron 165 caballos por enfermedad de los senos nasales. Los caballos fueron examinados clínicamente y se realizó una endoscopia de las vías respiratorias y un examen de la cavidad oral incluyendo endoscopia.

Se tomaron radiografías en diferentes proyecciones y si éstas no proporcionaban un diagnóstico concluyente se realizó tomografía computarizada. 130 casos cumplieron los criterios de inclusión. El tratamiento mediante sinuscopia se realizó en 104/130 casos y sinutomía en 26/130 casos. En el primer procedimiento se realizó una incisión vertical de 6 cm a través de la piel, el tejido subcutáneo y el periostio después de aplicar anestesia local. Luego se trepanó el hueso frontal utilizando un trépano Galt de 16 mm de diámetro. Luego de enjuagar el seno visible se procedió a su evaluación endoscópica. Para acceder a las áreas rostrales se resecó el tabique. Se eliminó todo material purulento o necrótico y se irrigaron los senos paranasales. El paso final fue un cierre de dos capas de la abertura. Los cuidados postoperatorios incluyeron la administración de medicamentos antiinflamatorios no esteroides durante cinco días y antibióticos durante al menos tres días. Los senos paranasales se irrigaron una vez al día con 1l de solución salina fisiológica a través de una aguja de 16G insertada a través del defecto óseo. Los caballos del grupo dos fueron operados bajo anestesia general o en posición de pie. La decisión de realizar este procedimiento se basó en la patología grave o el carácter del caballo. Antes de la operación se administró una anestesia de conducción del nervio maxilar. Después de anestesia local adicional de la piel y el tejido blando, se realizó una osteotomía en forma de U para el colgajo óseo maxilar. También en este caso se eliminó el tejido alterado y se realizó un lavado de los senos paranasales. Se reposicionó el colgajo óseo y se cerraron el tejido subcutáneo y la piel.

Para asegurar la irrigación postoperatoria, se realizaron dos orificios de trepanación con una aguja de Steinman de 3 mm de diámetro, uno a cada lado del tabique del seno maxilar. Los cuidados postoperatorios fueron los descritos previamente. En 86 de 130 casos (66,2%) se diagnosticó patología dental como causa de sinusitis. En estos casos fue necesaria la extracción dentaria. El diagnóstico se confirmó en 55/130 (42%) casos mediante tomografía computarizada. En general, se produjeron complicaciones a corto plazo en 8/130 (6,2%) independientemente del grupo, y la curación completa después del tratamiento inicial fue exitosa en 107/130 casos (82,3%). El número promedio de irrigaciones diarias postoperatorias fue de 3,15 y los caballos fueron dados de alta después de una estadía hospitalaria promedio de 6,4 días. La duración media de los síntomas clínicos en los caballos del Grupo 1 fue de 110 días. En 101 pacientes se presentó secreción nasal, que en la mayoría de los casos era maloliente. La sinusitis infecciosa primaria se diagnosticó en el 34,6% de los casos del grupo 1. El tiempo operatorio promedio para los caballos del Grupo 1 fue de 43,5 minutos y estos animales fueron irrigados un promedio de 3,1 veces después de la operación.

La estancia hospitalaria postoperatoria fue de 5,56 días. El 83,6% de los caballos se recuperaron sin signos de complicaciones. Los caballos del grupo 2 mostraron síntomas clínicos durante un promedio de 130 días antes del ingreso. Todos los caballos tenían secreción nasal maloliente. En 23 de 26 casos fue necesaria una tomografía computarizada para desarrollar un plan quirúrgico. Tres de los 20 caballos presentaban sacudidas de cabeza y muchos tenían hinchazón facial. Se diagnosticó sinusitis primaria en ocho de los 26 animales. En los 18 casos restantes había patología dental. El tiempo promedio del procedimiento fue de 85,5 minutos y el número de irrigaciones postoperatorias fue de 3,23 en promedio. La estancia hospitalaria media postoperatoria fue de 9,5 días. Un solo procedimiento quirúrgico tuvo éxito en el 77% de los animales. Seis de los 26 caballos del grupo 2 desarrollaron complicaciones en el área de la incisión. De los seis caballos que mostraron complicaciones a largo plazo, cuatro requirieron una segunda operación. Dos animales fueron tratados sinusoidalmente, dos animales fueron tratados de forma conservadora con irrigación y terapia farmacológica, y dos caballos fueron sometidos a una segunda sinutomía. Después de esta segunda terapia, todos los animales estaban libres de síntomas clínicos. En general, se produjeron complicaciones en 8/130 (6,2%) casos independientemente del

grupo, y la curación después del tratamiento inicial fue completa en 107/130 casos (82,3%). Después de un segundo (19/130) o un tercer (2/130) tratamiento, 128 de 130 animales fueron tratados con éxito. Los dos animales restantes fueron sacrificados. Un caballo del grupo 1 desarrolló meningitis cuatro días después de la operación y otro caballo del grupo 1 fue sacrificado por razones económicas. ag

*Depto de Cirugía de Grandes Animales, Facultad de Medicina Veterinaria Universidad de Gante, Merelbeke, Bélgica*

## Vista histológica y química de un cálculo salival en el conducto parotídeo de una yegua eslovaca

**Case report: Histological and chemical view on parotid duct sialolithiasis in the Slovakian warmblood mare**

*Korim F, Revajová V, Kol'vek F, Buj ák L, Hreus S, Všianský D (2024)*
Vet Rs Comm
doi.org/10.1007/s11259-024-10485-y

La glándula parótida es la glándula salival más grande del caballo. El conducto parotídeo, junto con la arteria y la vena faciales, recorre el surco vascular facial de la mandíbula. Transporta saliva desde la glándula parótida a lo largo de la mejilla hasta el vestíbulo bucal, que se encuentra opuesto al tercer premolar. La sialitiasis es una enfermedad rara. Se caracteriza por una masa mineralizada, dura e indolora ubicada rostralmente a la cresta facial a nivel del tercer y cuarto premolares. Según estudios, el conducto salival de la glándula parótida es el conducto salival más comúnmente afectado por la formación de cálculos salivales. Las formaciones de cálculos salivales se forman inicialmente debido a la presencia de un cuerpo extraño en el conducto salival. Este cuerpo extraño desencadena una reacción inflamatoria, por lo que las sales de calcio (carbonato de calcio/fosfato de calcio) se acumulan alrededor del exterior del cuerpo extraño. Sin embargo, la etiología exacta de la formación de cálculos salivales no se conoce por completo. En este informe de caso, describimos el primer caso confirmado de sialotiasis en Eslovaquia. A una yegua de sangre caliente eslovaca de 14 años se le presentó una masa subcutánea dura, sólida y del tamaño de un huevo en su mejilla derecha. El caballo no sentía dolor y la masa no le afectaba al comer ni al montar. El examen de la cavidad oral no reveló hallazgos anormales. Según el propietario la masa viene creciendo desde hace unos 6 años. Se decidió realizar extirpación quirúrgica transcutánea de la masa en un paciente de pie y sedado. La yegua recibió un catéter venoso y fue sedada con detomidina y butorfanol. La anestesia se mantuvo con una infusión continua de detomidina/butorgeína.

Se inyectó percutáneamente la masa con lidocaína al 2%. La región del maxilar derecho se preparó asépticamente. Se realizó una incisión de la piel y del tejido subcutáneo sobre la masa. Luego quedó expuesta una cápsula ovalada. Con gran esfuerzo se logró evitar dañar la arteria y la vena faciales que recorren el conducto parotídeo. Se extrajo con cuidado la masa y se cateterizó el conducto con un catéter urinario canino y se lavó con solución salina para eliminar todos los cálculos salivales y los restos de tejido. Luego se ligó el conducto con una sutura de Cushing y se cerraron el tejido subcutáneo y la piel. Después de la operación, la yegua recibió antibióticos (trimetoprim sulfadiazina dos veces al día) y medicamentos antiinflamatorios (fenilbutazona dos veces al día) durante 5 días cada uno. No se produjeron complicaciones. En el examen de seguimiento realizado el día 10 después de la operación, se retiraron los puntos de sutura de la piel. El propietario informó que 6 meses después de la cirugía la yegua no mostraba problemas clínicos. La producción de saliva de la yegua era fisiológica y no tenía problemas para tragar. El examen anatomopatológico e histológico confirmó que la dilatación del conducto parotídeo fue causada por un cálculo. El componente mineral de la sialolita se investigó mediante espectroscopia de absorción atómica utilizando difracción de rayos X en polvo. Los datos fueron evaluados utilizando el software Panalytic High Score Plus. El análisis mostró que el único componente de la piedra era carbonato de calcio (CACO3). Dakota del Sur

*Departamento de Disciplinas Morfológicas, Universidad de Medicina Veterinaria y Farmacia de Košice, Košice, República Eslovaca*

## Comparación biomecánica de brocas helicoidales convencionales y de labio compacto, así como de tornillos corticales autorroscantes con ángulo estable frente a tornillos corticales autorroscantes con roscas de refuerzo en el cóndilo del hueso cañón de cadáveres de caballos

**Biomechanical comparison of compact versus standard flute drill bits, and interlocking versus buttress thread self-tapping cortical bone screws in cadaveric equine third metacarpal condyle**

*Pye JL, García TC, Kapatkin AS, Samol MA, Stover S (2023)*
Vet Surg
doi.org/10.1111/vsu.13965

Recientemente, se ha desarrollado un nuevo tornillo óseo para fijación interna (Interlocking Thread Screw, ITS, Bone-screw-fastener, OsteoCentric Technologies, Austin, Texas, EE. UU.), que tiene como objetivo crear una conexión ósea más íntima que los tornillos convencionales con rosca de contrafuerte (BTS) gracias a un contorno de rosca con ala de sombrero. Esto permite que el ITS absorba mejor las fuerzas multiaxiales y no se rompa tan fácilmente como el BTS. Las dimensiones de un tornillo cortical ITS de 3,5 mm corresponden a las dimensiones de un tornillo cortical BTS o AO en cuanto al paso de las roscas, el diámetro máximo y el diámetro del vástago. Pero ambos tipos de tornillos difieren en el mecanismo de corte. Mientras que el BTS tiene tres labios de corte derechos para eliminar el material óseo extirpado del canal del tornillo, los dos labios de corte izquierdos del ITS están destinados a empujar el material óseo extirpado frente a ellos. El último diseño tiene como objetivo reducir la aparición de microfracturas al atornillar los tornillos. Junto con la producción de ITS, se desarrolló una broca de tornillo propia, la denominada broca de flauta compacta (CFB). Esta tiene una hélice en ángulo más grande y una punta de broca más plana y también con muescas, lo que reduce la longitud del borde del cincel en comparación con las brocas helicoidales con roscas de labio convencionales

(SFB, broca de flauta estándar). Estas propiedades tienen como objetivo reducir las fuerzas axiales requeridas durante la perforación, el desarrollo de calor y el torque, es decir la fuerza requerida durante el atornillado, cuando se utiliza un CFB. Los estudios iniciales se han realizado en humanos y perros. Aunque actualmente no se ofrecen tornillos ITS mayores de 3,5 mm, este tamaño de tornillo también podría usarse en caballos, por ejemplo en fracturas de cóndilo lateral pequeño-fragmentario del hueso cañón, fracturas del tercer hueso carpiano, los huesos del tarso, los huesos sesamoideos o el hueso navicular.

El presente estudio in vitro fue diseñado para comparar las propiedades de perforación de CFB y SFB, así como la estabilidad de los tornillos BTS e ITS en huesos de cañón equinos aislados. Para este fin, se extrajeron ambos huesos del cañón de las extremidades anteriores de 11 pura sangre sacrificados a la edad de 2 a 4 años, se liberaron de tejido blando, se examinaron radiológicamente y se congelaron en paños de solución salina húmeda. Después de la descongelación, los huesos distales del cañón fueron cortados, insertados en polimetilmetacrilato, sujetados en un dispositivo de prueba mecánico y se realizó un orificio unicortical de 20 mm de profundidad y 2,5 mm de diámetro en el cóndilo lateral; ya sea a través de FSB para BTS o a través de ITS para STB. El par, la fuerza axial y la desviación axial se registraron con un dinamómetro, y la temperatura de la superficie de los huesos se midió con un termómetro infrarrojo. Para atornillar los tornillos se utilizaron arandelas, que servían para sacar los tornillos atornillados del hueso mediante otro dispositivo de prueba. Se consideró que la fuerza de tracción máxima era la fuerza de extracción del tornillo. Después de extraer los tornillos, se examinó el área que rodea los orificios de los tornillos para determinar la densidad ósea utilizando micro-CT. Se incluyeron siete pares de patas de cañón en la evaluación. Ambos tipos de taladros se diferenciaban únicamente en la densidad de potencia espectral del torque, que era mayor para los taladros estándar que para los taladros con labios compactos. El par de inserción fue el doble para el ITS que para el BTS. Antes de que los cambios materiales se hicieran visibles, las construcciones BTS tenían una rigidez un tercio mayor que las construcciones IST. Respecto a las propiedades del tejido del material óseo después de la extracción del tornillo, no se observaron diferencias dependiendo del tipo de tornillo utilizado.

Una mayor densidad ósea requiere más fuerza al atornillar los tornillos, mayor torque y más fuerza al retirarlos. Dado que en todas las preparaciones se encontraron las mismas propiedades de los tejidos óseos, se podría asumir que los resultados de la medición no se vieron afectados por el material óseo. A pesar de una menor densidad de potencia espectral del CFB, que hace que sea menos probable que la broca se rompa en hueso duro, no se encontraron diferencias de temperatura inducidas por la perforación entre los dos tipos de brocas. Es posible que los canales de perforación fueran demasiado cortos para que esto fuera perceptible. Para atornillar el ITS se necesita un par mayor, lo que podría deberse a la mayor superficie del tornillo en comparación con el BTS y posiblemente también conduzca a una mejor sujeción en el hueso. La rigidez inicialmente más alta del BTS en las pruebas de tracción podría deberse al hecho de que el hilo del BTS está orientado en mayor medida perpendicular a la dirección de tracción. Los factores limitantes de este estudio son que, in vivo, un ajuste perfecto del tornillo también depende de los procesos de remodelación ósea alrededor del canal de perforación. Además, es probable que actúen fuerzas más complejas sobre los tornillos in vivo que en las pruebas de extracción unidireccional. Si bien en los perros las fracturas del cóndilo del húmero lograron una mayor estabilidad después de la estabilización con ITS en comparación con BTS, se requieren estudios in vivo adicionales en caballos para probar ambos tipos de tornillos con sus diferentes roscas bajo carga biológica. páginas

*Hospital Universitario Veterinario William R. Pritchard, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de California-Davis, EE. UU.*

## Resultados del tratamiento y rendimiento en carreras tras osteosíntesis con tornillos de pie en 245 caballos

### Outcome and racing performance following standing repair in 245 horses

*Colgate, VA; Robinson, N.; Barnett, TP; Bathe, AP; Coleridge, MOD; Smith, LCR; Payne, RJ (2024)*
Equine Vet J
doi.org/10.1111/evj.14016

Las fracturas de extremidades distales contribuyen significativamente a las pérdidas económicas en las carreras. Estas fracturas afectan con mayor frecuencia al hueso cañón y al hueso menudillo. El tratamiento de las fracturas normalmente se realiza bajo anestesia general, con riesgo de fractura durante la inducción o durante la fase de ponerse de pie. Hace casi 20 años aparecieron los primeros informes sobre osteosíntesis en pie del hueso canino en pura sangre, que, dependiendo del estudio, podían reiniciarse con una tasa de éxito del 67 %-100 %. El presente estudio fue diseñado para analizar los resultados del tratamiento después de la fijación con tornillos de los huesos del cañón y la cuartilla y para analizar la carrera deportiva posterior de los pura sangre utilizando una cohorte más grande de caballos. Para este propósito, se revisaron retrospectivamente los historiales médicos de caballos en los que se había realizado osteosíntesis en pie debido a una fractura de hueso de cañón o cuartilla entre 2007 y 2021. Se excluyeron los caballos menores de 2 años. Para el procedimiento se realizó sedación con acepromacina, detomidina y butorfanol, así como anestesia local mediante bloqueo alto de 4 o 6 puntos en pata delantera o trasera, combinado con bloqueo en anillo a nivel de la fractura. La extremidad afectada se cubrió de forma estéril y se colocaron grapas cutáneas como puntos de referencia radiológicos. Las fracturas se atornillaron entre sí utilizando tornillos de compresión de 4,5 o 5,5 mm insertados a través de incisiones punzantes bajo control radiológico intraoperatorio. La aplicación de un vendaje de Esmarch se ha abandonado a lo largo de los años para reducir el riesgo de movimiento de las extremidades durante el procedimiento.

La base de goma reduce las vibraciones de perforación. Por ello, el box de recuperación es ideal como sala de intervención, ya que permite, en caso necesario, una rápida retirada del mismo. A medida que aumentaba la experiencia quirúrgica, las intervenciones se realizaron también en estado de examen. Además de la información de los registros médicos, los resultados de la carrera se recopilaron a través de la base de datos Racing Post (www.racingpost.com) fueron evaluados. Estos debían remontar-

se al menos seis meses atrás para poder incluir los casos correspondientes en el análisis del estudio. La edad de los caballos en el momento de la cirugía estaba comprendida entre 2,5 y 3,9 años con una distribución por género de 93 yeguas, 87 sementales y 65 castrados. La mayoría eran pura sangre (n = 228), seguidos por los árabes (13) y otras razas. La localización de la fractura afectó predominantemente a las patas delanteras, pero en algunos casos también a ambas patas delanteras. Las fracturas del cóndilo superaron en número a las fracturas del menudillo en una proporción de 3:2. Dos tercios de las fracturas ocurrieron bicorticalmente y un tercio fueron fisuras unicorticales. Se implantaron uno o dos tornillos corticales por fractura o fisura. La tasa de complicaciones intraoperatorias fue de aproximadamente el 15% y fue resultado de movimientos inesperados de las extremidades, daños al tornillo durante la inserción, sangrado o rotura de la broca. La duración de la estancia hospitalaria fue de 2 a 4 días. De 245 caballos operados, 240 pudieron salir con vida de la clínica.

De los 5 restantes, 3 fueron sacrificados durante su estancia hospitalaria debido a una fractura baja y uno por estreñimiento de apéndice y colitis que no se pudieron controlar de forma conservadora. Las complicaciones postoperatorias menos graves durante la estancia hospitalaria afectaron a 55 casos en forma de cojera grave, cólicos, alteración de la cicatrización de las heridas, úlceras por presión provocadas por los vendajes o flebitis de la vena yugular. En el 15% de los caballos, después del alta se descubrió que se había producido otra fractura. Se evaluó la información sobre el rendimiento en carreras postoperatorias de 191 purasangres. De estos, 131 (75%) comenzaron después del tratamiento de la fractura. Su tasa de complicaciones postoperatorias durante la estancia hospitalaria fue del 17%, lo que fue inferior a la tasa general de complicaciones de los pura sangre (25%) que no fueron llevados a la salida después del tratamiento de la fractura. Al comparar el rendimiento de carreras de pura sangre que compitieron antes y después de la operación, no se encontraron diferencias significativas en términos de ganancias por carrera, número de primeros lugares o número de finales entre los tres primeros. En comparación con una fractura unicortical, una fractura bicortical requirió una estadía hospitalaria más prolongada y un mayor número de tornillos, lo que se asoció con una mayor tasa de complicaciones posoperatorias. Sin embargo, el tipo de fractura no fue relevante para responder a la pregunta de si un caballo participó en carreras después del procedimiento. Los resultados de este gran estudio de cohorte confirman los resultados de publicaciones anteriores con tamaños de muestra pequeños. Con la osteosíntesis en posición de pie se puede evitar el efecto de grandes fuerzas de corte sobre la fractura durante la fase de pie después de la anestesia general.

Los factores limitantes para la cirugía de pie incluyen el temperamento del caballo afectado, así como las posibilidades limitadas de reducción de la fractura. Resumiendo todos los resultados del estudio sobre la osteosíntesis en posición de pie, el tiempo medio desde el tratamiento de la fractura hasta el primer inicio fue de aproximadamente 250 a 350 días. Este período está determinado no sólo por la curación de la fractura, sino también por la duración del entrenamiento de rehabilitación, la edad del caballo, el momento de la temporada de carreras actual y la decisión del entrenador. Una cojera postoperatoria grave podría indicar una mala estabilización de la fractura. Sin embargo, debido a la naturaleza retrospectiva del estudio, estas y todas las demás complicaciones postoperatorias no pudieron relacionarse causalmente con el curso posterior de la enfermedad. Después del procedimiento se determinó una tasa de secreción de la herida relativamente alta del 7%. Sin embargo, los registros carecían de evidencia de resultados positivos de cultivos bacterianos o de uso prolongado de antibióticos, por lo que la tasa de infección podría haber sido menor. Para mantener estos riesgos lo más bajos posibles, se debe tener cuidado de asegurar que no se viole la esterilidad durante el procedimiento, por ejemplo durante los exámenes de rayos X intraoperatorios, durante el levantamiento de la extremidad contralateral al atornillar los tornillos, por movimientos espontáneos o por micción espontánea del caballo. El éxito en las carreras se define de manera inconsistente en diferentes estudios. Se recomienda utilizar siempre múltiples parámetros, como se hizo en este estudio. No estaba disponible un grupo de control. Por lo tanto, al menos se compararon los resultados de cada carrera antes y después de la operación, de modo que cada pura sangre sirvió como su propio control. No hubo más información disponible sobre los caballos que sufrieron más fracturas más tarde en sus vidas. páginas

*Hospital Equino Rossdales, Suffolk, Reino Unido*

## Efectos histomorfológicos sobre la membrana sinovial de caballos tras una sinovectomía artroscópica con dos resectores sinoviales motorizados diferentes

**Histo-morphological effects on equine synovium after arthroscopic synovectomy using two different motorized synovial resectors**

*Troillet A, Hildebrand J, Stoffel MH, Schwabe S, Winter K, Brehm W (2024)*
J Equine Vet Sci
doi.org/10.1016/j.jevs.2023.104988

La sinovectomía significa la eliminación completa del tejido sinovial interno, la íntima sinovial y la lámina propia sinovial de la cápsula articular. El procedimiento se realiza como parte de los exámenes artroscópicos para mejorar la visión de la articulación en casos de cambios inflamatorios graves. El objetivo de la sinectomía es la eliminación del tejido sinovial infectado o inflamatorio crónico. Ya se han descrito varios métodos de sinectomía mecánica en caballos. Se puede realizar con resectores sinoviales motorizados, con láser o con radiación. Las consecuencias a largo plazo de la sinovectomía aún no se han investigado de manera concluyente. Se sabe que los parámetros sinoviales no cambian significativamente y que las capacidades regenerativas de la sinovial son incompletas. Estudios han demostrado que las vellosidades no se han regenerado después de 30 y 120 días. La capa subintimal se engrosa y muestra remodelación fibroblástica. Las consecuencias de esta remodelación estructural de la cápsula articular aún no están claras. La profundidad a la que se eliminan las partes de la membrana sinovial depende individualmente de la experiencia del cirujano. Actualmente no existen pautas sobre qué resector motorizado se debe utilizar para lograr el efecto deseado. En el presente estudio, se examinó la influencia de dos resectores sinoviales motorizados diferentes en la morfología de la superficie de las vellosidades del sinovio.

Además, la confiabilidad de una sola rotación debe compararse con la de una triple rotación a lo largo de la membrana sinovial utilizando un tipo de resector motorizado. Se planteó la hipótesis de que la morfología postoperatoria de la membrana sinovial indicaría el tipo de resector y que el triple movimiento dejaría un patrón morfológico típico. El material de estudio provino de caballos sacrificados en el matadero, a los que se les extrajeron 33 articulaciones del menudillo para la serie de pruebas. Para este fin, las extremidades fueron cortadas a la altura de la articulación carpiano-tarsiana y almacenadas a temperatura ambiente. Durante las siguientes 12 horas, los resectores fueron probados en las extremidades sujetadas en un dispositivo. Las articulaciones del menudillo se prepararon para la artroscopia como estándar y el artroscopio se insertó a través del abordaje dorsomedial o dorsolateral. Se utilizaron dos resectores diferentes: el resector agresivo de radio completo de alta velocidad de 4,2 milímetros (AFRR) y el resector agresivo de corte lateral de menisco de alta velocidad de 4,2 milímetros (AMSC). Todas las sinovectomías fueron realizadas por el mismo cirujano y de la misma manera. Ambos resectores fueron probados en diferentes intensidades (tratamiento único o triple).

Las imágenes artroscópicas se analizaron a ciegas. Con base en las imágenes histológicas se analizó la morfología y se determinó el grado de pérdida de tejido. Además, se examinó la morfología sinovial utilizando un microscopio electrónico. En las imágenes artroscópicas postoperatorias, las regiones tratadas estaban claramente definidas por la pérdida de vellosidades sinoviales. El uso del resector AFRR permitió una clara delimitación entre las regiones tratadas y no tratadas después de una sola aplicación. El uso único del resector AMSC permitió la diferenciación, pero la estructura de las vellosidades permaneció intacta. Todas las imágenes de artroscopia se pudieron asignar al resector correcto después de la operación en función de la estructura morfológica. La segunda hipótesis de que la intensidad de la sinovectomía (movimiento simple o triple) puede determinarse a partir de las imágenes postoperatorias no fue confirmada. La pérdida de tejido debida a la sinovectomía sólo se puede determinar mediante imágenes histológicas; las imágenes artroscópicas no fueron adecuadas para este propósito. sl

*Departamento de Caballos, Facultad de Medicina Veterinaria*
*Universidad de Leipzig, Leipzig, Alemania*

## Tratamiento de la estenosis uretral mediante la inserción guiada por imágenes de un stent absorbible hecho a medida en un caballo sedado en pie

**Treatment of a urethral stricture by image-guided placement of a custom-made absorbable stent in a standing, sedated horse**

*Baltrimaite M, Kearny C, O'Brien A, Duggan M, Benoit C (2024)*
J Vet Intern Med
doi.org/10.1111/jvim.2024.17181

La estenosis uretral se caracteriza por disuria, estranguria y tenesmo, polaquiuria, goteo de orina y prolapso del pene. En perros y gatos, se han descrito numerosas opciones de tratamiento, como la dilatación con balón, la inserción de un stent uretral, la resección uretral focal con anastomosis, la uretrostomía o la inserción de un catéter permanente prepúbico. En los caballos, esto generalmente resulta en una uretrostomía perineal. En un caso, se insertó un stent uretral absorbible en un semental bajo anestesia general. En este artículo se describe la inserción de un stent en un caballo sedado en pie, bajo control ecográfico y endoscópico. El caballo era un castrado deportivo irlandés de 10 años con un peso corporal de 720 kg. El caballo castrado desarrolló una mioneuropatía postanestésica (PAMNS, síndrome de neuropatía miopática postanestésica) después de una artroscopia bilateral de la articulación tibiotarsiana con posterior apoyo en una lona elevadora y cateterizaciones repetidas de la vejiga urinaria durante 48 horas. El caballo castrado se recuperó bien, pero 10 semanas después le diagnosticaron polaquiuria. El examen de orina reveló leucocituria, hematuria, bacteriuria y el cultivo de Sc. zooepidemicus en grandes cantidades. La uretrocistoscopia reveló un sedimento arenoso en la vejiga. Se le lavó la vejiga y el caballo castrado recibió una combinación de trimetoprima-sulfonamida más fenilbutazona durante 5 días. Durante los dos años siguientes se repitió este tratamiento debido a disuria recurrente, hasta que 29 meses después de la artroscopia, la reendoscopia reveló una estrechez uretral de 10 cm de largo que comenzaba a 30 cm del ostium urethrae externum proximalmente.

Las mediciones ecográficas endoscópicas y transcutáneas mostraron una longitud de estenosis de 10 cm y un diámetro de estenosis de 6,5 cm en el punto más estrecho. Durante los siguientes 5 meses, la estenosis se infló un total de ocho veces bajo sedación constante con azepromazina, detomidina y morfina. Para ello se utilizó un catéter balón con balón de 8 cm de largo y 2 cm de ancho, el cual se insertó en la estenosis paralelo al endoscopio, un videogastroscopio de 5 mm. Después de la aplicación de un bloque antisalpicaduras que contenía 20 ml de lidocaína y 20 ml de dexametasona, la retirada del endoscopio y el control de la posición ecográfica transcutánea, el balón se llenó con agua a 4,1 bar durante 60 segundos. El efecto de la dilatación con balón fue de corta duración en todos los casos. Por lo tanto, se midió nuevamente la estenosis mediante endoscopia y ecografía bajo sedación permanente con dilatación máxima de la estenosis utilizando una bomba de líquido y se ordenó la fabricación de un stent correspondiente de polidioxanona (Infiniti Medical, EE. UU.) con dimensiones de 120 mm de largo y 20 mm de diámetro. Una semana antes de la colocación del stent, el caballo castrado recibió prednisolona 1 mg/kg diariamente. Durante este tiempo se realizaron otras tres dilataciones con balón de alta presión (catéter de dilatación con balón ureteroscópico X-Force U30, BD, EE. UU.). La inserción del stent se realizó bajo sedación permanente, anestesia epidural, bloqueo pudendo e instilación transuretral de 20 ml de lidocaína. El catéter de colocación del stent se insertó paralelo al endoscopio y el stent fue expulsado bajo visión endoscópica. La ecografía mostró un stent completamente desplegado con un diámetro promedio de aproximadamente 20 mm. Después de la operación, el caballo castrado recibió una preparación de tetraciclina durante 4 días y continuó con prednisolona en dosis completa durante 5 días, después de lo cual se redujo gradualmente.

Al principio, el caballo castrado podía orinar sin problemas. Dos semanas después, aparecieron signos leves de cólico y hematuria. La endoscopia de control mostró que el stent estaba incrustado en la mucosa, parcialmente rodeado por mucosa hemorrágica hipertrófica. La dosis de prednisolona se aumentó nueva-

mente durante 7 días y luego se redujo durante 1 semana. En la siguiente endoscopia de seguimiento 4 semanas después de la inserción del stent, éste estaba parcialmente cubierto por mucosa, lo que también estrechó la luz uretral en los extremos del stent. Las áreas estenosantes se inyectaron transendoscópicamente con triamcinolona. En la última endoscopia de control realizada 6 meses después de la colocación del stent, éste se había reabsorbido completamente y la mucosa tenía una superficie regularmente lisa. El punto más estrecho tenía un diámetro de 12 mm. La producción de orina no presentó ningún resultado destacable. El caballo castrado había alcanzado nuevamente su nivel de rendimiento anterior. Esta situación seguía siendo la misma un año y medio después del procedimiento. En el presente caso, se supone que la causa de la estrechez uretral es la cateterización repetida de la vejiga con lesión de la mucosa uretral. Los factores de riesgo para el desarrollo de cistitis sabulosa o cistitis sedimentaria con infección bacteriana secundaria incluyen el vaciamiento incompleto de la vejiga, que puede ser neurogénico u obstructivo. Después de eliminar la obstrucción mediante el stent, el gasto urinario se normalizó y la cistitis sedimentaria se curó. En caso de estenosis uretral, se recomienda la colocación de un stent incluso en las primeras etapas, ya que se espera que la colocación de un balón solo mejore la producción de orina durante un corto tiempo. En el caso de PAMNS y un peso corporal de más de 700 kg, un abordaje con un caballo sedado y en pie se consideró menos riesgoso que la anestesia general o incluso práctico utilizando el método elegido. No quedó claro si las inyecciones locales de triamcinolona contribuyeron al éxito del tratamiento. páginas

*Sección de Estudios Clínicos Equinos, Anestesia y Diagnóstico por Imagen, Facultad de Medicina Veterinaria del University Dublin, Dublín, Irlanda*

## Efectos analgésicos y cicatrizantes de una formulación comercial de lidocaína, bupivacaína, adrenalina y cetrimida cuando se aplica tópicamente sobre heridas superficiales de la piel en caballos

**Antinociceptive and wound healing effects of a commercial formulation of lidocaine, bupivacaine, adrenaline and cetrimide applied topically to superficial skin wounds in horses**

*Pratt S, Sole-Guitart A, de Klerk K, Evans E, Hume J, Palmieri C, Rainger J, Goodwin W (2024)*
Vet Rec doi.org/10.1002/vetr.4395

El tratamiento de heridas en las extremidades distales de los caballos es particularmente complicado. Estas heridas suelen ser dolorosas y tardan en sanar, lo que puede provocar molestias prolongadas y una reducción del rendimiento. Un estudio reciente investigó el efecto de la formulación comercial Tri-Solfen, que contiene lidocaína, bupivacaína, adrenalina y cetrimida (LBAC), sobre la reducción del dolor y la cicatrización de heridas en caballos. Hasta ahora se sabía poco sobre los efectos del Tri-Solfen en la cicatrización de heridas en caballos, aunque ya se utiliza como analgésico postoperatorio en otros animales. El estudio se realizó con diez caballos sanos (nueve castrados y una yegua) como parte de un ensayo controlado aleatorio. Se infligieron heridas superficiales simétricas de 20 x 20 mm en ambas patas delanteras de los caballos en condiciones asépticas. En una pierna se trató la herida con LBAC, en la otra pierna se utilizó solución salina como tratamiento de control. Las heridas fueron tratadas diariamente con las respectivas soluciones durante siete días. Después de la observación inicial durante siete días, se documentó el proceso de curación durante un total de 25 días. El efecto antinociceptivo, es decir, analgésico, del LBAC se midió utilizando la prueba de umbral mecánico (MT), un método establecido para evaluar la sensibilidad al dolor. Se determinó la presión necesaria para provocar una reacción reconocible en el caballo, como levantar o retraer la pata.

Las pruebas de presión mecánica utilizadas en el estudio para medir el alivio del dolor se consideran sensibles y repetibles para pruebas de dolor no invasivas en animales. El diseño de la investigación también minimizó el riesgo de que los caballos esperaran aprender porque los procedimientos de prueba y el orden de las patas examinadas fueron variados. Para investigar la cicatrización de heridas, se tomaron imágenes digitales y se midieron los tamaños de las heridas utilizando un software de análisis de imágenes. Los investigadores pudieron cuantificar de forma precisa y objetiva el tamaño de la herida a lo largo de todo el periodo de curación. Los resultados mostraron que el tratamiento LBAC aumentó significativamente el umbral del dolor el primer día después de la formación de la herida: la fuerza de presión promedio que provocó una respuesta aumentó en aproximadamente 3 Newtons. Sin embargo, este efecto duró poco, ya que el alivio del dolor disminuyó significativamente después del primer día y ya no fue significativo en los días siguientes. Esto sugiere que la LBAC proporciona un alivio temporal del dolor, lo que puede ser beneficioso para el primer día postraumático, pero no garantiza una analgesia a largo plazo con esta aplicación. Los investigadores investigaron más a fondo si la aplicación tópica de LBAC influye en la cicatrización de heridas. Las observaciones mostraron que la aplicación de LBAC no afectó el proceso de curación de las heridas. El tamaño de las heridas disminuyó con el tiempo tanto en el grupo LBAC como en el grupo salino, sin diferencias significativas en la tasa de curación.

Esto también fue evidente en el examen histopatológico de las heridas el día 25, que no mostró efectos negativos sobre la estructura del colágeno o la cantidad de tejido de granulación. Tanto el tratamiento con LBAC como el tratamiento con solución salina dieron como resultado una cicatrización saludable de la herida, y ninguno de los grupos mostró una mayor incidencia de tejido de granulación excesivo (EGT). Por lo tanto, la aplicación de LBAC parece ser un método prometedor y no intrusivo para lograr un alivio inicial del dolor en heridas superficiales agudas sin afectar negativamente la cicatrización. Sin embargo, las condiciones del estudio estaban estrictamente controladas; Las heridas fueron creadas y cuidadas de forma estéril, minimizando así las influencias externas y la contaminación. Aún no está claro cómo afectaría el tratamiento a las heridas contaminadas que se producen de forma natural, como las que se encuentran a menudo en los caballos en la práctica. El estudio también mostró que los caballos no desarrollaron ninguna complicación de las heridas debido a las condiciones estériles. Sin embargo, en la práctica clínica, especialmente en heridas abiertas y contaminadas, el proceso de curación puede ser significativamente diferente, lo que podría variar potencialmente el impacto del LBAC en la curación de la herida. Automóvil club británico

*Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Queensland Gatton, Queensland, Australia*

# Evolución a largo plazo del tratamiento endodóntico de los incisivos en caballos mediante la técnica ortógrada

**Long-term follow-up of equine incisor endodontic treatments using an orthograde technique**

J Am Vet Med Assoc https://doi.org/10.2460/javma.23.07.0398

Las enfermedades de los incisivos son comunes en los caballos. Las causas son fracturas dentarias o desgaste excesivo como al colocar una cuna, con apertura de la cavidad pulpar y propagación de la pulpitis hasta el ápice radicular. En este último caso se habla de periodontitis apical, periodontitis apical o inflamación del ápice radicular. Ocasionalmente, la pulpitis idiopática se encuentra en una cavidad pulpar abierta en la superficie de masticación sin ninguna causa identificable. Además de las extracciones dentales, ahora también se ofrecen tratamientos endodóncicos para la conservación de los dientes en caballos. Durante el tratamiento del conducto radicular se elimina la pulpa necrosante inflamatoria, se lima el conducto radicular y se rellena con diversos materiales. El presente estudio retrospectivo tuvo como objetivo investigar la tasa de éxito de dichos procedimientos endodóncicos en los incisivos de los caballos. Para este propósito, se evaluaron los registros de pacientes de caballos que se sometieron a cirugía de conservación de dientes entre 2013 y 2019 en una clínica dental equina.

Se eliminaron los caballos jóvenes con gran cavidad pulpar, los caballos viejos con corona agotada y los caballos con fracturas dentales verticales. El acceso endodóntico se logró a través de la superficie oclusal utilizando una fresa de diamante. Para el desbridamiento de la cavidad pulpar se utilizaron tipos de fresas adicionales, limas endodónticas Hedström, lubricante con EDTA y peróxido de carbamida como desinfectante. Para secar la pulpa extraída se utilizó hipoclorito de sodio y puntas de papel. El relleno del conducto radicular se realizó con una combinación de materiales de relleno temporales (hidróxido de calcio, cemento temporal y resina compuesta) o con materiales de relleno permanentes (resina compuesta TotalCem, Itena Clinical; Starfill 2B Flowable Composite Prestige Dental Products; ProRoot MTA, Dentsply Sirona; o Biodentin, Septodent). Los conductos radiculares que eran difíciles de limpiar se rellenaron inicialmente de forma temporal y luego de forma permanente entre 4 y 6 semanas después. Los criterios radiológicos para un tratamiento exitoso fueron la fusión ósea de las radiolucidez periapicales, el estrechamiento de la cavidad pulpar relacionado con la edad o el cierre de la abertura del conducto radicular. Los criterios radiológicos para un tratamiento fallido fueron la ampliación de la radiolucidez periapical, la fuga de material de relleno del ápice del conducto radicular o el consejo de extracción del diente si esta no se había realizado ya a petición del propietario.

En la evaluación final se incluyeron un total de 68 casos (67 caballos, 1 burro) con 88 tratamientos endodóncicos de incisivos. La edad media en el momento del tratamiento inicial fue de 9 años (rango 3-19 años). Los incisivos maxilares fueron afectados con mayor frecuencia (63/88) que los incisivos mandibulares. El motivo más común de tratamiento fueron las fracturas dentales con exposición pulpar (56/88). En los 32/88 casos restantes, originalmente había una cavidad pulpar abierta en la superficie oclusal o periodontitis apical. Se realizaron restauraciones temporales en 71 incisivos, restauraciones permanentes con biocerámica en 4, con resina compuesta en 10 y con MTA en 3 incisivos. En 50 incisivos con relleno provisional, en 10 casos se realizó un segundo tratamiento de conductos nuevamente con material de relleno provisional y en los 40 casos restantes con material de relleno permanente, es decir, resina compuesta (24), biocerámica (9) o MTA (7). En total se realizó un seguimiento de 32 incisivos en 24 caballos. El intervalo de seguimiento fue en promedio de 2,5 años (0,7-5 años). El tratamiento endodóntico se calificó como exitoso en 24 de 32 incisivos (75%).

Los resultados muestran que el tratamiento endodóntico de los incisivos en caballos es una opción de tratamiento. En caballos jóvenes, una cavidad pulpar relativamente grande es más difícil de limpiar de material necrótico, lo que se considera un prerrequisito crucial para rellenar el conducto radicular. Además, los caballos jóvenes todavía tienen un foramen apical grande y altamente vascularizado, lo que dificulta el cierre biológico o artificial deseado del conducto radicular apical y puede ir acompañado de fugas indeseables de material de relleno del conducto radicular. El uso más frecuente de resina compuesta sobre MTA y biocerámicas se basó en la preferencia personal de los profesionales. En un caso se asumió que la obturación incompleta del conducto radicular con biocerámicas fue la causa del fracaso del tratamiento. La causa más común del fracaso del tratamiento es el desbridamiento incompleto de la cavidad pulpar. En estos casos lo indicado inicialmente es un relleno temporal. Sin embargo, los tratamientos de conductos temporales repetidos pueden exceder la conformidad de los propietarios. Es difícil estimar qué tan dolorosa es la pulpitis para los caballos debido al carácter de algunos caballos. No existen estudios científicos sobre el material de relleno en caballos. Se prefirieron los materiales de relleno modernos a la gutapercha habitual. páginas

*Clínica Dental Equina, Dorset, Reino Unido*

# Fijación con tornillos de tensión guiada artroscópicamente de quistes óseos subcondrales del cóndilo femoral medial en caballos galoperos: descripción de la técnica y resultados comparativos

**Arthroscopically guided lag screw fixation of subchondral bone cysts in the medial femoral condyle in Thoroughbred racehorses: description of technique and comparative results**

*Young N, Barker W, Minshall G, Wright I (2024)*
Vet Surg
doi.org/10.1111/vsu.13972

Los quistes óseos subcondrales se encuentran predominantemente en regiones de las articulaciones que soportan peso como resultado de osteocondrosis o traumatismo. Partiendo del hueso epifisario, los quistes se extienden hacia el hueso subcondral y más allá hasta comunicarse con el espacio articular. El contenido del quiste es predominantemente material fibroso, cartílago hialino o fibrocartílago. Los quistes óseos subcondrales afectan con mayor frecuencia el cóndilo femoral medial. Los posibles enfoques de tratamiento incluyen inyecciones intralesionales con corticoides o células madre mesenquimales autólo-

gas, desbridamiento de los quistes, posiblemente junto con implantes óseos autólogos, o fijación con tornillos transcondilares. Las tasas de éxito oscilan entre el 64 y el 84 %. El objetivo de este estudio fue describir una fijación con tornillos de tensión guiada artroscópicamente de quistes óseos subcondrales (método 1) y comparar los resultados después de dicho procedimiento con caballos con quistes óseos subcondrales tratados con inyecciones de corticoides (método 2) o mediante desbridamiento de los quistes (método 3). Para este propósito, se evaluaron los registros médicos de pura sangre tratados entre 2009 y 2020 en una clínica de referencia en Newmarket por quistes óseos subcondrales del cóndilo femoral medial utilizando uno de los tres métodos mencionados anteriormente.

Se comparó el rendimiento de carrera postoperatoria de estos caballos con referencia al método de tratamiento. En primer lugar, una descripción de los tres métodos seguidos. Para la fijación con tornillos transcondíleos, los caballos fueron colocados boca arriba bajo anestesia general. La articulación femorotibial medial se expuso mediante un abordaje craneolateral clásico con la articulación flexionada a 90 grados. Después de la identificación intraarticular de la abertura del quiste, se inspeccionó el margen abaxial del cóndilo medial y se insertó una aguja de inyección percutáneamente en el cóndilo medial a nivel del quiste. Luego se volvió a observar endoscópicamente la abertura del quiste y se insertó una aguja espinal en el lumen del quiste desde una posición craneal perpendicular a la piel. De ser necesario se corrigió la posición de la aguja de inyección. Se insertaron dos agujas espinales adicionales en el quiste en forma de abanico además de la primera aguja espinal y se corrigió nuevamente la posición de la aguja de inyección si era necesario. Luego, se continuó con una incisión corta en la piel sobre la aguja de inyección hasta el cóndilo y se perforó este último con una broca de 4,5 mm hasta que una resistencia decreciente a la perforación indicó la penetración de la punta de la broca en el quiste. Luego se dirigió el artroscopio hacia la fosa intercondílea para exponer el borde axial del cóndilo femoral medial. Luego se amplió el canal de perforación de 4,5 mm con una broca de 3,2 mm hasta que la punta de la broca fuera perceptible o visible en el cartílago articular axial.

Se agrandó el orificio de perforación con un avellanador, se midió la longitud del canal de perforación y se atornilló un tirafondo de 4,5 mm de longitud correspondiente. Se comprobó radiológicamente la posición del implante. Se cerraron los accesos a la piel. Las inyecciones intraquísticas de corticoides se realizaron de acuerdo con la descripción del libro de texto de McIlwraith et al. bajo control artroscópico a través del abordaje descrito en el primer método. Se utilizó gas para distender la articulación y evitar el lavado del material inyectado. Se puncionó el quiste con una cánula espinal de 18 g desde craneal para inyectar 10 mg de triamcinolona o 40 mg de metilprednisolona. También se realizó el desbridamiento de quistes óseos subcondrales según la descripción del libro de texto de McIlwraith et al. bajo control artroscópico a través del abordaje descrito en el primer método. Para eliminar los quistes se utilizaban gubias, curetas o rasuradoras motorizadas. Todos los caballos en este estudio recibieron un tratamiento antiinflamatorio y antibiótico perioperatorio consistente. Asimismo, todos los caballos recibieron 2 semanas de reposo en box hasta que se les retiraron los puntos de sutura de la piel, y luego ejercicio de caminata en la mano durante 4 semanas más. El programa de ejercicios posterior se basó en la edad de los caballos, la evolución clínica y motivos comerciales. El tamaño del quiste se midió utilizando imágenes de rayos X pre y posoperatorias de las articulaciones de la rodilla en la trayectoria del haz caudocraneal. Para determinar el tamaño (proporción) se tuvieron en cuenta el ancho del cóndilo femoral medial, así como el ancho y la altura del quiste.

Para la fijación con tornillos de tensión unilateral (bilateral) (método 1), la duración media de la anestesia fue de 63 (90) minutos y la duración del procedimiento quirúrgico fue de 38 (63) minutos. En todos los casos se logró la colocación correcta del tornillo paralela a la superficie articular del cóndilo tibial y perpendicular al eje largo del hueso (45). En un caso, se produjo una infección de la herida que se pudo controlar con tratamiento antibiótico. En ningún caso fue necesario retirar el tirafondo. Se incluyeron en el estudio un total de 123 purasangres con 134 quistes. Los quistes subcondrales se localizaron en la mayoría de los casos en el lado derecho (64 %), en el resto del lado izquierdo (28 %) o en ambos lados (8 %). En dos tercios de los casos, el grado de cojera preoperatoria fue de 3-5/10. Casi todos los caballos aún no habían competido antes del tratamiento. Después del procedimiento, el 60 % de todos los caballos participaron en carreras. La edad media de los resultados de la carrera fue de 5 años (1,6 -11,6 años). La información sobre la evolución posterior de la cojera se extendió durante un período medio de 100 (2 - 348) días. De 80 caballos de los que se disponía de información sobre cojera después del procedimiento, aproximadamente 40 (50 %) estaban libres de cojera y, de éstos, el 70% pudieron competir. Del total de caballos que quedaron cojos tras el procedimiento, el 40 % compitió posteriormente. Un tercio de todos los quistes se trataron con un tornillo de tracción (método 1), la mitad de todos los quistes con inyecciones de corticoides y la sexta parte restante con desbridamiento. El número de caballos que estaban cojos antes de la fijación con tornillos de tracción fue del 87 % antes del procedimiento y del 36 % después del procedimiento, de los cuales el 63 % mejoró su cojera en el curso postoperatorio posterior. Las tasas de cojera correspondientes a los métodos 2 y 3 (inyecciones de corticoides y desbridamiento, respectivamente) fueron del 76 % y el 69% antes del procedimiento y del 32 % y el 38 % después del procedimiento.

De éstos, la cojera mejoró aún más después de la operación en el 40 % y el 33 %, respectivamente. En los tres grupos de tratamiento, aproximadamente un tercio de los caballos no tenían cojera después del procedimiento; en un tercio de los caballos, se desconocía el estado de cojera. Alrededor del 58 % de todos los caballos compitieron en promedio 7 veces (1 a 16 veces) después de un procedimiento de tornillo de tensión, por primera vez a una edad promedio de 3,3 años. Aproximadamente el 60 % de todos los caballos compitieron en promedio 7 veces (1 – 12 veces) después de la inyección de corticoides intralesionales, por primera vez a una edad media de 3,1 años. Aproximadamente el 63 % de todos los caballos compitieron en promedio 12 veces (2 - 44 veces) después del desbridamiento, por primera vez a una edad promedio de 3,5 años. El tiempo medio desde la cirugía hasta el primer inicio fue de 403 días (112 - 780) después de la fijación con tornillos de tensión, 473 días (132 - 1125) después de la inyección de corticoides intralesionales y 692 días (374 -1157) después del desbridamiento. El análisis univariable no reveló diferencias entre los grupos de tratamiento con respecto a la ausencia de cojera antes y después de la operación, la participación en carreras después de la operación, la edad del tratamiento y la edad de inicio después del procedimiento. Los caballos tratados con tornillos de tensión tenían qui-

stes más grandes antes de la operación, según la proporción de quistes, que los caballos tratados con los otros dos métodos. No hubo correlación entre el tamaño del quiste preoperatorio versus posoperatorio y la participación en carreras. Con base en las tasas de cojera posoperatoria y los calendarios de carreras, no se pudo confirmar que la fijación con tornillos de tensión proporcione mejores resultados que las inyecciones de corticoides o el desbridamiento de quistes óseos subcondrales del cóndilo femoral medial. páginas

*Departamento de Ciencias y Servicios Clínicos*
*Royal Veterinary College, Hatfield, Reino Unido*

## Farmacocinética, eficacia clínica y seguridad del acetaminofén (paracetamol) en caballos adultos con cojera crónica de aparición natural

**Pharmacokinetics, clinical efficacy and safety of acetaminophen (paracetamol) in adult horses with naturally occurring chronic lameness**

*Mercer M A, Davis J L, McKenzie H C, Byron C R, Kelleher M E, Trager L, Cecere T E, Wilson K E, Council-Troche R M, Werre S R (2023), J. Am. Vet. Med. Assoc. 261, 102-107*
https://doi.org/10.1111/evj.13959

Los medicamentos antiinflamatorios no esteroides (AINE) tradicionales, como los inhibidores no selectivos de la ciclooxigenasa, incluidos la flunixina y la fenilbutazona, son los agentes analgésicos más utilizados en caballos. Sin embargo, el uso prolongado de estos medicamentos puede producir efectos secundarios. Los inhibidores selectivos de COX-2 conllevan un menor riesgo de efectos secundarios pero son menos eficaces en el tratamiento de la cojera. El acetaminofén se clasifica como un AINE porque inhibe las enzimas COX. Al mismo tiempo, es sólo un inhibidor débil de las prostaglandinas y sólo tiene un ligero efecto antiinflamatorio. En los caballos, el ingrediente activo se administra en una dosis de 20 mg/kg de peso corporal como terapia complementaria para la laminitis y como analgésico eficaz para el dolor inducido experimentalmente en el área del casco. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la farmacocinética, seguridad y eficacia del acetaminofén en dosis de 30 mg/kg de peso corporal administrado cada 12 horas durante 21 días en caballos adultos con cojera natural. Para el estudio se dispuso de doce caballos adultos con edades comprendidas entre 13 y 23 años y un peso entre 405 y 186 kg con cojera crónica. Había ocho Quarter Horses, dos Tennessee Walking Horses, un Percheron y un Suffolk Punch. El grado de cojera varió entre 2/5 y 4/5.

Las cojeras fueron causadas por osteoartritis (7), síndrome navicular (4), tendinitis crónica del tendón flexor (1), fragmento osteocondral y entesopatía (1), entesopatía rotuliana y desmitis del ligamento rotuliano (1), desmopatía del ligamento colateral lateral de la articulación del ataúd y del ligamento sesamoideo oblicuo distal medial y del ligamento colateral medial de la articulación del menudillo. Se administró acetaminofeno (30 mg/kg por vía oral) cada 12 horas durante 21 días. Se recogieron muestras de sangre el día 7 y el día 21, inmediatamente antes de la administración del fármaco y 15, 30, 60 minutos y 2, 4, 8 y 12 horas después. Las concentraciones plasmáticas de acetaminofén se analizaron mediante LC-MS/MS y análisis farmacocinético no compartimental. La cojera se evaluó el día 21 utilizando sensores corporales inertes (BMIS) y una puntuación subjetiva de cojera en una escala de 10 puntos y se comparó con la puntuación inicial sin tratamiento el día 35. Un día antes de la primera administración del fármaco y el día 21, se tomaron muestras de sangre adicionales para realizar un hemograma diferencial y bioquímica, así como para determinar la concentración de SDH. Se realizó un examen gastroscópico (n = 6) un día antes de la administración del fármaco y el día 22. Además, se realizó un examen ecográfico del hígado y una biopsia de hígado (n = 6). Las muestras de biopsia tomadas fueron examinadas histopatológicamente.

La concentración plasmática máxima de acetaminofén (Cmax) fue de 20,83 ± 10,25 g/mL dentro de las 0,40 ± 0,22 horas del día 7. La Cmax el día 21 fue de 17,33 ± 6,91 g/mL con un Tmax de 0,67 ± 0,26 horas. Las diferencias estadísticamente significativas entre Tmax en el día 7 y el día 21 probablemente se debieron a diferencias en el vaciamiento gástrico. La cojera evaluada subjetivamente mejoró significativamente 2 y 4 horas después del tratamiento. Se observó una mejora porcentual significativa de la cojera en caballos con cojera en las extremidades traseras 1, 2 y 8 horas después del tratamiento. Esta mejora significativa en el grado de cojera no se logró en la cojera clínicamente significativa de las extremidades anteriores. Se observaron aumentos estadísticamente significativos en la concentración de calcio, cloruro, magnesio y actividad de GGT. Sin embargo, los valores se mantuvieron dentro del rango de referencia. Además, se observó una disminución estadísticamente significativa en los valores de bilirrubina total, globulina y BUN. Los hallazgos obtenidos durante la gastroscopia y los resultados del examen histopatológico de las muestras de biopsia hepática no mostraron diferencias significativas según el momento del examen o de la toma de muestra. Los resultados del estudio muestran que el acetaminofeno se absorbe rápidamente por vía oral en una dosis de 30 mg/kg. En caballos con cojera crónica natural, el acetaminofeno en esta dosis resultó en una mejora temporal de la cojera subjetiva y de la puntuación BMIS. Dado que la mejoría clínica de la cojera de las extremidades anteriores no fue significativa, el acetaminofeno puede no ser eficaz como monoterapia. ag

*Departamento de Ciencias Biomédicas y Patobiología*
*Facultad de Medicina Veterinaria Virginia-Maryland, Virginia, EE. UU*

## La acupuntura puede controlar la inmovilidad axial en caballos de carreras de obstáculos: un estudio aleatorio ciego

**Acupuncture has potential in managing axial stiffness in steeplechase racehorses:a blinded randomized preliminary study**

*Terlinden A, Szymkowiak M, Jonville E, Hatrisse C, De Azeevedo E, Coudry V, Denoix J M, Pilot-Storck F, Desquilbet L, Bertoni L (2023)*
*J Am Vet Med Assoc doi.org/10.2460/javma.23.04.0197*

El sistema musculoesquelético es el principal sitio de reducción del rendimiento en los caballos deportivos. El manejo de estos problemas es fundamental en la medicina equina. La espalda también desempeña un papel importante en el rendimiento de

los caballos de carreras. El dolor de espalda y la inmovilidad axial se han subestimado, especialmente en la industria de los caballos de carreras. Los síntomas clínicos a menudo son discretos y los hallazgos imagenológicos varían mucho, por lo que a menudo resulta difícil realizar un diagnóstico claro de problemas de espalda. En los últimos años, los problemas de espalda en los caballos deportivos se han convertido en una preocupación cada vez mayor para los veterinarios y se han desarrollado diversos enfoques de tratamiento. La mayoría de estos procedimientos son invasivos o están relacionados con el dopaje, por lo que no pueden utilizarse en las dos últimas semanas antes de la carrera. La gestión del entrenamiento también es muy importante en la prevención de problemas de espalda, pero es difícil de implementar, especialmente en caballos de carreras. Esta situación ha generado un gran interés en las terapias alternativas. La acupuntura es parte de la medicina tradicional china y se utiliza en medicina veterinaria para tratar procesos dolorosos. Los puntos de acupuntura se localizan cerca de nervios regionales, vasos sanguíneos, vasos linfáticos en la zona de penetración a través de los músculos, agujeros óseos o haces neurovasculares.

La estimulación de un punto de acupuntura produce lesión tisular, activación de la cascada inflamatoria y estimulación neurogénica. Esto conduce a la liberación de varios neurotransmisores que producen un efecto local o periférico, como el aumento de la microcirculación local o la relajación de los espasmos musculares. El objetivo de este estudio fue investigar el efecto a corto y largo plazo de la acupuntura sobre la inmovilidad axial en caballos de carreras de obstáculos. Las hipótesis fueron que los entrenadores y jinetes notarían una mejora 14 días después del tratamiento en comparación con los caballos no tratados, y que la movilidad de la espalda en los caballos tratados mejoraría después de sólo dos días en comparación con los animales de control. El grupo de estudio incluyó 12 caballos de carreras de obstáculos que presentaban síntomas clínicos de inmovilidad axial. Estas incluían tensión en los músculos de la espalda, fases de presentación acortadas en el galope y mala propulsión de las extremidades traseras. Utilizando una aplicación de aleatorización, los caballos fueron asignados aleatoriamente al grupo de tratamiento o al grupo de control. Tres días antes del tratamiento, todos los caballos fueron montados y los jinetes o entrenadores tuvieron que responder un cuestionario. El día 0 antes del tratamiento y dos días después se evaluó la movilidad de la espalda en trote y salto libre al galope.

El primer día todos los caballos fueron trasladados únicamente en el andador. Del tercer al sexto día y del octavo al decimotercer día, todos los caballos tuvieron un programa de entrenamiento idéntico con caminador, paddock y monta. Todos los corredores disponían del mismo equipamiento durante cada sesión de trabajo. Los días 7 y 14, entrenadores y jinetes tuvieron que volver a responder el cuestionario de montabilidad. Tanto entrenadores como jinetes desconocían la pertenencia a cada grupo. La influencia del tratamiento de acupuntura sobre la manejabilidad fue significativa. Todos los caballos del grupo de tratamiento mostraron una mejoría en los días 7 y 14 en comparación con el grupo de control. La evaluación subjetiva de la flexibilidad dorsal también mostró una mejora significativa en comparación con los animales de control. La acupuntura es un interesante método de tratamiento libre de dopaje para mejorar la movilidad y el rendimiento de la espalda. sl

*CIRALE, Escuela Nacional Veterinaria de Alfort, Maisons-Alfort, Francia*

## Aspecto ecográfico y tomográfico computarizado post mortem de las variaciones anatómicas y los hallazgos óseos patológicos adquiridos en la región lumbosacra de una población mixta de caballos

**Post-mortem ultrasonographic and computed tomographic features of the anatomical variations and acquired pathological bony changes of the lumbosacroiliac region in a mixed population of horses**

*Scilimati N, Beccati F, Pepe M, Angeli G, DallAglio C, Di Meo A (2024)*
Equine Vet J doi.org/10.1111/evj.14033

El dolor de espalda se identifica cada vez más como causa o factor que contribuye a la cojera en los caballos de montar. En el pasado, se clasificaban regularmente como resultado de cojera primaria, ya que el patrón de movimiento alterado también afecta negativamente a la columna vertebral. El dolor de espalda en los caballos es difícil de objetivar debido al difícil acceso a la región y a la muy alta variabilidad de los síntomas. Los tejidos blandos de la espalda se pueden visualizar ecográficamente a través del abordaje dorsal, y los discos intervertebrales lumbares hasta L3/L4, el disco lumbosacro, las articulaciones intertransversales lumbosacras y la articulación sacroilíaca se pueden visualizar a través del abordaje transrectal ventral. Las enfermedades de la articulación sacroilíaca se han identificado como causas de bajo rendimiento, cojera de las extremidades traseras e inmovilidad de la espalda. Debido a la ubicación profunda de la articulación sacroilíaca, los diagnósticos definitivos son difíciles. La unión lumbosacra hasta ahora ha jugado un papel menor en caballos con dolor de espalda clínico, aunque ya se han documentado enfermedades como la anquilosis L5/L6, la anquilosis lumbosacra y la luxación ventral del sacro o espondilistesis. Los exámenes ecográficos de la región han descrito mineralización distrófica del disco intervertebral y formación de hernia ventral. Se utilizan técnicas de imágenes avanzadas para diagnosticar trastornos de la columna y de los tejidos blandos circundantes.

Sin embargo, la visualización de la unión lumbosacra es difícil y depende no sólo del tamaño del caballo a examinar, sino también del tamaño del gantry del TC y de las bobinas del MRI. El objetivo del estudio fue investigar las variaciones anatómicas y los hallazgos patológicos adquiridos de la región lumbosacra en caballos eutanasiados utilizando ultrasonido y TC. Como hipótesis de trabajo se asumió que la edad, la estatura corporal, la dirección de uso y algunas variaciones anatómicas se correlacionan con la presencia y severidad de los hallazgos patológicos óseos adquiridos. El material de estudio provino de 51 caballos sacrificados a los que se les retiró la región lumbosacra desde L3 hasta el sacro. En todas las muestras se realizaron exámenes tomográficos y ecográficos dentro de las 24 horas posteriores al sacrificio. Se disponía de información sobre la edad, raza, índice de masa corporal y uso previsto de los caballos para su evaluación. Los exámenes ecográficos se realizaron en posición dorsal según el procedimiento de examen descrito utilizando un transductor lineal. En primer lugar, se evaluaron la morfología y la ecogenicidad del disco intervertebral lumbosacro en ecografía transversal y longitudinal utilizando un sistema de puntuación. Además, se evaluaron las extremidades craneales y caudales de

la unión lumbosacra. Se detectó y midió una posible protrusión ventral del disco intervertebral. Esto ocurrió cuando el disco intervertebral sobresalía más de dos milímetros por encima del nivel. El disco intervertebral entre L5/L6 se evaluó según el sistema de clasificación de Denoix. Se evaluaron los hallazgos óseos adquiridos uni o bilaterales potencialmente existentes de las articulaciones intertransversales.

Debido a la formación de artefactos post mortem, no se examinaron ecográficamente las articulaciones sacroilíacas. La tomografía computarizada se realizó después del examen ecográfico. Además de la morfología, se determinó la posición exacta del promontorio vertebral. Se dispuso de material de estudio de 42 caballos de diferentes razas para su evaluación. Había 28 yeguas y 14 machos con una edad media de 16±6,7 años. Hasta el momento se han utilizado 32 caballos en diversas disciplinas deportivas. Nueve caballos eran caballos de recreo o de cría. El hallazgo más común en el disco lumbosacro fue una lesión tipo 2, es decir, un estrechamiento dorsal del disco, que ocurrió en 21/42 caballos. Se observaron protuberancias en 15/42 caballos. Los cambios ecogénicos más comunes en los discos intervertebrales fueron entre L6/L6 y en la unión lumbosacra. La orientación del proceso espinoso L6 fue mayoritariamente convergente. Los promontorios se ubicaban regularmente entre L6 y S1 (36/42). La espondilosis lumbosacra estaba presente en 24/42 animales y la espondolistesis sólo en un caballo. La edad se asoció con la gravedad de la mayoría de los hallazgos. La espondilosis lumbosacra o las irregularidades de la extremidad L6 caudal se asociaron con angulación lumbosacra, variabilidad en el tamaño del disco intervertebral L5-L6 y localización del promontorio. La orientación del proceso espinoso y la irregularidad de la extremidad caudal se asociaron con una ecogenicidad no fisiológica del disco lumbosacrático. sl

*Hospital Docente Veterinario, Departamento de Medicina Veterinaria, Universidad de Perugia, Perugia, Italia.*

## Enfermedad del disco intervertebral equino con protrusión dorsal y compresión de la médula espinal: estudio de caso mediante tomografía computarizada, mielografía, resonancia magnética e histopatología

**Equine intervertebral disc disease with dorsal protrusion and spinal cord compression: A computed tomography, myelography, MRI, and histopathologic case study**

*Mól M, Garrett K,Ruby R, Janes J, Reed S (2024)*
Vet Radiol Ultrasound
doi.org/10.1111/vru.13388

Un caballo castrado de 3 años había mostrado previamente ataxia progresiva y tetraparesia durante 2 semanas con un estado general por lo demás normal. Además, se detectó hiperestesia en la región caudal de la columna cervical. Según la neuroanatomía, estos hallazgos correspondieron a los segmentos medulares C1-C5 y C6-T2. Como medida diagnóstica se realizó inicialmente una radiografía de la columna cervical, objetivándose un estrechamiento del canal raquídeo a nivel de C6-C7 así como alteraciones en las facetas articulares. Bajo anestesia general se extrajo líquido cefalorraquídeo y se tomaron nuevamente radiografías en diferentes posiciones del cuello. La columna del medio de contraste dorsal fue significativamente más estrecha en los niveles de C4-5 y C6-7. El siguiente paso fue una mielografía por TC. La médula espinal estaba deformada y desplazada hacia la izquierda y en el canal espinal era visible tejido blando originado en el espacio intervertebral. Las articulaciones facetarias de C3 a T1 mostraron un agrandamiento bilateral significativo de los procesos articulares. El anterior no pudo visualizarse y el resalte transversal derecho de T1 estaba deformado con restos de la 1° costilla.

Debido a la gravedad de los hallazgos y el mal pronóstico, el caballo fue sacrificado. Se extirpó la columna en el área C3 y se realizó una resonancia magnética de la columna cervical post mortem. En este caso se detectó un abultamiento severo del material del disco intervertebral con deformación en dirección a la médula espinal a nivel de C6-7. Los discos intervertebrales de C3 a T1 presentaron degeneración, a nivel de C6-C7 el ligamento amarillo se encontraba hipertrófico y la lámina dorsal a nivel de C6-C7 también se encontraba engrosada. También se observó una protrusión discal moderada entre C4-5 y C7-T1. En esta zona el disco intervertebral no llegó a la médula espinal. El siguiente paso es un examen macroscópico de la columna cervical, que reveló una osteocondrosis generalizada de las articulaciones. También se verificó que material discal había ingresado al canal vertebral a nivel de C6-7 y que también estaba presente un quiste sinovial en esta región. El examen histológico del material del disco de C6-7 reveló necrosis del cartílago, así como mineralización y desorganización. Los hallazgos microscópicos (hemorragia multifocal con esferoides, vainas de mielina dilatadas y rarefacción) fueron compatibles con una degeneración walleriana de la sustancia blanca. Este es el primer informe de degeneración del disco intervertebral asociada con la compresión de la médula espinal en un caballo. ag

*Paragon Veterinary Referrals, Wakefield, Reino Unido*

## Microvascularización del ligamento suspensorio de la extremidad trasera del caballo

**Mirovasculature of the suspensory ligament of the equine hindlimb**

*Williams M R, Crisman E, Taylor B (2024)*
Am J Vet Res
doi.org/10.2460/ajvr.24.01.0019

Las lesiones del ligamento suspensorio pueden suponer el fin de la carrera deportiva de los caballos en diversas disciplinas. Las lesiones se dividen en tres regiones. Se distingue entre lesiones de origen del ligamento suspensorio, del cuerpo suspensorio y de los miembros suspensorios. En los caballos de deporte, el origen del ligamento suspensorio de las extremidades traseras es el más frecuentemente afectado. Las lesiones del ligamento suspensorio predominan en los caballos de carreras, mientras que las lesiones del ligamento suspensorio son comunes en los caballos de carreras y los caballos de deporte. Por el contrario, las enfermedades de origen del ligamento suspensorio se presentan en caballos de todas las razas y disciplinas deportivas. El pronóstico es mejor en las extremidades anteriores que en las

posteriores. Aquí, menos del 13% de los caballos afectados regresan al deporte y la tasa de recurrencia es alta después del tratamiento conservador. Numerosas terapias se centran en la neovascularización para mejorar la curación y el pronóstico. Se utilizan la terapia de ondas de choque focalizadas, la terapia con láser de alta intensidad y la inyección de diversos productos ortobiológicos. Los procedimientos quirúrgicos incluyen fasciotomía con neurectomía de la rama profunda del nervio plantar lateral y división del tendón. La microvascularización de los principales tendones motores ya ha sido investigada en varios estudios. Las localizaciones avasculares están predispuestas a sufrir lesiones y cicatrizan con dificultad. Si bien ya se han realizado estudios sobre la microvascularización del ligamento suspensorio en las extremidades anteriores, estos estudios son completamente insuficientes para las extremidades posteriores.

El objetivo del presente estudio fue realizar la microcirculación en las extremidades posteriores mediante TC con contraste e inyección microvascular utilizando la técnica de disolución de tejido Spaltholz. Además, debe comprobarse histológicamente el suministro vascular del origen del ligamento suspensorio. Se supuso que en la zona del cuerpo y de los muslos hay un aporte sanguíneo intraligamentoso rígido y que, por el contrario, la región de origen está abastecida de forma deficiente. Además, se asumió que el suministro del origen en la pata trasera también es deficiente en comparación con la pata delantera. Esta sería una posible explicación del pronóstico significativamente peor y la mayor tasa de recurrencia en la pata trasera. El material de estudio provino de caballos de diferentes razas que habían sido sacrificados y no tenían cojera conocida ni enfermedades de origen del ligamento suspensorio. Los caballos tenían entre 5 y 20 años de edad y clínicamente no existían anomalías palpables en la zona del origen del ligamento suspensorio. Las extremidades fueron cortadas en el tercio medio o distal de la tibia y congeladas. Se insertó un catéter en el extremo de la arteria tibial de dos extremidades traseras y se instilaron 150 ml de medio de contraste en cada arteria bajo presión manual continua. Posteriormente se realizó el examen mediante una tomografía computarizada. Se inyectaron 11 extremidades con tinta china a través de un catéter ubicado en la arteria tibial craneal.

La distribución completa de la tinta se controló mediante una incisión en la zona del plexo coronario. Después de una distribución exitosa, la extremidad fue congelada y procesada para su examen histológico. El examen histológico se realizó en cuatro extremidades. El suministro vascular del ligamento suspensorio en la extremidad posterior es proporcionado por las ramas de la arteria metatarsiana plantar medial y lateral, y en menor medida por la arteria plantar medial y lateral y las ramas profundas plantares proximales y distales asociadas. Se observó un suministro microvascular intraligamentoso distribuido muy uniformemente en las partes proximal, media y distal del ligamento suspensorio. Estos resultados también se confirmaron en el examen histológico. Aquí había una red de tejido conectivo que envuelve el ligamento suspensorio y entra en él junto con las ramas vasculares. Durante el examen no se encontraron déficits en el suministro vascular del ligamento suspensorio de la pata trasera. La hipovascularidad no puede por tanto ser la explicación del mal pronóstico y de las elevadas tasas de recurrencia de enfermedades en la zona de origen de la pata trasera. sl

*Departamento de Ciencias Clínicas Veterinarias, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Estatal de Oklahoma, Stillwater, OK*

## Los hallazgos en enfermedades de origen del ligamento suspensorio se pueden detectar de forma fiable en la tomografía computarizada y difieren entre los caballos afectados y los animales de control sanos

**Findings consistent with equine proximal suspensory desmitis can be reliably detected using computed tomography and differ between affected horses and controls**

*Müller EMT, Vanderperren K, Merle R, Rheinfeld S, Leelamankong P, Lischer C, Ehrle A (2024)*
Vet Radiol Ultrasound
https://doi.org/10.1111/vru.13292

La patología de las enfermedades de origen del ligamento suspensorio se caracteriza por diversos hallazgos óseos en el tubo próximo-palmar/plantar así como por desmopatías del origen del ligamento suspensorio, que pueden llevar a una compresión nerviosa debido a lesiones ocupantes de espacio. El diagnóstico de la enfermedad se basa en los resultados después de la anestesia local en combinación con imágenes radiológicas y ecográficas. Se sabe que el examen ecográfico no es muy preciso y que el examen radiográfico no puede predecir de manera confiable la enfermedad o su gravedad. Los hallazgos en el origen del ligamento suspensorio se pueden visualizar con mayor fiabilidad mediante una resonancia magnética de campo alto. Sin embargo, debido a la falta de disponibilidad, la mayoría de los exámenes se realizan mediante resonancia magnética de campo bajo, que también permite mostrar de forma confiable los hallazgos de la región de origen del ligamento suspensorio. En los últimos años, el uso de la TC en el diagnóstico de enfermedades ortopédicas en caballos ha aumentado considerablemente. Gracias a los cortos tiempos de adquisición y la amplia disponibilidad de tomografías computarizadas realizadas de pie, esto ofrece una alternativa sensata a los exámenes de resonancia magnética. Existen pocos reportes en la literatura sobre la apariencia tomográfica computarizada de las desmopatías insercionales de origen del ligamento suspensorio. El objetivo del presente estudio fue comparar el tejido blando y la ventana ósea del origen del ligamento suspensorio en caballos con y sin dolor en la región. Los resultados de la evaluación se compararon entre diferentes examinadores con distintos niveles de experiencia.

El estudio retrospectivo incluyó casos con anestesia positiva del nervio plantar lateral y examen tomográfico del metatarso proximal. Estos pacientes pertenecían al grupo PSD (n = 20). El grupo de control incluyó caballos de la misma edad y sexo sin anestesia positiva de la región (n = 20). Las imágenes fueron reconstruidas utilizando un algoritmo. En todos los caballos también se realizó un examen radiológico del metatarso proximal. Todos los parámetros del estudio fueron sometidos a un extenso análisis estadístico. El examen de tomografía computarizada identificó significativamente más hallazgos en el grupo de la enfermedad en comparación con el grupo de control. En particular, las puntuaciones de exostosis ósea y agrandamiento de tendones fueron significativamente más altas en el grupo de la enfermedad. En general, el acuerdo intra-examinador fue alto, mientras que el acuerdo inter-examinador fue moderado con respecto a la identificación de mineralizaciones, moderado con respecto a la esclerosis y exostosis, y bueno con respecto al agrandamiento del tendón. Las medidas en la ventana de tejido

blando fueron significativamente más pequeñas que en la ventana de hueso. Los hallazgos característicos en el grupo de la enfermedad fueron proliferaciones óseas, esclerosis, agrandamiento de tejidos blandos, mineralizaciones y avulsiones. Los hallazgos del presente estudio respaldan el uso de la TC para el examen de caballos con sospecha de enfermedad del ligamento suspensorio, especialmente en casos en los que no se dispone de resonancia magnética de alto campo. sl

*Clínica Equina, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Libre de Berlín, Alemania*

## Fractura de la articulación atlantooccipital: inyección intratecal de esteroides en el espacio subaracnoideo: un nuevo método de tratamiento

**Atlanto-occipital fracture: Intrathecal corticosteroid medication of the subarachnoid space – A novel treatment method**

*Hall S, Meehan-Howard L, Prutton J (2024)*
Equine Vet Educ
doi.org/10.1111/eve.13977

A un caballo castrado de sangre caliente de 11 años se le resecó bajo anestesia general un melanoma en el prepucio. Durante la fase de pie, mientras estaba sostenido por cuerdas en la cabeza y la cola, se produjo ventroflexión del cuello con atrapamiento no especificado de la cabeza. La ataxia permaneció despierta, pero mejoró significativamente en los días siguientes con la administración de fenilbutazona, morfina y dexametasona. Tres meses después, el caballo castrado todavía apoyaba la cabeza y el cuello contra la pared y la zona del cuello no estaba caliente. La flexión pasiva del cuello hacia la izquierda estaba limitada. El examen radiográfico de la columna cervical reveló signos de artrosis de las articulaciones facetarias caudales. Luego se inyectó triamcinolona en los espacios articulares C4-C5 y C5-C6 de ambos lados. Cinco meses después, el caballo castrado fue remitido a los autores con ataxia severa de los cuartos traseros y ataxia leve de los cuartos delanteros, con movilidad limitada de la columna cervical y atrofia del músculo caudocervical y del glúteo izquierdo. El cuadro clínico sugería una lesión en la zona de C1 a C7. Posteriormente se realizó una tomografía computarizada sin contraste de 16 cortes con un espesor de tejido blando de 3,75 mm y un espesor óseo de 0,625 mm, seguida de una mielografía por TC después de la toma de muestra de LCR atlantooccipital y la inyección de contraste. La fase de ponerse de pie se realizó sin complicaciones con dos inyecciones en bolo de xilazina.

Aunque el líquido cefalorraquídeo no mostró cambios patológicos, la morfología de la TC reveló una fractura articular crónica, completa, moderadamente desplazada y multifragmentaria del lado izquierdo en la zona del tubérculo ventral del atlas. Además, había una pequeña fractura fragmentaria en el margen articular caudodorsal del cóndilo occipital izquierdo. En el canal vertebral, el tejido blando desplazó la médula espinal dorsalmente hacia la derecha en un 50%. En el lado caudal izquierdo del occipucio, se encontraron entesofitos en el área de inserción de la cápsula y los ligamentos. Bajo sedación con acepromacina, detomidina y morfina, se puncionó en el soporte de exploración bajo guía ecográfica el espacio subaracnoideo entre C1 y C2 para inyectar 120 mg de metilprednisolona. Se produjo una reacción transitoria a la inyección, con excitación, ataxia espástica y micción espontánea. Luego se inyectaron 40 mg adicionales en la articulación atlantooccipital izquierda. Al día siguiente se observó una ligera ataxia residual del tercio anterior, un contramovimiento más fuerte al inclinarse tirando de la cola y también una movilidad mejorada del cuello. En el seguimiento realizado 4 meses después de la terapia de inyección, solo se observó una ligera reducción de la movilidad de la columna cervical. La tomografía computarizada de seguimiento bajo sedación mostró un aumento de los procesos de remodelación degenerativa en el atlas y la articulación atlantooccipital. La inyección intraarticular previa se repitió con 80 mg de metilprednisolona. Cinco años más tarde, el caballo castrado pudo ser entrenado plenamente como caballo de caza.

Las enfermedades de la articulación atlantooccipital rara vez se describen en caballos, posiblemente porque la detección de cambios morfológicos requiere imágenes tridimensionales, que no siempre están disponibles. En el presente caso, las radiografías de la columna cervical tomadas en el momento de la lesión no mostraron la fractura atlantooccipital. Retrospectivamente, las tomografías computarizadas posteriores permitieron identificar un solo fragmento en las radiografías iniciales, pero no toda la extensión de las fracturas. Las masas de tejidos blandos acumuladas en el canal espinal podrían haberse caracterizado con mayor precisión utilizando resonancia magnética que tomografía computarizada. Sin embargo, una opción de resonancia magnética para caballos grandes está limitada por el diámetro del tamaño de las bobinas magnéticas. Debido al patrón de fractura y a la falta de experiencia en la zona afectada, no se realizó osteosíntesis. La descompresión de la médula espinal mediante hemilaminectomía también se ha descrito sólo esporádicamente en caballos y, por lo tanto, su pronóstico es cuestionable. Las inyecciones de esteroides locales menos invasivas elegidas aquí no requirieron anestesia general y se realizaron con el objetivo de reducir la hinchazón del tejido blando en el canal espinal. Los efectos secundarios de la inyección fueron autolimitados. páginas

*Hospital Equino de Liphook, Liphook, Reino Unido*

## Una revisión internacional de ortopedistas equinos especializados muestra diversas estrategias de tratamiento para caballos con apófisis espinosas superpuestas.

**International survey of equine orthopedic specialists reveals diverse treatment strategies for horses with overriding spinous processes**

*Treß D, Lischer C, Merle R, Ehrle A (2024)*
Vet Rec
doi.org/10.1002/vetr.3899

Las apófisis espinosas en contacto o cabalgamiento también se denominan síndrome de espinas en beso. A menudo provocan dolor y reducen el rendimiento en los caballos deportivos. El síndrome de las espinas en beso se define como una distancia entre las apófisis espinosas de menos de cuatro milímetros. Estos

se diagnostican más comúnmente entre la decimocuarta vértebra torácica y la primera vértebra lumbar. Aunque el hallazgo es fácil de diagnosticar en radiografías laterolaterales, la evaluación final suele ser difícil porque el diagnóstico radiográfico se realiza tanto en caballos montados asintomáticos como en caballos con dolor de espalda clínico. Los síntomas clínicos son muy variables; Los síntomas van desde pérdida de forma no específica, dolor por presión, anomalías sutiles en la marcha hasta cambios de comportamiento. Los hallazgos radiológicos y gammagráficos no siempre se correlacionan con dolor en la región toracolumbar. Algunos autores recomiendan la infiltración local de anestésicos locales para confirmar el diagnóstico. Debido a la proximidad a las articulaciones facetarias y al tejido blando circundante, no es posible la anestesia específica de las apófisis espinosas únicamente. Cuando los síntomas se presentan clínicamente, se recomiendan varias opciones de tratamiento conservador: además de la fisioterapia y la terapia manual, a menudo se realizan inyecciones interespinales con cortisona. Quirúrgicamente se utiliza la desmotomía del ligamento interespinoso y la ostectomía parcial o completa del proceso espinoso. De forma rutinaria se realizan inyecciones locales para anestesia o para el tratamiento del síndrome de espinas en beso de la columna toracolumbar.

Las técnicas de inyección varían mucho; se han descrito métodos bajo control radiológico o ecográfico. El objetivo de este estudio fue determinar qué métodos son preferidos por los ortopedistas equinos para el diagnóstico y tratamiento del síndrome de besar las espinas. También se prestó especial atención a la técnica de inyección, los materiales utilizados y los medicamentos empleados. La evaluación se llevó a cabo mediante un cuestionario en línea proporcionado por destacados ortopedistas equinos. Contenía 19 preguntas de opción múltiple y siete preguntas abiertas. La primera parte del cuestionario recogió datos demográficos de los respectivos examinadores, mientras que la segunda parte incluyó preguntas específicas sobre el examen y el diagnóstico de enfermedades de la espalda en caballos. La tercera parte abordó cuestiones específicas sobre la técnica de inyección de cada compañero. En la última parte se hicieron preguntas sobre opciones de tratamiento específicas para los pacientes afectados. Los datos recopilados fueron sometidos a un amplio análisis estadístico. El cuestionario fue enviado a 1505 ortopedistas equinos en todo el mundo, 353 lo respondieron y 285 lo completaron y pudieron ser incluidos en la evaluación. La mayoría de los cuestionarios completados procedían de Europa, América del Norte y Australia. Dentro de Europa, Inglaterra dominaba. Los miembros de la ECVS y la ACVS representaron el 50% de los veterinarios participantes. La mayoría de los veterinarios habían trabajado con pacientes ortopédicos durante más de 15 años y el 55% de los veterinarios tenían más de seis pacientes clínicos de espalda por mes. El diagnóstico de los pacientes de espalda se realizó regularmente mediante palpación. Esto se complementó regularmente con un examen radiológico. El 23% de los médicos que ejercen en Europa utilizan el examen de rayos X en todos los casos.

El número de radiografías tomadas también se correlacionó positivamente con el número de inyecciones. Por el contrario, la espalda rara vez se examinó mediante ecografía o gammagrafía. La termografía de la espalda se utilizó aún con menos frecuencia. En general, el 73% de los cirujanos ortopédicos realizaron anestesia diagnóstica en la espalda. Lo interesante fue que se trataba principalmente de miembros de ECVS y ACVS. Muy pocos de los miembros de ISELP realizaron anestesia diagnóstica de la espalda. El 61% utilizó sedación con xilazina para realizar anestesia local en la espalda. La sedación se utilizó con menor frecuencia en los cirujanos ortopédicos con mayor número de casos. Se utilizaron tres técnicas de inyección diferentes. En la primera técnica, la aguja se insertó entre las apófisis espinosas, en la segunda técnica se insertaron dos agujas abaxialmente del par de apófisis espinosas afectadas. El tercer método consistía en insertar la aguja oblicuamente entre las apófisis espinosas. Las técnicas dos y uno fueron las más utilizadas. Dependiendo de la estrechez de las apófisis espinosas las técnicas también se combinaron. La posición correcta de la aguja se verificó en parte mediante radiología y en parte mediante ecografía. En general, la cánula espinal amarilla fue la que se utilizó con mayor frecuencia para las inyecciones. Además, en Europa se utilizaba con mayor frecuencia la aguja verde y en Estados Unidos la rosa. Los medicamentos utilizados fueron triamcinolona, metilprednisolona y dexametasona. Se observó que la dexametasona era utilizada principalmente por miembros de ISELP y veterinarios deportivos y que la triamcinolona se utilizaba en dosis más altas en los EE. UU. que en Europa. Se utilizaron lidocaína y mepivacaína como anestésicos locales. Las inyecciones se complementaron con Traumeel, Zeel y varias vitaminas. La mayoría de los ortopedistas equinos recomiendan una terapia de inyección conservadora en combinación con ejercicio controlado. Las terapias manuales fueron recomendadas por el 42% de los europeos y el 25% de los colegas estadounidenses. La intervención quirúrgica sólo se recomendó cuando las terapias conservadoras habían fallado. sl

*Clínica Equina de Medicina Veterinaria, Universidad Libre de Berlín*
*Berlín, Alemania*

## Inyección intraarticular de una formulación de flavopiridol de liberación retardada como posible alternativa a otros medicamentos intraarticulares para el tratamiento de enfermedades articulares

**Intra- articular injection of an extended-release flavopiridol formulation represents a potential alternative to other intra-articular medications for treating equine joint disease**

*Katzman S A, Cissell D, Leale D, Perez-Nogues M, Hall M D, Bloom G, Hamamoto-Hardman B, Wu C Y, Haudenschild A K, Liu G Y, Yik J H N, Haudenschild D R (2024)*
Am J. Vet. Res

doi.org/10.2460/ajvr.24.03.0057

La cojera en los caballos a menudo es causada por enfermedades osteoartríticas de las articulaciones. Tienen una gran importancia económica, ya que la salud y el rendimiento deportivo suelen estar influenciados durante un largo periodo de tiempo. Clínicamente, la enfermedad se caracteriza por dolor e inflamación. Las articulaciones afectadas se tratan rutinariamente con medicamentos antiinflamatorios intraarticulares. Además, también están disponibles para la terapia ortobiológicos, hidrogel de poliacrilamida, ácido hialurónico y glicosaminoglicanos polisulfatados. Los esteroides tienen efectos secundarios indeseables, como laminitis o la destrucción del cartílago articular, especial-

mente cuando se utilizan durante períodos prolongados. Por este motivo, es urgente el desarrollo de nuevas sustancias para el tratamiento de la osteoartritis. Las investigaciones recientes se centran en el papel de la quinasa-9 dependiente de ciclina. Desempeña un papel esencial en la transcripción de genes inflamatorios y mediadores en el desarrollo de la osteoartritis. La inhibición farmacológica de CDK 9 protege contra los efectos catabólicos de las citocinas proinflamatorias in vitro. También previene la síntesis de citocinas inflamatorias, la apoptosis y la degradación de la matriz del cartílago. Los inhibidores de CDK se desarrollaron principalmente como agentes quimioterapéuticos. Uno de los inhibidores más estudiados es el flavopiridol, una pequeña molécula semisintética. Se utiliza por vía intravenosa para tratar la leucemia.

En las articulaciones, la membrana de la cápsula relativamente impermeable protege contra la absorción sistémica de la molécula. Los corticosteroides son sustancias de moléculas pequeñas que penetran la membrana sinovial y, por tanto, tienen efectos secundarios sistémicos y una duración de acción más corta en la articulación. Las generaciones más nuevas de terapias intraarticulares están encapsuladas, lo que da como resultado una liberación retardada del ingrediente activo y una mayor persistencia en el espacio articular. El objetivo del presente estudio fue evaluar la tolerancia y la farmacocinética de una formulación de flavopiridol recubierta de PLGA (poliláctico-co-glicólico) después de la inyección intraarticular en la articulación carpiana media. La hipótesis de trabajo fue que en la articulación existirían niveles mensurables de flavopiridol y sólo concentraciones plasmáticas bajas de la sustancia. La población de pacientes del estudio experimental incluyó cuatro caballos clínicamente sanos del rebaño universitario. Como parte del examen clínico, se tomaron imágenes de rayos X en proyecciones estándar para excluir enfermedades. Se realizaron radiografías de seguimiento después de 4 y 14 meses. En la primera fase del estudio, se inyectaron micropartículas de PLGA-flavopiridol en la articulación carpiana media izquierda y micropartículas de PLGA vacías en la articulación carpiana media derecha. Hasta la sexta semana, la recolección de sinovia se realizó a intervalos de dos semanas.

Después hubo un período de descanso de cinco semanas antes de que comenzara la segunda parte del estudio. El procedimiento de la segunda fase fue similar a la primera fase con las articulaciones seleccionadas a la inversa. Se tomaron muestras de líquido sinovial en las semanas 0, 1, 3 y 5. Se evaluó el grado de cojera en cada momento de observación y antes de cada artrocentesis. Paralelamente a la artrocentesis se tomaron muestras de plasma en las que se determinó la concentración de flavopiridol. Todas las inyecciones fueron bien toleradas por los caballos. Ningún caballo experimentó efectos secundarios adversos. Se detectó flavopiridol en altas concentraciones en la sinovia durante la primera semana. La sustancia fue detectable en la articulación hasta la cuarta semana; en la quinta y sexta semana la sustancia estuvo por debajo del límite de detección. La sustancia no pudo detectarse en ninguna muestra de plasma, lo que subraya la ausencia de efectos secundarios sistémicos. La sustancia tiene una potente actividad analgésica y antiinflamatoria. La liberación retardada después del recubrimiento con PLGA ofrece una alternativa eficaz a los tratamientos repetidos con esteroides. sl

*Departamento de Ciencias Quirúrgicas y Radiológicas, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de California, EE. UU.*

# Formas de los procesos articulares de las vértebras cervicales y asociación con evidencia histológica de osteocondrosis en potros de sangre caliente – un estudio post mortem

**Shapes of cervical articular process joints and association with histological evidence of osteochondrosis in Warmblood foals: A post-mortem study**

*Bergmann W, Vernooij J C M, Grinwis G C M, Gröne A (2023)*
Equine Vet J
https://doi.org/10.1111/evj.13940

La mielopatía vertebral cervical (MCV) es la causa no infecciosa y no macrotraumática más común de síntomas neurológicos en caballos. La causa de la CVM es multifactorial e incluye osteocondrosis disecante (OCD), malformación del desarrollo, microtraumatismos repetidos y género y raza, que se cree que desempeñan un papel en el desarrollo. La TOC de los procesos articulares (APJ) provoca compresión de la médula espinal y de los nervios debido a la hipertrofia de la cápsula articular, así como inestabilidad y desajuste de las vértebras adyacentes. Además, la TOC puede provocar osteocondrosis, lo que produce una compresión posterior. El desarrollo del OC subclínico es resultado de un deterioro vascular que conduce a una condronecrosis isquémica del cartílago de crecimiento epifisario. Aunque se conocen las regiones de predilección por la OC, no se ha determinado la causa de esta insuficiencia vascular. Actualmente, se asume que las diferencias anatómicas en el número de vasos sanguíneos y el grosor del cartílago determinan las regiones de predilección. Se sospecha que la progresión a un TOC clínicamente relevante y demostrable radiográficamente es causada por una sobrecarga biomecánica. Existe la posibilidad de que exista una relación entre el nivel de fuerza biomecánica y la conformación de las articulaciones, de modo que la forma de la articulación influye en la aparición de TOC.

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar las variaciones en las superficies torácicas cervicales y craneales de los procesos articulares en potros. Además, se debe determinar la posible correlación entre la forma y los factores relevantes para el desarrollo del CVM. Por último, también se debe evaluar la correlación entre la forma de la superficie articular y la evidencia histológica de OC en esta superficie o en la superficie articular opuesta. Para el estudio, se examinaron 804 superficies APJ de las articulaciones facetarias torácicas cervicales y craneales de 30 potros. 29 de estos potros de sangre caliente no mostraron signos neurológicos. En el potro con síntomas neurológicos, éstos se debieron a hidrocefalia. Los potros no fueron sacrificados debido a síntomas neurológicos. Se separaron los procesos articulares de las vértebras y se abrieron las articulaciones. A continuación se realizó una evaluación de la forma de la superficie articular, evaluada desde los lados lateral y dorsal. Se registró el grado de desviación de la forma normal. Se evaluó la distribución de las diferentes formas en función del género, edad, región, lado (izquierdo-derecho) y posición (craneal-caudal) de la superficie articular. En un estudio previo se había aportado evidencia histológica de osteocondrosis en 28 potros. De las 678 superficies articulares evaluadas, 143 presentaron osteocondrosis (21,1%).

Se registraron diez formas diferentes, incluidas tres formas vistas desde arriba (ovalada, puntiaguda, alargada) y siete formas

laterales (plana, convexa, cóncava, escalonada, biselada, borde doblado, borde elevado) que se encontraron regularmente. La vista superior ovalada era la más común. Las formas laterales más comunes eran planas y biseladas. La desviación de la forma normal fue significativamente mayor en las superficies articulares caudales que en las superficies craneales. La combinación de una vista superior ovalada y las formas laterales de borde plegado, cóncava o plana con borde elevado adicional y/o borde plegado tenía más probabilidades de mostrar cambios consistentes con OC que la vista superior ovalada con formas laterales convexas, biseladas o planas. En resumen, la forma de las superficies articulares de las APJ cervicales y torácicas craneales es muy variable en los potros de sangre caliente. Ciertas combinaciones de formas se asocian con una mayor incidencia de OC en potros de sangre caliente jóvenes y podrían así contribuir al desarrollo de CVM. ag

*División de Patología, Departamento de Ciencias de la Salud Biomolecular, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Utrecht, Utrecht, Países Bajos*

## Investigación de la relación entre la conformación de los cascos y la aparición de cojera

**Investigating associations between horse hoof conformation and presence of lameness**

*Mata F, Franca I, Arujo J, Paixao G, Lesniak K, Cerqueira J L (2024)*
Animals doi.org/10.3390/ani14182697

La posición oblicua del casco sólido en relación a la extremidad permite la transferencia del peso corporal al suelo. La resistencia del casco también protege las estructuras sensibles dentro del casco. Las variaciones en los patrones de crecimiento y desgaste determinan la conformación del casco e influyen en la carga mecánica de toda la extremidad. El desgaste y el crecimiento del casco dependen del subsuelo y de varios factores nutricionales; las discrepancias en el crecimiento y el desgaste influyen en el ángulo dorsal del casco con respecto al suelo. En los caballos de montar, el recorte de los cascos o la colocación de herraduras también influye en la forma y el equilibrio de los cascos. Desempeña un papel importante en la biomecánica de toda la extremidad y también tiene una influencia significativa en el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas. En estudios previos sobre la conformación del casco y el riesgo de lesiones resultante, se utilizaron diversos parámetros como la circunferencia de la banda coronaria, el ancho de la banda coronaria, el eje de los dedos, el ángulo de la pared dorsal del casco y el ángulo palmar/plantar del hueso del ataúd. El eje de los dedos es ideal cuando la pared dorsal del casco está paralela a la alineación de la cuartilla. El ángulo del hueso ataúd palmar/plantar debe estar entre 2° y 10°, idealmente 5°.

El eje de los dedos puede romperse hacia adelante en forma de una cuartilla más pronunciada y una pezuña más plana, lo que da como resultado una posición comparativamente más alta de la articulación del menudillo. Además, el eje puede romperse hacia atrás debido a la denominada conformación „talón bajo-punta larga". El eje del dedo no sólo afecta a las articulaciones del dedo distal sino que también tiene un impacto en las articulaciones superiores. La alineación ideal del eje de los dedos reduce el riesgo de lesiones en las extremidades. La genética también juega un papel importante en la conformación de los cascos. El objetivo del presente estudio fue examinar la relación entre los parámetros circunferencia de la banda coronaria y ángulo de la pared dorsal del casco con la cojera. Si bien el ángulo de la pared dorsal del casco tiene una influencia directa en el eje de los dedos, este no es el caso de la circunferencia de la banda coronaria. El material de estudio provino de 73 caballos adultos en un centro ecuestre de Portugal. Todos los caballos se guardaban en boxes y tenían acceso a un potrero cada hora. Se utilizaban en saltos, doma o escuelas de equitación. Eran caballos exclusivamente portugueses y del norte de Europa. Las mediciones de ambos parámetros se realizaron sobre una superficie plana en posición neutra. La circunferencia de la banda coronaria se determinó utilizando una cinta métrica. El ángulo dorsal del casco se midió con un iPhone 13.

Se examinaron todos los caballos para detectar una posible cojera debajo del jinete y en la mano en diferentes aires y en diferentes terrenos, y se registró la posible cojera en la pata respectiva. Los parámetros recolectados fueron evaluados estadísticamente. En general, los caballos de salto y doma clásica cojeaban con más frecuencia. Tanto los caballos con una circunferencia de banda coronaria menor y un ángulo de pared del casco mayor o con una circunferencia de banda coronaria mayor y un ángulo de pared del casco menor tenían una mayor probabilidad de cojera en la respectiva pata. Una circunferencia de banda coronaria más pequeña con un ángulo de pared del casco más grande conduce a una posición de la extremidad más inclinada, lo que predispone a mayores cargas de impacto en la extremidad. Una circunferencia mayor de la banda coronaria con un ángulo pequeño de la pared dorsal del casco conduce a una fractura del eje del dedo gordo hacia atrás, lo que genera una mayor tensión en el ligamento del menudillo. El estudio demuestra además que un eje de los dedos recto con un ángulo de pared dorsal del casco de 50° puede prevenir la cojera. sl

*Centro de Investigación en Sistemas Agroalimentarios y Sostenibilidad, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal*

## Composición, arquitectura y propiedades biomecánicas del cartílago articular en diferentes ubicaciones de carga en la articulación de la rodilla equina

**Composition, architecture and biomechanical properties of articular cartilage in differently loaded areas of the equine stifle**

*Fuggazola M, Nissinen M T, Jäntti J, Tuppurainen J, Plomb S, te Moller N, Mäkela J T A, van Weeren R (2024)*
Equine Vet J
doi.org/10.1111/evj.13960

La heterogeneidad del cartílago articular en términos de propiedades biomecánicas se adquiere al final de la gestación y en el período postnatal temprano. Básicamente se basa en una distribución diferente de glicosaminoglicanos y colágeno. Estos dependen en gran medida del estrés en las zonas en la fase

postnatal. Las propiedades bioquímicas de la articulación de la rodilla del caballo ya han sido investigadas. Aún no se dispone de información sobre las características estructurales y la arquitectura del cartílago articular. La composición de la matriz extracelular y la arquitectura del cartílago articular tienen una gran influencia en su funcionalidad. Además, se deben tener en cuenta las diferencias topográficas en la junta. Las estrategias para el tratamiento de las lesiones del cartílago articular deben tener en cuenta estas características especiales. La articulación de la rodilla del caballo es una articulación muy versátil con un patrón de carga único. Sobre las diferentes zonas actúan fuerzas de presión, compresión, tracción y cizallamiento. Además, hay zonas que no están expuestas a ningún estrés. Un traumatismo o una tensión excesiva pueden provocar lesiones focales en el cartílago, que pueden derivar en osteoartritis. Las lesiones de OCD ocurren con mayor frecuencia en la cresta trocantérea lateral. Los quistes tienen un sitio de predilección en el cóndilo femoral medial.

En la medicina humana, los bloques osteocondrales autólogos ya se toman de las regiones descargadas y se insertan en los cóndilos alterados císticamente. El objetivo de este estudio fue evaluar las características del tejido en tres lugares de la articulación de la rodilla que están expuestos a diferentes cargas. Para este propósito se seleccionaron la cresta troclear lateral del fémur, el cóndilo femoral medial y el surco intertroclear distal. Las hipótesis de trabajo fueron que existen diferencias bioquímicas y biomecánicas, así como una arquitectura diferente. Además, se debería investigar la relación entre las diferencias estructurales y la carga biomecánica. El material del estudio experimental provino de caballos criollos sacrificados, de cuatro a seis años de edad, cuyas extremidades traseras fueron congeladas a -20°C inmediatamente después del sacrificio. Antes de tomar la muestra, primero se descongelaron y, después de preparar las articulaciones, se evaluaron macroscópicamente. Las articulaciones con hallazgos patológicos fueron excluidas del estudio, de modo que en total estuvieron disponibles para muestreo 30 articulaciones sanas en los lugares mencionados. Para ello se utilizó un taladro para perforar los llamados tapones con una profundidad de 10 mm y un diámetro de 8,5 mm. Los tapones se conservaron inicialmente a - 80°C. La muestra del cóndilo femoral medial representó el área con la mayor carga de compresión, mientras que la muestra del cóndilo femoral lateral representó la ubicación con la mayor carga biomecánica y carga de fuerza de corte de la rótula.

El área del surco entre los cóndilos representaba la parte del fémur que no soportaba peso. Luego de la preparación de los tapones, se realizó la caracterización bioquímica, biomecánica y estructural de las muestras individuales. Los resultados fueron procesados estadísticamente y se analizaron las correlaciones. El contenido de glicosaminoglicanos fue estadísticamente significativamente mayor en las muestras del cóndilo femoral medial que en las otras dos ubicaciones. Por el contrario, el contenido de ADN, así como el contenido de colágeno, fue mayor en el surco intercondíleo. La diferencia sólo fue significativa en comparación con el trocánter lateral. En las pruebas biomecánicas, el módulo de equilibrio, el módulo dinámico y la viscosidad fueron significativamente diferentes en las tres ubicaciones de prueba. En el caso de las muestras del trocánter lateral, fueron comparativamente significativamente más altos. Las muestras de los cóndilos lateral y medial y de la superficie que no soporta peso del fémur diferían en términos de contenido de colágeno, índice de paralelismo y ángulo de las fibras de colágeno. En general, se observaron correlaciones claras entre la composición bioquímica, la disposición estructural y la carga mecánica en las tres regiones diferentes. Estas diferencias deben tenerse en cuenta al desarrollar opciones terapéuticas. sl

*Departamento de Ciencias Equinas de Utrecht, Universidad de Utrecht, Países Bajos*

# El examen estático, dinámico y ecográfico de la vaina del tendón flexor del menudillo en la extremidad elevada mejora la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de lesiones de la manía flexoria en cobs y ponis

**Static, dynamic and non-weightbearing ultrasound evaluation of the digital flexor tendon sheath improves sensitivity and specifity of manica flexoria tears diagnosis in cobs and ponies**

*Marcatili M, Cantatore F, Hibner-Szaltys M, Withers J (2024)*
Equine Vet J 36

doi.org/10.1111/eve.13859

Las patologías de la vaina del tendón flexor del menudillo del caballo se deben a menudo a lesiones laterales del tendón flexor profundo, fibrilaciones o hiperemias del tendón flexor superficial o lesiones de la manía flexoria. La manía flexoria es una estructura tendinosa que surge de los lados del tendón flexor superficial y forma una vaina similar a un manguito alrededor del tendón flexor profundo a nivel del metacarpo/metarso distal. El extremo libre distal de la manica se encuentra inmediatamente encima de la articulación del menudillo. La función biomecánica de la manica es guiar y alinear los tendones flexores. Las lesiones de la manica flexoria se han descrito desde hace mucho tiempo, especialmente en ponis y caballos cob, sobre todo en las extremidades traseras. Aunque las lesiones se han descrito con mayor frecuencia en el área del sitio de inserción medial del tendón flexor superficial, también se han documentado daños en el área del sitio de inserción lateral. La fibrilación y las lesiones focales de la manía se tratan con mayor éxito mediante desbridamiento quirúrgico. Se recomienda la resección completa de la manía cuando un sitio de inserción en el tendón flexor superficial está completamente desgarrado. El pronóstico después de un tratamiento quirúrgico exitoso es bueno, con un 79 % de posibilidades de que los caballos puedan volver a su nivel de rendimiento original. El examen ecográfico de las lesiones maníacas tiene baja sensibilidad.

En los últimos años ya se han descrito las ventajas de la exploración ecográfica dinámica y del examen de la extremidad elevada. Debido a la tensión reducida de la manía flexoria, sus bordes se visualizan mejor y esto facilita el diagnóstico de lesiones. Además, la presión sobre los bultos proximales de la vaina del tendón flexor mejora la visualización de la manía flexoria. El objetivo del presente estudio fue comparar la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos del examen ecográfico en comparación con la tenoscopia en el diagnóstico de lesiones de la manía flexoria utilizando técnicas modernas sin carga, así como sin carga en flexión y extensión como examen

dinámico y sin carga con presión sobre las evaginaciones dorsales de la vaina tendinosa. El estudio observacional prospectivo incluyó 67 caballos de la población de pacientes de la clínica. El grado de cojera de los caballos se evaluó según la puntuación AAEP y el grado de llenado de la vaina del tendón flexor del menudillo se calificó subjetivamente en una escala de 0 a 3. En todos los caballos se realizó un examen ecográfico antes de la tenoscopia de la vaina del tendón flexor del menudillo. Se compararon los hallazgos de la tenoscopia y la ecografía. El examen ecográfico se realizó de manera estandarizada en la extremidad esquilada después de remojar la pierna con agua tibia el día del examen de cojera. El examen ecográfico estándar comienza con la ecografía de la extremidad que soporta el peso en dirección próximo-distal.

A continuación se realizó el examen ecográfico dinámico sin ninguna carga en la extremidad, con la cabeza del menudillo sobre la rodilla del examinador. Se aplicó presión digital a los bultos de las vainas tendinosas. En cada examen se tomaron imágenes transversales y longitudinales. Durante el examen ecográfico, además del aparato tendinoso-ligamentoso, se evaluó el llenado de la vaina del tendón flexor. En el examen con la extremidad en carga, un borde exterior asimétrico en las imágenes transversales, así como un acortamiento o la falta de representación de la manía en la imagen longitudinal, sugirieron lesiones en la extremidad. En las imágenes transversales, la asimetría en el grosor, la ecogenicidad y la forma entre los lados medial y lateral sugirieron una lesión. Se presentó desmitis de la polea palmar con un espesor de más de dos milímetros. La evidencia de tenosinovitis incluyó engrosamiento de la membrana sinovial, engrosamiento de las plicas proximales del tendón flexor profundo, restos ecogénicos intrasinoviales o adherencias. Durante el examen ecográfico estático de la extremidad elevada, la forma asimétrica de la manica flexoria, un borde no adherido de la manica y extremos irregulares engrosados sugirieron una lesión.

Durante el examen dinámico de la extremidad elevada con presión sobre las evaginaciones de la vaina tendinosa, los siguientes hallazgos fueron indicativos de una lesión de la manica flexoria: fibras flotantes de la manica en el líquido sinovial, un desplazamiento del tendón flexor superficial en relación con el tendón flexor profundo, líquido entre los tendones flexores superficial y profundo y retroceso de la manica flexoria. El examen tenoscópico se realizó bajo anestesia general después del examen ecográfico. Los cobs y ponis estaban sobrerrepresentados en el grupo de pacientes (46/67). Con base en el examen ecográfico, en 34/37 casos se pudo predecir correctamente una lesión del maníaco. En 31/33 caballos, el examen ecográfico así como la tenoscopia fueron negativos. En 2/33 casos, el examen ecográfico reveló una lesión que no pudo confirmarse mediante tenoscopia. En 3/37 casos, una lesión presente en la tenoscopia no fue detectada por la ecografía. Todas ellas eran pequeñas roturas de fibras. La sensibilidad calculada del examen ecográfico fue del 92% y su especificidad fue del 94%. El valor predictivo positivo del examen ecográfico fue del 94% y el valor predictivo negativo fue del 91%. El examen ecográfico de la vaina del tendón flexor es un método fiable para diagnosticar una lesión del flexor maníaco. Las lesiones específicas que no afectan ni el borde distal ni la inserción lateral del flexor maníaco son, en ocasiones, difíciles de visualizar ecográficamente. sl

*Clínica Equina Pool House, Lichtfield, EE. UU.*

## El fenotipo del macrófago influye en la expresión génica de las metaloproteinasas de la matriz tenocitaria intrasinovial del tendón flexor profundo del caballo in vitro

**Macrophage phenotype impacts in vitro equine intrasynovial deep digital flexor tenocyte matrix metalloproteinase gene expression and secretion**

*Cooper H E, Bowlby C, Long S, Durgam S S (2023)*
Am. J. Vet. Res
doi.org/10.2460/ajvr.23.05.0106

Las lesiones del tendón flexor profundo en la zona de la bursa navicular y las lesiones acompañantes del cartílago del hueso navicular son causas comunes de cojera de las patas delanteras en los caballos. Las lesiones intrabursales del tendón flexor profundo (SPT) generalmente se curan como fibrosis debido a la baja capacidad de curación intrínseca y, por lo tanto, existe un alto riesgo de recurrencia. Las fibras tendinosas alteradas dentro de la bursa son una fuente de inflamación persistente y contribuyen a la formación de tejido fibroso y adherencias, que limitan la función de guía del tendón. La biosíntesis de tenocitos intrasinoviales endógenos del tendón flexor profundo parece ser de particular importancia para la curación. Los monocitos y macrófagos circulantes localizados dentro del tendón después de una lesión persisten durante las etapas de inflamación, proliferación y remodelación. La inflamación se regula durante la curación del tejido a través de la secreción de citocinas y mediadores inflamatorios. Un desequilibrio en la síntesis de la matriz extracelular (MEC) y la degradación de las células tisulares durante la curación son factores clave en el desarrollo de la fibrosis. En las lesiones tendinosas tanto agudas como crónicas, las citocinas inflamatorias como IL-1 , IL-6, TNF-α y las metaloproteinasas de matriz (MMP) como MMP-1, -3 y -13 se regulan positivamente. Se desconoce hasta qué punto las citocinas inflamatorias inducidas por macrófagos influyen en la bioactividad de las enzimas remodeladoras de la matriz extracelular, las MMP y sus inhibidores.

Este estudio tuvo como objetivo investigar la expresión genética y la secreción de MMP y sus inhibidores (TIMP) en un cocultivo de macrófagos (indiferenciados, proinflamatorios y reguladores) y tenocitos del tendón flexor digital profundo (DDFT). Para el estudio se dispuso de tenocitos TBS de tercer paso y macrófagos compatibles con el donante, monocitos CD14+ diferenciados de sangre periférica de cinco caballos sanos de entre 9 y 11 años de edad que no habían sido sacrificados debido a una enfermedad musculoesquelética. Los agregados de tenocitos del paso 3 del TBS se cultivaron durante 72 horas con macrófagos indiferenciados (control), proinflamatorios (factor estimulante de colonias de granulocitos y macrófagos; GM-CSF pretratado y preparado con lipopolisacárido + interferón gamma; LPS + IFN- ) o reguladores (preparados con interleucina-4 e interleucina-10; IL-4 + IL-10) en cocultivos directos y transwell. El ARNm de MMP-1, -2, -3, -9, -13 y TIMP-1, -2 se determinó mediante reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (rtPCR). Las concentraciones de MMP-3, -9 y TIMP-1, -2 en el medio de cocultivo se cuantificaron mediante ELISA.

El co-cultivo directo de tenocitos TBS con macrófagos proinflamatorios durante 72 horas resultó en un aumento en los niveles

de ARNm de MMP-1, -3 y -13, mientras que los niveles de ARNm de MMP-9 disminuyeron. El cocultivo directo y transwell con macrófagos proinflamatorios y reguladores resultó en mayores concentraciones de MMP-3 y menores concentraciones de MMP-9 en el medio. Si bien el co-cultivo directo con macrófagos reguladores aumentó significativamente el ARNm de TIMP-1, el ARNm de TIMP general y las concentraciones en el medio de cultivo permanecieron prácticamente sin cambios. Los resultados muestran que el contacto directo de célula a célula entre los tenocitos TBS y los macrófagos no es absolutamente necesario para inducir la expresión genética y la secreción de MMP. Los sistemas de cocultivo proporcionan una plataforma in vitro adecuada para investigar y evaluar las propiedades inmunomoduladoras de las terapias destinadas a mejorar la curación de los tendones. ag

*Departamento de Ciencias Clínicas Veterinarias, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Estatal de Ohio, Columbus, EE. UU.*

## Tiempos de detección del ácido clodrónico en caballos con enfermedades ortopédicas

**Detection times of clodronic acid in horses with orthopedic disease**

*Pedrosa B S, Dujardin C, Moses B, Thompson C, Sarasola P, Gattacceca F, Loup B, Garcia P, Popot M-A, Bailly-Chouriberry L (2024)*
*J Vet Pharmacol Therap*
*doi.org/10.1111/jvp.13453*

El ácido clodrónico se utiliza para controlar los síntomas clínicos del síndrome navicular. Los caballos de carreras menores de 3,5 años de edad y 30 días antes del día de la carrera no pueden utilizar este medicamento. Según la normativa de la FEI, el uso de bifosfonatos nitrogenados procedentes de la medicina humana, como el alendronato y el neridronato, no está permitido, a diferencia del ácido tiludrónico y clodrónico. Existen diferentes resultados respecto a los tiempos de detección del ácido clodrónico en la sangre y parece ser muy variable entre caballos individuales. Hasta la fecha, todos los estudios se han realizado en caballos sanos en entrenamiento y no en caballos con una enfermedad ortopédica. Este estudio tuvo como objetivo registrar los tiempos de detección en caballos con dicha enfermedad. Para el estudio se dispuso de 35 caballos en 3 clínicas, que habían sido tratados una vez con 1,53 mg de ácido clodrónico por kilogramo de peso corporal por vía intramuscular. Antes de administrar el medicamento, se realiza un examen clínico general, se determina el peso corporal con una cinta métrica y los médicos caracterizan la gravedad de la enfermedad ortopédica como leve, moderada o grave. El medicamento se distribuyó en tres sitios de inyección diferentes. Se tomaron muestras de sangre antes del tratamiento y 10, 20, 30 y 40 días después del tratamiento. Tres caballos no fueron aceptados para el estudio porque tenían concentraciones sanguíneas de ácido clodrónico antes de la administración. Así, participaron en el estudio 32 caballos de edades comprendidas entre 4 y 17 años y con un peso estimado de 350-654 kg. El síndrome navicular se diagnosticó en 12 de 32 casos. La mayoría de los caballos mostraron síntomas leves. El cálculo de la vida media de eliminación arrojó un tiempo estimado de 10,6 días. Ninguno de los parámetros medidos, como la edad, el peso corporal, el sexo, la dosis y la gravedad de la enfermedad, tuvo una influencia significativa en esta vida media. Al simular concentraciones de ácido clodrónico, se demostró que el porcentaje de caballos con una concentración por debajo del nivel de detección del ensayo (1,0 ng/ml) 30 días después de la administración del fármaco fue del 93,9 % y 40 días después de la administración del fármaco fue del 99,4 %. ag

*Dechra Productos Veterinarios SLU, Barcelona, España*

## Osteocondrosis de los huesos tarsianos central y tercero en caballos jóvenes

**Osteochondrosis in the central and third tarsal bones of young horses**

*Olstad K, Ekman S, Björnsdottir S, Fjordbakk CT, Hansson K, Sigurdsson S F, Ley C J (2023)*
Vet Pathol
doi.org/10.1177/03009858231185108

Las enfermedades ortopédicas del desarrollo son comunes en caballos jóvenes. Una de las enfermedades más conocidas pertenecientes a este complejo es la osteocondritis disecante, un trastorno focal de la osificación endocondral. Esto ocurre en el cartílago de crecimiento en dos lugares: en la placa de crecimiento metafisaria o fisis y en el complejo cartilaginoso articular-epifisario que rodea el centro de osificación secundario. La osteocondrosis se produce debido a alteraciones en el suministro de sangre al cartílago de crecimiento. En el cartílago de crecimiento epifisario, el suministro vascular deficiente conduce a la necrosis isquémica de los condrocitos. A medida que avanza el proceso, el frente de osificación avanza y rodea la zona necrótica, lo que conduce a la interrupción de la osificación endocondral. Las lesiones de osteocondrosis articular pueden resolverse o evolucionar hacia osteocondritis disecante, quistes pseudocondrales o quistes subcondrales verdaderos. En los huesos cuboides también pueden desarrollarse osteocondrosis, oseocondrosis y quistes subcondrales. Otros trastornos del desarrollo incluyen osificación incompleta, colapso óseo, acuñamiento o osteoartritis juvenil de las articulaciones del tobillo tensas o enfermedad de Spavin. El objetivo del presente estudio fue caracterizar el hueso tarsiano central y el tercer hueso tarsiano de 16 caballos. Se deben describir el tejido, los canales del cartílago y las lesiones potenciales, incluidas las lesiones osteocondrales sospechadas.

El material de estudio procedía de fetos y potros menores de 150 días y había sido examinado como parte de otra pregunta de investigación. Se incluyeron en el estudio un total de 16 fetos y potros según los hallazgos radiológicos. Se realizó una clasificación en ejemplares con hallazgos generalizados o focales. En total, los huesos procedían de nueve animales machos y siete hembras; Once eran caballos islandeses, dos eran caballos de trote, dos eran caballos de montar de sangre caliente y uno era un trotador de sangre fría. A la edad de cuatro días, todos los huesos estaban cubiertos de cartílago de crecimiento. A partir del día 105, las partes dorsal y plantar estaban cubiertas de tejido fibroso, indicando osificación intramembranosa. Los canales vasculares del cartílago se redujeron pero estuvieron presentes en la mayoría de los casos hasta el día 122, en un caso hasta

el día 150. Las lesiones de osteocondrosis ya visibles radiológicamente fueron confirmadas histológicamente en tres casos. Estaban constituidos por vasos necróticos rodeados de condronecrosis isquémica y zonas de condrocitos hipertróficos morfológicamente viables retenidos. Ambos huesos están formados por osificación endocondral e intramembranosa. El suministro de sangre al cartílago de crecimiento de ambos huesos disminuyó entre los días 122 y 150. Los defectos radiológicos de osteocondrosis representaron una alteración de la vascularización con necrosis y retención de condrocitos o una combinación de osteocondrosis articular y fisaria. sl

*Universidad Noruega de Ciencias de la Vida, AS, Noruega*

## Rendimiento en carreras de caballos jóvenes pura sangre con osteocondrosis femoropatelar en el momento de la subasta – un estudio retrospectivo de casos y controles

**Racing performance of juvenile thoroughbreds with femoropatellar osteochondrosis at auction: a retrospective case-controlled study**

*Sloan P B, White B, Santschi E M (2023)*
Equine Vet J.
doi.org/10.1111/evj.13943

La enfermedad TOC afecta el cartílago articular y el hueso subcondral y puede provocar desprendimiento de cartílago y hueso. La enfermedad TOC tiene una prevalencia del 23% en al menos una articulación en los pura sangre de un año. La OCD juvenil equina se presenta con mayor frecuencia en la articulación femoropatelar. Radiológicamente, los cambios aparecen como esclerosis subcondral y radiolucidez, acompañadas de fragmentos óseos. La mayoría de los cambios afectan al trocánter lateral, seguido del trocánter medial y la rótula. Los signos clínicos varían desde inexistentes hasta llenuras articulares y cojera leve. Los estudios radiológicos realizados en caballos de tres a seis meses de edad han demostrado que el 89% de los hallazgos de OCD femoropatelar se curan de forma conservadora a los 18 meses de edad. Sólo una pequeña proporción no se cura y requiere intervención quirúrgica. Como parte del tratamiento quirúrgico se realiza el desbridamiento del cartílago y del hueso sueltos. En un pequeño número de caballos, los fragmentos sueltos se fijaron utilizando clavos de polidioxanona. Existen pocos estudios sobre el rendimiento posterior en carreras de caballos tratados quirúrgicamente.

El objetivo del presente estudio fue describir los hallazgos de OCD femoropatelar en caballos pura sangre jóvenes y comparar su desempeño en carreras con el de sus hermanos y caballos no afectados de la misma subasta. El rendimiento en carreras incluyó el número de largadas y colocaciones entre las edades de dos y cinco años, así como el número total de largadas y colocaciones y los años de carreras activas. La hipótesis fue que no había diferencias entre los grupos. La población del estudio provino de la población de pacientes de una práctica e incluyó a los animales de un año y de dos años radiografiados para la subasta de 2010 a 2016. El registro radiográfico completo de cada caballo incluía un total de tres proyecciones de cada rodilla. La proyección latero-medial, la oblicua caudolateral-craneomedial y la proyección caudo-proximal-craneodistal. Se incluyeron en el estudio caballos en los que era visible un cambio de contorno del trocánter lateral o medial con esclerosis subcondral. No se tuvo en cuenta el aplanamiento de los peines de rodillos. Los hallazgos incluyeron una descripción de la estructura involucrada, la forma de los cambios y el tamaño de los fragmentos. Se registró el número de fragmentos (0, 1, >1), la presencia de esclerosis subcondral y signos de curación ósea.

Los caballos no afectados de la misma subasta y del mismo sexo, así como sus hermanos maternos de 2010 a 2015, sirvieron como grupo de control. La información sobre el rendimiento en las carreras provino de la base de datos de la asociación. Todos los resultados del estudio fueron evaluados estadísticamente. En total, se pusieron a la venta potros destetados y potros de un año en 37 subastas. Los sementales y las yeguas estaban distribuidos aproximadamente de manera uniforme. Se diagnosticaron un total de 12.759 lesiones de OCD en 474 caballos. Después de excluir a los caballos que no compitieron en América del Norte, 302 sementales y 127 castrados permanecieron como población de estudio. La OCD estaba presente en ambas articulaciones de la rodilla en 129 caballos y en sólo una articulación de la rodilla en 300 caballos. Un total de 519 crestas trocantéricas laterales y 54 crestas trocantéricas mediales fueron afectadas por OCD. En el grupo de casos había más animales machos (70%) que en los hermanos maternos (47%). Se observaron diferencias significativas pero pequeñas en el rendimiento de las carreras de los caballos afectados en comparación con los controles. Los parámetros afectados fueron el número de años en carreras, largadas totales, largadas a la edad de dos a cinco años, posiciones generales y posiciones a la edad de dos a cuatro años. El análisis de lesiones específicas y su impacto en el rendimiento deportivo mostró sólo una correlación débil. No se pudieron sacar conclusiones claras de estos parámetros. Los resultados muestran que la OCD en la articulación femoropatelar en caballos pura sangre jóvenes en el momento de la venta en subasta reduce algunos parámetros de rendimiento en carreras posteriores. sl

*Departamento de Ciencias Clínicas, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Estatal de Kansas, Manhattan, Kansas, EE. UU.*

## Movilidad de la espalda en caballos no montados al paso, trote y galope en círculo

**Back motion in unridden horses in walk, trot and canter on a circle**

*Egenvall A, Engströ H, Byström A (2023)*
Vet Res Comm
10.1007/s11259-023-10132-y

En los cuadrúpedos, la espalda forma la conexión funcional entre las extremidades y la movilidad de la espalda es una parte integral de la marcha en los mamíferos. Por este motivo, la equitación es una actividad muy solicitada por veterinarios, fisioterapeutas y jinetes. Mantener la salud del caballo y mantener las simetrías son los principales objetivos de estos grupos. Como parte de los controles ortopédicos, los caballos son evaluados en posición recta y en posición de cuerda. Para el examen de la espalda se requiere control en los tres aires básicos así como bajo la supervisión del jinete. Los estudios sobre la movilidad de

la espalda en movimientos en línea recta así como en giros son útiles para la práctica clínica y desde una perspectiva deportiva. La movilidad de la espalda ya se ha registrado utilizando marcadores de piel y huesos con sistemas de medición de sensores. Las pruebas se realizaron al paso, trote y galope sin jinete en la cinta y con jinete en la recta. En los caballos que no han sido montados, el rango de movimiento de flexión-extensión (ROM) es más pequeño en el trote, ligeramente más grande en el paso y más grande en el galope. La angulación lateral fue aproximadamente similar en todos los modos de marcha. Al comparar el trote y el galope bajo el jinete, el ROM de flexión-extensión de T18-L3 y la flexión lateral a nivel de T13 son comparativamente mayores en el trote.

Hasta ahora, la movilidad de la espalda al galope solo se ha estudiado en caballos no montados al trote. En este caso, la columna toracolumbar mostró un aumento de 4° en la curvatura lateral hacia el interior, y el ángulo entre el cuello y el cuerpo aumentó 5°. La movilidad de la espalda en círculo no ha sido aún investigada tanto al paso como al galope. La movilidad de la espalda de caballos sanos en el círculo proporciona valores de referencia para la investigación de problemas de espalda en caballos. El objetivo de este estudio descriptivo y comparativo fue determinar el ROM y los valores medios de los ángulos cervicotorácico, toracolumbar y pélvico durante el movimiento en un círculo de nueve metros al paso, trote y galope con ambas manos. Aquí se deben identificar los patrones sistemáticos de movimiento y las diferencias entre los modos de marcha. La hipótesis fue que los movimientos del cuello y la espalda difieren entre los modos de marcha y que la flexión lateral difiere entre la mano izquierda y la derecha. Se asumió que las diferencias entre los modos de marcha eran similares a los hallazgos en línea recta con respecto a la flexión-extensión, pero diferían con respecto a la flexión lateral. La curvatura lateral difiere más entre el movimiento recto y el circular en el trote. La población de estudio consistió en 16 caballos de raza mixta. Los caballos tenían entre 4 y 24 años y su nivel de entrenamiento variaba desde no montados hasta entrenamiento de doma avanzada. Según los propietarios y tras un examen veterinario durante un examen ortopédico, los caballos fueron clasificados como sanos.

Los marcadores esféricos y retrorreflectivos se fijaron con cinta adhesiva de doble cara en la cola, el punto más alto de la cruz (T6), el proceso espinoso de la 15ª vértebra torácica (T15), por encima de la articulación lumbosacra, en la zona de las tuberosidades izquierda y derecha, y laterodistal al tercer metatarsiano. Los patrones de movimiento mostraron diferencias entre los aires, pero fueron bastante similares entre los diferentes caballos. La columna toracolumbar estaba curvada hacia adentro en círculo (5 - 6°) en todos los modos de marcha. La columna cervicotorácica estaba más flexionada en el paso (18°) y más estirada en el galope (4 - 8°) en comparación con el trote (6°- 7°). Por el contrario, la columna toracolumbar estaba menos estirada al galopar que al caminar. El ROM de flexión-extensión de la región toracolumbar aumentó desde la marcha (4°) hasta el galope (9°), al igual que el ROM en la región pélvica. La flexión lateral de la espalda y el ROM en la pelvis fueron más bajos en el trote. Los resultados del estudio reflejan la compleja interacción entre las exigencias del movimiento circular y las características biomecánicas de cada marcha. sl

*Depto de Ciencias Clínicas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas, Uppsala, Suecia*

# El dolor de cuello y ninguna enfermedad neurológica se presenta con mayor frecuencia en caballos con transposición de la lámina ventral de C6 y C7

**Neck pain but not neurologic disease occurs more frequently in horses with transposition of the ventral lamina from C6 to C7**

*Henderson C S, Story M R, Nout-Lomas Y S (2024)*
J Am Vet Med Assoc
doi.org/10.2460/javma.24.04.0230

Si en los caballos se producen problemas en la región del cuello, estos se correlacionan con déficits neurológicos, dolor y rigidez del cuello. Los síntomas neurológicos se deben a la compresión de la médula espinal por estrechamiento del canal vertebral. Los caballos con osteoartropatía de las articulaciones facetarias pueden presentar síntomas como rigidez o dolor, pero también pueden ser completamente asintomáticos. Recientemente, se han descrito cojera de las patas delanteras, encorvamiento y otros cambios en la marcha asociados con enfermedades de la columna cervical. En los últimos años se han descrito variaciones morfológicas, especialmente en la lámina ventral del proceso transverso de la 6ª vértebra cervical, que puede presentar una transposición (TC67) ya sea uni o bilateral al proceso transverso de la 7ª vértebra cervical. Ciertas razas parecen exhibir estas variaciones con mayor frecuencia. El objetivo del presente estudio fue determinar el diagnóstico final de la causa de los síntomas clínicos en enfermedades para las que se habían tomado radiografías de la columna cervical. El estudio se basó en las hipótesis de que 1. las razones para las radiografías de la columna cervical eran signos neurológicos clínicos, rigidez de cuello, dolor y cojera de las extremidades anteriores, 2. la incidencia de transposición de la lámina ventral es similar a la publicada anteriormente, 3. no hay correlación entre la aparición de signos neurológicos y esta transposición y 4. que los caballos con transposición tienen más probabilidades de presentar dolor de cuello o tener un diagnóstico poco claro. Se realizó un estudio observacional retrospectivo en el que se evaluaron los registros clínicos de 135 caballos a los que se les habían tomado radiografías de la columna cervical.

El período de estudio abarcó los años 2020-2022. La evaluación incluyó información sobre la señalización, motivos de toma de las radiografías, sus hallazgos y diagnósticos. Los caballos habían sido sometidos a un examen neurológico y clínico y se habían tomado radiografías laterales de la columna cervical y radiografías oblicuas. Esto se hizo bajo sedación. Los diagnósticos finales fueron mielopatía compresiva vertebral cervical (CMVC), enfermedad ortopédica cervical, cojera apendicular, dolor en la región del cuello, otra enfermedad neurológica u otras. En el primer caso se trataba de una ataxia simétrica de las cuatro extremidades acompañada de un estrechamiento del canal espinal y de una compresión de la médula espinal, como se demostró mediante mielografía. Enfermedades ortopédicas cervicales incluidasOsteofitosis, osteocondrosis, osteoartropatía o enfermedad articular degenerativa de las articulaciones facetarias o de cualquier otra región de las vértebras cervicales, así como fractura del cuerpo vertebral. El dolor en la región de la columna cervical se definió como movimiento limitado del cuello, dolor a la palpación de la región y signos de dolor a la manipulación del cuello. Otros trastornos neurológicos, con excepci-

ón del CVEM, fueron ataxia, paresia y dismetría no causadas por una enfermedad musculoesquelética o muscular, como la mieloencefalopatía degenerativa equina o la polineuropatía. Otras enfermedades incluían la miopatía dependiente de vitamina E, la osteoartropatía de la columna lumbar y el cabalgamiento de los procesos espinosos de la columna.

Para un análisis más detallado, los caballos fueron divididos en cuatro grupos. Un grupo incluía caballos que mostraban signos de enfermedad neurológica y tenían TC67, otro grupo incluía animales que también mostraban transposición pero ningún signo neurológico, el tercer grupo incluía caballos sin signos de enfermedad neurológica y sin TC67, y el cuarto grupo incluía caballos con transposición pero sin signos neurológicos. Se identificó transposición de la lámina ventral en 27 (20%) de los 135 caballos. Los signos neurológicos clínicos se diagnosticaron con la misma frecuencia en caballos con y sin esta transposición. No hubo diferencias significativas en la edad entre los grupos. Sin embargo, los caballos de sangre caliente (63%) estaban sobrerrepresentados entre los caballos con transposición. El 73% (11) de los animales con transposición sin signos neurológicos eran de sangre caliente. La distribución de género fue igual entre los grupos. Al analizar sólo los datos de caballos con dolor de cuello, 5 animales (31%) tenían TC67 y 11 (69%) no. En caballos sin dolor de cuello, se diagnosticó TC67 sólo en el 18% de los animales (22) y en 97 (82%) de los caballos sin dicho dolor, no se detectó TC67. El diagnóstico final en los animales fue mayoritariamente (36% cada uno) cojera o una enfermedad ortopédica cervical. El análisis de los datos no reveló diferencias significativas en la aparición de enfermedades neurológicas, cojera o problemas ortopédicos cervicales cuando se compararon los caballos en función de la presencia y ausencia de transposición de la lámina ventral. Sólo en relación al dolor en la región del cuello se ha demostrado que casi el doble de animales con este problema tenían un TC67 que caballos sin transposición. Cabe señalar que el número de caballos fue demasiado pequeño para demostrar una correlación entre la enfermedad y TC67. Los resultados relativos al dolor de cuello en combinación con un TC67 también deben evaluarse con precaución. ag

*Departamento de Ciencias Clínicas, Hospital Equino Familiar Johnson, Universidad Estatal de Colorado, Fort Collins, CO, EE. UU.*

## Una revisión internacional de ortopedistas equinos especializados muestra diversas estrategias de tratamiento para caballos con apófisis espinosas superpuestas

**International survey of equine orthopaedic specialists reveals diverse treatmen strategies for horses with overriding spinous processes**

*D. Treß, C. Lischer, R. Merle und A. Ehrle (2024)*
Vet Rec
doi.org/10.1002/vetr.3899

Las apófisis espinosas en contacto o cabalgamiento también se denominan síndrome de espinas en beso. A menudo provocan dolor y reducen el rendimiento en los caballos deportivos. El síndrome de las espinas en beso se define como una distancia entre las apófisis espinosas de menos de cuatro milímetros. Estos se diagnostican más comúnmente entre la decimocuarta vértebra torácica y la primera vértebra lumbar. Aunque el hallazgo es fácil de diagnosticar en radiografías laterolaterales, la evaluación final suele ser difícil porque el diagnóstico radiográfico se realiza tanto en caballos montados asintomáticos como en caballos con dolor de espalda clínico. Los síntomas clínicos son muy variables; Los síntomas van desde pérdida de forma no específica, dolor por presión, anomalías sutiles en la marcha hasta cambios de comportamiento. Los hallazgos radiológicos y gammagráficos no siempre se correlacionan con dolor en la región toracolumbar. Algunos autores recomiendan la infiltración local de anestésicos locales para confirmar el diagnóstico. Debido a la proximidad a las articulaciones facetarias y al tejido blando circundante, no es posible la anestesia específica de las apófisis espinosas únicamente. Cuando los síntomas se presentan clínicamente, se recomiendan varias opciones de tratamiento conservador: además de la fisioterapia y la terapia manual, a menudo se realizan inyecciones interespinales con cortisona. Quirúrgicamente se utiliza la desmotomía del ligamento interespinoso y la ostectomía parcial o completa del proceso espinoso.

De forma rutinaria se realizan inyecciones locales para anestesia o para el tratamiento del síndrome de la columna en beso de la columna toracolumbar. Las técnicas de inyección varían mucho; se han descrito métodos bajo control radiológico o ecográfico.
El objetivo de este estudio fue determinar qué métodos son preferidos por los ortopedistas equinos para el diagnóstico y tratamiento del síndrome de espinas de beso. También se prestó especial atención a la técnica de inyección, los materiales utilizados y los medicamentos empleados.

La evaluación se llevó a cabo mediante un cuestionario en línea proporcionado por destacados ortopedistas equinos. Contenía 19 preguntas de opción múltiple y siete preguntas abiertas. La primera parte del cuestionario recogió datos demográficos de los respectivos examinadores, mientras que la segunda parte incluyó preguntas específicas sobre el examen y el diagnóstico de enfermedades de la espalda en caballos. La tercera parte abordó cuestiones específicas sobre la técnica de inyección de cada compañero. En la última parte se hicieron preguntas sobre opciones de tratamiento específicas para los pacientes afectados. Los datos recopilados fueron sometidos a un amplio análisis estadístico.

El cuestionario fue enviado a 1505 ortopedistas equinos en todo el mundo, 353 lo respondieron y 285 lo completaron y pudieron ser incluidos en la evaluación. La mayoría de los cuestionarios completados procedían de Europa, América del Norte y Australia. Dentro de Europa, Inglaterra dominaba. Los miembros de la ECVS y la ACVS representaron el 50% de los veterinarios participantes. La mayoría de los veterinarios habían trabajado con pacientes ortopédicos durante más de 15 años y el 55% de los veterinarios tenían más de seis pacientes clínicos de espalda por mes.

El diagnóstico de los pacientes de espalda se realizó regularmente mediante palpación. Esto se complementó regularmente con un examen radiológico. El 23% de los médicos que ejercen en Europa utilizan el examen de rayos X en todos los casos. El número de radiografías tomadas también se correlacionó positivamente con el número de inyecciones. Por el contrario, la espalda rara vez se examinó mediante ecografía o gammagrafía.
La termografía de la espalda se utilizó aún con menos frecuencia. En general, el 73% de los cirujanos ortopédicos realizaron aneste-

sia diagnóstica en la espalda. Lo interesante fue que se trataba principalmente de miembros de ECVS y ACVS. Muy pocos de los miembros de ISELP realizaron anestesia diagnóstica de la espalda. El 61% utilizó sedación con xilazina para realizar anestesia local en la espalda. La sedación se utilizó con menor frecuencia en los cirujanos ortopédicos con mayor número de casos.

Se utilizaron tres técnicas de inyección diferentes. En la primera técnica, la aguja se insertó entre las apófisis espinosas, en la segunda técnica se insertaron dos agujas abaxialmente del par de apófisis espinosas afectadas. El tercer método consistía en insertar la aguja oblicuamente entre las apófisis espinosas. Las técnicas dos y uno fueron las más utilizadas. Dependiendo de la estrechez de las apófisis espinosas las técnicas también se combinaron. La posición correcta de la aguja se verificó en parte mediante radiología y en parte mediante ecografía. En general, la cánula espinal amarilla fue la que se utilizó con mayor frecuencia para las inyecciones. Además, en Europa se utilizaba con mayor frecuencia la aguja verde y en Estados Unidos la rosa.

Los medicamentos utilizados fueron triamcinolona, metilprednisolona y dexametasona. Se observó que la dexametasona era utilizada principalmente por miembros de ISELP y veterinarios deportivos y que la triamcinolona se utilizaba en dosis más altas en los EE. UU. que en Europa. Se utilizaron lidocaína y mepivacaína como anestésicos locales. Las inyecciones se complementaron con Traumeel, Zeel y varias vitaminas.

La mayoría de los ortopedistas equinos recomiendan una terapia de inyección conservadora en combinación con ejercicio controlado. Las terapias manuales fueron recomendadas por el 42% de los europeos y el 25% de los colegas estadounidenses. La intervención quirúrgica sólo se recomendó cuando las terapias conservadoras habían fallado. SL

*Clínica Equina de Medicina Veterinaria, Universidad Libre de Berlín*
*Berlín, Alemania*

## Células madre mesenquimales inducidas por condrógenos alogénicos para el tratamiento de la cojera tarsometatarsiana en caballos

**Allogenic chondrogenic-induced mesenchymal stem cells for the treatment of metatarsal lameness in horses**

*Coomer R P C, Terschuur J A, Pressanto M C, Walker I (2024)*
Vet Surg
doi.org/10.1111/vsu.14030

La osteoartritis de las articulaciones tarsianas distales es una causa frecuente de cojera en caballos. Los signos clínicos de los caballos afectados varían considerablemente. Tradicionalmente, las articulaciones se tratan intraarticularmente con esteroides de depósito, que ejercen su efecto bloqueando la síntesis de prostaglandinas, inhibiendo la ciclooxigenasa 1 y 2 y la fosfolipasa A2. Además del efecto analgésico, también induce un bloqueo de los mecanismos de homeostasis mediados por la ciclooxigenasa 1. Esto conlleva el riesgo de una denominada sobrecarga de la articulación con un mayor riesgo de daño a los condrocitos. La asociación entre la inyección previa de esteroides y la lesión musculoesquelética posterior es de gran importancia, particularmente en caballos de carreras. Existe un gran interés en las terapias regenerativas biológicas que utilizan plasma rico en plaquetas, plasma autólogo acondicionado, células madre mesenquimales de tejido adiposo, médula ósea o sangre por diversas razones. Las células madre mesenquimales multipotentes tienen importantes capacidades inmunomoduladoras y suprimen la inflamación tras la exposición a mediadores proinflamatorios. Ya está disponible comercialmente un producto (Artricell®) que contiene células madre mesenquimales alogénicas, aprobado para Europa. Numerosos estudios ya han confirmado la eficacia y seguridad del producto en el uso por parte de los pacientes.

Un estudio ya ha confirmado su eficacia en la artrosis de la articulación tarsometatarsiana. En un estudio comparativo controlado con betametasona y células madre mesenquimales de tejido adiposo, sólo los caballos tratados con el esteroide estaban libres de cojera después de 30 días, los caballos de ambos grupos de tratamiento estaban libres de cojera después de 60 días y sólo los caballos tratados con células madre mesenquimales estaban libres de cojera después de 90 y 180 días. El objetivo de este estudio retrospectivo fue evaluar el efecto de células madre derivadas de la sangre diferenciadas condrógenamente producidas comercialmente en la osteoartritis natural de la articulación tarsometatarsiana. Los caballos del grupo de control fueron tratados con corticosteroides intraarticularmente al mismo tiempo. Todos los caballos provenían de una clínica de referencia, se presentaron para tratamiento de cojera o bajo rendimiento debido a osteoartritis de la articulación tarsometatarsiana y posteriormente fueron monitoreados durante un período de cuatro años. La asignación a los grupos de control y tratamiento se realizó aleatoriamente utilizando un generador aleatorio. Todos los participantes del estudio se sometieron a un examen de cojera completo antes del inicio del estudio. El examen del movimiento y las pruebas de flexión se repitieron después de cada anestesia diagnóstica.

Para evaluar la cojera se utilizó la puntuación AAEP en una escala de 0 a 5. En todos los caballos la anestesia diagnóstica se realizó de forma bilateral y simétrica. Después del bloqueo distal de seis puntos, se anestesió el nervio plantar lateral para excluir las partes distales de las extremidades. Luego se inyectó 60 mg de mepivacaína en la articulación tarsometatarsiana desde el lado lateral a través del abordaje estándar. Se tomaron radiografías dorsoplantares y lateromediales en todos los caballos. Estos se evaluaron con respecto a los siguientes parámetros: crecimientos periarticulares, lisis subcondral, esclerosis ósea subcondral y estrechamiento del espacio articular. Un total de 167 pacientes cumplieron los criterios de inclusión del estudio. Se asignaron aleatoriamente 100 caballos al grupo de control, 67 caballos recibieron tratamiento con células madre mesenquimales. El primer examen de seguimiento se realizó a los 38 días; no se encontraron diferencias entre los grupos. El tiempo medio de seguimiento fue de 438 días para el grupo de células madre y 546 para el grupo control. Los síntomas reaparecieron en 86/100 animales de control, en comparación con 17/67 (25%) de los animales tratados con células madre. Los tiempos medios hasta la recurrencia fueron 336 días para las células madre y 90 días para el tratamiento con esteroides. La cojera se trató con éxito en todos los animales; reapareció con menor frecuencia y más tarde en aquellos tratados con células madre. sl

*Hospital Equino Cotts, Narberth, EE. UU., Reino Unido*

# Subluxación atlantooccipital en un caballo castrado pura sangre adulto

**Atlanto-occipital subluxation in an adult Thoroughbred gelding**

*Barnes H K, Crosby K, Talbot A, Baldwin C M (2023)*
Equine Vet. Educ
doi.org/10.1111/eve.13804

La articulación atlantooccipital (AO) del caballo es una articulación elipsoide pareada formada por las superficies articulares de los dos cóndilos convexos del hueso occipital y las dos fóveas cóncavas ovaladas correspondientes del atlas. La articulación AO está estabilizada por las membranas AO dorsales y ventrales y los ligamentos AO laterales. La membrana AO dorsal se extiende desde el margen dorsal del foramen magnum y los cóndilos occipitales hasta el margen craneal del arco dorsal del atlas y se fusiona con la membrana articular. Esta membrana tiene dos bandas largas de fibras de refuerzo, simétricas y oblicuas, que se cruzan entre sí y forman una X en el plano sagital. La membrana AO ventral se extiende desde el arco ventral del atlas hasta el margen ventral del foramen magnum y se fusiona con la cápsula articular. Los ligamentos laterales AO son dos bandas cortas que están parcialmente fusionadas a las cápsulas articulares. El borde medial de la articulación AO se encuentra cerca de la parte lateral de la duramadre y la médula espinal. Por lo tanto, la distensión de la articulación AO puede provocar una compresión de la médula espinal. Una subluxación ocurre cuando un hueso se desplaza parcialmente de su articulación, dejando parte de su superficie articular en el alvéolo natural o en el borde. Una subluxación puede ser congénita o adquirida. Las subluxaciones cervicales craneales congénitas incluyen la malformación occipitoatlantoaxial, la subluxación atlantoaxial y la inestabilidad atlantoaxial, pero estas afecciones son raras.

Una subluxación adquirida en la región cráneo-cuello también es rara y de origen traumático. Generalmente ocurre en la articulación atlantoaxial. Hay pocos informes de casos de subluxaciones de AO. Las técnicas de imágenes bidimensionales convencionales, como los rayos X y la ecografía, son de uso limitado en la región AO debido a la complejidad de la anatomía, la superposición de estructuras óseas y de tejidos blandos y la dificultad de obtener una visión ortogonal. La reconstrucción multiplanar, que es posible con tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM), ofrece una evaluación más detallada de la región del cuello. La TC es el método preferido para diagnosticar patologías de la columna cervical en caballos. Este informe de caso documenta el examen clínico, los hallazgos de rayos X, ultrasonido y TC de una subluxación lateral de la AO en un castrado pura sangre adulto. El caballo castrado de 13 años fue presentado para un diagnóstico adicional de ataxia y dolor de cuello luego de un presunto evento traumático en el pasto cinco días antes. Los síntomas incluían postura anormal de la cabeza, ataxia e hinchazón craneal de la columna cervical con dolor de cuello. Las radiografías mostraron angulación lateral del cráneo y subluxación de la articulación AO derecha con ensanchamiento significativo de la articulación AO izquierda.

Se realizó tomografía computarizada en bipedestación, la cual mostró una luxación lateral del cóndilo occipital derecho respecto del proceso articular derecho de la articulación AO, de modo que el proceso articular derecho del atlas se encontraba medial al cóndilo occipital derecho. El caballo castrado fue sacrificado y post mortem se corrigió la subluxación mediante un procedimiento de tracción cerrada. El uso de la TC en este caso proporcionó detalles previamente no documentados sobre la naturaleza de la subluxación y ayudó en el tratamiento y la reducción cerrada post mortem. La subluxación atlantooccipital es una enfermedad poco común y la tomografía computarizada proporcionó información clínicamente relevante y útil que no se podía obtener utilizando los métodos de imágenes bidimensionales convencionales. Con base en la literatura veterinaria y el exitoso procedimiento de reducción, la reducción cerrada puede considerarse como un tratamiento para la luxación de AO en caballos adultos, pero se deben considerar y comunicar todos los riesgos. vh

*Hospital Equino Philip Leverhulme, Instituto de Infecciones, Ciencias Veterinarias y Ecológicas, Universidad de Liverpool, Cheshire, Reino Unido*

# La tomografía por emisión de positrones con fluoruro de sodio 18 F proporciona información adicional para complementar la tomografía computarizada para la evaluación y el tratamiento de caballos con dolor en la articulación del tarso

**18 F-sodium fluoride emission tomography provides pertinent additional information to computed tomography for assessment and management of tarsal pain in horses**

*Espinosa-Mur P, Spriet M, Manso-Diaz G, Arndt S, Perez-Nogues M, Lopez-San Roman J, Garcia-Mata R, Katzman S A, Galuppo L D (2023)*
J Am Vet Med Assoc doi.org/10.2460/javma.23.03.0164

La articulación del tarso del caballo es un sitio de cojera, tanto unilateral como bilateral. Diversas afecciones pueden causar dolor en esta región, incluidas osteoartritis, trastornos TOC, lesiones quísticas, fracturas y entesiopatías. En la región metatarsiana proximal, el origen del ligamento suspensorio y el cuerpo suspensorio se ven frecuentemente afectados por procesos dolorosos. Algunos caballos experimentan combinaciones de varias enfermedades. Numerosos informes mencionan una superposición significativa de todas las patologías al realizar anestesia diagnóstica. La proximidad de las estructuras anatómicas y la difusión del anestésico explican plausiblemente la falta de especificidad de la anestesia. Las técnicas de imagen que permiten diferenciar entre procesos agudos y crónicos en el tarso y metatarso proximal son parte esencial del diagnóstico. Los rayos X y la ecografía se utilizan rutinariamente en el diagnóstico. Otras pruebas de imagen incluyen tomografía computarizada, gammagrafía y resonancia magnética. El aumento del realce en la gammagrafía se correlaciona bien con los procesos dolorosos del tarso distal y del metatarso proximal. Sin embargo, en comparación con otras técnicas, sólo ofrece un bajo nivel de resolución de detalle.

La resonancia magnética tiene una mejor correlación y proporciona información comparativamente más detallada que la ecografía en el área del ligamento suspensorio proximal, incluidas posibles adherencias entre el ligamento suspensorio y las estructuras adyacentes. La tomografía por emisión de positrones (PET)

está disponible recientemente para su uso en caballos. En comparación con la gammagrafía, este método de examen proporciona imágenes transversales que permiten una localización más específica de las lesiones. El fluoruro de sodio 18 F es un excelente marcador del metabolismo óseo porque es bien absorbido por los cristales de hidroxiapatida del hueso. Los objetivos del presente estudio fueron comparar los hallazgos de la tomografía por emisión de positrones con los resultados de la tomografía computarizada en el tarso y metatarso proximal. Además, los resultados de las imágenes deben compararse con los hallazgos de la clasificación objetiva y subjetiva de la cojera. La hipótesis fue que habría una buena concordancia entre los resultados de la TC y la PET y que los hallazgos de la PET mostrarían una correlación comparativamente mejor con el grado de cojera. Además, se asumió que existen diferencias raciales en el enriquecimiento.

La población de pacientes incluyó caballos cojos a los que se les había realizado un examen PET del tarso y del metatarso proximal. El grado de cojera se determinó tanto subjetiva como objetivamente utilizando el Localizador de Cojera. La tomografía computarizada y el examen PET se realizaron bajo anestesia general en una sola sesión. El fluoruro de sodio 18 F se inyectó por vía intravenosa una hora antes del ingreso. Después de la tomografía PET, se realizó inmediatamente después la tomografía computarizada. Un total de 25 caballos cumplieron los criterios de inclusión del estudio, la edad media fue de 11 años. 23 caballos presentaron cojera clínica en la región tarsal o metatarsiana proximal. Se disponía de imágenes bilaterales de 21 caballos y de imágenes unilaterales de sólo cuatro caballos, por lo que se incluyeron un total de 46 extremidades en el estudio. Ocho de los caballos examinados bilateralmente estaban cojos en ambas extremidades traseras. Se incluyeron un total de 31 extremidades cojas y 15 extremidades no cojas. La concordancia entre los examinadores fue mejor para el examen PET que para la tomografía computarizada. Sólo hubo un acuerdo moderado entre los dos métodos de examen con respecto a las lesiones del tarso. El grado de mejora de la PET puede ayudar a distinguir entre lesiones activas e inactivas. La ubicación específica de la acumulación es importante para determinar la relevancia clínica. sl

*Departamento de Estudios Clínicos, Facultad de Veterinaria de Ontario*
*Universidad de Guelph, Guelph, Ontario, Canadá*

## La simetría del movimiento vertical de la cruz es útil para determinar la pata coja primaria en casos de cojera natural

**Withers vertical movement symmetry is useful for locating the primary lame limb in naturally occurring lameness**

*Persson-Sjodin E, Hermlund E, Pfau T, Haubro Andersen P, Forsström K H, Byström A, Serra Braganca F M, Hardeman A, Greve L, Egenvall A, Rhodin M (2023)*
Equine Vet J

doi.org/10.1111/evj.13947

La cojera de una extremidad altera la simetría del movimiento en el cuerpo del caballo, lo que complica la localización del dolor durante los exámenes de cojera. Los movimientos compensatorios de la cabeza ocurren tanto en la cojera de los cuartos traseros como en las asimetrías pélvicas, que se pueden observar en caballos con cojera de los cuartos delanteros en la recta y en la cuerda. En la cojera primaria de las extremidades posteriores, la asimetría compensatoria del movimiento de la cabeza puede imitar la cojera ipsilateral de las extremidades anteriores. Esto se expresa en una posición de cabeza más baja en el momento en que la pata trasera coja toca el suelo. Los caballos con cojera primaria en las patas delanteras muestran un patrón complejo. El cabeceo compensatorio de la cabeza en caballos con cojera primaria de las extremidades traseras, en particular la diferencia en la posición mínima de la cabeza, puede ser lo suficientemente grande como para confundirse con cojera primaria de las extremidades delanteras.

La cojera de las extremidades anteriores y posteriores provoca una asimetría del movimiento vertical no sólo de la pelvis y de la cabeza, sino también del tronco, por ejemplo en la zona de la cruz. Algunos sistemas disponibles comercialmente ofrecen la posibilidad de medir la asimetría en la zona de la cruz. Las asimetrías de la cabeza y la cruz concuerdan bien con las medidas de las extremidades anteriores. En el caso de cojera de las patas traseras, por lo general no hay resultados consistentes. Mientras que la asimetría de la cabeza indica la pata delantera ipsilateral, la asimetría de la cruz siempre indica la pata delantera diagonal. Las medidas de asimetría en la cruz pueden proporcionar al veterinario examinador información acerca de si la pata que cojea principalmente es una pata delantera o trasera. El estudio multicéntrico retrospectivo incluyó caballos presentados para examen de cojera en varias clínicas entre 2010 y 2015. La evaluación objetiva de la cojera se realizó en posición de cuerda y en posición recta. Para este fin se colocaron marcadores en la zona de las tuberosidades, en el medio entre las tuberosidades sacras en el punto más alto de la cruz y entre las orejas.

Se evaluaron los parámetros de asimetría del movimiento vertical en un total de 317 caballos en línea recta antes y después de la anestesia de una extremidad. Los resultados fueron evaluados estadísticamente. En los caballos con cojera en las patas delanteras, el 80%-81% mostró asimetría en la cabeza y la cruz, lo que indicaba la misma pata. En los caballos con cojera primaria de las extremidades traseras, el 69%-72% mostró asimetría de la cabeza ipsilateral a la extremidad trasera coja y asimetría de la cruz diagonal a la extremidad trasera coja. Esto significa que la asimetría de la cabeza y la cruz indican cojera en diferentes patas delanteras. En el 28%-31% de los casos de cojera primaria de las extremidades traseras se observó un cabeceo compensatorio significativo. Sin embargo, en el 89%-92% de estas cojeras de las extremidades traseras, la asimetría de la cabeza y la cruz indicaba cojera en diferentes extremidades delanteras. La asimetría de la cruz disminuyó de manera uniforme y lineal con la reducción de la asimetría de la cabeza y la pelvis. La asimetría del movimiento de la cruz vertical puede ser útil en exámenes de cojera cuantitativos para determinar la ubicación de la pata principalmente coja. Los parámetros de asimetría de la cabeza y la cruz vertical indican la misma pata delantera en caballos con cojera primaria en las patas delanteras, pero diferentes extremidades delanteras en caballos con cojera primaria en las patas traseras. Esta asimetría fue menos pronunciada después de la anestesia diagnóstica. sl

*Departamento de Anatomía, Fisiología y Bioquímica*
*Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas, Uppsala, Suecia*

## La inyección intraarticular de acetónido de triamcinolona produce un aumento de las concentraciones sistémicas de insulina y glucosa en caballos sin desregulación de la insulina

**Intra-articular triamcinolone acetonide injection results in increases in systemic insulin and glucose concentrations in horses without insulin dysregulation**

*Boger B L, Manfredi J M, Loucks A R, Salamey M Z, Kapeller L, Fricano A G, Winkler A, Yob C, Colbath A C (2024)*
Equine Vet J
doi.org/10.1111/evj.1400

Los corticosteroides son los medicamentos más utilizados en el tratamiento de la osteoartritis. El acetónido de triamcinolona es el esteroide que se utiliza regularmente en el tratamiento de articulaciones muy móviles. Independientemente del uso frecuente de la sustancia, el 72 % de los profesionales veterinarios estiman que su uso aumenta el riesgo de laminitis. La laminitis puede ser potencialmente mortal en algunos casos y su desarrollo se basa en la hiperinsulinemia. Los caballos con una endocrinopatía subyacente tienen un mayor riesgo de desarrollar laminitis, y este riesgo aumenta con la inyección de esteroides. En los humanos, las inyecciones de esteroides aumentan los niveles de glucosa e insulina en sangre. En un gran estudio retrospectivo en caballos, solo se identificó un riesgo bajo de laminitis después de la inyección de esteroides intraarticular. Sin embargo, los caballos examinados eran todos caballos de carreras con una incidencia muy baja de endocrinopatías. El objetivo del presente estudio fue investigar el efecto sistémico de una dosis única de acetonida de triamcinolona sobre las concentraciones de insulina y glucosa en caballos con metabolismo fisiológico de insulina y glucosa.

La hipótesis fue que los caballos sanos mostrarían un aumento en los niveles de insulina y glucosa durante 72 horas después de la inyección intraarticular. La población de pacientes del estudio experimental incluyó diez caballos adultos de diferentes razas sin desregulación de insulina previa, laminitis u obesidad general. Además, ninguno de los participantes del estudio tenía enfermedad de la articulación carpiana. Antes de comenzar el estudio, se realizó un examen general de todos los participantes, que incluyó el registro del estado nutricional y la verificación de la pulsación digital y la sensibilidad mediante pinzas para cascos. Después de diez horas de privación de alimentos, se realizó una prueba de glucosa oral para descartar una desregulación de la insulina. Los niveles de insulina superiores a 45 UI/ml se consideraron patológicamente anormales. Al día siguiente se tomaron muestras de sangre nativa para determinar los niveles basales de insulina y glucosa antes del tratamiento con esteroides. Luego, los participantes del estudio recibieron una inyección de 18 mg de acetonida de triamcinolona en la fila media de la articulación carpiana bajo sedación.

Se recogieron muestras de sangre 4, 6, 8, 24, 48 y 72 horas después de la inyección articular. Se analizaron las concentraciones de insulina y glucosa. Previamente se había probado y excluido en un caballo una posible influencia de la sedación sobre los niveles de insulina y glucosa. Ningún caballo tenía sobrepeso ni depósitos de grasa regional y ningún participante del estudio desarrolló síntomas de laminitis clínica durante el período de observación. Las concentraciones de insulina aumentaron significativamente en todos los caballos, pero permanecieron por debajo del umbral de hiperinsulinemia después de 60 y 90 minutos. El pico del incremento se registró después de 48 horas. Las concentraciones de glucosa en sangre también aumentaron después de 6, 8, 24 y 48 horas en comparación con los valores basales. También en este caso el pico se registró al cabo de 48 horas. Una limitación del estudio es que sólo se examinaron caballos con regulación fisiológica de la insulina. sl

*Departamento de Patobiología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Estatal de Michigan, East Lansing, Michigan, EE. UU.*

## Lucencias subcondrales del cóndilo femoral medial en caballos de venta pura sangre de un año y dos años: prevalencia, progresión y asociación con el rendimiento en carreras

**Subchondral lucencies of the medial femoral condyle in yearling and 2-year-old and thoroughbred sales horses: prevalence, progression and associations with racing performance**

*Peat F J, Kawcak C E, McIllwraith C W, Keenan D P, Berk J T, Mork D S (2023)*
Equine Vet J
doi.org/10.1111/evj.13945

Las lucidez subcondrales del cóndilo femoral medial y su posible importancia para el rendimiento atlético de los purasangres afectados son objeto de debates controvertidos. La incidencia de estas lesiones varía entre el 0,8 % y el 16 %, dependiendo de la definición. Las radiolucidez subcondrales, el aplanamiento de las crestas trocantéreas y los quistes axiales y mediales del cóndilo femoral medial a menudo se clasifican juntos, pero muestran un comportamiento muy diferente en su desarrollo. Se ha descrito tanto una mejoría radiológica como una ampliación de los quistes óseos subcondrales existentes en caballos en crecimiento. El objetivo del presente estudio fue describir la prevalencia y las características de la lesión en una gran población de pura sangre yearlings y caballos de subasta de dos años e investigar la relación entre el grado de la lesión y el rendimiento en carreras posterior. Se deben evaluar las diferencias entre caballos de un año y de dos años. Además, se asumió que un potro de un año con una lesión de grado 3 tendría una frecuencia inicial reducida y que las lesiones no mostrarían progresión con el aumento de la edad. Las radiografías proceden de la base de datos de un total de seis subastas de hace dos años. Las radiografías de las rodillas se clasificaron con respecto a los quistes óseos subcondrales del cóndilo femoral medial y se calificaron en una escala de 0 a 3. Las radiolucidez axial se evaluaron por separado. Los grados máximos de quistes óseos subcondrales mediales se relacionaron con el rendimiento en carreras de los caballos afectados hasta el final del cuarto año de vida.

Los resultados del análisis fueron sometidos a una amplia evaluación estadística. En total, estaban disponibles para evaluación radiografías de 2.508 ejemplares de un año y 436 de dos años. Se encontraron radiolucidez subcondrales del cóndilo

femoral medial con grados 1-3 en 242 niños de un año y 42 de dos años. Se presentaron de forma bilateral en 54 ejemplares de un año y 12 de dos años. Las radiolucidez subcondrales de grado 1 en los ejemplares de un año permanecieron sin cambios (14/31), empeoraron a grado 2 (6/31) o desaparecieron (11/31) a la edad de dos años. Las radiolucidez subcondrales de grado 2 en los ejemplares de un año permanecieron sin cambios (6/10), empeoraron a grado 3 (2/10) o mejoraron a grado 1 (2/10). Los yearlings con una lesión subcondral grado 3 del cóndilo femoral medial tenían un 78% de probabilidades de competir en una carrera. En caballos con una lesión de grado 0, esta probabilidad fue del 84%. De los siete caballos con radiolucidez axial del fémur medial, seis participaron en carreras. La población en estudio no refleja la prevalencia real de radiolucidez subcondrales en el cóndilo femoral medial, ya que los caballos ya fueron preseleccionados para la subasta. De los potros de un año con lesiones de grado 3, menos caballos participaron en carreras en general. En los caballos que participaron en carreras, no se detectó diferencia en el rendimiento en carrera en comparación con los caballos sin aligeramiento subcondral del cóndilo femoral medial. Las radiolucidez axial del cóndilo medial no afectaron el rendimiento en las carreras. sl

*Centro de Investigación Ortopédica, Universidad Estatal de Colorado*
*Fort Collins, Colorado, EE. UU.*

## Estudios radiológicos en pura sangre muestran hallazgos morfológicos en articulaciones de rodilla sanas de adolescentes y una relación entre lesiones subcondrales y el ancho del cóndilo femoral

**Radiographic analysis in thoroughbred reveals morhological changes in healthy maturing stifle joints and possible association between subchondral lesions and femoral condyle width**

*Wadbled L, Finck C, Santschi E, Morehead J P, Fogarty U, Lemirre T, Beauchamp G, Richard H, Leverty S (2024)*
Am J Vet Res

doi.org/10.2460/ajvr.23.12.0291

Las radiolucidez subcondrales aparecen axialmente en el cóndilo femoral medial en los pura sangre jóvenes. A medida que continúan creciendo, su posición cambia centrodistal en el cóndilo femoral medial y adquieren una forma ovalada. En caballos adultos, estos hallazgos a menudo se asocian con cojera y terapias costosas. La etiología exacta de los quistes óseos subcondrales aún no se comprende por completo. Entre otros temas se analiza el traumatismo focal de la superficie articular. Los ensayos quirúrgicos experimentales en caballos adultos han demostrado que el traumatismo local puede inducir el desarrollo de quistes óseos. Las alteraciones de la osificación endocondral debidas a la necrosis isquémica del suministro vascular de la placa epifisaria también se postulan como causa de los quistes subcondrales. A medida que el niño se desarrolla, las fuerzas biomecánicas que actúan en la articulación de la rodilla cambian. Se sabe a partir de estudios médicos en humanos que una confirmación estrecha de la fosa intercondílea del fémur predispone a la osteocondritis disecante del cóndilo femoral medial. Para este fin, además del ancho, también se determina el índice de ancho de entalla (NWI). Esta es la relación entre el ancho de la fosa intercondílea y el ancho bicondíleo. Una NWI reducida puede provocar un pinzamiento de la eminencia intercondílea y el consiguiente microtraumatismo, que favorece el desarrollo de lesiones subcondrales. En los niños, una fosa intercondílea estrecha también promueve el desarrollo de desgarros del ligamento cruzado anterior.

Se supone que la artrocinemática de la articulación de la rodilla también cambia en caballos jóvenes durante el desarrollo musculoesquelético y, por lo tanto, puede contribuir al desarrollo de lesiones del cóndilo femoral medial. Hasta la fecha, no existe ningún estudio sobre los cambios en la forma de la articulación de la rodilla durante el crecimiento o una posible asociación con el desarrollo de lesiones en caballos. Además, es interesante que las lesiones subcondrales del fémur medial en los caballos ocurren con mayor frecuencia en la extremidad trasera derecha. En los caballos adultos se presentan asimetrías en las extremidades, acompañadas de un hueso cannon más largo y una diáfisis femoral más ancha de la extremidad trasera derecha. Esto aún no se ha descrito en caballos jóvenes. El objetivo del presente estudio fue determinar las características morfológicas de la articulación de la rodilla juvenil en caballos pura sangre sanos. En potros con radiolucidez subcondral en el cóndilo femoral medial, se deben evaluar las diferencias que conducen a la génesis. En la primera parte del estudio, se examinaron radiografías bilaterales de las articulaciones de las rodillas de potros pura sangre jóvenes de 3 a 23 meses de edad para medir datos morfológicos del fémur y la tibia proximal. En el fémur distal se midió el ancho de los cóndilos medial y lateral, así como el ancho bicondíleo, así como el ancho de la fosa intercondílea y la altura de ambos cóndilos femorales. En la tibia se determinó el ancho de la meseta tibial, la altura de la eminencia intercondílea medial y el ancho del espacio intereminente intercondíleo. En la segunda parte del estudio se radiografiaron las articulaciones de las rodillas de una población de animales sacrificados de entre dos semanas y 19 meses de edad.

Aquí, el enfoque se centró en la evaluación de la retracción intercondílea femoral en dos grupos de edad diferentes. En la tercera parte del estudio, se radiografiaron potros recién nacidos al mes de edad para comprobar si ya presentaban asimetrías en las extremidades a esta edad. En las articulaciones de la rodilla sin radiolucencias subcondrales (n = 183), hubo un aumento en todos los parámetros medidos en el primer estudio, con excepción del ancho de la fosa intercondílea, que disminuyó. En el grupo de articulaciones de rodilla con radiolucencias subcondrales (n = 53), a diferencia del otro grupo, tres parámetros (ancho y altura de los cóndilos femorales y ancho intercondíleo) no mostraron cambios. El ancho de la meseta tibial aumentó en ambos grupos. En el segundo estudio se confirmó la disminución del ancho de la fosa intercondílea en el grupo sin radiolucencias subcondrales. En el Estudio 1, las articulaciones de la rodilla izquierda de potras sin radiolucencias subcondrales mayores de siete meses tenían valores bicondíleos significativamente más amplios y una fosa intercondílea más ancha. Las articulaciones de la rodilla derecha tenían un cóndilo femoral medial más ancho en las potras del mismo grupo de edad. Los potros recién nacidos del Estudio 3 no mostraron radiolucidez subcondral. Aquí, el ancho del cóndilo medial, el ancho bicondíleo y la altura del cóndilo femoral lateral fueron mayores en el lado izquier-

do que en el derecho. La hendidura intereminente era más grande en el lado derecho que en el izquierdo. En resumen, los resultados presentados aquí implican que en las articulaciones de la rodilla con radiolucidez subcondral, el fémur experimenta un desarrollo divergente. Esta desviación de la maduración normal fue evidente en los potros mayores como un cóndilo femoral medial más ancho. Las radiolucidez subcondrales se diagnosticaron con mayor frecuencia en el lado derecho, por lo que podría haber una conexión entre la morfología de los cóndilos femorales mediales y este hallazgo. sl

*Departamento de Ciencias Clínicas, Facultad de Medicina Veterinaria*
*Universidad de Montreal, St. Hyacinthe, Quebec, Canadá*

## La anestesia abaxial modificada del sesamoideo produce una mayor difusión proximal en comparación con la anestesia básica del sesamoideo y una difusión proximal comparativamente menor que la anestesia clásica del nervio plantar distal: un estudio ex vivo e in vivo

**Modified abaxial sesamoid nerve block provides enhanced proximal diffusion compared to basissesamoid block and lower proximal diffusion than traditional low plantar nerve block in equine hind limbs: ex vivo and in vivo study**

*Estrada R J, Alvarado G J, Vargas A, Vargas J, Vargas D, Chacon R, Razquin P, Vindas R (2023)*
J Am Vet Med Assoc
doi.org/10.2460/javma.23.04.0212

A pesar del avance de las técnicas de imagen, la anestesia diagnóstica sigue siendo un componente esencial de los exámenes ortopédicos en caballos. Las desventajas de realizar anestesia diagnóstica son, por un lado, la difusión proximal indeseable del anestésico local y la punción accidental de estructuras sinoviales con el riesgo asociado de infección. Las inyecciones intravasculares incorrectas pueden provocar la ineficacia de la anestesia. La anestesia de los nervios metatarsianos palmar y plantar proximales a la articulación del menudillo se denomina anestesia profunda de cuatro puntos, y la que incluye los nervios metatarsianos dorsales se denomina anestesia profunda de seis puntos. Esta anestesia se realiza tradicionalmente proximal a los huesos flexores y por encima de la vaina del tendón flexor entre el ligamento suspensorio y el tendón flexor profundo. Esto se llama anestesia tradicional del nervio plantar profundo. Sin embargo, los nervios plantares también pueden anestesiarse abaxialmente de los huesos sesamoideos. Esta es la anestesia del nervio plantar abaxial. Una modificación de esta anestesia abaxial es la inyección más distalmente a nivel de la base del sesamoideo con una dirección de aguja distal. Con esto se pretende limitar al máximo la difusión proximal del anestésico. Se llama anestesia básica sesamoidea. Hasta la fecha, no se ha investigado el patrón de difusión de los anestésicos en las extremidades traseras. Al realizar la anestesia tradicional del nervio plantar, se ha descrito la punción accidental de la vaina tendinosa con un riesgo del 30%.

El objetivo del presente estudio fue describir el patrón de difusión del anestésico local marcado utilizando anestesia tradicional de los nervios plantares de las extremidades posteriores. Además, se debe revisar el patrón de anestesia abaxial modificada con aumento del volumen y orientación proximal de la aguja. Se asumió que habría una mayor difusión proximal que con la anestesia en el nivel de base, pero menor que en la ubicación tradicional. Otra hipótesis fue que la anestesia modificada es más segura con respecto a la punción de la vaina tendinosa y que ocurre una menor difusión proximal en comparación con la localización tradicional. Además, se asumió una difusión hacia el extremo proximal de la vaina del tendón flexor del menudillo y una mayor difusión en comparación con la anestesia a nivel de la base del sesamoideo. Para el estudio del ejemplar se dispuso de 18 extremidades traseras frescas de caballos de sacrificio. Las inyecciones se realizaron con mepivacaína teñida con azul de metileno. Se utilizaron cuatro mililitros para la anestesia del nervio abaxial modificada y dos mililitros y medio para la anestesia escapular, así como para la anestesia en el sitio tradicional. Diez minutos después de la inyección se comprobó la disección y la difusión. En la parte in vivo del estudio, se seleccionaron cinco caballos adultos entre 6 y 22 años de edad. El estudio se realizó en dos secciones. En la primera fase, todas las extremidades traseras izquierdas fueron anestesiadas con anestesia abaxial modificada y todas las extremidades traseras derechas fueron anestesiadas con anestesia tradicional.

En la segunda fase del estudio se realizó anestesia abaxial modificada en la extremidad trasera derecha y anestesia en el sitio tradicional en la extremidad trasera izquierda. Para este fin, los caballos fueron sedados y los sitios de inyección fueron preparados asépticamente. Antes de la anestesia, se localizó y marcó ecográficamente la distancia del borde de la vaina tendinosa dorsal. La distancia desde esta marca hasta la base lateral palpable del hueso sesamoideo se determinó con la extremidad en posición de pie. Las inyecciones se realizaron con un agente de contraste que contenía yodo. La cantidad de medio de contraste yodado se determinó radiológicamente a partir de las marcas. En el estudio de autopsia, la extensión proximal del anestésico marcado fue significativamente mayor en el bloqueo abaxial modificado que en la anestesia a nivel de la base del sesamoideo y significativamente menor que en la localización tradicional. Ambas técnicas alcanzaron el extremo proximal de la vaina tendinosa y no hubo diferencias con respecto a las inyecciones intrasinoviales o intravasculares. En el estudio con animales vivos, la difusión proximal del bloqueo del nervio abaxial modificado fue significativamente más corta que en la ubicación tradicional. La proporción de inyecciones que se difundieron subcutáneamente al abultamiento dorsal de la vaina del tendón no difirió significativamente entre las dos técnicas. No hubo diferencias entre las dos técnicas en cuanto a fallos de punción intravascular o intrasinovial. La anestesia abaxial modificada a nivel de los huesos sesamoideos tuvo una difusión proximal significativamente mayor que la anestesia a nivel de la base del sesamoideo, pero menor que la anestesia en el sitio de inyección tradicional. Sólo se observó un riesgo bajo de fracaso de la punción intravascular o intrasinovial. sl

*Hospital de Animales Mayores, Facultad de Medicina Veterinaria*
*Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica*

## Aislamientos bacterianos y fúngicos de 107 casos de queratitis ulcerosa en caballos de carreras pura sangre japoneses (2017-2021)

**Bacterial and fungal isolates from 107 cases of ulcerative keratitis in Japanese Thoroughbred racehorses (2017–2021)**

*Uchida-Fujii E, Kuroda T, Niwa H, Kinoshita Y, Kano R, Tamura T, Makimura K, Ueno T (2024)*
*J Equine Vet Sci*
*doi.org/10.1016/j.jevs.2023.104990*

Debido a la posición de los ojos en los caballos, los animales a menudo presentan defectos epiteliales de la córnea. La pérdida de la función protectora epitelial puede provocar infecciones bacterianas y fúngicas de la córnea, que en última instancia conducen al desarrollo de queratitis y úlceras. La queratitis a menudo aparece después de las carreras debido a cuerpos extraños, incluidas partículas de arena. Se han aislado varias especies bacterianas de caballos con queratitis infecciosa, particularmente bacilos gramnegativos como Pseudomonas y Enterobacteria, así como patógenos positivos como Streptococcus equi subsp. equi y Staphylococcus. Los hongos aislados incluyeron Aspergillus, Fusarium y la levadura Candida. Algunos de estos gérmenes también se encuentran como bacterias y hongos comensales en la conjuntiva, especialmente Staphylococcus y varios hongos como Aspergillus, Fusarium y Candida. Por lo tanto, identificar los patógenos causantes es difícil. Además, se ha observado una creciente resistencia antimicrobiana de las bacterias aisladas de la queratitis equina. Para mejorar los resultados del tratamiento, este estudio tuvo como objetivo evaluar la susceptibilidad a los agentes antimicrobianos de aislamientos bacterianos y fúngicos aislados de caballos de carreras pura sangre japoneses con queratitis ulcerosa infecciosa. Durante el período de estudio de 2017 a 2021, 107 caballos de carreras de entre 2 y 8 años fueron presentados después del entrenamiento debido a dolor ocular y lesiones corneales con fluorescencia positiva.

Se realizaron cultivos bacterianos y fúngicos en 166 hisopos corneales de 107 casos. También se realizó una prueba de difusión de disco y una prueba de concentración inhibitoria mínima para evaluar la susceptibilidad de los aislamientos bacterianos y fúngicos a los agentes antimicrobianos, respectivamente. Se aislaron aislamientos bacterianos y/o fúngicos en el 85% (91/107) de los casos. Entre los 237 gérmenes bacterianos, se identificaron 32 especies. De los 50 aislamientos de hongos, se aislaron 13 especies filamentosas y 7 especies similares a levaduras. En 59 casos sólo se detectaron bacterias, mientras que en 2 casos sólo se identificaron hongos filamentosos y en un caso sólo se identificaron una levadura. En el 14% de los caballos se detectaron tanto bacterias como hongos filamentosos, en el 6,5% levaduras y bacterias, en el 0,9% levaduras y hongos filamentosos y en el 5,6% bacterias, levaduras y hongos filamentosos. El patógeno bacteriano primario fue Staphylococcus (45,6%), seguido de Aerococcus (7,1%), Streptococcus (5,9%), Actinobacter (6,3%) y Pseudomonas (4,5%). El hongo filamentoso primario aislado fue Aspergillus (42,4%) y Debaryomyces (52,9%) fue la levadura más comúnmente aislada. Respecto a la sensibilidad antimicrobiana de los gérmenes, se detectó resistencia a la ofloxacina en el 100% (12/12) de los gérmenes SAMR, así como en el 15,9% (7/44) y 25,0% (3/12) de los aislados de Staphylococcus y Streptococcus, respectivamente. Por tanto, la prevalencia de estafilococos y estreptococos resistentes a las quinolonas ha aumentado en las dos últimas décadas. Todos los aislamientos de Aspergillus fueron susceptibles al voriconazol, mientras que otros hongos filamentosos, incluido Fusarium, fueron menos susceptibles al voriconazol. ag

*División de Microbiología, Instituto de Investigación Equina, Asociación de Carreras de Japón*

## Eficacia antibacteriana in vitro de gotas oftálmicas de plasma acondicionado autólogo y membrana amniótica

**In vitro antibacterial efficacy of autologous conditioned plasma and amniotic membrane eye drops**

*Yates K M, Stilwell N K, Fontenot R L, Betbeze C M (2023)*
Vet Ophthalmol
doi.org/10.1111/vop.13120

Las úlceras corneales son una de las enfermedades oculares más comúnmente diagnosticadas en perros, gatos y caballos. Si aparecen signos de progresión de la úlcera, como: Si se observan características adicionales como aumento de la profundidad, infiltrado corneal celular o malacia corneal, estas úlceras deben cultivarse para detectar organismos patógenos. Las bacterias aeróbicas más comúnmente aisladas de las úlceras corneales en especies animales incluyen Staphylococcus spp., Streptococcus spp., Corynebacterium spp., Escherichia coli y Klebsiella spp. Cuando se diagnostican úlceras corneales, se prescriben rutinariamente antibióticos tópicos de amplio espectro para prevenir y/o tratar infecciones bacterianas. En vista de la creciente resistencia a los antibióticos, el uso de agentes biológicos que puedan apoyar o reemplazar a los antibióticos utilizados tradicionalmente es de creciente interés. Con sistemas de procesamiento internos, los veterinarios pueden producir plasma acondicionado autólogo (ACP) en el punto de atención. El ACP es un producto de plasma rico en plaquetas producido mediante la centrifugación de una muestra de sangre completa anticoagulada que contiene plaquetas, factores de crecimiento y proteínas bioactivas. La membrana amniótica (MA) se utilizó inicialmente en oftalmología para reparar defectos conjuntivales. Durante las últimas tres décadas, la AM se ha utilizado ampliamente como biomaterial en cirugías reconstructivas de la superficie ocular debido a sus propiedades antiinflamatorias, inmunomoduladoras y antibacterianas.

Si bien los trasplantes de AM tienen ventajas estructurales, las gotas para los ojos que contienen extracto de membrana amniótica (AMEED) muestran efectos positivos de la AM en la aplicación tópica. Se ha demostrado que la membrana amniótica reduce el recuento bacteriano, previene la formación de biopelículas e inhibe el crecimiento bacteriano en heridas crónicas in vitro. Sin embargo, no se sabe si el AM conserva estas propiedades cuando se utiliza como suspensión oftálmica. El objetivo de este estudio fue determinar la eficacia antibacteriana in vitro del plasma acondicionado autólogo (ACP) y las gotas oftálmicas de extracto de membrana amniótica (AMEED) contra las bacterias aeróbicas presentes en la superficie corneal. Para este propósito, se recolectaron de manera

estéril muestras de sangre completa anticoagulada de perros (n = 4) y caballos (n = 4), se agruparon para cada especie y se procesaron utilizando el sistema de doble jeringa Arthrex ACP®. El recuento de plaquetas se realizó utilizando ACP y sangre mezclada. AMEED se obtuvieron de una fuente comercial. Una búsqueda de registros médicos electrónicos (2013 - 2022) identificó bacterias aeróbicas en cultivos de úlceras corneales en perros y caballos en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Mississippi (MSU-CVM). Se tomaron diez bacterias frecuentemente aisladas de cada especie a partir de cultivos previamente congelados a -80°C.

Se utilizó el método de difusión de disco Kirby-Bauer para determinar la susceptibilidad de estos aislamientos al ACP y AMEED. Los aislamientos bacterianos se sembraron en agar Mueller-Hinton + agar sangre de carnero al 5% y se analizaron por duplicado discos en blanco estériles empapados con 20 µl de ACP o AMEED. Los discos de imipenem sirvieron como controles positivos y los discos en blanco como controles negativos. Los niveles de inhibición se midieron después de 18 horas. Los recuentos de plaquetas ACP fueron 1,06 y 1,65 veces mayores en las muestras de caballos y perros, respectivamente, que en la sangre. No se observó crecimiento bacteriano en los cultivos aeróbicos o anaeróbicos de los productos ACP o AMEED. Después de 18 horas de incubación a 37°C, el crecimiento de los aislados no se vio afectado por la adición de ACP o AMEED. El crecimiento de Enterococcus faecalis resistente a múltiples fármacos fue inhibido parcialmente por ACP en perros y caballos. AMEED no inhibió el crecimiento de las bacterias analizadas. vh

*Departamento de Ciencias Clínicas, Universidad Estatal de Mississippi Mississippi State, Mississippi, EE. UU.*

## Terapia subconjuntival con células madre mesenquimales autólogas del músculo: un nuevo enfoque terapéutico mínimamente invasivo para la queratitis inmunomediada equina

**Subconjunctival autologous muscle-derived mesenchymal stem cell therapy: a novel, minmally invasive approach for treating equine immune-mediated keratitis**

*Narinx N, Sauvage A, Ceusters J, Grulke S, Serteyn D, Moclin S (2024)*
Vet Ophthal doi.org/10.1111/vop.13175

La queratitis inmunomediada equina, caracterizada por diversos grados de vascularización corneal, opacidades y dolor leve, representa una queratitis no ulcerosa de origen idiopático. Se sospecha que la desregulación de la respuesta inmunitaria adaptativa es el desencadenante inmunopatógeno. Las células implicadas son las células T auxiliares CD4+ y las células T citotóxicas CD8+. La IMMK generalmente requiere una terapia inmunomoduladora y antiinflamatoria a largo plazo. La administración local a largo plazo de fármacos antiinflamatorios esteroides puede provocar degeneración corneal. Se han descrito diferentes procedimientos quirúrgicos para su tratamiento, así como la inserción de un implante de ciclosporina. Este último sólo ofrecía una eficacia limitada. El procedimiento invasivo de queratectomía lamelar con y sin colgajo conjuntival mostró una mejor tasa de éxito en casos con recurrencias frecuentes. Sin embargo, esto es invasivo y pueden ocurrir complicaciones potenciales, incluida una infección secundaria. Las células madre mesenquimales tienen potencial regenerativo y pueden diferenciarse en queratocitos. Además, estas células modulan el sistema inmune adaptativo a través de la secreción de citocinas y pueden alterar las funciones de las células inmunes. Hasta la fecha, el tratamiento de IMMK con células madre sólo se ha descrito una vez. En este estudio, el procedimiento de inyección subconjuntival con células madre mesenquimales autólogas derivadas de muestras de biopsia muscular se probó inicialmente en caballos sanos y posteriormente se utilizó en 6 caballos con IMMK crónica grave.

Se recogieron muestras de músculo del tríceps braquial utilizando una aguja de microbiopsia semiautomática de calibre 14. Luego se cultivaron las células madre mesenquimales. La inyección subconjuntival se realizó bajo sedación combinada con bloqueo del nervio palpebral. Se aplicaron localmente gotas de clorhidrato de tetracaína. De la suspensión, se extrajo 1 ml que contenía 2,5 o 5 millones de células en una jeringa de 3 ml utilizando una aguja de calibre 22 y se inyectó utilizando una aguja de calibre 25. En los caballos sanos la inyección se realizó inicialmente con 2,5 millones de células y después de un mes con 5 millones de células. Durante la primera semana después de la inyección, se examinó el ojo oftalmológicamente dos veces al día y luego una vez por semana durante un mes. Los animales enfermos incluidos en este estudio debían haber mostrado signos de enfermedad durante al menos un año y el tratamiento antiinflamatorio, incluidos los glucocorticoides y la ciclosporina, no había tenido éxito o sólo lo había tenido parcialmente. La terapia fallida tuvo que haber durado al menos 6 meses. El análisis de datos consideró información sobre raza, sexo, edad, momento de inicio de la enfermedad, historial de tratamiento farmacológico y clasificación de IMMK (epitelial, anterior, estromal profundo, estromal medio). Inicialmente se administraron 2,5 millones de células; si no había respuesta positiva, se inyectaban 5 millones de células. El tratamiento se repitió de 4 a 7 veces a intervalos de 4 a 6 semanas. Se utilizó un sistema de calificación para evaluar el éxito del tratamiento.

El estudio de seguridad se realizó en 4 yeguas. Ninguno de los caballos desarrolló blefaroespasmo, secreción ocular, edema corneal, infiltración celular o úlceras corneales. Se observaron quemosis leve e hiperemia de la conjuntiva entre 24 y 48 horas después de la inyección. Se trataron dos caballos de sangre caliente y dos caballos Quarter Horse con IMMK entre 11 y 24 años y se evaluaron los datos. La duración de la enfermedad antes de la inyección era de 1 a 7 años. En los caballos se vio afectado el estroma medio o anterior de la córnea. La inyección y administración de las células no provocó dolor, pero sí una leve hiperemia conjuntival. La infiltración celular mejoró en cuatro casos, pero reapareció en tres animales. Sólo se observó mejoría en un caballo después de una inyección adicional. En todos los casos, la vascularización fue menos pronunciada o se mantuvo estable. En cuanto a la clasificación de los hallazgos, todos los animales mostraron inicialmente una mejoría después de una sola inyección. Se produjo recurrencia en tres ojos entre inyecciones. Durante un período de seguimiento de 9,2 meses, se controlaron los cambios mediante inyecciones repetidas en 4 ojos. ag

*Departamento de Ciencias Clínicas, Animales de Compañía y Equinos, Oftalmología, Hospital Veterinario Docente de la Universidad de Lieja, Universidad de Lieja, Lieja, Bélgica*

## Prevalencia, diferencias y posibles correlaciones entre diversos factores como la edad, el sexo, la raza, el color del pelaje, el color del iris y el origen geográfico de los animales en los errores de refracción que se producen de forma natural en el ojo normal de un caballo de Alemania y Carolina del Norte.

**Prevalence, differences, and potential correlation to age, sex, breed, coat color, iris color, and geographic location in naturally occurring refractive errors in the normal equine eye from Germany and North Carolina**

*Charnock L N, Davidson M G, Keys D A, Gilger B C, McMullen Jr R J (2023)*
Vet Ophthal

doi.org/10.1111/vop.13061

El presente estudio investiga la prevalencia y variación de los errores refractivos que ocurren naturalmente en los caballos. El objetivo del estudio fue evaluar el estado refractivo normal en caballos de la Universidad Estatal de Carolina del Norte (NCSU) y la Clínica Equina Munich-Riem (ECMR) y determinar la prevalencia de errores refractivos naturales y su asociación con la raza, la edad, el color del pelaje, el color del iris, el sexo y la ubicación geográfica. El estudio examinó caballos de NCSU (enero de 2009 a noviembre de 2012) y ECMR (enero de 2013 a septiembre de 2016). Los caballos fueron sometidos a un examen oftalmológico y a una retinoscopia de tira. Se recopilaron datos sobre ubicación, color, raza, género y color del iris. Se registraron y analizaron estadísticamente los valores de refracción bruta y neta para cada dirección del meridiano (horizontal y vertical), así como para la refracción esférica, el astigmatismo de ambos ojos y la anisometropía. El estudio mostró una excelente concordancia de los valores refractivos entre los ojos del mismo caballo (coeficiente de correlación intraclase, ICC= 0,89).

La refracción neta horizontal (H), vertical (V) y esférica mediana para la población total (n = 690) fueron H: +0,25 D (mín. -6,50 D, máx. +2,34 D), V: +0,25 D (mín. -7,13 D, máx. +2,75 D) y esférica: +0,25 D (mín. -6,82 D, máx. +2,17 D). La emetropía (>-0,50 D y <+0,50 D; >-0,75 D y <+0,75 D) estuvo presente en 769/1380 ojos (55,7%) y 926/1380 ojos (67,1%), respectivamente. La anisometropía estuvo presente en 86/690 caballos (12,5%). Se observó anisometropía en el 12,5% de los caballos. El sexo, el color del iris y la ubicación se asociaron significativamente con los valores de refracción, mientras que la edad, la raza y el color del pelaje no mostraron una asociación significativa. El estudio es la recopilación y análisis más completo de datos de refracción de caballos oftalmológicamente normales de diferentes razas y grupos de edad. Los análisis estadísticos incluyeron modelos lineales mixtos y modelos lineales mixtos generalizados ajustados para comparaciones múltiples mediante la prueba de Tukey. Los resultados contribuyen a la comprensión de los errores refractivos que ocurren naturalmente en los caballos y proporcionan una base para futuros estudios.

Los resultados del estudio mostraron que la mayoría de los ojos examinados eran emétropes o tenían una desviación miópica, observándose una excelente concordancia entre los ojos del mismo caballo. El sexo, el color del iris y la ubicación geográfica parecen influir en la refracción en los caballos. La alta prevalencia de emetropía sugiere que la mayoría de los caballos en el estudio tenían una visión normal. La anisometropía observada, aunque presente en una minoría de casos, podría, sin embargo, tener importancia clínica, especialmente si es pronunciada. La anisometropía puede provocar una percepción de profundidad deteriorada y posiblemente cambios de comportamiento en los caballos. La asociación de los valores refractivos con el sexo, el color del iris y la ubicación geográfica puede indicar factores genéticos o ambientales que influyen en la salud ocular del caballo. Estos hallazgos podrían tenerse en cuenta en la cría y en la selección de caballos para disciplinas o entornos de trabajo específicos. Además, podrían contribuir al desarrollo de estrategias de tratamiento y manejo más específicas para caballos con errores refractivos específicos. Automóvil club británico

*Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Auburn, Auburn, Alabama, EE. UU.*

## Uveítis autoinmune en un caballo castrado pura sangre con inmunodeficiencia variable generalizada

**Autoimmune uveitis in a Thoroughbred gelding with common variable immunodeficiency**

*Plotsker N, Felippe J M B, Pearson E, Lucyshyn D R, Cercone M, Perkins G, Taylor R, Musciano A, Knickelbein K E (2024)*
Equine Vet Educ

doi.org/10.1111/eve.13981

La inmunodeficiencia primaria es rara en los caballos. La forma más común es la inmunodeficiencia variable común (IDCV). Se caracteriza por hipo o agammaglobulinemia persistente, linfopenia progresiva de células B y falta de respuesta a las vacunas basadas en proteínas. Los síntomas clínicos incluyen fiebre recurrente e infecciones respiratorias y, con menor frecuencia, meningitis, hepatitis, diarrea y formación de abscesos. Se ha descrito la aparición de uveítis en combinación con IDCV. Un artículo de revisión publicado recientemente describió las características clínicas de la enfermedad en 100 caballos con una edad media de aparición de las características clínicas de 12 años. No se pudo identificar predisposición racial ni factores de riesgo ambientales. En medicina humana también se producen infecciones respiratorias recurrentes en relación con esta enfermedad. En humanos, la incidencia de uveítis autoinmune en el contexto de IDCV es del 1,6%. Las enfermedades correlacionadas con la IDCV se basan en una tolerancia deteriorada del sistema inmune debido a alteraciones en las células T reguladoras o en la activación de las células T. Esta publicación describe un caso de uveítis autoinmune grave, no infecciosa, en un caballo con IDCV. Un caballo castrado pura sangre de 19 años fue presentado en la clínica para evaluación de neumonía recurrente y linfadenopatía mandibular.

Los síntomas observados al momento de la presentación del animal fueron compatibles con neumonía y también se detectó hipoproteinemia por hipoglobulinemia. La proporción de células T CD8+ aumenta significativamente y la proporción de células B CD21+ disminuye. La concentración sérica de IgG fue baja y la concentración de IgM no fue destacable. Con base en estos

hallazgos se realizó el diagnóstico de IDCV y se consideró el linfoma como diagnóstico diferencial. Según los resultados del cultivo de secreción traqueal, en el que se detectó Streptococcus equi subespecie zooepidemicus, el caballo castrado recibió trimetoprima-sulfametoxazol durante 14 días. Seis meses después, la neumonía reapareció y ocho meses después del diagnóstico de IDCV, el caballo castrado presentó uveítis aguda grave. A pesar de la terapia administrada localmente con atropina, neomicina-polimixina B-dexametasona y la administración oral de flunixino, la uveítis continuó progresando, por lo que el caballo castrado fue ingresado en la clínica. En ese momento, el caballo castrado no mostró más síntomas clínicos a excepción de los cambios en el área de los ojos. Los síntomas incluyeron blefaroespasmo, ausencia de reflejo de amenaza, ausencia de reflejo pupilar, edema corneal difuso moderado y neovascularización perilimbal de 360°. Se observaron opacidades graves en el cuerpo vítreo, incluida acumulación de células, y algo de fibrina en la cámara anterior. La pupila estaba miótica.

Los únicos hallazgos en el ojo colateral fueron numerosos precipitados finos en la zona ventral del endotelio corneal y opacidades (leves) del vítreo. Además, se diagnosticó hipoproteinemia e hipoglobulinemia y las pruebas de aglutinación de leptospiras séricas fueron negativas. El resultado de la PCR del humor acuoso para Borrelia y el cultivo bacteriano también fueron negativos. Debido al mal resultado del tratamiento, se realizó una inyección intravítrea con 4 mg de gentamicina. El tratamiento local incluyó atropina, ofloxacino y diclofenaco. El tratamiento sistémico incluyó flunixina y minociclina. Estas medidas terapéuticas tampoco tuvieron éxito, por lo que el ojo fue extirpado tres semanas después. El examen citológico del humor acuoso reveló una inflamación mixta con 71% de linfocitos, 20% de macrófagos y 9% de neutrófilos no degenerativos. Histopatológicamente se observó uveítis anterior linfocítica primaria crónica grave. La retina no tenía nada destacable. La queratitis crónica linfocítica y neutrofílica fue presumiblemente secundaria. Este informe de caso describe una uveítis autoinmune grave en un caballo con IDCV. ag

*Departamento de Ciencias Clínicas, Facultad de Medicina Veterinaria*
*Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York, EE. UU.*

## Hemangiomas intestinales en 8 caballos

### Intestinal hemangiomas in 8 horses

*Metcalfe A und Craig L E (2024)*
Vet. Pathol. 61, 58-61
*https://doi.org/10.1177/03009858231176560*

Los hemangiomas son tumores benignos de origen endotelial que pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo. Hasta la fecha, los hemangiomas rara vez se han descrito en caballos. Este estudio describe 8 caballos con hemangiomas intestinales diagnosticados por biopsia o necropsia y archivados en la base de datos de patología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Tennessee entre 2005 y 2022. Durante este período se realizaron un total de 1.092 exámenes patológicos y 359 biopsias (incluidas 31 del intestino) en caballos. Siete de los ocho hemangiomas intestinales fueron detectados post mortem, sólo un hemangioma fue diagnosticado mediante biopsia quirúrgica. En todos los casos, el intestino fue el único órgano afectado. Las lesiones fueron locales en 3 casos y multilocales en 5 casos. Los hemangiomas se localizaron casi exclusivamente en el intestino delgado (7 de 8), predominantemente en el yeyuno (5 de 7). Sólo se encontró una lesión en el colon dorsal izquierdo. Este fue el primer diagnóstico de un gran hemangioma de colon en caballos. Las lesiones eran solitarias, elevadas, blandas, de color negro a rojo y de 2 a 15 mm de diámetro. Microscópicamente las lesiones eran cavernosas y estaban conectadas a la pared. En la mayoría de los casos se localizaron en la muscular (6 de 8). Los caballos afectados eran generalmente de mediana edad o mayores (una media de 19,3 años). No se pudo identificar ninguna predisposición racial o de género. Todos los hemangiomas fueron hallazgos incidentales y no motivo de eutanasia o biopsia quirúrgica. En otras especies, los hemangiomas intestinales pueden asociarse con síntomas graves. ir

*La Universidad de Tennessee, Knoxville, TN, EE.UU.*

## Sarcoide en la cavidad oral de un caballo

### Sarcoid within the oral cavity of a horse

*Munday J S, Lewis M C, Leyland M H (2024)*
J Equine Vety Scie
doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105003

Los sarcoides en los caballos son tumores cutáneos comunes que pueden ser localmente invasivos pero no hacen metástasis. Hasta ahora se asumía que los sarcoides generalmente reaparecían después de la extirpación quirúrgica. Sin embargo, estudios recientes informaron que menos de la mitad de los sarcoides se resuelven espontáneamente incluso después de una escisión incompleta y hasta la mitad de los sarcoides se resuelven espontáneamente sin tratamiento. La creciente evidencia de regresión espontánea sugiere que al menos algunos sarcoides deberían considerarse un proceso hiperplásico en lugar de una verdadera neoplasia. Los sarcoides a menudo se desarrollan en zonas de la piel predispuestas a sufrir traumatismos. La piel alrededor de la cabeza es un sitio común de origen y los sarcoides de la piel vellosa de los labios no son infrecuentes. Hasta la fecha, no se ha informado de la aparición de sarcoides en la cavidad oral de los caballos. Se cree que los sarcoides son causados por los virus del papiloma bovino (BPV), del género Deltapapillomavirus, incluidos BPV1, 2 y 13. Existen variaciones geográficas significativas. BPV1 se detecta en la mayoría de los sarcoides en Europa y Australia, mientras que BPV2 se detecta con mayor frecuencia en los sarcoides de América del Norte y Nueva Zelanda. Aunque los BPV desempeñan un papel importante en el desarrollo de sarcoides, la epidemiología de la infección no está clara y se ha detectado ADN de BPV en piel equina normal y en algunas lesiones no sarcoideas en caballos. Tanto la histología como la PCR para amplificar el ADN del BPV pueden ser útiles para diagnosticar los sarcoides equinos. Aunque los sarcoides tienen algunas características histológicas que sugieren este diagnóstico, la diferenciación definitiva de otros sarcomas de tejidos blandos puede ser problemática.

La detección de ADN de BPV en algunas lesiones no sarcoideas también muestra que una lesión no puede diagnosticarse definitivamente como sarcoide basándose únicamente en los resultados de PCR. Actualmente, la detección del ADN del BPV en una lesión cutánea y las características histológicas de un sarcoide proporcionan la mayor certeza posible para realizar el diagnóstico del

sarcoide equino. Este informe de caso presenta, según los autores, por primera vez, una masa gingival en la boca de un caballo cuyo tejido gingival era histológicamente consistente con un sarcoide equino. El animal es un caballo de 16 años que desarrolló una masa gingival de 1 cm de diámetro en la mandíbula opuesta al segundo premolar derecho (406) y una masa de 2 cm de diámetro cerca del borde labial del mismo lado de la boca. La mejilla derecha estaba engrosada de forma difusa. La histología de la masa más pequeña reveló proliferación de células mesenquimales cubiertas por epitelio hiperplásico formando conos intercelulares gruesos. El ADN de BPV2 se amplificó a partir de la masa. El crecimiento fue extirpado de forma incompleta. Cuando el caballo fue examinado nuevamente cinco meses después, no se observó ningún rebrote del cambio. Además, la formación de los labios ya no era detectable y la mejilla derecha se evaluó como solo ligeramente más gruesa que la izquierda. Las características histológicas y la detección de ADN de BPV2 son consistentes con el diagnóstico de sarcoide equino. Se sospecha que el traumatismo en la cavidad oral puede haber sido importante para el desarrollo de sarcoides. Además, diferentes tipos de BPV pueden infectar la encía con distintos grados de éxito. Aunque los sarcoides orales son raros, pueden considerarse como un diagnóstico diferencial de un crecimiento oral en un caballo.

*Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Massey*
*Palmerston North, Nueva Zelanda*

## Linfoma multicéntrico de células B de tamaño mediano con epiteliotropismo en una yegua Freiberger

**Case Report: A multicentric intermediate-size B-cell lymphoma with epitheliotropism in a Freiberger mare**

*Berenguer Veiga I, Affolter V, Moore P, de Jesus Maia-Nussbaumer P, Gerber V, Unger L, Dettwiler M (2024)*
*Vet Dermatol*
*doi.org/10.1111/vde.13270*

Los linfomas cutáneos equinos suelen ser linfomas de células B ricos en células T (TCRBZL), mientras que los linfomas de células T (ETCL) son raros. La progresión de este último al síndrome de Sézary es extremadamente rara. Los linfomas de células B ricos en células T constan de capas de numerosos linfocitos T pequeños reactivos, intercalados con células histiocíticas y eosinófilos ocasionales, y habitualmente pequeñas cantidades de células B grandes neoplásicas que carecen de epiteliotropismo. Los nódulos y masas cutáneos y subcutáneos suelen aparecer en el abdomen, el tórax y las extremidades y pueden desarrollarse en cualquier parte del cuerpo. Básicamente, las lesiones de TCRBCL aparecen y desaparecen a lo largo de varios años y potencialmente evolucionan a linfomas diseminados de células B grandes (DLBCL). Este informe de caso describe un linfoma multicéntrico de células B de tamaño mediano con epiteliotropismo en una yegua Freiberger de 15 años. La yegua desarrolló repentinamente conjuntivitis purulenta bilateral e hinchazón de los párpados superiores. Padecía estomatitis ulcerosa y extensas costras en la región de la boca. Las lesiones de los ojos y la boca mejoraron después de la terapia antiinflamatoria y la administración sistémica de antibióticos. Sin embargo, la estomatitis empeoró durante las dos semanas siguientes. Además, la yegua presentó estridor inspiratorio, taquicardia, taquipnea, agrandamiento de los ganglios linfáticos mandibulares y pérdida de peso a pesar del buen apetito.

Los análisis de sangre revelaron anemia leve, linfocitosis marcada, neutrofilia leve y monocitosis leve. Luego de que la yegua mostró una creciente inapetencia, fue sacrificada y sometida a una autopsia. Esto reveló múltiples masas blancas firmes y bien delimitadas en los párpados superior e inferior que medían hasta 3 x 3 x 2 cm. Una extensa costra cubría la boca y las fosas nasales. Se encontraron ulceraciones multifocales en las cavidades nasal y oral y en la lengua. La lengua y el esófago estaban cubiertos de depósitos difteroides. Se observaron masas adicionales de hasta 15 x 15 x 10 cm en el mediastino entre la arteria pulmonar y la aorta, en el tejido graso subesternal y perirrenal y en el tejido subserosal del colon. Se fijaron muestras de todos los órganos afectados y se examinaron histológicamente e inmunohistoquímicamente, confirmándose el diagnóstico de linfoma multicéntrico de células B de tamaño mediano con epiteliotropismo. El epiteliotropismo en animales generalmente se asocia con linfomas de células T. En este caso, linfocitos neoplásicos heteromórficos infiltraron la epidermis de la boca, la mucosa conjuntival, lingual, nasal, oral y esofágica, y aparecieron masas en varios órganos internos. Se demostró la presencia de células B neoplásicas intraepiteliales de tamaño mediano en la boca y la mucosa lingual y conjuntival, así como la presencia de células T reactivas. Sin embargo, estos hallazgos contradicen al TCRBCL, el tipo de linfoma descrito con mayor frecuencia en caballos, ya que está formado por grandes células B similares a centroplastos y no está asociado con el epiteliotropismo. En medicina humana, esto se considera típico de los linfomas de células B. Dakota del Sur

*Instituto de Patología Animal*
*Vetsuisse Bern,, Universidad de Berna, Berna, Suiza*

## Bacterias en la vagina sana de los caballos durante el estro

**Bacteria in the healthy vagina of horses during the oestrus cycle**

*Malaluang P, Åkerholm T, Nyman G, Lindahl J, Hansson I, Morrell J M (2024)*
Theriogenology
doi.org/10.1016/j.theriogenology.2023.09.011

Hasta la fecha, sólo existen unos pocos estudios sobre la colonización bacteriana normal de la vagina del caballo durante las diferentes fases del estro. Existen muchos resultados de investigaciones sobre otros animales destinados a la producción de alimentos, ya que son importantes para un sistema reproductivo saludable, buenos resultados de cría y una producción animal eficiente. Aprender más sobre las bacterias en la vagina de yeguas sanas conduciría a una mejor comprensión de las enfermedades, las anormalidades microbianas y las reacciones vaginales a la aplicación local de medicamentos, semen (tanto después de la inseminación natural como artificial) o la transferencia de embriones. Incluso cuando se colocan medicamentos, espermatozoides y embriones en el útero, la vagina entra en contacto con ellos cuando el líquido fluye de regreso. Dado que casi siempre se añaden antibióticos a los diluyentes de semen y

la mayoría de los caballos, con excepción de los pura sangre, ahora son inseminados artificialmente, el útero y, debido al reflujo, la vagina de las yeguas de cría entran en contacto regularmente con antibióticos. Además, el predominio de estrógeno y progesterona cambia durante el ciclo: aproximadamente 5 días antes de la ovulación, los niveles de estrógeno aumentan y las concentraciones de progesterona son bajas. 24 horas después de la ovulación, los niveles de estrógeno comienzan a disminuir y alcanzan un punto bajo después de aproximadamente 4 días. Los niveles de progesterona comienzan a aumentar aproximadamente 48 horas después de la ovulación y siguen siendo la hormona dominante durante aproximadamente 14 días.

En este estudio se investigará la hipótesis de que las concentraciones hormonales influyen en la colonización bacteriana de la vagina. Para este propósito, se tomaron varias muestras y se examinaron el día 0 (día de la ovulación), el día 3 (transición del estro al diestro temprano), el día 7 (diestro) y el día 14 (transición del diestro al siguiente estro). La toma de muestras vaginales se realizó mediante hisopos del suelo craneal de la vagina por la misma persona. El momento de la ovulación se determinó mediante palpación rectal y ecografía, y las muestras del día 0 se recolectaron dentro de ±24 h después de la ovulación. Los frotis se llevaron al laboratorio dentro de 2 - 3 horas en medio Amies y se sembraron inmediatamente en placas de agar selectivas y no selectivas. Se evaluó el crecimiento cualitativo, las especies bacterianas y el número de aislamientos. El crecimiento bacteriano fue mayor en los días 3 y 7, es decir, al principio y a la mitad del estro. Escherichia coli y Streptococcus zooepidemicus fueron las especies bacterianas dominantes. En las yeguas jóvenes, Escherichia coli fue particularmente dominante en comparación con las yeguas que ya habían parido. Se observó un aumento en la diversidad bacteriana a lo largo del ciclo estral, alcanzando un máximo el día 14. Estos resultados sugieren que la microbiota bacteriana de la vagina de la yegua sufre cambios durante el ciclo estral normal. ir

*Ciencias Clínicas, Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas Uppsala, Suecia*

## Pueden las técnicas de reproducción artificial en caballos afectar las membranas fetales y la supervivencia del recién nacido?

**Could assisted reproductive techniques affect equine fetal membranes and neonatal outcome?**

*Lanci A, Perina F,Armani S, Merlo B, Iacono E, Castagnetti C, Mariella J (2024)*
Theriogenology
doi.org/10.1016/j.theriogenology.2023.11.032

La transferencia de embriones (TE) y la inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI) se utilizan ampliamente en caballos, pero aún no se han estudiado los efectos sobre las membranas fetales y el recién nacido. Este estudio evaluó retrospectivamente si los embarazos resultantes de ET o ICSI están asociados con cambios macroscópicos en las membranas fetales o el cordón umbilical y si el uso de estas técnicas afecta la supervivencia neonatal. En el estudio participaron sesenta y seis yeguas ingresadas en la Clínica Veterinaria de la Universidad de Bolonia para el parto. Las yeguas se dividieron en los siguientes grupos según la técnica reproductiva utilizada: inseminación artificial (32 de 66 yeguas, 48 %), transferencia de embriones (12 de 66 yeguas, 18,2 %) e inyección intracitoplasmática de espermatozoides (22 de 66 yeguas, 33 %). Se evaluaron los registros de todas las yeguas y sus potros y se registraron datos sobre la yegua, la gestación, el parto, las membranas fetales y el cordón umbilical, así como de los potros. Se encontraron diferencias estadísticas para la distocia entre los grupos de inseminación artificial e ICSI y entre inseminación artificial y TE.

El examen macroscópico de las membranas fetales reveló cambios en 30 de las 66 yeguas (46 %). Esto afectó a 8 de 32 yeguas del grupo de inseminación artificial (25 %), a 7 de 12 yeguas del grupo ET (58 %) y a 15 de 22 yeguas del grupo ICSI (68%). De esta forma, el grupo de inseminación artificial se vio significativamente menos afectado que los grupos ET e ICSI. Se diagnosticaron las siguientes anomalías: hipoplasia de vellosidades coriónicas, edema placentario, quistes alantoideos, áreas necróticas y concreciones de color gris verdoso. (59 ± 15 cm). Sin embargo, no hubo diferencias en la incidencia de enfermedades ni en la supervivencia de los potros entre los grupos. Los resultados muestran que la transferencia de embriones producidos in vivo o in vitro puede provocar alteraciones en el desarrollo placentario, como se ha observado en otras especies. Sin embargo, estos cambios no se relacionaron con un aumento de la morbilidad o la mortalidad en los potros. Se deben realizar más estudios sobre el desarrollo del trofoblasto, el examen histológico de las membranas fetales y la expresión genética placentaria para comprender el mecanismo que conduce a los cambios placentarios. ir

*Universidad de Bolonia, Ozzano Dell' Emilia (BO), Italia*

## Rotura completa de la pared abdominal en una yegua al final de la gestación con rotura preexistente del ligamento prepúbico

**Complete abdominal wall rupture in a late-term pregnant mare with pre-existing prepubic tendon rupture**

*Timmins J, Ruby R, Wong D, Galow N, Gillen A (2024)*
Equine Vet Educ | https://doi.org/10.1111/eve.13983

El ligamento púbico craneal está formado por estructuras tendinosas que refuerzan el periostio y recorren transversalmente la sínfisis entre las dos ramas púbicas. El ligamento (tendón prepúbico) sirve a la línea alba y al Mm. recto abdominal y externo en partes como inserción tendinosa. Si este ligamento se rompe, los músculos abdominales afectados pierden su función de soporte, lo que produce un gran defecto en la pared abdominal. El diagnóstico diferencial y la diferenciación clínica son difíciles de realizar, incluida una ruptura de músculos individuales de la pared abdominal o una hernia. Se desarrolla lordosis y edema de la pared abdominal ventral. Los factores de riesgo incluyen pertenecer a una raza de sangre fría, embarazo hidroalantoideo o gemelar. La cría repetida de yeguas de cría con una rotura conocida del ligamento púbico craneal puede tener consecuencias fatales. De esto trata el siguiente informe de caso. Se trataba de una yegua multípara American Quarter Horse que presentó un cólico leve el día 310 de gestación. Durante un embarazo anterior se le había diagnosticado una rotura del ligamento púbico craneal. Se desconoce por qué la yegua fue cubierta nuevamente. La yegua mostró una pared abdominal ventral ancha. La ecografía transabdominal

mostró un potro con actividad cardíaca regular y sin evidencia de desprendimiento prematuro de placenta. Durante el examen vaginal se encontró que el cuello uterino estaba alargado hasta 4 cm en el momento del embarazo. La yegua no toleró ni el cinturón de hernia ni el vendaje abdominal elástico. Recibió reposo en una caja de aserrín, flunixin como analgésico y dexametasona dos veces a intervalos de 24 horas para promover la maduración pulmonar fetal. Tras la segunda dosis de dexametasona el cólico se intensificó y se decidió realizar cesárea. Inmediatamente antes de la inducción de la anestesia, hubo una pérdida completa de la estabilidad de la pared abdominal ventral con eventración del contenido de la cavidad abdominal.

La yegua fue inmediatamente sacrificada con pentobarbital y fenitoína, se realizó una incisión en el útero y se extrajo un potro prematuro. El potro tenía músculos débiles, pelo corto, cara convexa y orejas caídas, así como un tono reducido en las extremidades. Debido a la continua necesidad de respiración artificial, el potro fue sacrificado al tercer día. El presente caso describe por primera vez la ruptura completa de todas las capas de la pared abdominal con prolapso de los intestinos en un caballo. Lo más probable es que las dosis individuales de dexametasona no sean la causa de la ruptura. Es posible que las yeguas de cría con una rotura del ligamento púbico craneal paren normalmente durante el embarazo. Estas yeguas requieren terapia adaptada para el dolor y soporte abdominal en una hamaca, si lo toleran. Se debe reducir el contenido de forraje en el alimento para mantener el contenido del intestino grueso lo más pequeño posible. Estas yeguas también requieren cuidados obstétricos, ya que se espera que las contracciones abdominales sean insuficientes para un parto normal. El parto debe inducirse al final del embarazo. A la hora de elegir el momento adecuado se tiene en cuenta el perfil electrolítico de la secreción de la ubre. El presente informe de caso enfatiza que estas yeguas no deben ser criadas nuevamente. En lugar de ello, se debe informar al criador sobre las posibilidades de transferencia de embriones. Si estas yeguas alcanzan un estado crítico de salud, puede ser necesaria una cesárea o una eutanasia de emergencia. Un cuello uterino dilatado y alargado podría proporcionar una indicación inicial de desplazamiento gravitacional del útero debido a una función de soporte reducida de la pared abdominal ventral. páginas

*Hospital Equino Philip Leverhulme, Universidad de Liverpool Neston, Reino Unido*

## Pueden considerarse las concentraciones reducidas de GH, IGF-1 y esteroides ováricos como biomarcadores sospechosos de déficits funcionales relacionados con la edad en yeguas?

**Can the reduced GH, IGF-1, and ovarian steroids concentrations be considered as suspected biomarkers of age-associated functional deficit in mares?**

*Satué K, Fazio E, Velasco-Martinez M G, La Fauci D, Barbiera G, Medica P, Cravana C (2024)*
Theriogenology
doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.08.001

En los seres humanos y algunas especies animales, se ha estudiado el proceso de envejecimiento en relación con la hormona del crecimiento (GH) y el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1), ambos disminuyen con la edad. En muchos tejidos, la producción de IGF-1 se desencadena por la unión de GH al receptor de GH. Sin embargo, el papel que desempeñan estas dos sustancias en el proceso de envejecimiento de las yeguas aún no está claro. Tampoco está claro si la GH y el IGF-1 se correlacionan con las concentraciones de esteroides ováricos circulantes, ya que influyen en el desarrollo de los folículos. Sin embargo, existen diferencias entre GH e IGF-1, como: B. la vida media, que es corta para la GH y entre 16 y 24 horas para el IGF-1. La GH tiene un mayor efecto sobre el crecimiento. En este estudio se determinan las concentraciones de GH, IGF-1, estradiol y progesterona en yeguas de los siguientes grupos de edad: 6 a 9 años, 10 a 13 años, 14 a 16 años y mayores de 16 años. Se tomaron muestras de sangre de un total de 56 yeguas andaluzas sanas con ciclos normales. En los dos grupos de edad más jóvenes, las concentraciones de GH fueron más altas que en los dos grupos de edad más mayores, y las yeguas de 14 a 16 años tenían concentraciones de GH más altas que las yeguas de más de 16 años. Las yeguas mayores de 16 años tuvieron las concentraciones de IGF-1 más bajas en comparación con los otros grupos de edad. Las concentraciones de estradiol y progesterona no mostraron diferencias significativas entre los diferentes grupos de edad. No se encontraron correlaciones entre los niveles de GH e IGF-1 ni de estradiol y progesterona. Los resultados del estudio muestran que con el aumento de la edad, la actividad del eje GH e IGF-1 se reduce en las yeguas sanas. Sin embargo, este cambio en los niveles de GH/IGF-1 no tuvo un efecto detectable sobre las concentraciones de estradiol y progesterona. ir

*Departamento de Medicina y Cirugía Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad CEU-Cardenal Herrera, Alfara del Patriarca, Valencia, España*

## Colágeno y colagenasas en el endometrio de yeguas con endometriosis

**Collagen und collagenases in mare s endometrium with endometrosis**

*Centeno L, Bastos H, Bueno V, Trentin J, Fiorenza M, Panziera W, Winter G, Kretzmann N, Fiala-Rechsteiner S, Mattos R, Rubin M (2024)*
Theriogenology doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.08.031

La endometriosis en yeguas es una enfermedad degenerativa del útero caracterizada por el depósito de componentes de la matriz extracelular y cambios patológicos alrededor de las glándulas del endometrio. Esta enfermedad es más común en yeguas mayores. Los daños en el revestimiento del útero provocan alteraciones en el desarrollo del feto. La tinción con rojo Picro-Sirius se puede utilizar para visualizar áreas fibróticas en el endometrio y para clasificar y cuantificar el colágeno. La precisión del resultado y, por tanto, la predicción de la idoneidad reproductiva de la yegua depende en gran medida de la experiencia del evaluador. Ahora se ha desarrollado un método que permite evaluar los cambios fibróticos en un ordenador. Sin embargo, todavía falta investigación para evaluar los resultados de diferentes métodos. Las fibras de colágeno son importantes para la integridad del tejido sano así como para los procesos patológicos. La expresión y actividad reducidas de las metaloproteinasas de la matriz

pueden reducir la degradación de las fibras de colágeno. Esto conduce a la acumulación de colágeno en el estroma y alrededor de las glándulas del revestimiento uterino. El presente estudio tiene como objetivo investigar cuantitativamente la deposición de colágeno en el endometrio mediante métodos morfométricos y evaluar la expresión genética de los tipos de colágeno 2 y 3, las metaloproteinasas de matriz 1 y 2, su inhibidor tisular y el factor de necrosis tumoral- a partir de biopsias uterinas de yeguas con diferentes grados de fibrosis periglandular. Los resultados deberían ser útiles en el diagnóstico y pronóstico de la endometriosis.

Se examinaron 34 biopsias endometriales. Para la evaluación, las biopsias se asignaron a una de las siguientes tres categorías: endometrio sano (n = 12), fibrosis moderada (n = 12) y fibrosis grave (n = 10). La edad media de las yeguas aumentó con el grado de fibrosis y fue de 9,9 años, 13,4 años o 20,2 años. La proporción de colágeno aumentó proporcionalmente al grado de fibrosis. Se detectó más colágeno tipo 2 en muestras de biopsia con fibrosis moderada que en biopsias de endometrio sano o con fibrosis grave. Las metaloproteinasas de matriz 1 también se detectaron con mayor frecuencia en muestras de biopsia con fibrosis moderada que con fibrosis grave. Las metaloproteinasas de matriz 2 estaban más concentradas en biopsias con fibrosis grave que en muestras de tejido pertenecientes a las otras dos categorías. En este estudio, el colágeno en el endometrio se pudo determinar cuantitativamente utilizando tinción con rojo picro-sirio. Al analizar la expresión genética, las metaloproteinasas de matriz 1 tenían más probabilidades de estar asociadas con procesos de remodelación fisiológica en el endometrio, y las metaloproteinasas de matriz 2 y el inhibidor de tejido tenían más probabilidades de estar asociados con la fibrosis. Se han identificado el colágeno tipo 2 y el factor de necrosis tumoral- como biomarcadores adecuados para la progresión de la endometriosis. Durante la endometriosis se producen procesos de remodelación masiva en la matriz extracelular con deposición progresiva de colágeno. Por lo tanto, la biopsia sigue siendo el estándar de oro para el examen del útero. La tinción con rojo Picro-Sirius puede ser una ayuda valiosa en la evaluación de la biopsia y también es adecuada para exámenes de rutina. La correlación entre la edad de las yeguas y la cantidad de colágeno depositado confirma la hipótesis de que la endometriosis es más común en yeguas mayores y conduce a una reducción de la fertilidad. ir

*Reprolab – Facultad de Veterinaria, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.*

## Factores de riesgo potenciales de pérdida de potros debido a torsión del cordón umbilical en yeguas

**Potential risk factors for fetal loss to umbilical torsion in the mare**

*Christoffersen M, Bøgelund Nielsen S, Breining Madvig C, Agerholm J S (2024)*
Theriogenology
doi.org/10.1016/j.theriogenology.2023.10.026

Hasta el 52 % de las yeguas pura sangre en el Reino Unido y una población heterogénea de yeguas en Dinamarca pierden sus fetos debido a la torsión del cordón umbilical. La torsión o estrangulación del cordón umbilical cuando se enrolla alrededor del feto da como resultado una interrupción total o parcial del suministro de sangre. Cuando el propio feto gira dentro del amnios, se produce la torsión del cordón umbilical proximal, mientras que la rotación de todo el saco amniótico da como resultado la torsión del cordón umbilical distal. Especialmente durante los primeros cinco meses de embarazo, el feto es muy móvil en el amnios, después de lo cual la movilidad disminuye debido al crecimiento del feto. La mayoría de los abortos ocurren a mediados o finales del embarazo. El superenrollamiento del cordón umbilical se considera patológico si conduce a la oclusión de los vasos sanguíneos y, por tanto, a la muerte del feto. Generalmente el feto ya está autolizado en el momento del aborto, ya que la muerte se produce antes del aborto. Hasta el momento, el único factor de riesgo de torsión identificado es un cordón umbilical demasiado largo. El presente estudio tiene como objetivo identificar más factores de riesgo en las yeguas de sangre caliente danesas y evaluar el riesgo potencial en relación con la longitud del cordón umbilical. En este estudio de cohorte retrospectivo, se examinaron y evaluaron fetos abortados o bebés prematuros nacidos muertos que fueron examinados patológicamente. Además, se envió un cuestionario al propietario de la yegua para obtener información adicional. Para este estudio se examinaron un total de 72 fetos. Se evaluó el tamaño de la yegua, la duración de la gestación, el número de partos, los abortos previos, la longitud del cordón umbilical, la edad de la yegua y el sexo del feto.

Para evaluar los factores de riesgo asociados con la torsión del cordón umbilical y la longitud del cordón umbilical, se utilizó el análisis de regresión multivariable y la prueba de suma de rangos de Wilcoxon para la evaluación por pares de la longitud del cordón umbilical y el tamaño de la yegua, el período de gestación y la causa del aborto. En 37 casos se identificó la torsión del cordón umbilical como la causa del aborto. Estos abortos ocurrieron después de un período de gestación más corto (8,1 ± 0,3 meses) que los abortos que tuvieron otra causa (8,9 ± 0,2 meses). Así, los abortos por torsión del cordón umbilical se produjeron con mayor frecuencia en el tercio medio del embarazo. La causa del aborto estuvo relacionada con la duración del embarazo y la longitud del cordón umbilical. La longitud del cordón umbilical fue de 98,84 ± 5,14 cm, siendo significativamente mayor en los fetos con torsión del cordón umbilical que en los fetos en los que el aborto se debió a otras causas (67,2 ± 4,9 cm). Las yeguas en el tercio medio del embarazo abortaron 7,9 veces más a menudo debido a estrangulación del cordón umbilical que en el último tercio del embarazo. La longitud del cordón umbilical se relacionó con el tamaño de la yegua, la duración del embarazo y la causa del aborto. En conclusión, los abortos por torsión del cordón umbilical se asocian significativamente con la longitud del cordón umbilical y la edad gestacional. La incidencia de abortos debido a torsión del cordón umbilical no está influenciada por el tamaño de la yegua, pero los fetos de yeguas pony tenían un cordón umbilical significativamente más corto que los fetos de yeguas caballos grandes. Si el cordón umbilical en los ponis mide más de 54 cm, existe predisposición a sufrir torsión del cordón umbilical. No se encontraron otros factores de riesgo de torsión del cordón umbilical. ir

*Depto de Ciencias Clínicas Veterinarias, Universidad de Copenhague*
*Højbakkegaard Allé SA, Taastrup, Dinamarca*

# Influencia de la lactancia en el metabolismo de la insulina y la glucosa, el perfil lipídico y las citocinas en yeguas preñadas

**The influence of lactation on insulin and glucose metabolism, lipid profile, and cytokines in pregnant mares**

*Affonso F J, Alonso M A, Bringel B, Douglas R, de Paula Nogueira G, Boakari Y L, Barbosa Fernandes C (2024)*
Theriogenology
doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.09.003

En estado salvaje, las yeguas entran en celo y se vuelven a cubrir aproximadamente 12 días después del nacimiento, incluso aunque el potro aún no haya sido destetado y la yegua todavía esté en período de lactancia. Sin embargo, esto no suele ocurrir con las yeguas receptoras, especialmente durante la transferencia de embriones. Se sabe poco sobre el metabolismo fisiológico de la insulina y la glucosa durante el embarazo y la influencia adicional de la lactancia. Un factor adicional a considerar es que hoy en día más del 50% de los caballos son obesos. La obesidad en los caballos se asocia con un mayor riesgo de laminitis, alteración del metabolismo y la fertilidad y reducción de la sensibilidad a la insulina. Durante el embarazo, el metabolismo de la glucosa se adapta, lo que genera una resistencia progresiva a la insulina y una mayor secreción de insulina para proporcionar glucosa al potro en desarrollo y mantener un nivel de glucosa estable para la yegua. Este estudio tuvo como objetivo comparar la condición corporal, la acumulación de grasa local, los niveles de insulina y glucosa, el metabolismo de las grasas y la producción de citocinas de yeguas lactantes y no lactantes antes y durante el embarazo y poco después del nacimiento. Para el estudio se examinaron doce embarazos de nueve yeguas de cría. De éstos, cinco no estaban en período de lactancia (NL) y siete estaban en período de lactancia (L). Las muestras de sangre y todas las demás pruebas se tomaron el día de la ovulación y los días 55, 110, 165, 220, 275 y 330 del embarazo y 21 días después del nacimiento.

En las yeguas lactantes, el puntaje de condición corporal y los depósitos de grasa en el tronco fueron menores que en las yeguas no lactantes, mientras que los depósitos de grasa en la cresta nucal no difirieron estadísticamente entre los dos grupos en ningún momento. Las yeguas lactantes tenían niveles más bajos de insulina y glucosa al comienzo del embarazo, un área bajo la curva (AUC) más baja para la insulina y la glucosa, concentraciones más bajas de adiponectina y factor de necrosis tumoral (TNF ) y una mayor sensibilidad a la insulina y tolerancia a la glucosa. La concentración de resistina fue mayor en los días 110 y 165 que en los días 0, 275, 330 y 21 días después del nacimiento. La concentración de leptina fue mayor el día 55 y la misma el día 110 que los días 0, 220 y 275, pero mayor que el día 330 y los 21 días después del nacimiento. No hubo cambios en las concentraciones de ácidos grasos no esterificados a lo largo del tiempo en las yeguas lactantes, mientras que las yeguas no lactantes tuvieron concentraciones más altas el día 275 que los días 0, 55 y 110. Las yeguas no lactantes tuvieron concentraciones más altas de ácidos grasos no esterificados los días 165 y 275 que las yeguas lactantes. Estos resultados del estudio sugieren que el perfil metabólico de las yeguas preñadas lactantes y no lactantes difiere, siendo el metabolismo de las yeguas no lactantes cercano al umbral del síndrome metabólico. Una mejor comprensión de la influencia de la lactancia en el metabolismo de las yeguas preñadas es importante para mantener la salud de las yeguas, especialmente de las yeguas receptoras no lactantes en la transferencia de embriones, y de sus potros. Se necesitan más estudios para comprender completamente el metabolismo de las yeguas preñadas. ir

*Departamento de Patología, Teriogenología y Una Saludable, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP, Brasil*

# Éxito de diferentes terapias para la endometritis bacteriana en una ganadería

**Success of different therapies for bacterial endometritis in stud farm praxis**

*Köhne M, Hegger A, Tönissen A, Hofbauer L, Görgens A, Sieme H (2024)*
Equine Vet Sci doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105009

La endometritis bacteriana es un problema importante en la cría de caballos y generalmente se trata con antibióticos, aunque rara vez se informan tasas de éxito. En este estudio se recopilaron datos de yeguas de ganaderías alemanas en las que se detectó crecimiento bacteriano intrauterino y se compararon los resultados de diferentes tratamientos. Se evaluaron retrospectivamente datos de yeguas con cultivos bacterianos positivos de cinco prácticas veterinarias diferentes (2018-2022). En 772 casos de endometritis, se recopiló y analizó información sobre 30 factores (yegua, diagnóstico, terapia, tasa de embarazo). Los posibles efectos del éxito del tratamiento (un diagnóstico de embarazo positivo en el primer ciclo después del tratamiento) se probaron utilizando regresión logística binomial. En la mayoría de los casos (n = 707) se encontraron estreptococos ß-hemolíticos. La endometritis se trató con trimetoprima sulfonamidas (n = 409), penicilina procaína (n = 227), marbofloxacina (n = 53) o sin antibióticos (n = 59). La mayoría de los antibióticos se administraron por vía sistémica (n =711); Los tratamientos locales se realizaron en cantidades significativamente menores (n = 23). Se realizó lavado uterino en el 49% de las yeguas y el 42,2% recibió medicación uterotónica. Las técnicas reproductivas utilizadas incluyeron inseminación artificial con semen refrigerado (n=667), inseminación artificial con semen congelado (n =169), transferencia de embriones con embriones frescos (n=112) o con embriones criopreservados (n = 27) y montas naturales (n = 27).

Se alcanzaron tasas de preñez del 47% en el primer ciclo después del tratamiento, que aumentaron hasta el 69% al final de la temporada de cría. Un grupo control de yeguas sin endometritis bacteriana logró tasas de preñez del 53,9% en el primer ciclo después de la recolección del hisopo y del 76,2% al final de la temporada reproductiva. Sin embargo, el tratamiento de las yeguas que dieron positivo se considera eficaz. El éxito del tratamiento estuvo influenciado por la duración de la administración de antibióticos, la práctica veterinaria y la presencia de signos clínicos. La clínica veterinaria que tenía una mayor proporción de yeguas hospitalizadas tenía una tasa de éxito mayor que las clínicas con una mayor proporción de pacientes ambulatorios, presumiblemente porque las yeguas enfermas podían ser tratadas más intensivamente. Más yeguas con signos clínicos de

moderados a severos quedaron preñadas en el primer ciclo después del tratamiento que yeguas sin signos clínicos o con signos clínicos leves. Aunque esto inicialmente parezca paradójico, se puede explicar por el hecho de que las yeguas con endometritis severa recibieron lavado en el 80% de los casos, mientras que solo alrededor del 50% de todas las yeguas en este estudio que dieron positivo recibieron lavado. Y cuanto más graves eran los síntomas, con mayor frecuencia se realizaban enjuagues no sólo con soluciones estándar (soluciones de lactato de Ringer o NaCl), sino también con alternativas como peróxido de hidrógeno, acetilcisteína, yodo o queroseno. Sin embargo, en las yeguas con signos clínicos severos, la tasa de preñez fue mejor en el primer ciclo después del tratamiento (60,6%) que al final de la temporada de cría (42,4%), mientras que estos dos resultados apenas difirieron en las yeguas con signos moderados (64,3% vs. 60%). La tasa final de embarazo tampoco se vio afectada significativamente por terapias adicionales.

En este estudio, se encontraron estreptococos ß-hemolíticos en el 91,6% de las muestras. Aunque los estreptococos ß-hemolíticos fueron las especies bacterianas más comunes en otros estudios, la proporción no fue tan alta (entre 12,6% y 56,7%). Esto puede deberse a que los hallazgos positivos de E. coli se excluyeron del estudio porque el crecimiento intrauterino de E. coli se evaluó de manera diferente. Algunos médicos o laboratorios consideraron el bajo crecimiento de E. coli en combinación con la ausencia de síntomas clínicos como una indicación de un bacilo uterino contaminado, mientras que otros trataron cualquier crecimiento de E. coli con antibióticos. Todos los participantes clasificaron como patógeno el crecimiento intrauterino de Klebsiella pneumonia, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Actinobacillus equuli, especies de Candida y Clostridium perfringens. Se disponía de antibiogramas para aproximadamente el 50% de las bacterias aisladas. Dos veterinarios asumieron sensibilidad a trimetoprima-sulfonamida o penicilina procaína para estreptococos ß-hemolíticos sin realizar antibiograma, lo cual está confirmado en la literatura. En el presente estudio, la mayoría de las yeguas con endometritis bacteriana fueron tratadas sistémicamente con antibióticos, mientras que en otros países el tratamiento intrauterino es más común.

Sin embargo, en Alemania sólo hay un antibiótico aprobado para uso intrauterino. En este estudio, la trimetoprima sulfonamida fue el antibiótico más utilizado, probablemente porque es un antibiótico de amplio espectro que puede administrarse por vía oral. Sin embargo, hay que tener presente el desarrollo de resistencia. La penicilina procaínica se utilizó en aproximadamente el 30% de los casos según los resultados de los antibiogramas, pero también se utilizaron fluoroquinolonas (marbofloxacino, enrofloxacino) y cefalosporinas de 3ª y 4ª generación en más del 10% de los casos, aunque son antibióticos de segunda línea. El éxito del tratamiento con antibióticos solo se pudo comprobar mediante un nuevo hisopado en el 16,4% de los casos. El control debe realizarse entre 7 y 10 días después del último tratamiento, de acuerdo con las directrices de la OIE para el uso responsable y prudente de antibióticos. Curiosamente, en este estudio 38 casos no fueron tratados con antibióticos. Nueve yeguas recibieron un fungicida porque se detectaron especies de Candida en ellas. En los demás casos, las yeguas no presentaron ningún síntoma clínico, por lo que se asumió que la muestra estaba contaminada. En estos casos, la citología o biopsia endometrial sería útil para descartar hallazgos falsos positivos. Sin embargo, en 27 de estas yeguas se realizó lavado. Aunque la tasa de embarazo en estas yeguas fue del 100%, el 40% de las yeguas perdieron su embrión o feto. Sin embargo, no está claro si la causa de esto es la falta de tratamiento antibiótico. ir

*Unidad de Medicina Reproductiva – Clínica para Caballos*
*Universidad de Medicina Veterinaria, Fundación, Hannover, Alemania*

## Efecto del mitoquinol sobre la calidad espermática del semen criopreservado de semen de semental

**Effect of Mitoquinone on sperm quality of cryopreserved stallion semen**

Elkhawagah A R, Donato G D, Poletto M, Martino N A, Vincenti L, Conti L, Necchi D, Nervo T (2024)
J Equine Vet Sci doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105168

La inseminación artificial en caballos es una técnica ampliamente utilizada en la cría moderna. La criopreservación del semen de sementales ofrece ventajas en este contexto. Aumenta la diversidad genética y reduce los riesgos asociados al transporte de animales y al apareamiento natural. Sin embargo, en comparación con el esperma fresco, la criopreservación reduce significativamente la calidad, principalmente debido al estrés oxidativo y al daño a la membrana celular. Estos efectos se deben a la baja capacidad antioxidante de los espermatozoides y a la pérdida de protección antioxidante debido a la eliminación del plasma seminal. Se ha investigado el mitoquinol (MitoQ), un complejo catiónico lipofílico con propiedades antioxidantes, como un agente potencial para mejorar la calidad del esperma. El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de MitoQ en la calidad del semen de semental congelado y descongelado. Para este fin, se recogió semen una vez por semana de tres sementales trotadores sanos de entre 10 y 13 años de edad durante un período de seis semanas. Después de la recolección, los espermatozoides fueron tratados con un diluyente y luego congelados. Se agregaron diferentes concentraciones de MitoQ (0, 25, 50, 100 y 200 nM) al diluyente para probar el efecto sobre la calidad del esperma. Después de la criopreservación y descongelación, se analizaron parámetros como la motilidad, la cinética, la integridad de la membrana y del ADN, la integridad del acrosoma y los potenciales de la membrana mitocondrial.

La motilidad de los espermatozoides se evaluó mediante análisis de espermatozoides asistido por computadora (CASA), mientras que se utilizaron métodos basados en fluorescencia para evaluar el estrés oxidativo y la apoptosis. Los resultados mostraron que la adición de MitoQ en concentraciones de 25, 50 y 100 nM aumentó significativamente la motilidad total de los espermatozoides, especialmente después de 30 minutos. La mayor eficacia se observó a 25 nM. Sin embargo, concentraciones más altas de 200 nM de MitoQ tuvieron efectos negativos sobre la motilidad y la vitalidad de los espermatozoides. No hubo un efecto significativo de MitoQ sobre la integridad de la membrana plasmática o el acrosoma del esperma. Respecto a la actividad mitocondrial, el tratamiento con MitoQ no mostró cambios significativos en el potencial de la membrana mitocondrial, la integridad del ADN o los niveles de ROS. Los efectos beneficiosos de MitoQ pueden deberse a su capacidad para estabilizar las fun-

ciones mitocondriales al reducir el estrés oxidativo. Los efectos nocivos de las altas concentraciones podrían deberse a los efectos prooxidativos del exceso de MitoQ, que superan la capacidad antioxidante ya debilitada de los espermatozoides criopreservados. MitoQ en concentraciones de 25 a 100 nM muestra potencial para mejorar la motilidad y la cinética del semen de semental criopreservado, mientras que concentraciones más altas son dañinas. Los estudios futuros deberían investigar concentraciones más bajas para determinar la dosis óptima. vh

*Departamento de Teriogenología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Benha, Egipto*

## Ausencia estacional de cuerpos lúteos adicionales en yeguas preñadas y su asociación con la pérdida de la gestación

**Seasonal absence of supplementary corpora lutea in pregnant mares and the relationship with pregnancy loss**

*Newcombe J, Wilsher S, Silva E, Sala-Ayla L, Cuervo-Arango J (2023)*

J. Equine Vet. Science https://doi.org/10.1016/j.jevs.2023.104960

Todos los mamíferos, incluidos los equinos, necesitan una fuente de progesterona durante la gestación para mantener el embarazo. En la yegua, esto está asegurado inicialmente por el cuerpo lúteo primario (CL), que se origina a partir del folículo ovulado del estro. De aquí surgió el óvulo fecundado y se desarrolló el embarazo. Después de la ovulación, el CL se desarrolla a partir de las células restantes de la granulosa y la teca y comienza a secretar progesterona. La hormona luteinizante (LH) de origen hipofisario juega un papel importante en el desarrollo y función del CL en los caballos. Después del reconocimiento materno del embarazo, que ocurre alrededor del día 12 después de la ovulación, la liberación cíclica de prostaglandina F2α (PGF2α) previene la luteólisis y el CL primario continúa produciendo progesterona. Esto es lo que se define como la primera respuesta lútea del embarazo. A partir del día 20 de gestación aproximadamente, la producción de progesterona lútea aumenta gradualmente hasta alcanzar aproximadamente 4 ng/ml en el día 30. La segunda respuesta lútea al embarazo define la reanudación lútea de la producción de progesterona luego de la secreción de gonadotropina coriotrófica equina (eCG) del endometrio de la yegua, que ingresa al torrente sanguíneo y tiene efectos luteotróficos, además de estimular la producción de estrógenos y andrógenos por el CL. La tercera respuesta lútea al embarazo resulta del efecto similar a la LH del eCG. Esto provoca la ovulación o luteinización de los folículos en el ovario para formar CL (SCL) adicionales. La selección y el crecimiento de estos SCL están controlados por la gonadotropina endógena. Sin embargo, existe una variabilidad considerable en la formación y el crecimiento del SCL. El número de SCL puede variar entre 0 y 30.

Este estudio describe dos experimentos. Se llevaron a cabo en los hemisferios norte (Reino Unido) y sur (Brasil) para investigar el efecto de la estación (mes de fertilización) en la formación de SCL y su asociación con la pérdida del embarazo. En el Experimento 1 (Hemisferio Norte), se siguieron 199 embarazos entre el día 14 y el parto para determinar el número de SCL y la viabilidad del embarazo. De las 199 gestaciones, 178 fueron resultado de inseminación durante la época reproductiva (marzo a septiembre), mientras que las 21 gestaciones restantes fueron resultado de inseminación fuera de la época reproductiva (octubre a febrero). Los embarazos que ocurrieron durante la temporada de reproducción tuvieron mayor probabilidad de tener al menos 1 SCL (75,8%, 135/178) en comparación con los embarazos que ocurrieron fuera de la temporada de reproducción (33%, 7/21). Sin embargo, la pérdida de gestación entre los días 35 y 120 de gestación fue similar en yeguas sin SCL (3,5%, 2/57) que en yeguas con SCL (1,4%, 2/142). En el Experimento 2 (Hemisferio Sur), se formaron tres grupos de receptoras en función de su actividad ovárica en el momento de la transferencia de embriones: yeguas en anestro (n = 8), en transición (n = 7) y en su ciclo (n = 7). Si bien todas las yeguas en transición o en ciclo desarrollaron al menos un SCL, sólo el 50% de las yeguas en anestro (4/8) desarrollaron un SCL al día 120 de gestación. Así, el desarrollo del SCL en yeguas preñadas está influenciado por la época de fecundación. Por lo tanto, parece estar regulado por el período de luz-oscuridad y la variación estacional endógena de las concentraciones de gonadotropina. Sin embargo, las yeguas sin SCL no corrieron riesgo de pérdida de gestación. Dakota del Sur

*Warren House Farm, Centro de Fertilidad Equina, Clínica Brownhills West Midlands, Reino Unido*

## Evaluación del desarrollo fetal durante la mitad y el final del embarazo mediante ecografía en modo B estándar en ponis Shetland

**Assessment of fetal development during mid and late term pregnancies by standard B-Mode**

*Wagner L-H, Aurich J, Claaßen S, Melchert M, Kaps M, Aurich C (2024)*

J Equine Vet Scie doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105162

Los exámenes de ultrasonido se utilizan ampliamente en medicina veterinaria, especialmente para monitorear el crecimiento y el desarrollo fetal durante el embarazo. En animales pequeños, como perros y gatos, la ecografía transabdominal se puede utilizar fácilmente para diagnosticar el embarazo. El tamaño del animal es importante para garantizar una implementación exitosa. En animales más grandes, como los caballos, esto es más difícil debido a la mayor distancia entre la sonda de ultrasonido y el útero. Especialmente al comienzo del embarazo, cuando el útero aún no se ha desplazado hacia la cavidad abdominal, se requiere una mayor profundidad de penetración del ultrasonido, lo que puede perjudicar la calidad de la imagen. Por este motivo, la ecografía transrectal se utiliza a menudo en caballos y ponis durante la parte media del embarazo. Esto también tiene limitaciones, ya que debido a las condiciones anatómicas tanto del examinador como del paciente, el cráneo fetal sólo puede evaluarse en posición anterior. Las pistas para estimar la edad gestacional y el tamaño del feto incluyen el tamaño de los ojos y el diámetro de la aorta fetal.

Ya se han recopilado tablas de crecimiento del desarrollo fetal con diferentes parámetros. Estos dos parámetros han sido hasta ahora los más precisos para predecir el momento del desarrollo fetal y el inicio del parto. Sin embargo, en el caso de razas de caballos más pequeñas, como los ponis Shetland, apenas existen estudios que ofrezcan un análisis ecográfico detallado del desarrollo fetal. El objetivo de este estudio fue registrar la bio-

metría fetal durante la mitad y el final del embarazo en ponis Shetland y recopilar datos detallados sobre el desarrollo de los órganos fisiológicos. También se investigó si estas mediciones pueden utilizarse para estimar la edad gestacional y el momento del nacimiento. Se examinaron cinco ponis Shetland con una edad media de 12 años. Los animales se mantuvieron en grupos y se controló periódicamente su estado reproductivo. El embarazo se controló mediante ecografía transrectal a partir del día 10 de gestación y posteriormente mediante ecografía transabdominal a partir del día 101. Se registraron medidas biométricas fetales como diámetro ocular, tamaño aórtico, distancia combinada costal e intercostal (CRID), largo y ancho del estómago y varios parámetros cardíacos. También se registraron la actividad fetal y el desarrollo de los órganos con respecto a la diferenciación y los cambios en la ecogenicidad. El CRID fetal de ±13,6 días fue el parámetro más preciso para predecir la edad gestacional. El diámetro aórtico fetal fue el más precisoPara estimar los días restantes hasta el nacimientocon ±16,2 días.El desarrollo de los órganos fetales, como el intestino y el estómago, siguió una secuencia cronológica clara.

El intestino mostró una ecogenicidad creciente desde el inicio del examen transabdominal (día 101) hasta el nacimiento. El estómago siempre estaba visible y crecía continuamente. En la mayoría de los casos, los riñones y las gónadas fetales no se pudieron distinguir claramente del tejido circundante, por lo que sus mediciones no se incluyeron en el análisis final. El desarrollo de los pulmones y el hígado mostraron marcadas diferencias en ecogenicidad a partir del día 115 de gestación, lo que permitió una diferenciación posterior.Este estudio proporciona, por primera vez, datos ecográficos detallados sobre el desarrollo fetal en ponis Shetland. La distancia aorta-costal combinada fueron los parámetros más precisos para determinar la edad gestacional y estimar la fecha del parto. Examinar el desarrollo de los órganos fetales es más difícil en razas de caballos pequeños que en animales más pequeños como perros y gatos, pero proporciona información valiosa sobre el curso del embarazo. Los resultados de este estudio sirven como base para futuros trabajos destinados a una caracterización más detallada del desarrollo fetal en ponis Shetland. vh

*Universidad de Medicina Veterinaria (Vetmeduni) de Viena, Viena, Austria*

## Las emisiones de vibraciones perjudican la calidad de las porciones de semen fresco conservadas en líquido de los sementales

### Vibration emissions affect the quality of liquid-preserved AI doses in stallions

*Dierberger H, Pieper L, Jung M, Schulze M (2024)*
Theriogenology
doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.01.018

La inseminación artificial (IA) con semen de semental conservado líquido es una tecnología reproductiva ampliamente utilizada en caballos. Dado que la demanda de semen de sementales populares es transfronteriza, el semen a menudo se transporta a largas distancias. Un estudio austriaco descubrió que el tiempo de transporte del semen de semental varía entre 9,5 y 32 horas, con un promedio de 26,5 horas. Estudios recientes sobre semen de verraco indican que las emisiones de vibraciones provocadas por el transporte afectan negativamente a la calidad del esperma in vitro. Este estudio investigó si la calidad del esperma de los sementales se ve afectada de manera similar por las emisiones de vibraciones. Además, se investigaron las diferencias entre distintos sementales y distintos extensores con respecto a la resistencia de los espermatozoides a la pérdida de calidad relacionada con el transporte. Los eyaculados de sementales (n = 30) se recogieron en un centro de inseminación artificial alemán, se dividieron en dos mitades y luego se diluyeron con los extensores de esperma EquiPlus o Gent (ambos de Minitüb GmbH) hasta una concentración final de $50 \times 10^6$ espermatozoides/ml.

Se llenaron jeringas de plástico con cuatro alícuotas de 12 ml de cada muestra según un diseño de muestra dividida y se sometieron a vibración (índice de desplazamiento Di = 3,0 ± 0,1) a 5 °C durante 0 h (control), 3 h, 6 h o 9 h. Después de la simulación de transporte, todas las muestras se almacenaron a 5°C durante cuatro días y se analizaron para determinar la motilidad de los espermatozoides, la termoresistencia, la integridad de la membrana y la actividad mitocondrial mediante citometría de flujo, y se determinó el valor de pH. Después de calcular modelos mixtos lineales generalizados para cada rasgo de calidad del esperma, se demostró una influencia negativa de la duración de la simulación de transporte sobre la motilidad general del esperma, la termoresistencia y el pH. El transporte simulado durante 6 h y 9 h redujo la calidad del esperma, con una termorresistencia reducida en 5 ± 2,2 puntos porcentuales (PP) para EquiPlus y una motilidad del esperma reducida en 2,2 ±1,7 PP para Gent a las 9 h en comparación con el grupo de control. Por el contrario, las muestras expuestas a vibraciones durante 3 horas no mostraron deterioro en la calidad del esperma. El semental individual influyó en cada característica del esperma y se detectaron pérdidas relacionadas con el transporte en la termoresistencia del esperma de hasta 15,9 PP. Además, el semen preparado con EquiPlus tuvo un mejor desempeño que el semen preparado con Gent en todas las evaluaciones de semen.

Una explicación para la reducida motilidad de los espermatozoides puede ser la reotaxis de los espermatozoides: los espermatozoides de los mamíferos se mueven hacia el oviducto femenino y así nadan contra la corriente. Durante el transporte, el semen comienza a moverse y estimula a los espermatozoides a comportarse reotácticamente, lo que hace que la energía de los espermatozoides se agote más rápidamente. Además, el daño oxidativo a los espermatozoides también puede contribuir a una menor motilidad. Sorprendentemente, no se observaron diferencias significativas entre el semen transportado y el semen de control en cuanto a la integridad del plasma y de la membrana acrosómica y la actividad mitocondrial como en el semen de verraco. Esto podría deberse a las sustancias protectoras de la membrana, como la yema de huevo o la caseína de la leche, que se añaden a los diluyentes de semen de caballo. Este estudio demostró que la calidad del esperma in vitro se ve afectada negativamente por la vibración. Dado que la pérdida de calidad depende del tiempo de transporte, se recomienda mantener el tiempo de transporte lo más breve posible y, especialmente para el esperma de sementales que son susceptibles a pérdidas de calidad relacionadas con la vibración, utilizar un transporte de baja vibración, por ejemplo. B. mediante el uso de material de embalaje que absorba los impactos. ir

*Instituto de Reproducción de Animales de Granja Schönow Bernau, Alemania*

## Osteosíntesis exitosa de una fractura conminuta mandibular bilateral utilizando placas bloqueadas 2.7 en un potro

**Successful reconstruction of a bilateral comminuted mandibular fracture in a foal using 2.7 locking compression plates**

*Henriksson S, Gorvy D, Skärlina E (2024)*
Equine Vet Educ
doi.org/10.1111/eve.13980

El cráneo se considera una región corporal común de fracturas traumáticas en caballos. Las fracturas mandibulares a menudo son resultado de lesiones por patadas. Las fracturas mandibulares unilaterales inestables o bilaterales per se requieren tratamiento osteosintético utilizando alambre intraoral, fijador externo o placa interna. Las placas de bloqueo garantizan el máximo grado de estabilización. La colocación de placas en fracturas proximales del cuerpo mandibular representa un desafío quirúrgico particular debido a la delgada capa ósea, la proximidad a vasos importantes y ganglios linfáticos regionales, el nervio facial y el conducto parotídeo, y la vía de acceso limitada debido al ala del atlas. El presente caso clínico describe un procedimiento de este tipo en un potro con un resultado exitoso. Se trataba de una potra sueca de sangre caliente de 23 días de edad y 108 kg de peso, que había resultado herida en la cabeza por una patada de su yegua madre dos días antes. Después de un sangrado de la cavidad oral, se desarrolló una hinchazón en el área de la articulación temporomandibular izquierda. La piel permaneció intacta. La boca estaba ligeramente abierta, con la mandíbula rostral apuntando hacia la derecha. Todavía era posible chupar la ubre hasta cierto punto. La tomografía computarizada reveló una fractura multifragmentaria cerrada, ligeramente dislocada, del cuerpo mandibular en ambos lados.

A pesar de un intento de tratamiento conservador con meloxicam, sucralfato y administración de leche por sonda nasogástrica durante dos días, las dificultades para la succión persistieron, por lo que se decidió tratamiento osteosintético. Para este fin, el potro fue colocado en posición supina bajo anestesia general con xilazina, butorfanol, midazolam, ketamina e isoflurano. Después de inclinar la cabeza hacia la derecha, se inició el procedimiento en el lado izquierdo con una incisión en la piel de 25 cm de largo a lo largo del borde caudolateral del cuerpo mandibular. La fractura se expuso mediante disección roma y aguda de los tejidos blandos y el nervio facial se mantuvo alejado del campo quirúrgico utilizando un drenaje de Penrose. Luego se insertó una placa de bloqueo de 2,7 mm contorneada a lo largo del ángulo de la mandíbula y se fijó con dos tornillos de bloqueo en el cuerpo mandibular a nivel del cóndilo mandibular y dos tornillos de bloqueo más en la rama caudal de la mandíbula. Además, se insertaron tres tornillos corticales cerca del ángulo más óseo de la mandíbula. Después de la inserción de un drenaje de herida, se realizó un cierre de herida de cuatro capas. El campo quirúrgico se protegió con gasas absorbentes y compresas en rollo cosidas. Después del mismo procedimiento en el lado derecho y con la ayuda de la mano para ponerse de pie, al potro se le colocó además un vendaje en la cabeza hecho con gasa tubular. La duración de la anestesia fue de poco más de 6 horas con un tiempo operatorio de 5 horas. El potro recibió flunixina, sucralfato, gentamicina y penicilina hasta el alta una semana después de la cirugía. Los drenajes podrán retirarse al tercer día postoperatorio. Los cambios de apósito se realizaron cada 3 días o, inicialmente, diariamente en el lado izquierdo debido a la secreción autolimitada de la herida. El potro tuvo que llevar un bozal durante tres semanas entre sesiones de lactancia.

Los exámenes radiográficos de seguimiento en los días 4 y 14 postoperatorios mostraron una colocación regular del implante. La parálisis facial posoperatoria bilateral se resolvió unos días después del alta. La tomografía computarizada de seguimiento realizada en la semana 7 después de la cirugía mostró una fractura en curación con una formación mínima de callo, lo que permitió retirar el implante. El potro se recuperó completamente. Inmediatamente después de la implantación de las placas de bloqueo, el potro pudo mamar de forma independiente y no necesitó más alimentación a través de una sonda nasogástrica, lo que también fue importante para el desarrollo posterior de la interacción entre la yegua madre y el potro. La carga de masticación sobre los implantes es considerablemente menor en los potros lactantes que después del destete, por lo que un espesor de placa inferior a los 3,5 - 4,5 mm habituales para los caballos adultos fue suficiente, especialmente porque de todos modos no eran utilizables en este caso debido al pequeño espesor del hueso. Dado el bajo grado de mineralización de la mandíbula del potro, no se recomienda el uso exclusivo de tornillos corticales, ya que tienen mayor probabilidad de romperse del hueso más blando. En la zona del ángulo fuerte de la mandíbula se podrían colocar tornillos corticales para soportar mayores fuerzas de corte en el recorrido curvo de la placa. Afortunadamente, la formación de callos fue limitada. La TC de control facilitó la evaluación de la progresión de la fractura en huesos que todavía estaban poco mineralizados a una edad temprana. Se asumieron los riesgos de una anestesia prolongada y unos costes considerables con un resultado favorable. páginas

*Evidensia Specialisthästsjukhu set Strömsholm, Strömsholm, Suecia*

## Epilepsia idiopática juvenil en potros árabes egipcios, un posible modelo animal para la epilepsia autolimitada en niños

**Juvenile idiopathic epilepsy in Egyptian Arabian foals, a potential animal model of self-limited epilepsy in children**

*Aleman M, Benini R, Elestwani S, Vinardell T (2024)*
J Vet Intern Med
doi.org/10.1111/jvim.16965

Las convulsiones y la epilepsia son relativamente raras en los caballos en comparación con otras especies y existe información limitada sobre su etiología. La epilepsia idiopática juvenil (EJI) es el único trastorno epiléptico bien caracterizado en animales según exámenes clínicos, neurológicos, electroencefalográficos (EEG) e histopatológicos. Se ha descrito epilepsia idiopática juvenil (EJ) en potros árabes egipcios. La enfermedad suele comenzar entre los 2 días y los 6 meses de edad. Se observó una curación aparente sin consecuencias a corto ni a largo plazo hasta la edad de 1 a 2 años. Hasta la fecha, no se ha descrito ninguna preferencia de sexo o color de pelaje en los potros afectados y no se han identificado eventos desencadenantes obvios ni enfermedades subyacentes. La epilepsia se manifiesta por convulsiones tónico-clónicas generalizadas repentinas con pérdida de conciencia sin ningún signo previo a la convulsión.

Los síntomas postictales incluyen ceguera cortical, desorientación, mareos, cambios de comportamiento, disfagia y marcha anormal. La ceguera cortical es el signo postictal más común y puede durar desde unos minutos hasta semanas, y la visión regresa dentro de las 24 horas en la mayoría de los potros. Los potros afectados son clínica y neurológicamente normales durante el período interictal. El pronóstico es bueno en términos de supervivencia y también de rendimiento posterior. Siempre que se eviten o traten adecuadamente complicaciones como traumatismos en la cabeza y el cuerpo, úlceras corneales y neumonía por aspiración.

De manera similar a la medicina humana, la JIE muestra una agrupación familiar y se sospecha una herencia autosómica dominante con un patrón autolimitado. El objetivo del presente estudio fue caracterizar la epilepsia en potros árabes egipcios con encefalopatía idiopática juvenil mediante EEG. Se trató de un estudio retrospectivo de casos y controles. Los criterios de inclusión fueron la raza de potro árabe egipcio y el diagnóstico de encefalopatía hipóxico-juvenil (EIJ) basado en convulsiones observadas o registradas, así como en hallazgos neurológicos y EEG. Además, se seleccionaron como animales de control potros árabes egipcios clínicamente sanos y de edad apropiada, sin antecedentes de convulsiones epilépticas. Los potros fueron sedados por vía intravenosa con clorhidrato de xilazina en una dosis de 0,5 a 1 mg/kg para potros menores de 2 meses de edad o con clorhidrato de detomidina en una dosis de 0,01mg/kg para potros de 2 meses de edad y mayores, dependiendo de su edad, para la colocación de electrodos de aguja SC y registro de video-EEG. Los potros de la segunda clínica fueron sedados con hidrocloruro de detomidina sublingual y se aplicó ungüento de lidocaína localmente. Luego se realizó una electroencefalografía con estimulación fótica bajo sedación permanente en 37 potros JIE y 21 controles. La edad media de los potros afectados fue de 2 meses con una variación entre 2 días de vida y 9 meses. La distribución por género fue de 25 animales hembras y 23 machos.De los 48 potros con encefalopatía juvenil juvenil, 32 tenían hermanos afectados, 5 no tenían hermanos afectados y en 11 potros se desconocía la enfermedad. No se observó ninguna predisposición perceptible respecto al color del pelaje. De los potros de control, 15 animales tenían hermanos afectados y 6 no tenían hermanos afectados.

De los 48 potros con encefalopatía idiopática juvenil, 41 animales mostraron convulsiones generalizadas y 4 convulsiones focales; en los 3 potros restantes esto era desconocido, pero estos caballos mostraron signos postictales como ceguera cortical, paresia de la lengua y ataxia. Los espasmos focales de los potros incluyeron cambios en la función motora facial, aumento de la masticación, trismo y paresia de la lengua, que prolapsó. La duración de los calambres (focales-generalizados) fue de 20 segundos a 2 minutos, y menos de 1 minuto en el 65% de los potros. Los signos postictales incluyeron desorientación, ceguera cortical, midriasis, disminución del reflejo palpebral, pérdida del reflejo de succión, disfagia, prolapso de la lengua, déficits propioceptivos en las extremidades y ataxia. La duración de estos signos variaba desde unos minutos hasta días. La ceguera era el síntoma que podía observarse durante unos minutos o semanas. Los potros estaban neurológicamente normales entre convulsiones. La mayoría de los potros recibieron monoterapia con fenobarbital (28), levetiracetam (8) o gabapentina (1). En 7 potros fue necesaria una terapia combinada para controlar las convulsiones. Recibieron la combinación de fenobarbital/levetiracetam (4) o fenobarbital/bromuro de potasio (3). Se observó una respuesta positiva a este tratamiento en 39 de 44 potros.

En la mayoría de los potros la terapia se realizó durante una mediana de 6 meses, con una variación entre 2,5 - 9 meses. Se observaron cambios en el EEG en el 95% de los potros epilépticos (35 de 37) y en 3 de 21 potros de control sin síntomas con hermanos afectados. Las descargas epilépticas focales se detectaron principalmente en el vértice central con extensión a las regiones centroparietal o frontocentral (35). Se produjo generalización de descargas epilépticas en 14 potros JIE. Se observaron descargas epilépticas con frecuencia durante la vigilia (27/37 potros JIE) y durante el sueño sedativo (35/37 potros JIE; 3/21 controles). La estimulación fótica provocó descargas epilépticas centrales focales en 15 de 21 potros JIE. En tres potros en los que no se habían observado convulsiones previamente, el examen EEG interictal pudo detectar descargas epilépticas. Los resultados de este estudio muestran que la epilepsia idiopática juvenil tiene un inicio focal de descargas epilépticas en el vértice central con propagación, dando lugar a convulsiones tónico-clónicas generalizadas clínicas con actividad motora facial y pérdida de conciencia. ag

*Departamento de Medicina y Epidemiología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de California, Davis, California, EE. UU.*

## Efectos de la transmisión bacteriana intestinal sobre la progresión de la enfermedad y la flora intestinal en potros con diarrea

**Effects of fecal microbiota transplantation on clinical outcomes and fecal microbiota of foals with diarrhea**

*Bell J, Raidal S L, Cuming R S, Trope G, Hughes K J (2024)*

J Vet Intern Med

doi.org/10.1111/jvim.17185

La diarrea en los potros es una enfermedad común y potencialmente grave. Hasta el 80% de los potros de hasta seis meses de edad se ven afectados. Las causas de las enfermedades diarreicas varían desde patógenos infecciosos como rotavirus, clostridios y salmonela y otros patógenos hasta factores no infecciosos. Uno de los síntomas más comunes de esta enfermedad es una alteración del microbioma intestinal, conocida como disbiosis. La disbiosis puede provocar alteraciones en la función intestinal, disfunción de la mucosa, un mayor riesgo de inflamación y una reducción de la inmunidad, lo que puede afectar significativamente a la salud del potro. La alteración del microbioma intestinal, en particular mediante el uso del trasplante de microbiota fecal (TMF), ofrece una oportunidad prometedora para restaurar la salud intestinal. Un estudio reciente investigó los efectos del FMT en potros con diarrea. El objetivo de este estudio de cohorte prospectivo, aleatorizado y controlado con placebo fue determinar si el FMT puede influir positivamente en los resultados clínicos y la composición de la microbiota en potros con diarrea. Este estudio se realizó en 25 potros menores de seis meses de edad tratados en tres clínicas veterinarias diferentes. Los potros se dividieron en un grupo de tratamiento que recibió FMT o un grupo de control en el que se les administró una solución de electrolitos. El método FMT implicó tres días de admini-

stración de soluciones fecales recién preparadas a través de una sonda nasogástrica.

Al mismo tiempo, se monitorearon parámetros clínicos como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, el recuento de glóbulos blancos y otros parámetros de laboratorio. También se tomaron muestras fecales y se examinaron para detectar cambios en el microbioma mediante secuenciación de ADN. Los resultados del estudio muestran efectos interesantes, pero no consistentemente significativos. La tasa de supervivencia de los potros fue comparable entre los dos grupos (FMT: 79 %; control: 100 %), al igual que el cese de la diarrea en siete días (FMT: 68 %; control: 55 %). Sin embargo, se observó una mejora significativa en el recuento de leucocitos en el grupo FMT. El día 3, los potros del grupo FMT tenían valores de WBC significativamente más bajos que los potros del grupo de control, lo que indica una inflamación sistémica reducida. Esto sugiere que el FMT puede tener un efecto antiinflamatorio que contribuye a mejorar la condición clínica. Otro resultado notable del estudio fue el cambio en la frecuencia cardíaca. El grupo FMT mostró una reducción significativa de la frecuencia cardíaca a lo largo del tiempo, lo que indica una mejora en la estabilidad hemodinámica. Esta estabilización podría deberse a una mejor hidratación y al aumento de la salud intestinal a través de la restauración de la microbiota intestinal. Curiosamente, el análisis de la microbiota en el día 1 mostró un enriquecimiento de bacterias del género Akkermansia y la familia Prevotellaceae en el grupo FMT. Akkermansia, un conocido habitante intestinal, es conocido por su capacidad para mantener la integridad de la mucosa intestinal y reducir la inflamación.

Por lo tanto, el enriquecimiento de Akkermansia después del FMT podría interpretarse como una indicación de una influencia positiva en la salud intestinal. También se dice que las Prevotellaceae tienen efectos antiinflamatorios, que además podrían contribuir a mejorar la función intestinal y la modulación inmunológica. A pesar de estas tendencias positivas, los resultados del análisis de la microbiota no mostraron cambios generales significativos en la abundancia relativa de bacterias a nivel de filo o género. Los análisis de diversidad alfa y beta, que evalúan la diversidad microbiana dentro y entre los grupos, tampoco revelaron diferencias significativas entre los grupos FMT y de control. Estos resultados pueden deberse a la administración simultánea de antibióticos a muchos potros. Se sabe que las terapias antimicrobianas alteran el microbioma intestinal y enmascaran los efectos del FMT. También cabe señalar que el estudio se realizó en varias clínicas y regiones, lo que potencialmente podría causar diferencias geográficas en el microbioma de los potros. Además, el microbioma de los potros jóvenes aún no está completamente maduro en comparación con los caballos adultos, lo que también puede haber influido en los resultados. Sin embargo, el estudio confirma que el FMT es seguro en los potros y no conduce a un deterioro del estado clínico. Aunque no se observaron diferencias significativas en la tasa de supervivencia o resolución de la diarrea, las mejoras en ciertos parámetros clínicos indican que el FMT podría ser una herramienta terapéutica potencialmente útil para el tratamiento de potros con diarrea. De particular interés es la posible influencia positiva sobre la microbiota, que podría conducir a una mejor salud intestinal y la función inmunológica a largo plazo. Automóvil club británico

*Facultad de Ciencias Agrícolas, Ambientales y Veterinarias de la Universidad Charles Sturt, Hospital Equino de Scone, Australia*

## Administración intravenosa de quinidina y metoprolol para el tratamiento de la fibrilación auricular en dos potros neonatos

**Intravenous administration of quinidine and metoprolol for treatment of atrial fibrillation in 2 neonatal foals**

Leduc L, Abraham M, Slack J (2024)
J Vet Intern Med doi:10.1111/jvim.17164

Este estudio de caso describe la administración intravenosa de quinidina y metoprolol para el tratamiento de la fibrilación auricular (FA) en dos potros pura sangre neonatales. Hasta la fecha, solo existe un informe de un potro recién nacido que recibió cardioversión con procainamida, ya que la fibrilación auricular es una arritmia que rara vez se informa en potros. El objetivo del tratamiento fue controlar la frecuencia cardíaca y restablecer el ritmo sinusal, ya que la FA se asociaba con signos clínicos como mala ingesta de leche y reducción del gasto cardíaco. En el primer caso se presentó un potro de 15 horas de edad y 52 kg que presentó taquiarritmia (más de 200 lpm) y dificultad para mamar. Las pruebas diagnósticas, incluido el ECG y la ecocardiografía, confirmaron la fibrilación auricular sin enfermedad cardíaca estructural. Después del control inicial de la frecuencia cardíaca con metoprolol intravenoso (total 0,04 mg/kg), se administró gluconato de quinidina (1-2 mg/kg cada 10 minutos, dosis total: 12,5 mg/kg). El potro pasó al ritmo sinusal después de 85 minutos, lo que estuvo acompañado de una mejora significativa en el comportamiento y la ingesta de alimentos. A pesar de las extrasístoles auriculares iniciales, el ECG después del alta del quinto día continuó mostrando un ritmo sinusal sostenido. El potro fue posteriormente sacrificado debido a una condición no cardiológica. El segundo caso describe un potro de 24 horas de edad y 47 kg que presentó una taquiarritmia similar (220 lpm).

Después de la administración de un único bolo de metoprolol (0,04 mg/kg), el potro pasó espontáneamente al ritmo sinusal. La ecocardiografía tampoco mostró anomalías cardíacas estructurales. Después de un seguimiento y cuidados de apoyo, el potro fue dado de alta cuatro días después en condición estable. Dos años después, el animal todavía estaba sano y en entrenamiento de carreras. La fibrilación auricular en potros recién nacidos es extremadamente rara y generalmente ocurre durante la fase de transición de la vida intrauterina a la extrauterina. En ambos casos no se encontraron defectos cardíacos estructurales y la evolución sugirió un deterioro miocárdico potencialmente reversible relacionado con la arritmia o un evento neonatal inespecífico. La reducción rápida de la frecuencia cardíaca fue crucial porque la FA rápida y sostenida puede provocar un llenado ventricular deficiente y una reducción del gasto cardíaco. Se demostró que el tratamiento con quinidina y metoprolol era eficaz para el control de la frecuencia cardíaca y la cardioversión. Aunque el metoprolol se utilizó principalmente para controlar la frecuencia, la quinidina pudo lograr una restauración rápida y segura del ritmo sinusal. Ambos fármacos ofrecen una opción viable para el tratamiento de la FA en potros neonatales, particularmente en ausencia de enfermedad cardíaca estructural. El éxito a largo plazo depende del diagnóstico temprano y de la intervención para minimizar el riesgo de complicaciones como taquicardiomiopatía o insuficiencia cardíaca. vh

*New Bolton Center, Universidad de Pensilvania, Facultad de Medicina Veterinaria, Filadelfia, Pensilvania, EE. UU*

# Eficacia de la androstenona para reducir las respuestas de los caballos relacionadas con el estrés o el miedo durante la monta

**Efficacy of androstenone in reducing stress- or fear-related responses of horses during riding**

*Choi Y und Yoon M (2023)*
J Vet Behav doi.org/10.1016/j.jveb.2023.10.002

Montar a caballo es un deporte de alto riesgo y los accidentes pueden provocar lesiones graves o la muerte. Esto sucede con más frecuencia que en las carreras de motos y coches. Los accidentes ocurren dependiendo de la interacción entre el jinete y el caballo y no dependen únicamente de la competencia del jinete o del mozo de cuadra. Para minimizar el número de accidentes, son útiles los estudios sobre el manejo óptimo de los caballos. También se podrían buscar ciertos marcadores genéticos en caballos no cooperativos o evaluar el temperamento de los caballos mediante pruebas de comportamiento. Sin embargo, la personalidad de un caballo no sólo está determinada genéticamente, sino que también está influenciada por el entorno y las experiencias. El entrenamiento puede reducir el comportamiento indeseable en los caballos; Sin embargo, esto requiere mucho tiempo y formadores competentes. Además, el comportamiento indeseable en los caballos también puede ocurrir de repente como reacción al jinete o al entorno. Por lo tanto, se están buscando métodos alternativos para reducir el riesgo que corren los jinetes ante comportamientos indeseables de los caballos. Estudios recientes han demostrado que la terapia con feromonas puede aumentar la seguridad a la hora de manipular caballos y montarlos. Estas moléculas químicas se encuentran en el órgano vomeronasal y en el epitelio olfativo de la nariz. Las feromonas desencadenan cambios endocrinológicos y de comportamiento en el receptor y por lo tanto se han utilizado como terapia alternativa en gatos, perros y caballos. Las feromonas generalmente tienen efectos específicos de cada especie, pero las interomonas también pueden causar cambios de comportamiento impredecibles en otras especies.

Los estudios que utilizan androsterona como interomonas tienen como objetivo comprobar su efecto sobre el comportamiento de los caballos. Los caballos parecen ser capaces de percibir la androstenona a través de un receptor especial. Este estudio tuvo como objetivo investigar la eficacia de la androstenona para reducir el comportamiento conflictivo en los caballos mientras son montados. Para este propósito, se monitoreó la frecuencia de comportamiento indeseable como sacudidas de cabeza, carreras, corcoveos o resistencia al jinete. Además, los caballos fueron montados sobre obstáculos para evaluar el efecto de la androstenona en situaciones de estrés. Este estudio investigó el efecto de la androstenona en 14 caballos que exhibieron un comportamiento indeseable durante las lecciones de equitación (principalmente entre principiantes). En el estudio, todos los caballos fueron montados por el mismo buen jinete. El jinete no sabía si los caballos habían sido tratados o no. La androstenona se diluyó con aceite de jojoba y se frotaron 2 ml de la sustancia que contenía 20 $\mu$g de androstenona en las fosas nasales de los caballos durante 5 segundos. Como placebo, se frotó aceite de jojoba sin androstenona en las fosas nasales de los caballos. En un diseño cruzado, cada caballo fue tratado con androstenona y aceite de jojoba únicamente para cada una de las dos pruebas de equitación. La primera prueba de equitación consistió en una sesión de 30 minutos con 5 minutos de paso, 10 minutos de trote, 10 minutos de galope y finalmente 5 minutos de paso. Las sesiones de equitación fueron monitoreadas para detectar comportamientos indeseables. La segunda prueba de conducción se realizó sobre obstáculos. Se midió el tiempo entre la salida y la llegada.

El recorrido constaba de tres láminas de plástico de color azul colocadas una detrás de otra. En la sesión de equitación de 30 minutos sin obstáculos, los caballos tratados con androstenona mostraron una frecuencia significativamente menor de comportamiento indeseable. Los caballos tratados con androstenona completaron la serie de obstáculos más rápido que los caballos no tratados. El tratamiento con placebo no produjo cambios de comportamiento significativos en ninguna de las pruebas de conducción. Los resultados del estudio están limitados por el pequeño número de caballos participantes y por un solo jinete, por lo que se necesitan más estudios para demostrar la eficacia de la androstenona. Sin embargo, el estudio da esperanza de que el tratamiento con androstenona pueda contribuir a un mayor bienestar de los caballos, a la seguridad del jinete y a mejores resultados en las competiciones. ir

*Departamento de Ciencia Animal y Biotecnología*
*Universidad Nacional de Kyungpook, Sangju, República de Corea*

# Monitoreo del estado de alerta inflamatoria fisiológica en caballos después del transporte por carretera

**Monitoring the physiological inflammatory alertness in horse after road transport**

*Arrigo F, Aragona F, Faggio C, Giudice E, Giannetto C, Piccione G, Rizzo M, Arfuso F (2024)*
Vet Res Comm
doi.org/10.1007/s11259-024-10459-0

El transporte, incluida la carga y las vibraciones durante el viaje, puede ser muy estresante para los animales y puede desencadenar reacciones inflamatorias. Entre las reacciones inflamatorias más conocidas a este respecto se encuentra la reacción de fase aguda. Tras la activación de los receptores, las proteínas de fase aguda se sintetizan en el hígado y se produce una respuesta rápida e inespecífica tras cualquier tipo de lesión. Debido al estrés psicológico del transporte, se liberan catecolaminas y glucocorticoides como marcador de estrés agudo. Otras hormonas que se sintetizan cada vez más en una situación de estrés son las citocinas proinflamatorias, las interleucinas. El transporte prolongado puede afectar la función inmunológica de los caballos. El objetivo del presente estudio fue determinar los cambios en la interleucina proinflamatoria en caballos transportados una distancia de 150 km para entrenamiento. Para el estudio se dispuso de diez caballos entrenados regularmente. El transporte comenzó inmediatamente después de cargar los animales y los caballos no recibieron ni agua ni comida durante el transporte. La temperatura exterior durante el transporte fue de 22°C y la humedad relativa fue del 50 %.

Los caballos habían sido examinados clínicamente antes del transporte y no mostraban signos de problemas relacionados

con enfermedades y no estaban agitados. Hubo dos transportes desde el lugar de entrenamiento hasta el lugar del torneo y de regreso, este último después de tres días de competencia. Antes de la carga y después de cada transporte (5 minutos; 1 hora), se tomaron muestras de sangre y se determinaron las concentraciones de los siguientes parámetros: interleucina 1 , 1 , 2 y 6 (IL-1 , IL-1 , IL-2, IL-6). Este estudio se llevó a cabo en 10 caballos de salto. Después del primer transporte, se observó una disminución significativa en la concentración de IL-1 alfa tanto después de 5 minutos como después de 1 hora. Cinco minutos después del primer transporte, las concentraciones de IL-1 beta, IL-2 e IL6 habían aumentado en comparación con los valores antes del transporte y 1 hora después del primer transporte. No se pudieron detectar cambios estadísticamente significativos en la interleucina proinflamatoria después del segundo transporte. Los niveles de IL-1 alfa tendieron a ser más altos antes del primer transporte que antes del segundo transporte, y las interleucinas 1 beta, 2 y 6 mostraron concentraciones más altas después del primer transporte en comparación con los valores posteriores al segundo transporte. Estos resultados implican que el primer transporte desencadenó una respuesta inflamatoria. Aunque todos los caballos estaban utilizados para el transporte, éste representaba una situación estresante para ellos.

*Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad de Messina, Viale Giovanni Palatucci snc, Messina, Italia*

## El diseño del establo influye en la relajación y el comportamiento afiliativo de los caballos durante períodos cortos de aislamiento

**Stable design influences relaxation and affiliative behaviour in horses during short isolation bouts**

*Borthwick E J, Preshaw L, Wheeler-Launder C, Challinor C, Housby-Skeggs N, Boalch E, Brown S M, Pearson G (2023)*
J Vet Behav

doi.org/10.1016/j.jveb.2023.10.003

Se sabe que el diseño de los boxes afecta al bienestar y al comportamiento de los caballos cuando permanecen en establos durante gran parte del día. Hasta ahora no existen muchos estudios sobre periodos cortos de estabulación, por ejemplo para una cita con el herrador o el veterinario, ya sea porque se supone que no tienen un impacto negativo en el bienestar de los caballos y/o porque los investigadores sospechan que no se pueden encontrar diferencias estadísticamente relevantes en términos de comportamiento. El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de tres tipos diferentes de cajas sobre el comportamiento de caballos adultos que estuvieron estabulados durante un corto período de tiempo (una hora). Se planteó la hipótesis de que al aumentar las oportunidades de contacto social, los animales exhibirían más comportamientos sociales y más signos de relajación. Para este propósito, se contó con 18 caballos adultos de diferentes edades, sexos y razas. La mayoría provenían originalmente de establos convencionales, pero vivían en manada al momento del estudio. Estaban acostumbrados a permanecer en establos durante cortos periodos de tiempo. Para el estudio, los animales se dividieron en parejas "amigas" basándose en la observación de qué caballos pasaban más tiempo juntos. Estos caballos fueron alojados individualmente pero uno al lado del otro durante un período de una hora en tres tipos diferentes de cajas: cajas con paredes completas, cajas con una ventana enrejada y cajas con media pared. Todas las cajas tenían puertas con la mitad superior abierta. El heno y el agua estaban disponibles ad libitum. Durante el resto del tiempo, los sujetos se mantuvieron en manada en el potrero. Cada caballo fue alojado una vez en cada tipo de caja, y solo se examinó un sistema por animal aproximadamente a la misma hora del día. La evaluación se llevó a cabo bajo la forma de un diseño intra-sujeto, utilizando un modelo mixto para tener en cuenta tanto el tipo de caja como los sujetos individuales.

Los animales fueron filmados en las cajas por tres cámaras desde diferentes posiciones y su comportamiento fue evaluado de acuerdo a un etograma ya establecido en estudios similares. Los comportamientos se evaluaron por duración o por frecuencia. Los resultados fueron luego evaluados estadísticamente. Los caballos mostraron una "posición atenta" durante un período de tiempo significativamente más largo en los boxes con paredes continuas que en los boxes con paredes de media altura. Por el contrario, mostraron una "posición de reposo" durante un período de tiempo significativamente más largo en las cajas con paredes de media altura que en las cajas con ventana enrejada y con paredes continuas. En los parámetros "estar de pie sin descanso", "dormitar", "movimiento" y "comer" no se encontraron diferencias significativas entre los tipos de caja, aunque se observaron grandes diferencias individuales entre los animales individuales. Dos caballos mostraron deambulación forzada, independientemente del tipo de caja. Los parámetros "descanso próximo uno del otro" (distancia entre caballos <1 metro) y "búsqueda de contacto" sólo se pudieron evaluar en los boxes con barrotes y paredes de media altura, y la evaluación se realizó utilizando un modelo restringido. Para el parámetro "descansar cerca del otro" no se observó diferencia significativa entre los tipos de caja. La "búsqueda de contacto" se observó durante significativamente más tiempo en los sujetos de las cajas con paredes de media altura que en los de las cajas con ventana enrejada. En los parámetros evaluados por frecuencia no se encontraron diferencias significativas entre los tipos de cajas, a excepción del parámetro "toque", que sólo fue posible en las cajas con paredes de media altura y las cajas con ventana enrejada.

8 de los 18 sujetos tocaron a su caballo compañero al menos una vez en los boxes, lo que no habría sido posible en la forma y frecuencia en los boxes con la ventana enrejada. El análisis de varianza reveló una alta variabilidad individual para los parámetros evaluados por frecuencia. Fue de ~60 - 80 % para los parámetros "relinchar", "resoplar", "defecación" y "rascarse" y ~20-30% para los parámetros "sacudir la cabeza" y "patadas contra paredes o puertas". Los resultados de este estudio confirman que el diseño de los boxes influye en el bienestar de los caballos. Al igual que en estudios anteriores, se demostró que los sujetos en las cajas con paredes continuas sin contacto con sus congéneres mostraron una "permanencia atenta" durante un período de tiempo significativamente más largo, lo que se considera un signo de excitación y estrés y, por lo tanto, tiene una influencia negativa en el bienestar de los animales. Por el contrario, en las cajas con paredes de media altura, se observó que los sujetos "permanecían quietos" durante un período de tiempo significativamente más largo. La presencia de congéneres representa un importante mecanismo de manejo del estrés para los animales y

hace que se relajen. Los caballos estaban menos agitados en los boxes con paredes de media altura y mostraron conductas afiliativas. El hecho de que los sujetos realizaran el parámetro "tocar" en la forma y frecuencia observadas durante la hora que estuvieron en la caja, aunque la posibilidad de hacerlo era ilimitada durante las 23 horas restantes, muestra la importancia de este comportamiento para los animales. Los resultados de este estudio demuestran que el contacto social con congéneres puede mejorar el bienestar de los animales incluso durante un período de alojamiento corto. De este modo, se refuta la suposición de que el tipo de alojamiento no es importante para los caballos que se mantienen en el paddock durante un corto periodo de tiempo. ige

*Escuela Real de Medicina Veterinaria, Roslin; El fideicomiso del caballo Buckinghamshire; Colegio Hadlow, Kent; Reino Unido*

## Digestión de carbohidratos en el estómago de caballos con ingesta de pasto, heno o heno y avena

**Carbohydrate digestion in the stomach of horses grazed on pasture, fed hay or hay and oats**

*Bachmann M, Schusser GF, Wensch-Dorendorf M, Pisch C, Bochnia M, Santo MM, Netzker H, Woitow G, Thielebein J, Kesting S, Riehl G, Greef JM, Heinichen K, Zeyner A (2024)*
J Equine Vet Sci

doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105152

La microflora que coloniza la mucosa y el lumen gástrico parece contribuir a la digestión a través de la fermentación de carbohidratos. El almidón es un biopolímero constituido por amilosa, amilopectina y lípidos incrustados en una matriz proteica. La digestibilidad prececal del almidón está influenciada por la morfología de los gránulos de almidón. El carbohidrato fructano, del tipo levano, predomina en las gramíneas de pastoreo. Durante la maduración de los pastos, este carbohidrato de almacenamiento se acumula. En el estómago y el intestino delgado, el almidón se hidroliza a glucosa por el ácido gástrico, así como por enzimas microbianas o enzimas endocrinas. Los fructanos, por otro lado, se fermentan microbianamente. La fermentación microbiana de glucosa y fructosa, que también ocurre en el estómago, produce ácidos orgánicos. La digestibilidad prececal del almidón es limitada. Sin embargo, la digestibilidad todavía se mantiene hasta el 98|% incluso con niveles de ingesta elevados. La ingesta excesiva de almidón se correlaciona con el síndrome de úlcera gástrica equina y también con el riesgo de inflamación de todo el tracto gastrointestinal, cólicos, disbiosis y metabolismo alterado de los carbohidratos. La fructosa, derivada de la fermentación de los fructanos, se metaboliza de forma diferente a la glucosa y desencadena una respuesta de insulina menos grave, pero podría causar problemas similares a los del almidón. La hiperinsulinemia inducida por glucosa o fructosa es capaz de reducir la sensibilidad a la insulina y desencadenar así resistencia a la insulina, y la hiperinsulinemia está correlacionada con el desarrollo de laminitis. La dosis de 7,5 g de oligofructosa/kg de peso corporal, que se cree que es responsable de la laminitis, se alcanza cuando se ingiere hierba en el pasto, pero los caballos no enferman cuando la ingieren en el pasto.

El objetivo de este estudio fue evaluar en qué medida los carbohidratos se metabolizan en el estómago. Se utilizó ceniza insoluble en ácido clorhídrico como un posible marcador no digestible. La población de estudio comprendió 24 caballos con una edad promedio de 11 años, un peso de 471 kg, una puntuación media de condición corporal de 5,1 sobre 9 y una puntuación de cresta grasa de 1,0 sobre 5. Cuatro de los animales se mantuvieron en el pasto durante 24 horas, 8 caballos recibieron heno ad libitum, 6 animales recibieron heno ad libitum y grano a una tasa de 1 g de almidón por kg de peso corporal por comida (OS1) y 5 caballos recibieron heno ad libitum y grano a una tasa de 2 g de almidón por kg de peso corporal por comida (OS2). Esta alimentación tuvo lugar durante al menos 34 días. Se tomaron muestras de pasto antes de trasladarse al pasto y al final del experimento. Además, se produjo una adaptación gradual al pastoreo, ya que éste se aumentó inicialmente a 8 horas el día 13 y luego los caballos permanecieron en el pasto durante 24 horas. Al final del experimento, los caballos fueron sacrificados y necropsiados. Se extrajo el estómago, se pesó y se extrajo el contenido. Se tomaron muestras del área de la pars glandularis así como de la pars non-glandularis. En el siguiente paso, se determinaron las concentraciones de almidón, mono y disacáridos, fructanos y aminoácidos, materia seca (MS), ceniza bruta (RA), proteína bruta (RP), grasa bruta (contenido de grasa bruta después de la extracción con éter ácido, AEE), fibra bruta (RF), fibra detergente neutro (aNDFom), fibra detergente ácido (ADFom) y lignina detergente ácido (ADL).

La concentración de almidón en el contenido del estómago fue de 337 g/kg de materia seca en los caballos con una ingesta de almidón de 1 g y de 414 g/kg de materia seca en los caballos que habían ingerido 2 g de almidón por kilogramo de peso corporal. En el contenido del estómago, la concentración de almidón disminuyó dependiendo de la cantidad administrada. Se observó una reducción del 44 % cuando se administró 1 gramo de almidón por kilogramo de peso corporal y una reducción del 29 % cuando se administraron 2 g de almidón por kilogramo de peso corporal. En los caballos alimentados con pasto puro, alimentados sólo con heno y alimentados con heno y granos (1 g de almidón por kilogramo de peso corporal), la reducción en las concentraciones de glucosa, fructosa y sacarosa en el contenido del estómago fue significativamente más pronunciada que en los caballos que recibieron 2 g de almidón por kilogramo de peso corporal. Si a los caballos se les daba solamente heno o se les dejaba pastando, la sacarosa se descomponía completamente en el estómago. Los fructanos se degradaron principalmente en la pars non-glandularis de los caballos mantenidos únicamente en pastura (reducción del 84 %) y alimentados únicamente con heno (reducción del 54 %). Si la ración contenía un mayor contenido de almidón (OS2), no se pudo observar ninguna reducción en la concentración de fructano. Los caballos alimentados únicamente con pasto mostraron signos de degradación de la fibra en el estómago. Los resultados de este estudio muestran que, dependiendo de la composición de la dieta, los carbohidratos solubles se degradan en el estómago, lo que puede alterar la composición de la flora microbiana gástrica y la respuesta endógena. ag

*Instituto de Ciencias Agrícolas y Nutricionales, Universidad Martin Luther de Halle-Wittenberg, Halle (Saale), Alemania*

# Comportamiento alimentario en relación con diferentes sistemas de alimentación

**Feeding behaviour related to different feeding devices**

*Greppi M, Bordin C, Raspa F, Maccone E, Harris P, Ellis AD, Cavallini D, Bergero D, Valle E (2024)*
J Anim Physiol Anim Nut

doi.org/10.1111/jpn.13977

En el caso de los caballos estabulados, a menudo no es posible limitar el período de ayuno durante el día a no más de 4-5 horas. Dado que los períodos de ayuno prolongados en los caballos están correlacionados con problemas del tracto gastrointestinal, el objetivo es siempre mantener este período de ayuno lo más breve posible. A este respecto se utilizan diferentes sistemas de alimentación, incluidas redes de heno, bolsas de heno y comederos lentos. Estos tienen la ventaja de ralentizar el consumo de heno. Sin embargo, este efecto depende del tipo de sistema, raza e individuo. Estudios realizados en ponis Shetland y Welsh han demostrado que el tiempo destinado a la ingesta de heno podría incrementarse hasta en un 61% en comparación con la ingesta de heno del suelo. Otras ventajas de estos sistemas incluyen una menor pérdida de heno, una mejor higiene y la ingestión de menos ropa de cama por parte de los caballos. Sin embargo, también existen aspectos negativos ya que se producen cambios de comportamiento que indican frustración en los animales. Al igual que los humanos, los caballos también presentan lateralidad, un indicador de lo cual es la preferencia por una extremidad anterior. Respecto a la alimentación, no existen resultados de estudios sobre si esta lateralidad influye en la preferencia por diferentes sistemas de alimentación. El objetivo de este estudio fue determinar el comportamiento alimentario de los ponis en función de diferentes sistemas de alimentación y tipo de raza.

Los 9 ponis, pertenecientes a 2 razas diferentes (Shetland y Welsh/Cob), fueron monitoreados mediante video durante la alimentación y se analizó su comportamiento. Los ponis tenían una edad media de 12 años y pesaban 222 kg. La puntuación BCS osciló entre 6,5 y 8,5 sobre 9. Al inicio del examen se comprobó la salud dental. Antes del inicio del experimento, a los ponis se les dio heno tres veces al día para asegurar una ingesta del 2% de su peso corporal. Según la morfología de los animales, los ponis se dividieron en dos grupos. El heno se suministra de cuatro formas diferentes: desde el suelo (G), a través de una red de heno completamente llena (HF), a través de una red de heno parcialmente llena (HL) y mediante una caja de alimentación lenta. Antes del inicio de las grabaciones de vídeo, hubo una fase de adaptación de 5 días y según un diseño de cuadrado latino de 2 x4, los animales recibieron 3 kg de heno del suelo, 3 kg de heno en una red de heno con pequeñas aberturas, 1 kg de heno en una red de heno con pequeñas aberturas o 3 kg de heno en el ‚Slow Feeder Box'. Durante la fase de observación de 3 horas, se realizaron grabaciones de vídeo de 15 minutos al principio, a la mitad y al final de la fase. Al revisar las grabaciones de video, los comportamientos se dividieron en comportamiento relacionado con la lateralidad (inclinación de la cabeza y preferencia de las extremidades anteriores), signos de frustración y comportamiento de alimentación postural.

La referencia a colocar la pierna delantera izquierda o derecha hacia adelante al comer estaba distribuida de manera uniforme. No se pudo demostrar una conexión entre la posición delantera de la pata delantera y el lado hacia el cual se inclinaba la cabeza al comer. En comparación con la alimentación desde el suelo o desde la caja de heno, la cabeza se giró hacia un lado con más frecuencia cuando se alimentó desde una red de heno. Por el contrario, el movimiento hacia adelante de las extremidades anteriores durante la alimentación fue menos frecuente cuando los animales fueron alimentados con redes de heno. Los ponis, especialmente el Welsh/Cob, mostraron una mayor lateralidad hacia la izquierda. Cuando el heno se ofrecía en una red (sobre todo si la red contenía 3 kilos), las orejas de los ponis solían estar echadas hacia atrás. Esto también se ha observado con mayor frecuencia en galeses/cobs. La frecuencia de parpadeo fue mayor cuando se alimentó desde el suelo. No se observaron cabezazos contra la red de heno, ni rasguños con las patas delanteras ni golpes con las patas delanteras contra la red de heno o la caja. La alimentación con heno influyó significativamente en el comportamiento de alimentación postural de los ponis. Cuando la red de heno se llenó con 3 kg, se tomó más alimento de la parte superior de la red y el cuello estaba más doblado en comparación con la alimentación desde una red de heno medio llena. Este comportamiento no se observó ni con la caja de heno ni cuando se alimentaba desde el suelo. Si la red de heno no estaba completamente llena o el heno se recogía a través de la caja, era más probable que el cuello se atascara que con los otros dos métodos de alimentación. El estudio muestra que la postura de alimentación, el comportamiento de frustración, la lateralidad y la posición de las extremidades están influenciados por el sistema de alimentación. Cuando se alimenta con heno a través de redes, la cabeza está más inclinada y las espigas se colocan hacia atrás con más frecuencia que cuando se alimenta desde el suelo o desde una caja de heno, lo que podría indicar una mayor frustración cuando se alimenta con heno desde la red. De este modo, la alimentación con heno a través del 'Slow Feeder Box' es la variante más parecida a la ingesta natural de alimento. ag

*Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad de Turín Grugliasco, Italia*

# El diseño del establo influye en la relajación y el comportamiento afiliativo de los caballos durante períodos cortos de aislamiento

**Stable design influences relaxation and affiliative behaviour in horses during short isolation bouts**

*Borthwick E J, Preshaw L, Wheeler-Launder C, Challinor C, Housby-Skeggs N, Boalch E, Brown S M, Pearson G (2023)*
J Vet Behav

doi.org/10.1016/j.jveb.2023.10.003

Se sabe que el diseño de los boxes afecta al bienestar y al comportamiento de los caballos cuando permanecen en establos durante gran parte del día. Hasta ahora no existen muchos estudios sobre periodos cortos de estabulación, por ejemplo para una cita con el herrador o el veterinario, ya sea porque se supone que no tienen un impacto negativo en el bienestar de los caballos y/o porque los investigadores sospechan que no se pueden encontrar diferencias estadísticamente relevantes en términos de comportamiento. El objetivo de este estudio fue

investigar los efectos de tres tipos diferentes de cajas sobre el comportamiento de caballos adultos que estuvieron estabulados durante un corto período de tiempo (una hora). Se planteó la hipótesis de que al aumentar las oportunidades de contacto social, los animales exhibirían más comportamientos sociales y más signos de relajación. Para este propósito, se contó con 18 caballos adultos de diferentes edades, sexos y razas. La mayoría provenían originalmente de establos convencionales, pero vivían en manada al momento del estudio. Estaban acostumbrados a permanecer en establos durante cortos periodos de tiempo. Para el estudio, los animales se dividieron en parejas "amigas" basándose en la observación de qué caballos pasaban más tiempo juntos. Estos caballos fueron alojados individualmente pero uno al lado del otro durante un período de una hora en tres tipos diferentes de cajas: cajas con paredes completas, cajas con una ventana enrejada y cajas con media pared. Todas las cajas tenían puertas con la mitad superior abierta. El heno y el agua estaban disponibles ad libitum. Durante el resto del tiempo, los sujetos se mantuvieron en manada en el potrero. Cada caballo fue alojado una vez en cada tipo de caja, y solo se examinó un sistema por animal aproximadamente a la misma hora del día. La evaluación se llevó a cabo bajo la forma de un diseño intra-sujeto, utilizando un modelo mixto para tener en cuenta tanto el tipo de caja como los sujetos individuales.

Los animales fueron filmados en las cajas por tres cámaras desde diferentes posiciones y su comportamiento fue evaluado de acuerdo a un etograma ya establecido en estudios similares. Los comportamientos se evaluaron por duración o por frecuencia. Los resultados fueron luego evaluados estadísticamente. Los caballos mostraron una "posición atenta" durante un período de tiempo significativamente más largo en los boxes con paredes continuas que en los boxes con paredes de media altura. Por el contrario, mostraron una "posición de reposo" durante un período de tiempo significativamente más largo en las cajas con paredes de media altura que en las cajas con ventana enrejada y con paredes continuas. En los parámetros "estar de pie sin descanso", "dormitar", "movimiento" y "comer" no se encontraron diferencias significativas entre los tipos de caja, aunque se observaron grandes diferencias individuales entre los animales individuales. Dos caballos mostraron deambulación forzada, independientemente del tipo de caja. Los parámetros "descanso próximo uno del otro" (distancia entre caballos $<$ 1 metro) y "búsqueda de contacto" sólo se pudieron evaluar en los boxes con barrotes y paredes de media altura, y la evaluación se realizó utilizando un modelo restringido. Para el parámetro "descansar cerca del otro" no se observó diferencia significativa entre los tipos de caja. La "búsqueda de contacto" se observó durante significativamente más tiempo en los sujetos de las cajas con paredes de media altura que en los de las cajas con ventana enrejada. En los parámetros evaluados por frecuencia no se encontraron diferencias significativas entre los tipos de cajas, a excepción del parámetro "toque", que sólo fue posible en las cajas con paredes de media altura y las cajas con ventana enrejada.

8 de los 18 sujetos tocaron a su caballo compañero al menos una vez en los boxes, lo que no habría sido posible en la forma y frecuencia en los boxes con la ventana enrejada. El análisis de varianza reveló una alta variabilidad individual para los parámetros evaluados por frecuencia. Fue de ~60 - 80% para los parámetros "relinchar", "resoplar", "defecación" y "rascarse" y ~20 - 30% para los parámetros "sacudir la cabeza" y "patadas contra paredes o puertas". Los resultados de este estudio confirman que el diseño de los boxes influye en el bienestar de los caballos. Al igual que en estudios anteriores, se demostró que los sujetos en las cajas con paredes continuas sin contacto con sus congéneres mostraron una "permanencia atenta" durante un período de tiempo significativamente más largo, lo que se considera un signo de excitación y estrés y, por lo tanto, tiene una influencia negativa en el bienestar de los animales. Por el contrario, en las cajas con paredes de media altura, se observó que los sujetos "permanecían quietos" durante un período de tiempo significativamente más largo. La presencia de congéneres representa un importante mecanismo de manejo del estrés para los animales y hace que se relajen. Los caballos estaban menos agitados en los boxes con paredes de media altura y mostraron conductas afiliativas. El hecho de que los sujetos realizaran el parámetro "tocar" en la forma y frecuencia observadas durante la hora que estuvieron en la caja, aunque la posibilidad de hacerlo era ilimitada durante las 23 horas restantes, muestra la importancia de este comportamiento para los animales. Los resultados de este estudio demuestran que el contacto social con congéneres puede mejorar el bienestar de los animales incluso durante un período de alojamiento corto. De este modo, se refuta la suposición de que el tipo de alojamiento no es importante para los caballos que se mantienen en el paddock durante un corto periodo de tiempo. ige

*Escuela Real de Medicina Veterinaria, Roslin; El fideicomiso del caballo, Buckinghamshire; Colegio Hadlow, Kent; Reino Unido*

## Monitoreo del estado de alerta inflamatoria fisiológica en caballos después del transporte por carretera

**Monitoring the physiological inflammatory alertness in horse after road transport**

*Arrigo F, Aragona F, Faggio C, Giudice E, Giannetto C, Piccione G, Rizzo M, Arfuso F (2024)*
Vet Res Comm
doi.org/10.1007/s11259-024-10459-0

El transporte, incluida la carga y las vibraciones durante el viaje, puede ser muy estresante para los animales y puede desencadenar reacciones inflamatorias. Entre las reacciones inflamatorias más conocidas a este respecto se encuentra la reacción de fase aguda. Tras la activación de los receptores, las proteínas de fase aguda se sintetizan en el hígado y se produce una respuesta rápida e inespecífica tras cualquier tipo de lesión. Debido al estrés psicológico del transporte, se liberan catecolaminas y glucocorticoides como marcador de estrés agudo. Otras hormonas que se sintetizan cada vez más en una situación de estrés son las citocinas proinflamatorias, las interleucinas. El transporte prolongado puede afectar la función inmunológica de los caballos. El objetivo del presente estudio fue determinar los cambios en la interleucina proinflamatoria en caballos transportados una distancia de 150 km para entrenamiento. Para el estudio se dispuso de diez caballos entrenados regularmente. El transporte comenzó inmediatamente después de cargar los animales y los caballos no recibieron ni agua ni comida durante el transporte.

La temperatura exterior durante el transporte fue de 22°C y la humedad relativa fue del 50%.

Los caballos habían sido examinados clínicamente antes del transporte y no mostraban signos de problemas relacionados con enfermedades y no estaban agitados. Hubo dos transportes desde el lugar de entrenamiento hasta el lugar del torneo y de regreso, este último después de tres días de competencia. Antes de la carga y después de cada transporte (5 minutos; 1 hora), se tomaron muestras de sangre y se determinaron las concentraciones de los siguientes parámetros: interleucina 1 , 1 , 2 y 6 (IL-1 , IL-1 , IL-2, IL-6). Este estudio se llevó a cabo en 10 caballos de salto. Después del primer transporte, se observó una disminución significativa en la concentración de IL-1 alfa tanto después de 5 minutos como después de 1 hora. Cinco minutos después del primer transporte, las concentraciones de IL-1 beta, IL-2 e IL6 habían aumentado en comparación con los valores antes del transporte y 1 hora después del primer transporte. No se pudieron detectar cambios estadísticamente significativos en la interleucina proinflamatoria después del segundo transporte. Los niveles de IL-1 alfa tendieron a ser más altos antes del primer transporte que antes del segundo transporte, y las interleucinas 1 beta, 2 y 6 mostraron concentraciones más altas después del primer transporte en comparación con los valores posteriores al segundo transporte. Estos resultados implican que el primer transporte desencadenó una respuesta inflamatoria. Aunque todos los caballos estaban utilizados para el transporte, éste representaba una situación estresante para ellos.

*Departamento de Ciencias Veterinarias*
*Universidad de Messina, Messina, Italia*

## Eficacia de la androstenona para reducir las respuestas de los caballos relacionadas con el estrés o el miedo durante la monta

**Efficacy of androstenone in reducing stress- or fear-related responses of horses during riding**

*Choi Y und Yoon M (2023)*
J Vet Behav
doi.org/10.1016/j.jveb.2023.10.002

Montar a caballo es un deporte de alto riesgo y los accidentes pueden provocar lesiones graves o la muerte. Esto sucede con más frecuencia que en las carreras de motos y coches. Los accidentes ocurren dependiendo de la interacción entre el jinete y el caballo y no dependen únicamente de la competencia del jinete o del mozo de cuadra. Para minimizar el número de accidentes, son útiles los estudios sobre el manejo óptimo de los caballos. También se podrían buscar ciertos marcadores genéticos en caballos no cooperativos o evaluar el temperamento de los caballos mediante pruebas de comportamiento. Sin embargo, la personalidad de un caballo no sólo está determinada genéticamente, sino que también está influenciada por el entorno y las experiencias. El entrenamiento puede reducir el comportamiento indeseable en los caballos; Sin embargo, esto requiere mucho tiempo y formadores competentes. Además, el comportamiento indeseable en los caballos también puede ocurrir de repente como reacción al jinete o al entorno. Por lo tanto, se están buscando métodos alternativos para reducir el riesgo que corren los jinetes ante comportamientos indeseables de los caballos. Estudios recientes han demostrado que la terapia con feromonas puede aumentar la seguridad a la hora de manipular caballos y montarlos. Estas moléculas químicas se encuentran en el órgano vomeronasal y en el epitelio olfativo de la nariz. Las feromonas desencadenan cambios endocrinológicos y de comportamiento en el receptor y por lo tanto se han utilizado como terapia alternativa en gatos, perros y caballos. Las feromonas generalmente tienen efectos específicos de cada especie, pero las interomonas también pueden causar cambios de comportamiento impredecibles en otras especies.

Los estudios que utilizan androsterona como interomonas tienen como objetivo comprobar su efecto sobre el comportamiento de los caballos. Los caballos parecen ser capaces de percibir la androstenona a través de un receptor especial. Este estudio tuvo como objetivo investigar la eficacia de la androstenona para reducir el comportamiento conflictivo en los caballos mientras son montados. Para este propósito, se monitoreó la frecuencia de comportamiento indeseable como sacudidas de cabeza, carreras, corcoveos o resistencia al jinete. Además, los caballos fueron montados sobre obstáculos para evaluar el efecto de la androstenona en situaciones de estrés. Este estudio investigó el efecto de la androstenona en 14 caballos que exhibieron un comportamiento indeseable durante las lecciones de equitación (principalmente entre principiantes). En el estudio, todos los caballos fueron montados por el mismo buen jinete. El jinete no sabía si los caballos habían sido tratados o no. La androstenona se diluyó con aceite de jojoba y se frotaron 2 ml de la sustancia que contenía 20$\mu$g de androstenona en las fosas nasales de los caballos durante 5 segundos. Como placebo, se frotó aceite de jojoba sin androstenona en las fosas nasales de los caballos. En un diseño cruzado, cada caballo fue tratado con androstenona y aceite de jojoba únicamente para cada una de las dos pruebas de equitación. La primera prueba de equitación consistió en una sesión de 30 minutos con 5 minutos de paso, 10 minutos de trote, 10 minutos de galope y finalmente 5 minutos de paso. Las sesiones de equitación fueron monitoreadas para detectar comportamientos indeseables. La segunda prueba de conducción se realizó sobre obstáculos. Se midió el tiempo entre la salida y la llegada.

El recorrido constaba de tres láminas de plástico de color azul colocadas una detrás de otra. En la sesión de equitación de 30 minutos sin obstáculos, los caballos tratados con androstenona mostraron una frecuencia significativamente menor de comportamiento indeseable. Los caballos tratados con androstenona completaron la serie de obstáculos más rápido que los caballos no tratados. El tratamiento con placebo no produjo cambios de comportamiento significativos en ninguna de las pruebas de conducción. Los resultados del estudio están limitados por el pequeño número de caballos participantes y por un solo jinete, por lo que se necesitan más estudios para demostrar la eficacia de la androstenona. Sin embargo, el estudio da esperanza de que el tratamiento con androstenona pueda contribuir a un mayor bienestar de los caballos, a la seguridad del jinete y a mejores resultados en las competiciones. ir

*Departamento de Ciencia Animal y Biotecnología*
*Universidad Nacional de Kyungpook*
*Sangju, República de Corea*

## Relaciones entre las concentraciones totales de adiponectina y la obesidad en ponis de razas autóctonas en Inglaterra

**Relationships between total adiponectin concentrations and obesity in native-breed ponies in England**

*Barnabé, MA; Elliott, J.; Harris, PA; Menzies-Gow, NJ (2024)*
Equine Vet J

doi.org/10.1111/evj.14013

La hiperinsulinemia basal y la hipoadiponectinemia son factores de riesgo independientes para el desarrollo de laminitis endocrinopática. Ambas hormonas se pueden medir en la sangre. La determinación de parámetros morfométricos es una alternativa no invasiva. Se encontraron correlaciones entre diferentes mediciones morfométricas y concentraciones de adiponectina tanto en caballos como en ponis. Se tuvieron en cuenta tanto medidas subjetivas como el Body Condition Score (BCS) y el Comb Fat Score (CNS) como medidas objetivas como el peso y la circunferencia del cuello y del tórax. En estudios anteriores, la BCS se correlacionó positivamente con el peso total, la masa grasa y el porcentaje de grasa, así como inversamente con la adiponectina y positivamente con la concentración basal de insulina. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la relación entre el BCS y el contenido de grasa no es lineal en caballos con un BCS alto >7. Además, los propietarios no pueden determinar con precisión el BCS de sus animales. El SNC está asociado con un mayor riesgo de desarrollo de enfermedades metabólicas y de desarrollo de laminitis asociada a la pastura. Además, el SNC está asociado con bajas concentraciones de adiponectina. El objetivo del presente estudio fue determinar las relaciones entre la obesidad, las medidas morfométricas y la concentración total de adiponectina en sangre. Además, se debería desarrollar un modelo estadístico para identificar a los ponis con mayor riesgo de presentar niveles alterados de adiponectina utilizando mediciones simples y rentables.

Se analizaron retrospectivamente los datos de tres estudios anteriores y se combinaron cohortes cuando fue posible (n=734 ponis). La primera cohorte comprendió 446 ponis clínicamente sanos sin antecedentes de laminitis, de ≥7 años de edad, que fueron examinados una vez en agosto de 2010. La segunda cohorte incluyó 209 ponis clínicamente sanos, que fueron evaluados una vez en septiembre u octubre de 2015. La cohorte 3 comprendió 79 ponis examinados en mayo de 2010. De éstos, 38 tenían antecedentes de laminitis y 41 no. Se registraron la edad, raza, sexo, peso, altura y relación peso-altura de todos los animales. En la cohorte 2, el peso se determinó utilizando una báscula y se estimó utilizando una cinta métrica en las cohortes 1 y 3. El BCS se registró según el método de Henneke et al., y en los ponis de la cohorte 2, también se determinó el puntaje de grasa de cresta. Se tomaron muestras de sangre de animales que no estaban en ayunas y se analizó la concentración basal de insulina y la concentración de adiponectina (TA). Las correlaciones entre TA, edad y parámetros morfométricos se evaluaron mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Se comparó el nivel de concentración de TA entre animales de diferentes clases de condición corporal (peso ideal, sobrepeso y obeso), razas y formas corporales utilizando la prueba de Kruskal-Wallis con pruebas post-hoc de Dunn y entre sexos utilizando la prueba U de Mann-Whitney. Se compararon las proporciones de ponis obesos y de peso normal con hiperinsulinemia basal y/o hipoadiponectinemia mediante una prueba de chi-cuadrado para homogeneidad y una prueba z post-hoc.

La CC, el peso, la altura y la relación altura-peso se correlacionaron positivamente de manera significativa con la TA. No se encontró correlación entre TA y la altura de la grasa del peine, el grosor o el SNC. Se observaron diferencias significativas en TA entre ponis con diferente clasificación de grupo BCS, forma corporal y raza. Los ponis obesos tenían las concentraciones más altas de adiponectina total (1,96 - 4,79 µg/ml) y los ponis con peso ideal tenían las más bajas (1,04 - 3,03 µg/ml). Un mayor porcentaje de ponis obesos (54,6%) que de ponis de peso normal (33,1%) presentaron concentraciones fisiológicas de TA e insulina basal fisiológica, y un mayor porcentaje de ponis de peso normal (38,6%) en comparación con los obesos (16,5%) mostraron hipoadiponectinemia. La TA fue significativamente menor en los ponis Shetland en comparación con los ponis galeses. Ni el género ni la edad tuvieron un efecto significativo sobre la TA. El grupo peso-altura y BCS fueron variables significativas en una regresión logística de hipoadiponectinemia, pero el ajuste del modelo y la precisión predictiva fueron deficientes. Los resultados de este estudio mostraron que la expresión de parámetros morfométricos como BCS no permite extraer conclusiones sobre el nivel de concentración total de adiponectina. ag

*Departamento de Ciencias y Servicios Clínicos*
*Royal Veterinary College, Hertfordshire, Reino Unido*

## El efecto de la dosificación previa con metformina sobre la respuesta de la insulina al azúcar oral en caballos con desregulación de la insulina

**The effect of pre-dosing with metformin on the insulin response to oral sugar in insulin-dysregulated horses**

*Colmer SF, Adams AA, Adam E, Miller R, Stefanovski D, Kulp JC, van Eps A (2024)*
Equine Vet J 56, 318-32

*https://doi.org/10.1111/evj.13979*

La laminitis como resultado de una endocrinopatía subyacente, ya sea por disfunción de la pars intermedia de la hipófisis (PPID) o por síndrome metabólico equino (EMS), afecta al 15% de los caballos en los países industrializados. La desregulación de la insulina parece ser el componente crítico en la PPID y el EMS que conducen a laminitis. La hiperinsulinemia daña directamente las láminas del casco. A pesar de este conocimiento de la importancia de controlar la hiperinsulinemia, las medidas de terapia farmacológica son limitadas. La velagliflozina puede reducir eficazmente la hiperinsulinemia y prevenir la laminitis en experimentos; otros inhibidores de SGLT-2 también parecen tener éxito en el tratamiento de la desregulación de la insulina (ID). Sin embargo, no existen productos aprobados para caballos. La metformina es un fármaco antihiperglucémico que se utiliza en humanos para tratar la diabetes tipo 2. Los estudios realizados en caballos han mostrado resultados contradictorios en cuanto a la influencia sobre la sensibilidad a la insulina en caballos y ponis. Además de sus efectos sobre la sensibilidad a la insulina, la metformina puede reducir la absorción de glucosa

en el tracto gastrointestinal. Se supone que este mecanismo es el más importante en el caballo. Se ha demostrado que cuando se administra metformina 1 hora antes de la dextrosa oral, la concentración máxima de glucosa e insulina se reduce tanto en caballos sanos como en caballos con deficiencia de insulina.

El presente estudio tuvo como objetivo comparar las respuestas insulinémicas y glucémicas luego de una prueba de glucosa oral en diferentes momentos después de la administración de una dosis única de metformina en caballos con DI de origen natural. Para el estudio se dispuso de ocho caballos adultos con ID. La ID se diagnosticó mediante una prueba de glucosa oral, en la que se tomó una muestra de sangre 75 minutos después de la administración del jarabe de maíz. En los caballos de este estudio, la concentración de insulina tenía que ser $> 65 \mu$IU/ml en este momento para lograr teóricamente una reducción del 50% en la concentración debido a la administración de metformina en el curso posterior del estudio. El siguiente paso fue la aclimatación, que tuvo lugar 6 semanas antes del inicio del experimento. Los caballos recibieron heno ad libitum y se mantuvieron en un potrero. El siguiente paso fue la prueba de azúcar oral. Se tomaron muestras de sangre a los 0, 60 y 90 minutos después de la administración de 0,45 ml/kg de jarabe de maíz ligero y se midieron las concentraciones de insulina, glucosa y péptido C. Después de una semana, se repitió la prueba de glucosa oral una hora después de la administración de metformina en una dosis de 30 mg/kg.

Después de un período de lavado de 7 días, la prueba se repitió 2 o 6 horas después de la administración de metformina. La administración de metformina no tuvo un efecto significativo sobre las concentraciones de glucosa, insulina o péptido C en ningún momento en comparación con placebo (agua). Cuando se administró metformina 1 hora antes de la prueba, la concentración plasmática media de insulina 60 minutos después de la administración de jarabe de maíz fue de 91,3 (62,4-114,9) µlU/mL en comparación con 76,2 (59,1-134,5) después del placebo y de 62,7 (31,4-109,7) después de 90 minutos en comparación con 51,8 (29,2-126,3) después del placebo. Estos resultados demuestran que el tratamiento con metformina no es eficaz para reducir la hiperinsulinemia posprandial en caballos con desregulación natural de la insulina. ag

*Departamento de Estudios Clínicos - New Bolton Center, Facultad de Medicina de la Universidad de Pensilvania de Medicina Veterinaria, Pensilvania, EE. UU.*

## Obesidad y enfermedades metabólicas asociadas a la obesidad en ponis de Connemara (Irlanda)

**Obesity and obesity-associated metabolic disease conditions in Connemara ponies in Ireland**

*Al-Ansari AS, Golding E, Walshe N, Mooney CT, Duggan V (2024)*
Equine Vet J 56, 273-280
*https://doi.org/10.1111/evj.14029*

La obesidad en los caballos se asocia con desregulación de insulina (ID), hiperlipidemia y laminitis endocrinopática. El síndrome metabólico equino (EMS) provoca una serie de factores de riesgo que en última instancia pueden derivar en laminitis endocrinopática. Los caballos y ponis con esta enfermedad están predispuestos a la laminitis, que se desarrolla sin otras causas como una ingesta excesiva de granos o enfermedades inflamatorias sistémicas de alto grado. La desregulación de la insulina es la característica clave del EMS y se caracteriza por un cambio en el equilibrio homeostático fisiológico de las concentraciones de insulina, glucosa y lípidos en el plasma. La desregulación de la insulina puede incluir niveles elevados de insulina basal, respuesta alterada de la insulina a la administración oral o intravenosa de carbohidratos o resistencia tisular a la insulina manifestada por hipertrigliceridemia. La prevalencia de obesidad en ponis es significativamente mayor que en caballos y varía del 24% en caballos islandeses adultos en Dinamarca al 54% en el Reino Unido en caballos de ocio. En Irlanda este porcentaje fue del 45%. El objetivo del presente estudio fue evaluar la prevalencia de obesidad en ponis Connemara irlandeses y evaluar si la evidencia de DI o laminitis en estos ponis podía predecirse mediante parámetros morfométricos o metabólicos.

La población del estudio incluyó ponis Connemara registrados reclutados a través de redes sociales públicas y veterinarias. Los ponis fueron examinados clínicamente y se recopiló información sobre su historial clínico y de manejo a través de un cuestionario para propietarios. La puntuación de condición corporal (BCS) se midió según el sistema Henneke; También se evaluaron la puntuación de cresta grasa (CNS) y la distribución de las almohadillas grasas regionales. La hiperinsulinemia se confirmó midiendo la concentración basal de insulina sérica (BIC) o la concentración de insulina después de una prueba de glucosa oral (OST). También se midieron las concentraciones de glucosa y triglicéridos en sangre. Además, se determinaron las concentraciones de ACTH de ponis mayores de 10 años. Se compararon las características de los ponis hiperinsulinémicos y sensibles a la insulina mediante regresión logística.

Se pudieron evaluar datos de 200 ponis. Los muestreos se realizaron en septiembre de 2021, febrero de 2022 y abril-julio de 2022. El 56% de las muestras se tomaron entre mayo y julio de 2022. La edad de los animales osciló entre 5 y 26 años y fue en promedio de 13 años. Había 135 yeguas y 65 machos. Cien de los caballos se utilizaban para deporte y los cien restantes eran animales de cría o se mantenían en pastoreo y tenían un contacto limitado con humanos. Cincuenta y nueve ponis (29,5%) tenían un BCS ≥7, 58 (29,0%) un CNS ≥2,5 y 135 (67,5%) tenían almohadillas grasas limitadas regionalmente. 137 (68,5%) ponis mostraron al menos una de las características mencionadas. La laminitis se había presentado previamente en el 12,5% de los animales. Se encontraron anillos de casco divergentes en 82 ponis (41%). En general, el 46% de los ponis fueron clasificados como enfermos de laminitis. La concentración de glucosa plasmática varió entre 2,75 y 10,15 mmol/l. El 5,6% de los ponis presentaron hiperglucemia. Las concentraciones de triglicéridos variaron entre 0,1 y 1,9 mmol/l y el 6,1% de los animales presentaron hipertrigliceridemia.

Se realizó la prueba de glucosa oral en 91 ponis y en 23 ponis las concentraciones de insulina 60-90 minutos después de la administración de la solución de glucosa fueron $> 45 \mu$U/l y por lo tanto correspondientes a hiperinsulinemia. La concentración basal de insulina se determinó en 109 ponis y varió de menos de 2 a 282 $\mu$U/L. Se diagnosticó hiperinsulinemia en el 8,3% de los caballos. En total, 32 ponis presentaron hiperinsulinemia. El

análisis de regresión logística de 200 ponis con hiperinsulinemia y 168 ponis con concentración fisiológica de insulina mostró que la probabilidad de hiperinsulinemia aumentó en un factor de 6,53 cuando la BCS fue ≥ 7. Además, un alto nivel de grasa en la cresta se asoció con hiperinsulinemia en el 43% de los ponis. Los resultados del estudio muestran que la prevalencia de obesidad en los ponis de Connemara fue del 30%. La hiperinsulinemia se diagnosticó en el 25% de los ponis mediante la prueba de glucosa oral y en menos del 10% mediante el nivel de insulina basal. ag

*Facultad de Medicina Veterinaria,*
*University College Dublin, Dublín, Irlanda*

## La insulina, pero no la adiponectina, es detectable en la saliva equina mediante un ensayo comercial automatizado

**Insulin, but not adiponectin, is detectable in equine saliva using an automated, commercial assay**

*Barnabé, MA; Elliott, J.; Harris, PA; Menzies-Gow, NJ (2024)*
Equine Vet J 56, 361-367
*https://doi.org/10.1111/evj.14019*

La laminitis endocrinopática equina es una enfermedad dolorosa y potencialmente mortal que afecta a caballos, ponis y burros. Aunque se conocen múltiples factores de riesgo, actualmente se considera que la insulina y la adiponectina son los predictores más importantes del riesgo de padecer esta enfermedad. Las dos hormonas normalmente se determinan en suero o plasma. En algunos casos, perforar la vena puede resultar estresante e incluso imposible. Las muestras de saliva son más fáciles de recolectar y se han medido concentraciones de insulina en la saliva en humanos, perros y cerdos y se han correlacionado significativamente con las concentraciones séricas. La adiponectina también se determina en la saliva de humanos y perros y se correlaciona con las concentraciones sanguíneas. Las muestras de saliva de los caballos se utilizan para determinar la concentración de cortisol y examinar los niveles de anticuerpos contra las tenias. Los objetivos principales de este estudio fueron evaluar si las concentraciones de insulina y adiponectina en la saliva podían determinarse utilizando un ensayo automatizado comercial y evaluar indicadores de estrés durante el muestreo de saliva en comparación con el muestreo de sangre.

La población de estudio incluyó 8 ponis sanos entre 5 y 18 años de edad. Se tomaron muestras de sangre y saliva el mismo día y esto se repitió varias veces. Las muestras de saliva se recolectaron utilizando hisopos de saliva EquiSal® para obtener un volumen de 500 µl. Las muestras de sangre se tomaron mediante punción de la vena yugular. La insulina se determinó utilizando el Immulite 2000 xpi de Siemens y el analizador Tosoh AIA-360, y la adiponectina se determinó utilizando el ensayo inmunoturbidimétrico de Wiener Jubilars. La frecuencia de parpadeo se registró mediante grabaciones de vídeo y la frecuencia cardíaca se registró mediante un monitor portátil. No se detectó adiponectina en la saliva. Sin embargo, la insulina fue medible en la saliva, pero sólo con el analizador Tosoh AIA-360, y mostró una variabilidad interensayo e intraensayo aceptable. El parpadeo y la frecuencia cardíaca durante la toma de muestras de saliva no difirieron significativamente de aquellos durante el período de control sin manipulación. Los niveles de insulina sérica y salival no se correlacionaron significativamente. Los resultados del estudio muestran que la insulina en la saliva de los caballos se puede medir utilizando ensayos comerciales automatizados disponibles en el Reino Unido. Sin embargo, se requiere una mayor validación y la determinación de umbrales diagnósticos específicos. El muestreo de saliva no se asoció con cambios en los indicadores de estrés. ag

*Departamento de Ciencias y Servicios Clínicos*
*Royal Veterinary College, Hertfordshire, Reino Unido*

## Endoscopia de las vías respiratorias superiores en caballos en ejercicio: Hallazgos en 164 caballos de carreras de barriles con signos clínicos respiratorios y/o bajo rendimiento

**Upper airways endoscopy in exercising horses: Findings in 164 barrel racing horses with respiratory clinical signs and/or poor performanca**

*Massie SL, Léguillette R (2023)*
Vet. J. 300-302, 106038
*https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2023.106038*

Las obstrucciones de las vías respiratorias superiores son comunes en los caballos deportivos y pueden perjudicar el rendimiento durante el ejercicio al afectar negativamente la ventilación pulmonar y el intercambio de gases. En reposo, los animales a menudo no presentan anomalías y los síntomas no siempre están asociados a ruidos respiratorios anormales durante el trabajo. Las pruebas en cinta de correr de alta velocidad han demostrado que, dependiendo de la raza y la disciplina, entre el 30 y el 81% de los caballos con ruido respiratorio y/o bajo rendimiento tienen obstrucciones de las vías respiratorias superiores. En estudios de campo la proporción llegó incluso a alcanzar el 80-91%. Los caballos occidentales, especialmente los Quarter Horses, no se han tenido en cuenta explícitamente en estos estudios. Las carreras de barriles son un deporte anaeróbico de alto rendimiento en el que los animales galopan a través de un recorrido con forma de trébol en menos de 20 segundos siguiendo un patrón prescrito y estandarizado. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de obstrucciones de las vías respiratorias superiores en esta población de caballos deportivos y documentar los hallazgos. Para este propósito, se evaluaron retrospectivamente los registros médicos de 164 caballos Quarter Horse que se habían sometido a una endoscopia de estrés en condiciones estandarizadas con documentación en video debido a síntomas respiratorios y/o bajo rendimiento. Los siguientes síntomas clínicos se documentaron en el informe anterior: ruidos respiratorios anormales, tos, hemorragia pulmonar inducida por el ejercicio, anomalías del comportamiento (por ejemplo, estrés/ansiedad, negativa a entrar en la pista, sacudidas constantes de la cabeza) y bajo rendimiento.

Para la endoscopia de estrés, el endoscopio se insertó en la fosa nasal izquierda del animal sin sedación, si era necesario con la aplicación de un freno nasal, y se avanzó hasta el nivel de la válvula del saco aéreo de manera que la epiglotis y el paladar blando fueran claramente visibles. En esta posición el endoscopio estaba fijado a la brida. La unidad de trabajo del endosco-

pio se ubicaba en un bolsillo sobre la manta del sillín o en una mochila en la espalda del jinete. Las grabaciones de vídeo se realizaron en reposo, inmediatamente después de la inserción del endoscopio y durante una prueba de esfuerzo estandarizada bajo el jinete habitual. La prueba consistió en 10 minutos de trabajo de calentamiento ligero („carga baja") seguido de hasta 3 vueltas de carrera de barriles en condiciones de prueba o una carga de sprint comparable en una pista recta de 100 m con un giro de 180° („carga pesada"). Se evaluaron las grabaciones de video y los hallazgos se clasificaron según la nomenclatura estandarizada. Los sujetos tenían entre 2 y 23 años (media 9,1 ± 3,9). Toleraron bien la endoscopia de estrés. En 8 animales se realizó más de una broncoscopia, con un intervalo de al menos un año. El síntoma clínico más comúnmente descrito fueron los ruidos respiratorios anormales (34,1 % de los sujetos), seguido de bajo rendimiento (22 %) y anomalías del comportamiento (17 %). En 11 animales se había realizado previamente una intervención quirúrgica en el tracto respiratorio superior, incluidas 6 operaciones de ligadura hacia adelante, 2 cordectomías láser, 2 aritenoidectomías y una extirpación de un quiste epiglótico. Estos pacientes presentaron síntomas nuevos o ruidos respiratorios anormales persistentes y/o bajo rendimiento. El 76,8 % de los sujetos no presentaron anomalías endoscópicas en reposo.

Del 23,2 % de caballos con hallazgos patológicos, el 42,1 % tenía neuropatía del nervio laríngeo recurrente (RLN), el 26,3 % tenía hiperplasia linfoide faríngea, el 18,4 % tenía desplazamiento dorsal intermitente del paladar blando (iDDSP), el 10,5 % tenía desplazamiento dorsal persistente del paladar blando (pDDSP), el 5,3 % tenía un quiste subepiglótico y el 2,6 % tenía granulación del pliegue glótico. 5 de estos sujetos presentaron 2 cuadros clínicos y uno presentó tres. Durante el ejercicio, el 15,1 % de los caballos no mostraron anomalías patológicas durante la endoscopia, mientras que el 56,1 % mostró dos o más. Del 84,8 % con hallazgos patológicos, el 49 % presentó colapso nasofaríngeo, el 42 % inestabilidad del paladar blando, el 39 % presentó iDDSP, el 27 % presentó colapso de las cuerdas vocales, el 19 % presentó RNL, el 10 % presentó dislocación ventromedial del vértice del proceso corniculado del aritenoides, el 6 % presentó desviación medial de la plica ariepiglótica y el 6 % presentó colapso del ligamento cricotraqueal. En el 77 % de los diagnósticos se documentó la intensidad del estrés en que se presentaron y el 55 % fueron diagnosticados con bajo estrés y el 20 % con alto estrés. La inestabilidad del paladar blando y el colapso nasofaríngeo se observaron dos veces más a menudo con carga baja que con carga alta, y la iDDSP fue incluso diecinueve veces más común. No hubo correlación entre la edad y el género y los hallazgos, pero sí entre algunos cuadros clínicos.

En el presente estudio, el 88 % de los caballos Quarter Horse utilizados para carreras de barriles tenían una o más obstrucciones de las vías respiratorias superiores, lo que es aproximadamente equivalente a la prevalencia informada para otras razas en la literatura. En el 62 % de los caballos se vio afectado el paladar blando, en el 41 % las paredes faríngeas, en el 30 % el cartílago aritenoides y en el 24 % las cuerdas vocales. Se cree que la iDDSP ocurre con mayor frecuencia durante el ejercicio en asociación con la fatiga animal. Las carreras de barriles son un ejercicio de corta duración y muy intenso, lo que sugiere que deben intervenir otros factores en su fisiopatología. En la mayoría de los Quarter Horse, el iDDSP fue de corta duración, pero en algunos duró hasta un minuto. Generalmente ocurría durante la fase de menor estrés y a menudo se corregía con tos. Se sabe que en los caballos de deporte existe una relación entre la aparición de colapso nasofaríngeo y la flexión y posición de la nuca. Dado que los caballos Quarter Horse tienden a galopar con la cabeza y el cuello estirados en las carreras de barriles, deben intervenir otros factores en la fisiopatología de la enfermedad. Sin embargo, el diagnóstico se realizó cada vez más en la fase de menor estrés, en la que los sujetos tendían a trabajar con más flexión en la zona del cuello que durante la situación de competición simulada en la fase de alto estrés. En general, el 62 % de los sujetos presentaron dos o más síntomas y el 56 % estaban bajo estrés. Se puede suponer que el cambio en la resistencia del flujo en una región anatómica cambia la presión y la ventilación en las áreas circundantes. En el presente estudio, las obstrucciones en la laringe, específicamente la luxación ventromedial del vértice del proceso corniculado del aritenoides, el colapso del pliegue vocal, el RLN, la desviación medial del pliegue ariepiglótico y el colapso del ligamento cricotraqueal, se asociaron con una mayor incidencia de cambios en la faringe, específicamente el colapso nasofaríngeo, la inestabilidad del paladar blando o DDSP.

Sorprendentemente, la mayoría de las obstrucciones de las vías respiratorias superiores ocurrieron durante la fase inferior del ejercicio. Es posible que no sólo la presión extrema y la fatiga muscular desempeñen un papel en su desarrollo, sino también la tensión muscular o la contracción de las vías respiratorias superiores secundaria a estresores ambientales o la anticipación de la competición. En el curso del presente estudio, se encontró que los caballos frecuentemente cerraban activamente su glotis durante las carreras de barriles. Este fenómeno también se observa durante los saltos y en la fase inicial de los sprints. Esto produce un aumento de la presión intraabdominal y una estabilización del tórax durante movimientos extremos y este proceso puede considerarse como un mecanismo de adaptación funcional. Debido a la naturaleza retrospectiva del estudio, no se pudo evaluar la causalidad de las obstrucciones diagnosticadas con los síntomas observados por los propietarios ni la influencia de factores estresantes relacionados con una situación de competición real. Se requieren más estudios en condiciones estandarizadas, en particular para investigar la posible participación de la contracción activa de los músculos de las vías respiratorias superiores en el desarrollo de obstrucciones. ige

*Facultad de Medicina Veterinaria*
*Universidad de Calgary, Canadá*

## La insulina desreguló las respuestas metabólicas de los caballos a los pellets de forraje

**Insulin dysregulated horses metabolic responses to forage pellets**

*Macon EL, Harris P, McClendon M, Perron B, Adams A (2024)*
Equine Vet Sci 133, 104991
*https://doi.org/10.1016/j.jevs.2023.104991*

La desregulación de la insulina es un término colectivo para la hiperinsulinemia basal y posprandial y la resistencia a la insulina del tejido. La hiperinsulinemia es una característica del síndrome metabólico equino, sin embargo cualquier caballo puede presentar hiperinsulinemia, particularmente con condiciones como

disfunción de la pars intermedia de la glándula pituitaria y/o la ingestión de una dieta con alto contenido de carbohidratos. El problema más importante de la DI es el desarrollo de laminitis. La ingesta de alimentos ricos en carbohidratos fácilmente solubles (CNS; almidón + carbohidratos solubles en agua) puede desencadenar laminitis asociada a hiperinsulinemia. Por lo tanto, se debe reducir la ingesta de NSC. La recomendación actual incluye alimentar con una ración a base de fibra de madera con un bajo contenido de NSC (< 10%-12% de materia seca). Existe información limitada con base científica sobre la respuesta insulinémica al forraje en caballos con desregulación de la insulina. Un estudio mostró que los ponis con desregulación de insulina (ID) tenían una respuesta de insulina más pronunciada después de alimentarlos con forraje en comparación con los ponis sin ID, y al comparar los diferentes forrajes, la respuesta fue menos pronunciada después de alimentarlos con heno remojado en agua. En el presente estudio, se comparó la respuesta metabólica aguda después de la administración de una pequeña cantidad de pellets de forraje con diferente contenido de proteína cruda y simultáneamente bajo contenido de NSC (-10% NSC, base DM) con un control positivo (NSC alto) y un control negativo (NSC bajo) en caballos ID y no ID. Se trató de un estudio cruzado aleatorizado.

Para el estudio se dispuso de ocho caballos adultos con identificación y siete animales sin identificación. Para esta clasificación se realizó una prueba de glucosa oral antes del inicio del estudio. Todos los animales recibieron 5 raciones diferentes según un diseño de cuadrado latino de $5 \times 5$. Se registraron las respuestas insulinémicas a tres pellets de forraje (1 g/kg de peso corporal) (heno de fleo, TH, 9,5% CP y 10% NSC TS; heno de alfalfa, AH, 16,3% CP y 9,8% NSC TS; heno de alfalfa de fleo; TAH, 17,2% CP y 9,8% NSC TS), así como a un control positivo (avena; OG, 14,7% CP y 59,7% NSC TS) y negativo (bajo contenido de NSC; LNSC, 12,8% CP y 5,4% NSC TS) en ID ($n = 8$; $16,1 \pm 2,2$ años; $565,4 \pm 99,1$ kg). Se tomaron muestras de sangre antes y 60, 90 y 120 minutos después de la administración del pellet, y se determinaron las concentraciones séricas de insulina y de péptido similar al glucagón 1. Para evaluar las diferencias en las respuestas insulinémicas, se calculó el área incremental positiva bajo la curva para la insulina (IAUCi) para todos los caballos y raciones. IAUCi es la suma de los aumentos desde el nivel de insulina basal de cada animal (es decir, el cálculo solo considera valores superiores al nivel de insulina basal de cada animal individual). Los valores de insulina delta (ID) se calcularon dividiendo la insulina máxima por la insulina basal.

Todos los caballos estaban sanos durante todo el estudio y no mostraron signos de laminitis. El IAUCi del control positivo en caballos sin ID fue mayor en comparación con todos los demás pellets. Los niveles máximos de insulina fueron más altos cuando se alimentó con avena y heno de alfalfa timotea en comparación con los otros pellets. Las concentraciones de insulina de los caballos NID a los 60 y 90 minutos no difirieron para LNSC, TH, AH y TAH ($\sim 18,4 \pm 1,5$ µIU/mL). Sin embargo, eran diferentes del control positivo. Los valores delta de los pellets difirieron en los caballos NID solo en comparación con el control positivo. Todos los valores de IAUCi para los caballos ID fueron más altos que los IAUCi correspondientes para los caballos NID. Los niveles máximos de insulina y los niveles delta fueron más altos en los caballos ID después de la administración de avena en comparación con todas las demás raciones. Las concentraciones máximas de insulina de las diferentes raciones en los caballos con ID no difirieron de los valores registrados al alimentar el control negativo. La incretina (tGLP-1) no difirió con respecto al tiempo, la dieta o la interacción del tiempo y la dieta para los caballos NID o ID, ni entre los caballos NID e ID. No se encontró significación estadística cuando solo se evaluaron los niveles de incretina de animales individuales que mostraron una respuesta a la insulina. La falta de aumento de la respuesta de insulina de los caballos ID a los pellets de alimento con bajo contenido de NSC (administrados en pequeñas cantidades) sugiere que podrían ser una fuente de alimento segura para los animales ID. ag

*Facultad de Agricultura y Ciencias de la Vida*
*Universidad Texas A&M, College Station, TX, EE. UU.*

## Supervivencia de Streptococcus equi subsp. El zooepidemicus en muestras ambientales se ve afectado por el tipo de material y la temperatura de incubación

**Survival of Streptococcus equi subsp. zooepidemicus on environmental samples is affected by material type and incubation temperature**

*Koirala S, Pantuzza C, de O. Costa M (2024)*
Vet Res Comm
*https://doi.org/10.1007/s11259-023-10095-0*

Streptococcus equi subsp. zooepidemicus es un patógeno oportunista asociado con enfermedades en una amplia variedad de animales domésticos y salvajes. Es un germen grampositivo, anaerobio facultativo, que se detecta habitualmente en el tracto respiratorio superior o en la mucosa del tracto genital de animales adultos sin signos de enfermedad. A pesar de su importancia, existen datos muy limitados sobre su supervivencia y persistencia en el medio ambiente. El objetivo de este estudio fue evaluar la supervivencia de S. zooepidemicus en condiciones ideales de cultivo y un ambiente agrícola en diferentes tipos de superficies. Se esterilizaron muestras de caucho, plástico, madera y hormigón y se inocularon con 109 UFC/ml de S. zooepidemicus con o sin heces y se cultivaron en condiciones ideales (37 °C, 5% de $CO_2$) o equivalentes a un entorno agrícola (20 °C en aire) durante un período máximo de 25 días ($n = 3$/material/ambiente/grupo de heces/punto temporal). Se detectaron bacterias viables inmediatamente después de la inoculación, independientemente de los materiales. En muestras de caucho y plástico, el germen sobrevivió incubado sin heces hasta 14 días en condiciones ideales (37 °C, 5% de $CO_2$). Este período de supervivencia difirió significativamente del de las superficies de madera y hormigón, ya que el período de supervivencia fue de 4 y menos de un día, respectivamente. La adición de heces provocó la inactivación bacteriana el día siguiente a la inoculación. Por tanto, en condiciones ideales, la adición de heces no produjo Streptococcus equi subsp. Se puede detectar zooepidemicus. A una temperatura de incubación de 20 °C sin adición de heces, la bacteria no sobrevivió más de 24 horas. Por el contrario, la presencia de heces prolongó la tasa de supervivencia de los gérmenes hasta 3 días en hormigón y madera, mientras que los resultados en superficies de plástico y caucho fueron negativos al día siguiente de la inoculación, incluso en presencia de heces. Estos datos sugieren que la persistencia ambiental de S. zooepidemicus está influenciada por el tipo de superficie y la tempera-

tura de incubación. Curiosamente, en condiciones ideales, la presencia de heces inhibe el crecimiento bacteriano independientemente del material de la superficie. Lo contrario se observó a temperatura ambiente cuando las superficies fueron inoculadas con heces y el germen; en estos casos, el tiempo de supervivencia bacteriana se prolongó. ag

*Ciencias Clínicas de Animales Grandes*
*Facultad de Medicina Veterinaria del Oeste*
*Saskatoon, SK, Canadá*

# Presentaciones comunes y atípicas de la infección por Anaplasma phagocytophilum en équidos con énfasis en la enfermedad neurológica y muscular

**Common and atypical presentations of Anaplasma phagocytophilum infection in equids with emphasis on neurologic and muscle disease**

*Alemán M, Vedavally U, Pusterla N, Wensley F, Berryhill E, Madigan JE (2024)*
J Vet Intern Med
*https://doi.org/10.1111/jvim.16964*

La anaplasmosis granulocítica (EGA) es causada por rickettsias gramnegativas intracelulares obligadas que infectan a los leucocitos. Casos similares han ocurrido en América del Norte, Brasil, Europa y el norte de África. La transmisión se produce a través de garrapatas. Los síntomas clínicos varían según la gravedad y el órgano o tejido afectado. Después de un período de incubación de algunos días después de la picadura de la garrapata, aparecen los síntomas clínicos típicos, que incluyen fiebre, que puede alcanzar hasta 41,7 °C, letargo, anorexia, ictericia, formación leve de petequias, edema de las extremidades, rigidez y, en algunos casos, ataxia. La taquicardia y la taquipnea se observan paralelamente a la fase febril, generalmente durante unos días. Los animales más jóvenes (< 3 años) parecen desarrollar síntomas más leves. Los hallazgos de laboratorio incluyen anemia, leucopenia (debida a neutrofilia y linfopnia), trombocitopenia e hiperbilirrubinemia. Las cestas de inclusión en los neutrófilos o eosinófilos son hallazgos característicos. La detección del organismo mediante qPCR en muestras de capa leucocítica muestra alta sensibilidad y especificidad. Los resultados positivos de qPCR se pueden detectar 2-3 días antes del inicio de los síntomas clínicos, mientras que los cuerpos de inclusión en los neutrófilos solo se pueden detectar 2-3 días después del inicio de la fiebre. También se presentan formas atípicas y los caballos desarrollan rabdomiólisis, dificultad respiratoria, derrames en la cavidad corporal, coagulación intravascular diseminada (CID) y decúbito asociado con enfermedad neurológica. El objetivo del presente estudio fue describir retrospectivamente casos de EGA con especial atención a las manifestaciones neurológicas y musculares.

Se revisaron datos electrónicos de enero de 2000 a diciembre de 2022 utilizando los términos anaplasmosis, ehrlichiosis, granulocítico y rickettsia, y se seleccionaron los casos correspondientes. En la evaluación se incluyeron datos sobre el reporte, historia y hallazgos clínicos. Los casos se dividieron en 2 grupos: sin enfermedades neurológicas ni musculares (no-NM) o con enfermedades neurológicas o musculares (NM). Se realizó la tipificación genética de la parálisis periódica hipercalémica (HYPP), la hipertermia maligna (MA), la miopatía por almacenamiento de polisacáridos tipo 1 (PSSM1), la deficiencia de la enzima ramificadora de glucógeno (GBED), la miopatía de cadena pesada de miosina (MYHM) y la miotonía congénita (MC). El diagnóstico se confirmó mediante examen citológico o análisis molecular de Anaplasma phagocytophillum en muestras de capa leucocítica. Además se realizó un hemograma y un análisis de orina, así como se examinaron muestras de biopsia muscular. El diagnóstico se realizó en 39 caballos, incluidos 30 machos y 9 hembras. Había 14 caballos Quarter Horse, 8 caballos de sangre caliente, 3 caballos árabes, 3 caballos frisones y animales de diversas razas. Los animales fueron presentados a la clínica unas horas a 5 días después del inicio de la fiebre. La edad media de los caballos fue de 14 años. Los caballos se presentaron durante todo el año excepto los meses de julio, agosto y septiembre. Se observó una sobrerrepresentación de varones en esta población.

De los 39 caballos afectados, 23 animales mostraron una enfermedad neurológica o muscular, miocardiopatía, derrame de cavidad corporal o CID. 20 animales mostraron signos de enfermedad neurológica o muscular y 19 caballos fueron clasificados como no-Nm. Los caballos afectados presentaron fiebre, letargo, anorexia, ictericia y edema de las extremidades y ningún síntoma compatible con enfermedad neurológica o muscular. Se diagnosticó ataxia propioceptiva simétrica difusa en el 41 % de los caballos con síntomas neurológicos. Las enfermedades cerebrales fueron menos comunes y se manifestaron como fatiga y déficits de los nervios craneales. Los animales mostraron un comportamiento alterado (empujar hacia adelante, presionar el cuerpo contra una pared), disfagia y paresia de la lengua. Si los nervios craneales estaban afectados, se observaba una inclinación ipsilateral de la cabeza, acompañada de parálisis facial leve y disfagia. En 15 de los 16 caballos, los síntomas neurológicos fueron simétricos. Las enfermedades musculares se encontraron con menor frecuencia. Siete caballos castrados mostraron manifestaciones clínicas de enfermedad muscular. Los Quarter Horse tenían músculos tensos, doloridos e hinchados, renuencia a caminar o un andar rígido. Estos caballos tenían la variante genética que causa la miopatía de cadena pesada de miosina (MYHM).

Se sospechó miocardiopatía en 4 animales. Esta miocardiopatía se presentó en un caballo en combinación con una enfermedad neurológica y en tres animales con un problema muscular. Otros tres caballos mostraron la combinación de enfermedad neurológica y derrame peritoneal y un animal mostró la combinación de enfermedad muscular y derrame peritoneal. Anaplasma phagocytophilum se identificó mediante qPCR en 9 animales, mediante examen citológico en 8 y mediante ambos en 22. Los resultados de laboratorio clínico variaron según la etapa de la enfermedad. Los hallazgos incluyeron anemia, leucopenia con neutropenia y linfopenia, trombocitopenia e hiperbilirrubinemia. A pesar de estos hallazgos, con excepción del número de leucocitos en los caballos del grupo no-NM, todos los valores medianos estaban dentro del rango normal. Las actividades enzimáticas musculares fueron significativamente mayores en caballos con enfermedades musculares. El examen de la biopsia muscular reveló mionecrosis y una leve infiltración histiocítica compatible con rabdomiólisis. Todos los caballos fueron tratados con tetraciclina, inicialmente por vía intravenosa (6-7,5 mg/kg, 12-24 h cada una) durante 3 días, seguido de la administración oral de doxiciclina

(7-10 mg/kg, 12 h cada una) o minociclina (4,4 mg/kg, 12 h cada una) durante 5-14 días. Además, algunos caballos recibieron medicamentos antiinflamatorios no esteroides intravenosos, infusiones, vitamina E oral y medicamentos antiulcerosos. Se administraron corticosteroides a caballos con miositis inmunomediada. A pesar de los síntomas graves, se observó una rápida mejoría de los síntomas con la administración de tetraciclinas. ag

*Departamento de Medicina y Epidemiología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de California, Davis, California, EE. UU.*

## Seroprevalencia de especies de Anaplasma en una población equina del suroeste de Virginia

**Seroprevalence of Anaplasma species in an equine population of Southwest Virginia**

*Hinson HL, Lahmers KK, Boes KM, Funk RA (2024)*
Equine Vet Edu
*https://doi.org/10.1111/eve.13933*

La anaplasmosis granulocítica equina (EGA) se manifiesta con síntomas no específicos como fiebre, apatía, disminución del apetito, hinchazón de las extremidades y ataxia. La gravedad de los síntomas depende de la edad del caballo y de la duración de la infección. Las especies de garrapatas más comunes que actúan como vectores pertenecen al género Ixodes, particularmente Ixodes scapularis e Ixodes pacificus, que se distribuyen en varias partes de los EE.UU. Ixodes scapularis se detectó en grandes cantidades en Virginia en 2015. La seroprevalencia de EGA se ha estudiado en varios estados, pero no en el suroeste de Virginia. Los diagnósticos sospechados se basaron en signos clínicos y hallazgos hematológicos (linfopenia, trombocitopenia, anemia), mientras que el diagnóstico final a menudo se realizó citológicamente mediante la detección del patógeno en los granulocitos. Otros métodos de diagnóstico incluyen pruebas de PCR y determinaciones de títulos de anticuerpos. Las pruebas de diagnóstico incluyen la prueba IDEXX SNAP 4DX Plus Test®, que también se utiliza en caballos y muestra una alta concordancia con la prueba de anticuerpos de inmunofluorescencia (IFAT). El objetivo de este estudio fue determinar la seroprevalencia de EGA en el suroeste de Virginia, determinar la frecuencia de la infección por Anaplasma en caballos clínicamente afectados e investigar la relación entre los hallazgos clínicos, los resultados hematológicos y varias pruebas de diagnóstico.como los resultados de las pruebas IDEXX SNAP 4DX Plus Test®, IFAT y PCRy la detección de mórulas en frotis de sangre en caballos clínicamente afectados.

La seroprevalencia se determinó utilizando muestras de suero recolectadas de caballos presentados para la prueba de Coggins entre enero y diciembre de 2013 y marzo de 2019 y febrero de 2020. Los caballos se incluyeron en el estudio si tenían fiebre (temperatura > 101,5 °F) durante el examen inicial o tenían fiebre 24 horas antes de la presentación clínica o mostraban dos de los tres signos clínicos: pérdida de apetito, apatía y edema de extremidades distales. Todos los caballos estaban asintomáticos con respecto a los signos clínicos de EGA en el momento del muestreo. La sangre se extrajo de la vena yugular de los caballos mediante un sistema de vacío y el suero se almacenó a -75 °C. Las muestras se probaron utilizando el IDEXX SNAP 4DX Plus Test® de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Los resultados para Anaplasma phagocytophilum/platys se registraron como positivos o negativos para cada caballo. Del total de 255 muestras de 2013, 200 fueron seleccionadas aleatoriamente para realizar pruebas de seroprevalencia utilizando el IDEXX SNAP 4DX Plus Test®. Los resultados mostraron una seroprevalencia del 8,5 % en 2013 y del 11,2 % en 2019-2020, aunque el aumento no fue estadísticamente significativo. Para las pruebas se utilizó el test IDEXX SNAP 4DX Plus® y demostró ser una herramienta de diagnóstico confiable. La edad, el sexo y el lugar de residencia de los caballos no tuvieron influencia significativa en la presencia de una prueba positiva, aunque las yeguas fueron seropositivas con mayor frecuencia que los castrados.

En los casos clínicos en los que los caballos presentaron fiebre, letargo y otros síntomas sugestivos de EGA, se utilizó la prueba de PCR. Se detectó A. phagocytophilum en el 35 % de los casos. En algunos casos se encontraron mórulas en el frotis de sangre. Los cambios hematológicos más frecuentes fueron trombocitopenia y linfopenia. Todos los caballos PCR positivos respondieron bien al tratamiento con minociclina. El estudio concluyó que la EGA es una enfermedad importante en el suroeste de Virginia, con seroprevalencia moderada y fluctuaciones estacionales en la incidencia. Los resultados apoyan el uso del IDEXX SNAP 4DX Plus Test® como herramienta diagnóstica en la práctica de campo y enfatizan la importancia de considerar la EGA como diagnóstico diferencial en caballos con fiebre de origen desconocido. Se necesitan más estudios para investigar de forma más exhaustiva los patrones geográficos y estacionales de la enfermedad. vh

*Facultad de Medicina Veterinaria Virginia-Maryland Blacksburg, Virginia, EE. UU.*

## Cambios en el proteoma salival analizados mediante gel-proteómica en caballos diagnosticados con síndrome de úlcera gástrica equina (EGUS) al momento del diagnóstico y después de un tratamiento exitoso

**Changes in the saliva proteome analysed by gel-proteomics in horses diagnosed with equine gastric ulcer syndrome (EGUS) at diagnosis and after successful treatment**

*López-Martínez M, Lamy E, Cerón J, Ayala I, Contreras-Aguilar M, Holm Henriksen I, Muñoz-Prieto A (2024)*
Res Vet Sci
*https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2023.105112*

La saliva es un fluido biológico que se considera como fuente de diversos analitos relacionados con diversos procesos orgánicos como el estrés, la respuesta del sistema inmune, la inflamación o el estado redox y el metabolismo general. Se utiliza cada vez más en animales y humanos porque se puede obtener sin necesidad de muestreos invasivos y puede proporcionar mucha información biológica para el análisis. Esto hace que la saliva sea una muestra ideal, especialmente para controlar la salud y el bienestar. El Síndrome de Úlcera Gástrica Equina (EGUS) es muy común en caballos y es una de las enfermedades más comunes en esta especie, con una prevalencia de hasta el 93 % en cabal-

los de carreras durante la temporada. Esto hace que el EGUS sea una de las enfermedades más comunes en los caballos. El término EGUS engloba dos formas diferentes: úlceras gástricas escamosas equinas (ESGD) y úlceras gástricas glandulares equinas (EGGD) en caballos, que tienen diferentes mecanismos fisiopatológicos. Este problema se puede diagnosticar individualmente o en combinación. Nuestro objetivo es detectar cambios en el proteoma salivar de caballos con EGUS en el momento del diagnóstico y después de un tratamiento exitoso mediante proteómica en gel. Se utilizaron un total de nueve caballos diagnosticados con EGUS y nueve caballos sanos como animales de control para los estudios proteómicos.

Además, se realizó un estudio de validación con 12 caballos afectos de EGUS para analizar la tiorredoxina (TRX). Esta proteína fue identificada en la saliva de los caballos y mostró cambios significativos en caballos con EGUS antes y después del tratamiento y se investigó como un candidato a biomarcador para la validación en el grupo adicional de caballos con EGUS (edad media = 9,58 años; rango = 3-14). En este grupo de caballos, se examinaron muestras de saliva para su análisis en el momento del diagnóstico de EGUS y después de seis semanas de tratamiento con omeprazol (4 mg/kg). La TRX se midió utilizando un kit ELISA disponible comercialmente y desarrollado originalmente para muestras humanas. Todos los caballos a los que se hace referencia en este informe fueron presentados en el Hospital Universitario de Grandes Animales de la Universidad de Copenhague entre febrero de 2022 y marzo de 2023. Se realizaron SDS-PAGE (1DE) y electroforesis en gel bidimensional (2DE). Se identificaron bandas y manchas de proteínas significativamente diferentes mediante espectrometría de masas. La concentración media de proteína total de las muestras de saliva fue de 1622 ± 740 µg/ml en el grupo sano, 2841 ± 1165 µg/ml en los caballos con EGUS antes del tratamiento y 2192 ± 988 g/ml después del tratamiento exitoso. No se encontraron diferencias estadísticas entre los diferentes grupos. Se observaron un total de 15 bandas de proteína en la mayoría de los animales, de las cuales 5 bandas no eran visibles en todos los grupos.

Las otras 10 bandas se observaron en animales de todos los grupos y 6 de ellas mostraron diferencias estadísticamente significativas. En los caballos con EGUS, 11 puntos de proteína mostraron disminuciones estadísticamente significativas, mientras que 5 puntos de proteína aumentaron significativamente en comparación con los animales de control sanos. Se identificaron proteínas como CA y albúmina entre las manchas que disminuyeron en los caballos enfermos, mientras que proteínas como la proteína que contiene el dominio similar a Ig, la inmunoglobulina constante pesada mu, la triosa fosfato isomerasa, la adenosina desaminasa, la glutatión S-transferasa, la proteína que contiene el dominio EF-hand, la proteína que contiene el dominio 14-3-3 y el miembro 2 de la familia A que contiene el pliegue BPI se identificaron entre las manchas aumentadas. Según la clasificación de la función molecular utilizando la herramienta PANTHER, se encontró que el 60 % de las proteínas en caballos con EGUS (antes y después del tratamiento) eran proteínas con actividad catalítica, el 20 % eran proteínas con función de unión y el 20 % eran proteínas con función molecular desconocida. Los niveles de TRX estaban elevados en los animales enfermos antes del tratamiento y mostraron una disminución significativa después del tratamiento. En resumen, los caballos con EGUS muestran cambios en las proteínas de su saliva cuando se analizan mediante proteómica en gel en comparación con caballos sanos. Los valores de TRX cambiaron después del tratamiento exitoso. Estas proteínas podrían ser biomarcadores potenciales para detectar y monitorear la respuesta al tratamiento en EGUS.

*Interlab-UMU, Campus Regional de Excelencia Internacional*
*Campus Mare Nostrum', Universidadde Murcia*
*Campus de Espinardo s/n, España*

## Factores asociados con las respuestas de la insulina a los azúcares orales en una cohorte de ponis de raza mixta

**Factors associated with insulin responses to oral sugars in a mixed-breed cohort of ponies**

*Knowles E. J., Harris P. A., Elliott J., Chang Y. M., Menzies-Gow MJ (2024)*
Equine Vet J
doi.org/10.1111/evj.13983

La desregulación de la insulina (DI) se manifiesta en tres formas: hiperinsulinemia, una respuesta excesiva de insulina a la ingesta oral de azúcar o almidón y resistencia periférica a la insulina en los tejidos. Para el diagnóstico clínico de la DI existen pruebas dinámicas como la prueba de glucosa oral, que se dice es más sensible que la determinación de la hiperinsulinemia basal. Existe una correlación comprobada entre DI y laminitis. Se ha demostrado que el nivel de concentración de insulina, medido antes (T0) o 60 minutos después de la administración oral de 0,3 mm/kg de jarabe de maíz, es un indicador importante para predecir el riesgo de desarrollar laminitis. La desregulación de la insulina es una característica central del síndrome metabólico equino, pero los caballos afectados también muestran concentraciones alteradas de otros marcadores metabólicos como la adiponectina o los triglicéridos. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar las asociaciones entre la insulina binaria T60 y la temporada y los parámetros informados por el propietario, así como las asociaciones entre la insulina continua T60 y otros marcadores metabólicos y datos informados por el propietario.

En una cohorte de ponis sin antecedentes de laminitis y mayores de 5 años, se realizaron pruebas de glucosa oral (PGO) (0,3 ml/kg de jarabe de maíz) hasta 6 veces en intervalos de 6 meses (primavera y otoño) entre 2015 y 2019. Antes de la prueba, los caballos no fueron dejados morir de hambre, sino que solamente se les permitió comer heno o pasto. Se tomaron muestras de sangre antes de la administración del jarabe y 30 y 60 minutos después. Se determinaron las concentraciones de insulina, adiponectina, triglicéridos, glucosa y ACTH en las muestras tomadas antes de la administración del jarabe. En las muestras obtenidas a los 30 y 60 minutos de la administración del jarabe, únicamente se determinó la concentración de insulina. Los factores asociados con la insulina T60 se determinaron utilizando modelos de efectos mixtos con marcadores físicos, informados por el propietario, estacionales y séricos/plasmáticos como efectos fijos e identificadores de ponis y establos como efectos aleatorios. Los datos físicos incluyeron puntuación de la condición corporal (BCS), expresión de grasa en la cresta, expresión de grasa supraorbitaria, hipertricosis, anillos de crecimiento divergentes del cuerno del casco, longitud del cuerpo, longitud del cuello y circunferencia abdominal. Los datos de otoño y primavera se analizaron por separado para los modelos completos.

Se evaluaron un total de 1763 pruebas de glucosa oral de 367 ponis. La edad media fue de 13,5 años y eran ponis galeses, cobs o ponis Shetland. De ellos, el 76% eran montados o trabajaban de alguna otra manera. Con base en los resultados de un estudio anterior, se categorizaron los ponis. En función del valor de insulina T60, el riesgo de desarrollo futuro de laminitis se clasificó en riesgo bajo, medio o alto. Los caballos del grupo de alto riesgo tuvieron una incidencia acumulada estimada de laminitis durante los siguientes 4 años del 73% y los caballos con un riesgo bajo del 3%. La concentración media de insulina en el momento T0 fue de 8,5 (5,5-14,1) µUI/ml en ponis de bajo riesgo, 23 (14,2–34,9) µUI/ml en ponis de riesgo intermedio y 55,4 (32,9–92,7) µUI/ml en ponis de alto riesgo. Las concentraciones medianas de insulina en T60 fueron, dependiendo del grupo de riesgo, 26,3 (17,4–37) µUI/ml, 81,5 (65,6–105,6) µUI/ml y 229,3 (183–311,4) µUI/ml, respectivamente. Un alto riesgo de insulina T60 (> 153 µIU/ml) se asoció independientemente con una edad más avanzada, una puntuación de condición corporal (BCS) más alta y almohadillas grasas supraorbitales pronunciadas.

El riesgo de estar en el grupo de insulina T60 de alto riesgo aumentó siete veces si los animales tenían almohadillas de grasa supraorbital pronunciadas. La insulina logarítmica T60 se asoció con: aumento de la edad, raza galesa/Welsh X, sexo, mayor BCS, diponectina plasmática (inversamente asociada) e insulina basal en primavera, así como almohadillas grasas supraorbitales prominentes, puntaje de fugas, diponectina plasmática, ACTH (por 10 pg/ml), triglicéridos e insulina T0. La estación y las características físicas de los ponis podrían explicar entre el 19 y el 27% de las diferencias en el estado de riesgo de insulina T60, por lo que características como la BCS y la extensión de las almohadillas de grasa supraorbital se pueden utilizar para identificar ponis con alto riesgo de desregulación de la insulina. Sin embargo, las variables utilizadas en este estudio no fueron indicadores sensibles y, por lo tanto, los ponis con desregulación de insulina quedarían falsamente sin diagnosticar. También se observaron concentraciones de insulina T60 correspondientes a un alto riesgo de desregulación de la insulina en ponis de todos los BCS, todas las cepas y niveles de grasa de la cresta. El 8% de los ponis con un BCS ≤ 6/9 estaban en el grupo de alto riesgo. ag

*Departamento de Ciencias Clínicas y Servicios*
*Royal Veterinary College, Hatfield, Reino Unido*

## Periodos de reaparición de huevos de estrongilos tras el tratamiento con moxidectina en caballos del sureste de Inglaterra

**Strongyle egg reappearance periods following moxidectin treatment in horses in Southeast England**

*Mair TS, Opie R, Clack MM, Parkin TD, Matthews JB (2024)*
Equine Vet Educ
*https://doi.org/10.1111/eve.13848*

Los caballos están siempre expuestos a endoparásitos en el pasto, más comúnmente Cyathostominae. Estos nematodos parásitos incluyen más de 40 especies. Las recomendaciones actuales para el control de Cyathostominae apuntan a reducir la contaminación de los pastos y minimizar el riesgo de enfermedades parasitarias. La desparasitación puede ser estratégica o dirigida según el recuento de huevos fecales (EPG) y la evaluación de la eficacia de los antihelmínticos utilizados. Hay tres clases de antihelmínticos: benzimidazoles (fenbendazol), tetrahidropirimidinas (sales de pirantel) y lactonas macrocíclicas (ivermectina y moxidectina). Actualmente se está produciendo resistencia a los benzimidazoles y a las tetrahidropirimidinas en todo el mundo. Aunque en la mayoría de las regiones la eficacia de las lactonas macrocíclicas es significativamente mayor que la de los fármacos de otras clases, existen publicaciones que demuestran resistencia a las lactonas macrocíclicas. Debido al desarrollo de resistencia a los benzimidazoles y tetrahidropirimidinas y a la eficacia de la moxidectina contra los estadios larvarios de la mucosa, este ingrediente activo se utiliza de forma rutinaria en caballos en pastoreo en otoño y principios de invierno. Sin embargo, esto genera una mayor presión selectiva y, por tanto, el riesgo de desarrollar resistencia. El período de reaparición de huevos (PRE) se define como el tiempo entre la administración de un antihelmíntico eficaz y la reaparición de la excreción de huevos en las heces. La determinación de ERP después de la terapia antihelmíntica se considera un indicador valioso para el desarrollo temprano de resistencia.

Este estudio tuvo como objetivo determinar la ERP de los estrongilos después del tratamiento con moxidectina en caballos en el sureste de Inglaterra. Este fue un estudio prospectivo. Para el estudio, se evaluaron datos de 48 caballos en los que el recuento de huevos fecales (FEC) fue ≥ 400 huevos de estrongilo por gramo de heces (EPG) en una muestra de detección de rutina. El peso de los caballos se determinó utilizando una cinta métrica (10), una báscula (6) o ambas (32). Según el peso, a los caballos se les administró moxidectina por vía oral en una dosis de 400 g/kg. Las pruebas FEC se repitieron dos veces por semana durante 16 semanas. La edad media de los 48 caballos fue de 11,8 años con una variación entre 1 y 26 años. Había 15 ponis, 8 pura sangre, 8 de sangre caliente, 8 caballos deportivos, 4 cobs y un sangre fría. En promedio, había 3 caballos en el mismo pasto en el momento del muestreo. El tiempo promedio pasado en el pasto fue de 15 horas por día durante el período de estudio entre agosto de 2017 y marzo de 2018. La higiene del pasto se llevó a cabo en los pastos de 29 caballos, incluyendo la eliminación diaria, una vez por semana, 2 a 3 veces por semana del estiércol. El EPG medio previo al tratamiento fue de 1047 (rango 375-2137 EPG). A excepción de 2 caballos, la FEC fue 0 EPG en todos los animales 2 semanas después de la administración de moxidectina. En los dos caballos restantes, el FEC fue de 12,5 EPG cada uno (reducción del 97,8%-98,3% en comparación con el valor previo al tratamiento).

Cuatro semanas después de la administración de moxidectina, seis caballos tenían huevos de parásitos en sus heces y la reducción del recuento de huevos en comparación con el valor inicial fue del 96,6%-99,2%. Después de 6 semanas, 11 caballos tuvieron FEC positivos (reducción del 83,8% en un caballo; reducción > 90% en 10). Después de 8 semanas, 21 caballos mostraron FEC positivos (< 90% de reducción en 2). Después de 10 semanas, 27 caballos volvieron a tener huevos en sus heces (< 90% de reducción en 6). Después de 12 semanas, 31 caballos tuvieron FEC positivos (reducción < 90% en 11). Después de 14 semanas, 34 caballos (< 90% de reducción en 13) y después de 16 semanas, 38 caballos mostraron FEC positivos (< 90% de reducción en 17). En ninguno de los 48 caba-

los la reducción del recuento de huevos en las heces 14 días después de la administración de moxidectina fue consistente con resistencia a este antihelmíntico. Aunque 2 caballos en el presente estudio mostraron resultados positivos dentro de las primeras 2 semanas después de la administración, el porcentaje de reducción de FEC fue entre 95%-100%, por lo que aún se puede asumir que el medicamento es efectivo. Sin embargo, la creciente proporción de caballos que muestran una reducción reducida en el recuento de huevos después de 6 a 16 semanas en comparación con el valor inicial indica un efecto supresor significativamente más corto sobre la excreción de huevos de Strongyle en comparación con la eficacia en el momento de la introducción (12 a 16 semanas) de moxidectina. ag

*CVS Group PLC, Clínica Veterinaria Equina Bell Mereworth, Kent, Reino Unid*

## Tipificación de secuencias de múltiples locus y resistencia antimicrobiana in vitro de cepas equinas de Streptococcus equi subespecie zooepidemicus

**Multi-locus sequence typing and in vitro antimicrobial resistance of equine Streptococcus equi subspecies zooepidemicus strains**

*Nocera FP, Capozzi L, Simone D, Pizzano F, Iovane A, Bianco A, Parisi A, De Martino L (2024)*
Vet Res Comm
*doi.org/10.1007/s11259-023-10165-3*

Streptococcus equi subsp. zooepidemicus (S. zooepidemicus) es una bacteria zoonótica beta-hemolítica. En los caballos sanos, el germen se encuentra generalmente en el tracto respiratorio superior y también forma parte de la microflora fisiológica en la zona genital de la yegua. Se trataba de un patógeno oportunista que, al igual que E. coli, se detecta en yeguas con endometritis infecciosa. Existen pocos estudios sobre la genotipificación de una población específica de S. zooepidemicus asociada con endometritis en yeguas. Recientemente, en Italia se ha descrito una alta variabilidad genética del germen analizando la región espaciadora intergénica (ISR) del ARNm 16-23. Este estudio tuvo como objetivo definir los tipos de secuencias asociadas y los perfiles de resistencia antimicrobiana de cepas de S. zooepidemicus equinos aisladas de yeguas con problemas de fertilidad y describir la posible correlación entre estos dos aspectos. En 2021, se tomaron un total de 103 muestras de hisopados uterinos de yeguas con diagnóstico sospechoso de endometritis bacteriana. Estas yeguas tenían entre 4 y 18 años de edad y presentaban antecedentes de subfertilidad con infecciones uterinas bacterianas recurrentes, líquido intrauterino, flujo vaginal, muerte embrionaria temprana, reabsorción y/o aborto.

Las muestras se cultivaron y se aisló S. zooepidemicus utilizando agar Columbia CNA con 5% de sangre de oveja. Las cepas sospechosas se examinaron utilizando métodos estándar y los aislamientos se identificaron posteriormente mediante análisis de espectrometría de masas de ionización/desorción láser asistia por matriz utilizando el sistema MALDI Biotyper® Sirius. Para evaluar la variabilidad genética de las cepas aisladas, se realizó la tipificación de secuencias de múltiples locus (MLST) a partir de datos de secuenciación del genoma completo (WGS). Además, se evaluó la sensibilidad antimicrobiana de las cepas. De las 103 muestras de hisopos uterinos, se aislaron 22 cepas de S. zooepidemicus. Todas las cepas crecieron en placas de agar CNA y fueron catalasa y oxidasa negativas. La longitud promedio de los genomas reconstruidos fue de 2.088.286 pb (IC del 95%: 2.061.569 pb - 2.114.967 pb), lo que se esperaba para los genomas de S. zooepidemicus. Los genomas ensamblados se asignaron a tipos de secuencia (ST) utilizando el esquema de S. zooepidemicus dirigido a siete loci (arcC, nrdE, proS, spi, tdk, tpi, yqiL) disponibles en la base de datos PubMLST.

La MLST reveló una amplia variabilidad de ST, con dos (9,1%) nuevos ST identificados en este estudio, concretamente ST521 con dos aislamientos y ST522 con un aislamiento. Además, 4/22 (18,2%) aislamientos fueron asignados a ST92, 3/22 (13,6%) a ST205, 2/22 (9,1%) a ST475 y una cepa (4,5%) a cada uno de los siguientes ST: ST10, ST30, ST39, ST49, ST101, ST132, ST147, ST314, ST369, ST467. Los aislamientos también fueron analizados para determinar resistencia a los antimicrobianos utilizando la prueba de difusión de disco de Kirby-Bauer. La resistencia a amoxicilina-ácido clavulánico, ampicilina, amikacina, gentamicina, estreptomicina, enrofloxacino, sulfametoxazol-trimetoprima, tetraciclina y oxitetraciclina representó el perfil de resistencia más común (13/22, 59,1%). No se encontró correlación entre una ST específica y el perfil de resistencia a los antimicrobianos. El estudio proporciona una visión integral de la epidemiología, la diversidad de ST y el perfil de resistencia a los antimicrobianos de las cepas de S. zooepidemicus aisladas en Italia que causan problemas de fertilidad en las yeguas. ag

*Departamento de Medicina Veterinaria y Producción Animal Universidad de Nápoles "Federico II", Nápoles, Italia*

## Efectos longitudinales de la administración oral de fármacos antimicrobianos sobre la microbiota fecal de los caballos

**Longitudinal effects of oral administration of antimicrobial drugs on fecal microbiota of horses**

*Gómez D, Toribio R, Caddey B, Costa M, Vijan S, Dembek K (2023)*
J Vet Intern Med
*https://doi.org/10.1111/jvim.16853*

El uso empírico de antibióticos se utiliza ampliamente en medicina equina para el tratamiento y la prevención. La diarrea asociada a antibióticos (DAA) es un efecto secundario común en los caballos que puede provocar laminitis, sepsis, insuficiencia orgánica e incluso la muerte. La fisiopatología exacta aún no se conoce por completo. La prevalencia de DAA en caballos adultos se estima entre el 22% y el 94%. En la mayoría de los casos no se puede identificar el germen causante, pero los gérmenes más comúnmente detectados son Clostridium difficile, Clostridium perfringens y Salmonella spp. Estudios anteriores han hecho un uso limitado de la secuenciación genética. Este estudio evaluó la respuesta de la microbiota fecal a la administración oral de fármacos antimicrobianos. El estudio incluyó 20

caballos de entre 8 y 21 años que no habían mostrado previamente signos de enfermedad gastrointestinal ni habían recibido antibióticos. Todos los caballos tuvieron libre acceso al heno y no recibieron alimento concentrado. Se trató de un estudio longitudinal prospectivo en el que los caballos se dividieron aleatoriamente en cinco grupos: Grupo 1 (metronidazol), Grupo 2 (eritromicina), Grupo 3 (doxiciclina), Grupo 4 (sulfadiazina/trimetoprima, SMZ-TMP) y Grupo 5 (control). Los medicamentos antimicrobianos se administraron durante un período de 5 días y se recolectaron muestras de heces antes (día 0) y los días 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 30.

La microbiota fecal se caracterizó mediante secuenciación de alto rendimiento de la región V4 del ARNr 16S. Además, se realizó un examen clínico y una evaluación de la consistencia de las heces a intervalos de 12 horas durante un período de 10 días. Durante el período de estudio, no se observaron anomalías en los parámetros clínicos, el comportamiento, la ingesta de alimento, la producción de heces ni la consistencia de las heces, y ningún animal desarrolló diarrea. La multiplicidad y diversidad en los grupos de doxiciclina, eritromicina y metronidazol, pero no en el grupo SMZ-TMP, fueron significativamente menores en varios puntos temporales después de la administración del fármaco antimicrobiano en comparación con las muestras del día 0. Los principales cambios en la microbiota ocurrieron durante la administración de antibióticos en los días 2 a 5. La administración de eritromicina, doxiciclina y, en menor medida, metronidazol provocó un cambio significativo en la microbiota en comparación con las muestras del día 0. Los antibióticos mencionados indujeron cambios en la microbiota al disminuir la proporción de Treponema, Fibrobacter y Lachnospiraceae, y aumentar la de Fusobacterium y Escherichia-Shigella. Los resultados muestran que la administración oral de fármacos antimicrobianos altera la microbiota intestinal de los caballos sanos, haciéndola similar a la de los caballos con disbiosis, lo que potencialmente conduce a la inflamación intestinal y a la susceptibilidad a la diarrea. ag

*Departamento de Estudios Clínicos, Facultad de Veterinaria de Ontario, Universidad de Guelph, Guelph, Ontario, Canadá*

## Comparación de la respuesta de anticuerpos y antígenos a la vacunación intranasal e intramuscular con virus vivo modificado EHV-1 en caballos adultos sanos

**Comparison of antibody and antigen response to intranasal and intramuscular EHV-1 modified-live vaccination in healthy adult horses**

*Stasi D, Wagner B, Barnum S, Pusterla N (2024)*
J Equine Vet Sci
*https://doi.org/10.1016/j.jevs.2023.104992*

En los últimos años, la mieloencefalopatía equina causada por el virus del herpes 1 (EHM) ha sido responsable de la muerte de muchos caballos en competiciones, carreras y establos privados. El virus es altamente contagioso a través de las secreciones nasales, tanto por contacto directo como indirecto. Aproximadamente el 80-90% de los caballos desarrollan una infección latente en los primeros dos años de vida, que puede reactivarse y excretarse a través de las secreciones nasales en momentos de estrés. La mayoría de los síntomas clínicos de estas infecciones se limitan al tracto respiratorio superior, pero la infección de los leucocitos puede provocar una infección del útero gestante o del sistema central, lo que puede llevar al aborto y a la EHM. Las vacunas disponibles comercialmente no están aprobadas contra la EHM, pero reducen la gravedad de la enfermedad clínica, la propagación del virus y el nivel de viremia. Hay dos tipos diferentes de vacuna contra el EHV-1 disponibles en América del Norte: varias vacunas muertas adyuvadas monovalentes y multivalentes y una vacuna viva modificada. Este último se administró por vía intranasal (fuera de etiqueta) durante un brote para inducir una inmunidad mucosa rápida y protectora. Los objetivos del presente estudio fueron evaluar la respuesta de anticuerpos en sangre y secreciones nasales y determinar el antígeno viral en respuesta a una vacuna viva modificada (MLV) comercial administrada por vía intramuscular o intranasal. Determinar si un MLV EHV-1 disponible comercialmente administrado por vía intranasal a caballos sanos provocaría una respuesta sistémica y/o mucosa medible.

Ocho caballos adultos sanos recibieron la vacuna EHV-1-MLV por vía intranasal, mientras que ocho caballos adultos sanos recibieron la vacuna por vía intramuscular. Además, otros 8 caballos sanos sirvieron como controles no vacunados. Se midieron los anticuerpos específicos de EHV-1 (IgG total, IgG4/7, IgG1 e IgA) en sangre y secreciones nasales antes de la administración de la vacuna y 14 y 30 días después de la vacunación. Además, se analizaron las secreciones nasales y la sangre completa para detectar la presencia de ADN de EHV-1 mediante qPCR antes y 5 días después de la administración de la vacuna. Los caballos no mostraron efectos adversos debido a la vacunación durante el período de estudio. Las concentraciones de SAA se mantuvieron ≤20 $\mu$g/ml incluso 72 horas después de la vacunación intranasal. En los animales vacunados por vía intramuscular, el valor medio aumentó a 366 $\mu$g/ml. No se detectó EHV-1 en secreciones nasales ni en sangre mediante qPCR en ningún caballo después de la vacunación intramuscular ni en ningún caballo de control dentro de las primeras 48 horas, a diferencia de 3 caballos vacunados por vía intranasal. En estos animales la PCR en secreciones nasales fue positiva. Todos los caballos tenían anticuerpos contra EHV-1 al inicio del estudio en el momento de la vacunación.

Los niveles de anticuerpos totales e IgG4/7 contra EHV-1 en suero aumentaron sólo en los caballos que recibieron MLV administrado por vía intramuscular. Los niveles de anticuerpos 14 y 30 días después de la administración de la vacuna no difirieron de los niveles previos a la vacuna en los caballos que recibieron la vacuna intranasal. Independientemente de la afiliación grupal y el momento del muestreo, los caballos no mostraron diferencias significativas en los anticuerpos mucosos. Los resultados respaldan el uso intramuscular de EHV-1 MLV según las recomendaciones del fabricante. La vacunación intranasal con el MLV EHV-1 específico del estudio no produjo un aumento de los anticuerpos sistémicos o mucosos. Por lo tanto, esta vía de vacunación parece ser subóptima y no debería utilizarse para vacunar a caballos adultos que ya han recibido múltiples vacunas contra EHV-1 y ya tienen anticuerpos contra este virus. ag

*Departamento de Medicina y Epidemiología*
*Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de California*
*One Shields Avenue, Davis, EE. UU.*

## Características de la respiración y ruidos pulmonares adventicios en caballos sanos y asmáticos

**Breath characteristics and adventitious lung sounds in healthy and asthmatic horses**

*Greim E, Naef J, Mainguy-Seers S, Lavoie JP, Sage S, Dolf G, Gerber V (2024)*
J Vet Intern Med
doi.org/10.1111/jvim.16980

La auscultación torácica es el pilar de la evaluación diagnóstica en caballos con enfermedad respiratoria porque es práctica y requiere poco equipo. En los caballos asmáticos, los hallazgos de la auscultación son parte de un sistema de clasificación de la gravedad del asma. La auscultación rutinaria de los ruidos respiratorios tiene tres limitaciones importantes. En primer lugar, no se pueden registrar los hallazgos dinámicos a corto plazo, en segundo lugar, la clasificación correcta es subjetiva y, en tercer lugar, no existe una nomenclatura estandarizada o aceptada para los sonidos respiratorios en medicina veterinaria. En general, los sonidos respiratorios perceptibles se dividen en silbidos y crujidos. Se cree que el sonido sibilante es causado por el paso del aire a través de vías respiratorias estrechas. Cuando el crujido es fino, se supone que este sonido es causado por la reapertura de las vías respiratorias colapsadas, y cuando el crujido es más fuerte, se escucha el movimiento de las secreciones en las vías respiratorias. En algunos caballos con asma grave, no se pueden escuchar los ruidos respiratorios en algunas áreas de los pulmones. El objetivo de este estudio fue caracterizar los sonidos respiratorios en caballos registrados con un nuevo dispositivo de auscultación digital (DAD). Además, se utilizó el DAD para comparar las variables respiratorias y la aparición de ruidos anormales en caballos sanos y asmáticos.

Estuvieron disponibles para el estudio doce caballos de control sanos (ctl), 12 caballos con asma leve a moderada (mEA) y 10 caballos con asma grave (sEA) (5 en remisión [sEA-] y 5 en exacerbación [sEA+]). Se trató de un estudio prospectivo, multicéntrico, de casos y controles. Los caballos fueron categorizados según el índice respiratorio evaluado por el propietario del caballo. Este índice incluía información sobre la gravedad de la tos, la secreción nasal, el rendimiento y los patrones respiratorios. Los caballos fueron sometidos a examen clínico, ecografía torácica, endoscopia de las vías respiratorias incluyendo toma de muestras de líquido broncoalveolar y examen citológico, y pruebas de función pulmonar. Los sonidos respiratorios iniciales se registraron utilizando el DAD y cada caballo fue auscultado digitalmente simultáneamente en 11 ubicaciones durante 1 hora. Se seleccionaron al azar cien respiraciones por grabación, se categorizaron a ciegas y se analizaron estadísticamente. En total se pudieron evaluar los resultados de 34 caballos. La auscultación digital permitió la caracterización y evaluación de los sonidos respiratorios en caballos. Los silbidos, crujidos, traqueteos e intensidad respiratoria se produjeron con una frecuencia significativamente mayor y fueron más pronunciados en los caballos sEA+ (68,6%, 66,1%, 17,7%, 97,9%) en comparación con los caballos sEA- (0%, 0,7%, 1,3%, 5,6%) o mEA (0%, 1,0%, 2,4%, 1,7%) en comparación con los caballos ctl (0%, 0,6%, 1,8%, -9,4%).

El análisis de regresión lineal indicó que la duración y la intensidad promedio de la respiración estaban correlacionadas positivamente con la gravedad del asma. No se pudieron demostrar correlaciones significativas entre las características medidas y la proporción de granulocitos neutrófilos en el BALF.Lo cual se correlaciona positivamente con el grado de acumulación de moco traqueal determinado endoscópicamente.La intensidad de la respiración y las sibilancias se correlacionó positivamente con la puntuación clínica ponderada de 23 puntos (WCS23). Los resultados muestran que el DAD puede permitir la caracterización y cuantificación de la duración y variabilidad de la respiración, así como de la intensidad respiratoria y los ruidos respiratorios anormales. En comparación con los caballos clínicamente sanos, todos los sonidos respiratorios anormales se detectaron con mayor frecuencia en los caballos del grupo sEA+, pero no en los caballos de los grupos sEA- y mEA. Se detectaron sibilancias exclusivamente en animales del grupo sEA+ utilizando DAD. Por tanto, incluso con la auscultación digital, las diferencias entre los caballos con asma leve y los animales sanos no son significativas. Por el contrario, la evaluación de la intensidad respiratoria permitió distinguir mejor entre animales levemente enfermos y animales sanos. El nuevo DAD permitió la evaluación de variables respiratorias y la calificación de ruidos respiratorios anormales en caballos sanos y animales con asma. Además, permitió diferenciar entre animales sanos y caballos con asma grave en estado de deterioro agudo. ag

*Instituto Suizo de Medicina Equina (ISME), Facultad de Veterinaria*
*Universidad de Berna, Berna, Suiza*

## Evaluación retrospectiva de la lesión renal aguda en caballos tratados con bifosfonatos no nitrogenados (2013-2020) – 8 casos

**Retrospective evaluation of acute kidney injury in horses treated with nonnitrogenous bisphosphonates (2013-2020): 8 cases**

*Edwards L y Magdesian KG (2023)*
J Vet Emerg Crit Care
doi.org/10.1111/vec.13324

Los bifosfonatos se utilizan en diversas enfermedades óseas debido a su efecto inhibidor sobre los osteoclastos. El ingrediente activo tiene una alta afinidad, especialmente para remodelar activamente los huesos. Hay dos clases de bifosfonatos: los no aminobisfosfonatos y los aminobisfosfonatos. Sus mecanismos de influencia sobre los osteoclastos y su potencia antirresortiva varían. En los caballos, el tiludronato y el clodronato están aprobados para el tratamiento del síndrome navicular. Recientemente, el ácido zoledrónico se ha utilizado para el tratamiento de la osteoporosis asociada a silicatos y la fragilidad ósea equina. El cólico a menudo ocurre después de la administración intramuscular de clodronato, por lo que a menudo se administra un fármaco antiinflamatorio no esteroideo (AINE) en paralelo. Esta combinación parece aumentar el riesgo de toxicidad retiniana e insuficiencia renal aguda, por lo tanto, si aparecen signos de cólico no se debe administrar ningún medicamento inicialmente y, si es necesario, se debe utilizar xilazina, detomidina o N-butilescopolamina. La administración intravenosa de tiludronato y clodronato se asoció con insuficiencia renal aguda. Se supone que las células tubulares renales resultan dañadas por la elevada concentración sérica máxima. Este estudio tuvo como

objetivo describir los hallazgos, incluidas las características clínicas, los datos clinicopatológicos, el tratamiento y la evolución de la enfermedad, de caballos con lesión renal aguda (LRA) después de la administración de bifosfonatos con o sin administración concomitante de AINE.

Para tal efecto se revisaron las historias clínicas. La evaluación incluyó casos en los que se observó un aumento de la concentración de creatinina de más de 26,5 µmol/l dentro de las 48 horas posteriores a la administración de bifosfonatos o un aumento de más de 159,12 µmol/l dentro de las cuatro semanas posteriores a la administración de bifosfonatos. Los datos considerados en la evaluación fueron reseñabilidad, peso corporal, características clínicas, tipo de bifosfonato, tratamiento con AINE, resultados de bioquímica, hemograma diferencial, análisis de orina, tiempo entre el aumento del nivel de creatinina y la administración del bifosfonato, tipo y duración de la terapia de infusión, duración de la estancia hospitalaria, tipo de terapia adicional, número de dosis de bifosfonato, eutanasia, resultado de la necropsia y, si estaba disponible, información sobre el seguimiento a largo plazo. Se evaluaron datos de ocho caballos durante un período de estudio de siete años. Había seis caballos castrados y dos yeguas con una edad media de 9,75 ± 4,03 años. Cinco caballos de sangre caliente, dos Quarter Horse y un Irish Sporthorse mostraron síntomas correspondientes. Los perros de sangre caliente estaban sobrerrepresentados en el grupo con IRA. Los caballos afectados presentaron con mayor frecuencia una reducción en la ingesta de alimento (75%), seguida de alteración en la micción (25%), pérdida de peso (12,5%) y cólicos (12,5%). Cinco caballos recibieron clodronato por vía intramuscular y tres animales recibieron tiludronato por vía intravenosa. Seis de estos caballos recibieron AINE simultáneamente o dentro de siete días. Los resultados del hemograma diferencial mostraron sólo cambios menores. Además de la azoemia, la SDMA estaba elevada y se observaron cambios en los electrolitos. En el 11% de los animales la concentración sérica de calcio estaba ligeramente reducida y en el 33,3% estaba ligeramente aumentada.

En el 66,7% de los casos se observó una disminución de la concentración de fosfato en la sangre. Esto podría deberse a un aumento de la excreción renal, secundaria a una disfunción tubular en combinación con una ingesta reducida de alimentos. Se observó una reducción en la densidad de la orina en todos los caballos. El examen ecográfico en la fase aguda mostró una mayor densidad cortical en dos animales, renomegalia en un caballo y una separación corticomedular reducida en dos animales. La duración media de la estancia hospitalaria fue de 4,25 días. El tiempo medio entre la administración de bifosfonatos y el aumento de la concentración de creatinina fue de 4,5 días. El tratamiento de los caballos incluyó infusiones de solución cristaloide isotónica en bolo o infusión continua. Siete de los ocho caballos sobrevivieron a la lesión renal aguda inicial y uno de ellos fue sacrificado. En la necropsia, a este animal se le diagnosticó necrosis papilar renal multifocal aguda grave con mineralización. Dos animales fueron dados de alta con disfunción renal crónica (nivel de creatinina >159,12 µmol/l). Se entrenó a cuatro caballos para recuperar su nivel de rendimiento original. Durante el período de estudio, 121 caballos recibieron clodronato, 32 caballos recibieron tiludronato y 22 caballos recibieron ácido zoledrónico. En 73 animales se administraron AINE en paralelo con clodronato, en 31 animales en combinación con tiludronato y en 19 caballos en combinación con ácido zoledrónico. 20 caballos recibieron dosis múltiples (2 - 5) de clodronato. De los 175 caballos tratados con bifosfonatos en la clínica durante el período de estudio, un animal desarrolló IRA, es decir, el 0,57%. No se demostró un aumento en la incidencia de IRA en caballos que recibieron AINE concomitantes. Sin embargo, la recomendación general es no administrar AINE dentro de las 48 horas posteriores a la administración de tiludronato o dentro de los 2-3 días posteriores a la administración de clodronato. Los niveles de creatinina deben controlarse antes de la administración de bifosfonatos y también después de la administración, especialmente si se administraron AINE simultáneamente. ag

*Hospital Universitario Veterinario William R. Pritchard*
*Universidad de California, Davis, Davis, California, EE. UU.*

## Evidencia del fracaso del tratamiento contra la tenia en una granja de pura sangre del centro de Kentucky

### Evidence of tapeworm treatment failure on a Central Kentucky Thoroughbred farm

*Finnerty CA, Bonometti S, Ripley NE, Smith MA, Nielsen MK (2024)*
Equine Vet Educ doi.org/10.1111/eve.13950

Los cestodos equinos se diagnostican en caballos de todo el mundo y hay tres especies diferentes de tenias que pueden infectar a los caballos: Anoplocephala perfoliata, A. magna y Anoplocephaloides mamillana. De estas tres especies, la primera es la tenia que se detecta con mayor frecuencia en caballos. La infestación por las dos últimas tenias no produce ningún síntoma clínico. Se consideran parásitos del intestino delgado. Por el contrario, A. perfoliata se adhiere al ostium ileal en el ciego y puede causar síntomas clínicos. El parásito provoca reacciones inflamatorias en el lugar de fijación. La infestación con este parásito se ha correlacionado con el cólico en varios estudios. Se han descrito afecciones como obstrucciones, peritonitis, perforaciones del apéndice e invaginaciones. Hay dos antihelmínticos disponibles comercialmente: pirantel y praziquantel. El pirantel alcanza una eficacia del 95 - 98% con una dosis de 13,2 mg/kg de peso corporal. El praziquantel, que a menudo se combina con ivermectina o moxidectina, muestra una eficacia del 90,8 al 100% contra A. perfoliata en una dosis de 1,0 a 2,5 mg/kg. Existen diferentes métodos de detección para diagnosticar una infección por tenia. El uso de pruebas ELISA a partir de muestras de suero o saliva no es confiable para evaluar la efectividad de las medidas terapéuticas, ya que los anticuerpos pueden detectarse en la sangre durante mucho tiempo y causar así resultados falsos positivos. Existen varios métodos para detectar la infección por tenia a través de las heces, pero su sensibilidad es baja cuando hay menos de 20 gusanos infestados.

Sin embargo, las pruebas de heces parecen ser útiles para estudios de eficacia. Para el pirantel se debe conseguir una reducción de la excreción de huevos del 95%, para el praziquantel entre el 90,9% y el 100%. El presente estudio describe el fracaso del tratamiento con pirantel y praziquantel en un grupo de potros de un año. Este es un estudio de caso de 24 pura sangre de un año en Kentucky en los que se detectaron huevos de tenia

en sus heces. En la ganadería se utilizaron tanto praziquantel como pirantel como parte del tratamiento de desparasitación. Los potros fueron tratados durante un período de seis meses en 2022: con pirantel (13,2 mg/kg), moxidectina/praziquantel (0,4 y 2,5 mg/kg) e ivermectina/praziquantel (0,2 y 1 mg/kg). En marzo y abril de 2022, los animales recibieron la combinación praziquantel/ivermectina, en mayo, julio y agosto moxidectina/praziquantel, y en junio pirantel. Se recogieron muestras fecales 14 días después de la administración del antihelmíntico y en julio y agosto. Se utilizó Mini-Flotac para determinar la reducción del recuento de huevos fecales. Entre marzo y junio de 2022, el 19,8% de las muestras fecales contenían huevos de tenia. Al final del estudio, no se pudieron detectar huevos de tenia en 9 de los 24 animales. Dos semanas después de la administración de ivermectina/praziquantel, se detectaron entre 5 y 10 huevos por gramo de heces en 11 de 24 (45,8%) caballos. En abril, esta proporción de caballos era del 12,5%.

Todavía se detectaron huevos de tenia en dos animales después de la administración de moxidectina/praziquantel y en otros tres después de la administración de pirantel. Incluso en verano (julio-agosto), los caballos continuaron excretando huevos de tenia a pesar del tratamiento. Después de la administración de moxidectina/praziquantel, no se pudo prevenir la excreción de huevos en 2 de 6 caballos en julio y en 4 de 14 caballos en agosto. Los caballos no mostraron signos clínicos durante todo el período de estudio. Los resultados de este estudio sugieren una eficacia insuficiente de los ingredientes activos praziquantel y pirantel para reducir la excreción de huevos de tenia. Estos resultados contradicen datos publicados previamente de 2017, 2006 y 2007, que informaron una eficacia del 90-100%. Estudios previos han demostrado que la cantidad de huevos de tenia detectables en las heces aumenta entre 24 y 48 horas después de la administración de antihelmínticos. Esto se debe a que las tenias muertas o moribundas son excretadas y con ellas los huevos. Sin embargo, este efecto no es detectable durante semanas. Por tanto, la detección de huevos de tenia 14 días después de la administración de un antihelmíntico indica una eficacia insuficiente del fármaco. ag

*Centro de Investigación Equina Maxwell H. Gluck*
*Universidad de Kentucky, Lexington, Kentucky, EE. UU.*

## Desarrollo de un índice de condición corporal para estimar la obesidad en ponis y caballos mediante medidas morfométricas

**Development of a body condition index to estimate adiposity in ponies and horses from morphometric measurements**

*Potter SJ, Erdody ML, Bamford NJ, Knowles EJ, Menzies-Gow N, Morrison PK, Argo C McG, McIntosh BJ, Kaufman K, Harris PA, Bailey SR (2024)*
Equine vet J doi.org/10.1111/evj.13975

La obesidad suele asociarse a un metabolismo alterado, habitualmente síndrome metabólico equino (SME), y por tanto a un mayor riesgo de laminitis. Los propietarios de caballos a menudo no perciben correctamente el estado de peso de sus animales. La puntuación de condición corporal (BCS) se utiliza a menudo en la práctica para evaluar la obesidad. Sin embargo, este método no es exacto. En caballos con un BCS adecuado, existe una correlación entre el contenido de grasa de tejidos blandos y el porcentaje de grasa corporal. Sin embargo, la sensibilidad para predecir el porcentaje de grasa total es menor en caballos obesos durante un protocolo de pérdida de peso. Los caballos que perdieron un promedio de 11,4% de su peso corporal no mostraron cambios significativos en su BCS. La evaluación de la cresta grasa del cuello, que puede estar correlacionada con parámetros de desregulación de la insulina, también es subjetiva y dificulta la detección de pequeños cambios. Medir el porcentaje de grasa corporal es un procedimiento invasivo. Otras alternativas incluyen la medición de la grasa subcutánea mediante ultrasonido, pero esto no es confiable. El índice de masa corporal de la medicina humana con la fórmula peso corporal (kg)/altura (m) para determinar la obesidad mostró sólo una correlación moderada entre la CC y el IMC en caballos. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo determinar si un índice de condición corporal (BCI) basado en mediciones morfométricas objetivas se correlaciona con el porcentaje de grasa corporal. Este último se determinó utilizando el método estándar de oro (dilución de deuterio).

Se realizaron mediciones morfométricas en 21 ponis y caballos obesos o con sobrepeso leve. Se trataba de caballos adultos de edades comprendidas entre 4 y 15 años, con una altura a la cruz de 117-167 cm y una longitud corporal de 105-178 cm. Al principio todos los caballos tenían un ligero sobrepeso. Durante las siguientes 20 semanas, estos animales recibieron una ración con más del 200% de sus requerimientos energéticos hasta que alcanzaron un BCS de 7 y 8 de 9. A esto le siguió una fase de pérdida de peso, que finalizó cuando los caballos alcanzaron un BCS de 5/9 o cuando se completó la fase de 12 semanas. El peso se determinó semanalmente. Las medidas morfométricas incluyeron circunferencia torácica (CT), circunferencia abdominal (AB), longitud corporal (L) y altura a la cruz (A). Las mediciones se tomaron al inicio del estudio, después del aumento de peso y después de la pérdida de peso. El porcentaje de grasa corporal se determinó en los mismos puntos de tiempo utilizando el método de dilución de deuterio. El BCI se derivó para lograr la correlación óptima con el porcentaje de grasa corporal utilizando ponderaciones apropiadas. Luego se validó el índice evaluando la variación interobservador y evaluando la correlación con el porcentaje de grasa corporal en una población separada de ponis galeses, así como la correlación entre BCI y BCS en poblaciones más grandes de estudios en Australia, el Reino Unido y los Estados Unidos.

El método de dilución de deuterio reveló un contenido de grasa corporal de 4,1% a 12,2% en caballos con sobrepeso leve y de 11,9% a 20,2% en animales obesos. La fórmula para el BCI fue la siguiente: BCI= [(HG 1,18 + BG 0,98 + NC 1,31)/(H 1,23 + L 1,01) ] 5,1. El BCI se correlacionó bien con la acumulación de grasa en ponis y caballos, produciendo un valor r de Pearson de 0,74 ($P < 0,001$). Sin embargo, resultó que sobreestimó ligeramente el porcentaje de grasa corporal en los animales más delgados y lo subestimó en los animales obesos. En el estudio de campo, la correlación entre BCI y BCS varió particularmente en ponis Shetland y miniatura, presumiblemente debido a diferencias en la forma del cuerpo. Los resultados muestran que el BCI se puede utilizar para estimar el porcentaje de grasa corporal en ponis y caballos con un BCS entre 3 y 8. Cabe señalar que este

índice sobreestima el contenido de grasa corporal en los ponis Shetland y los ponis miniatura. ag

*Facultad de Veterinaria de Melbourne, Facultad de Ciencias*
*Universidad de Melbourne, Parkville, Victoria, Australia*

## Un estudio sistemático confirma la idoneidad de la prueba ELISA para medir la calprotectina en heces de caballos – un primer paso hacia la determinación no invasiva de la inflamación intestinal en caballos

**Systematic evaluation supports the use of ELISA for quantification of calprotectin in equine feces, a first step toward noninvasive quantification of intestinal inflammation in horses**

*Bishop R C, GrahamS M, Connolly S L, Wilkins P A, McCoy A M (2024)*
Am J Vet Res doi.org/10.2460/ajvr.24.04.0110

La inflamación del colon es común en caballos y representa un importante reto diagnóstico. Dado que los métodos de examen invasivos, como la endoscopia y las biopsias, suelen implicar un esfuerzo, un coste y un estrés considerables para el animal, el desarrollo de herramientas de diagnóstico no invasivas cobra cada vez mayor importancia. En el presente estudio, se investigó la medición y cuantificación de la calprotectina (CP) como un biomarcador potencialmente significativo en las heces de caballos. El objetivo fue validar un método para la determinación de calprotectina y probar su aplicación en el diagnóstico para detectar de forma temprana y fiable la inflamación en el intestino. Los investigadores eligieron un ELISA (ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas) como método de detección de calprotectina y mieloperoxidasa (MPO) y analizaron muestras fecales de un total de 38 caballos (28 sanos y 10 con inflamación intestinal diagnosticada). La prueba ELISA se desarrolló originalmente para su uso con suero de caballo y, por lo tanto, requirió una validación específica para muestras fecales, ya que la compleja matriz biológica de las heces puede plantear desafíos adicionales en la precisión de la medición y la estabilidad de los biomarcadores. La hipótesis del estudio fue que la CP y la MPO pueden detectarse de forma fiable y con alta precisión en las heces de los caballos y que la CP en particular tendría relevancia clínica como marcador de procesos inflamatorios en el colon.

Sin embargo, la fase de validación mostró inicialmente que los métodos estándar de preparación de muestras no cumplían los requisitos de precisión analítica. Un análisis de la variabilidad entre muestras reveló que factores como la velocidad de centrifugación, el tipo de disolvente tampón y la condición de la muestra (fresca o congelada) tuvieron un impacto significativo en la precisión de los resultados. En este estudio, las muestras congeladas tratadas con tampón PBS convencional y procesadas a alta velocidad de centrifugación arrojaron valores inexactos e inconsistentes para ambos biomarcadores. Se demostró que el procesamiento de muestras fecales frescas y el uso de un tampón de extracción fecal (FEB) específico en combinación con la filtración de las muestras podrían mejorar significativamente la repetibilidad y confiabilidad de la medición. Después de introducir estos cambios, los resultados mostraron una mejora significativa en la variabilidad intra e interensayo para CP, pero no para MPO. Las muestras de calprotectina preparadas utilizando el FEB y un paso de filtración mostraron una tasa de recuperación de hasta el 64 % y una variabilidad de solo el 0,5 % al 3,8 %. Estos valores cumplieron los criterios de variabilidad aceptable y confirmaron que la calprotectina puede utilizarse como un marcador estable y cuantificable en las heces de los caballos. Sin embargo, la MPO siguió mostrando resultados inconsistentes y difíciles de reproducir, lo que indica una posible interferencia de la matriz en las heces o una sensibilidad insuficiente de la prueba ELISA para la MPO.

Clínicamente, la determinación de calprotectina en heces equinas podría tener un gran potencial, ya que la CP se considera un indicador significativo de inflamación intestinal y ya se utiliza en medicina humana para el diagnóstico y seguimiento de enfermedades inflamatorias intestinales crónicas como la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerosa. Sin embargo, la medicina equina carece actualmente de métodos estandarizados y no invasivos para medir marcadores inflamatorios en el intestino. La medición de calprotectina podría utilizarse no sólo para diagnosticar la inflamación aguda del colon, sino también para el seguimiento a largo plazo de los pacientes, reduciendo así la necesidad de exámenes invasivos. Las concentraciones de calprotectina medidas en este estudio variaron según la preparación de la muestra. En el protocolo filtrado por FEB, se observaron valores entre 399,3 ng/mL y 564,1 ng/mL, lo que indica una detectabilidad robusta del biomarcador. Sin embargo, la muestra era relativamente pequeña y las concentraciones medidas se referían exclusivamente a caballos sin indicaciones inflamatorias pronunciadas en el colon. Para la aplicación clínica del ensayo CP, se requerirían más estudios para establecer valores de referencia normales de calprotectina en heces de caballo y definir valores umbral para la inflamación.

*Departamento de Medicina Clínica Veterinaria*
*Universidad de Illinois, Urbana, IL*

## Efecto de la dexametasona sobre la respuesta de anticuerpos de los caballos después de la vacunación con una vacuna combinada contra el virus de la influenza equina y el herpesvirus equino-1

**Effect of dexamethasone on antibody response of horses to vaccination with a combined equine influenza virus and equine herpesvirus-1 vaccine**

*Kreutzfeldt N, Chambers T M, Reedy S, Spann K M , Pusterla4 N (2024)*
J Vet Intern Med doi.org/10.1111/jvim.16978

Los glucocorticoides como la dexametasona se utilizan a menudo debido a sus propiedades antiinflamatorias e inmunosupresoras. El conocimiento sobre los efectos de los corticosteroides, en particular la dexametasona, sobre la respuesta de anticuerpos después de la vacunación en caballos es limitado. La inhalación de fluticasona no parece tener ningún efecto sobre la respuesta humoral o celular a la vacunación en caballos. La

administración de una dosis única de dexametasona se asocia con una reducción de la producción de células T CD4+ y de los niveles de citocinas inflamatorias en caballos sanos. Tanto en caballos como en medicina humana, no está claro el efecto exacto de los inmunosupresores administrados en el momento de la vacunación. Los virus de la influenza equina y del herpes equino causan infecciones endémicas y se presentan en todos los caballos del mundo. Los brotes de estas enfermedades pueden provocar enfermedades potencialmente mortales. Por lo tanto, una respuesta inmune adecuada a las vacunas disponibles comercialmente es de particular importancia para prevenir enfermedades en caballos individuales y mantener la salud de la población equina en general. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la administración intravenosa de dexametasona en el momento de la vacunación sobre las respuestas de anticuerpos hasta 30 días después de la vacunación.

Este fue un estudio de cohorte aleatorizado. Para este fin se dispuso de 55 caballos adultos sanos. La edad media de los animales fue de 14 años. Como parte de este estudio, los animales recibieron por primera vez una vacuna contra la gripe y el herpes. Los caballos fueron asignados aleatoriamente a uno de cuatro grupos de estudio. El grupo 1 incluyó caballos que no fueron vacunados ni recibieron medicación. Los caballos del grupo 2 fueron vacunados por vía intramuscular con una vacuna contra la influenza equina/herpesvirus equino 1;4, los caballos del grupo 3 recibieron esta vacunación y una dosis intravenosa única de dexametasona en una dosis de 0,05 mg/kg. Los animales del grupo 4 recibieron la vacuna el día de la vacunación y a intervalos de 24 horas los días 2 y 3, recibiendo así un total de 3 dosis de dexametasona en la dosis mencionada anteriormente. Se tomaron muestras de sangre los días 1 y 3 para la determinación de SAA, y los días 1 y 30 después de la vacunación para determinar los niveles de anticuerpos contra el virus de la influenza equina (EIV) y EHV-1. Los 55 caballos no mostraron efectos adversos debido a la vacunación o la administración de dexametasona. Los niveles de SAA previos a la vacunación estaban dentro de los rangos de referencia y no se encontraron diferencias estadísticas según la afiliación grupal. Los caballos del grupo 2 mostraron un aumento significativo de SAA 72 horas después de la vacunación. Los niveles de SAA de los caballos de los grupos 3 y 4 que recibieron dexametasona no fueron significativamente diferentes de los de los animales de control. No se pudieron observar diferencias significativas en SAA entre los caballos de los grupos 3 y 4, dependiendo de la frecuencia de administración de dexametasona.

Los títulos de anticuerpos contra EHV-1 y EIV no fueron significativamente diferentes en el momento de la vacunación. Treinta días después de la vacunación, los títulos séricos contra EHV 1 no aumentaron significativamente en comparación con el título del día 1. Tampoco se detectó una diferencia significativa en los títulos frente a EHV-1 dependiendo de la administración de dexametasona. Los títulos de anticuerpos contra el virus de la influenza aviar aumentaron significativamente en los caballos que sólo habían sido vacunados y en los que habían recibido una dosis única de dexametasona paralela a la vacunación, pero no en los caballos vacunados que habían recibido dexametasona durante varios días. Según el presente estudio, la dexametasona reduce la respuesta inflamatoria después de la vacunación. La vida media de la dexametasona después de una sola inyección varía entre 18 minutos y 5,1 horas, sin embargo, la duración del efecto antiinflamatorio después de una sola dosis es difícil de medir. Basándose en la supresión prolongada de la hidrocortisona endógena y la concentración alterada de cortisol y de citocinas antiinflamatorias e inmunomoduladoras seleccionadas después de una dosis única, un efecto antiinflamatorio medible puede persistir hasta 96 horas. Esto explica la falta de aumento de SAA 72 horas después de la vacunación en los caballos tratados. ag

*Hospital Universitario Veterinario William R. Pritchard*
*Universidad de California, Davis, California, EE. UU.*

## Aparición combinada de Streptococcus equi subsp. Infección por equinos, púrpura hemorrágica y miositis inmunomediada en una yegua Quarter Horse

**Concurrent Streptococcus equi subsp. equi infection, purpura haemorrhagica and immune-mediated myositis in a Quarter Horse filly**

*Hepworth-Warren K L, Young K A S, Armwood A, Roessner H, Veerasammy B (2024)*
Equine Vet Educ doi.org/10.1111/eve.13954

Streptococcus equi subsp. equi comúnmente causa enfermedades como estrangulamientos y puede llevar a complicaciones graves, incluidos abscesos y síndromes inmunomediados como púrpura hemorrágica (PH) y miositis inmunomediada (IMM). Si bien la HP está bien documentada, faltan estudios que investiguen la frecuencia de la HP en asociación con estrangulamientos activos. La IMM, que puede ocurrir secundaria a infecciones estreptocócicas, se ha relacionado recientemente con una mutación genética, la mutación MYH1. Este informe de caso describe el caso de una yegua Quarter Horse a quien se le diagnosticó simultáneamente infección activa por estrangulamiento, PH e IMM. Una yegua Quarter Horse de 2 años fue derivada a una clínica equina debido a fiebre, pérdida de peso, diarrea y falta de apetito. Dos o tres días antes de la presentación, su condición se deterioró dramáticamente, con rápida pérdida de peso y desgaste muscular, particularmente de los músculos epaxial y glúteo. A pesar del tratamiento con ceftiofur, la yegua no mostró mejoría. El examen clínico reveló temperatura corporal elevada (40,3°C), edema en todas las extremidades y taquicardia moderada. Los análisis de sangre revelaron hipocalemia, hipoalbuminemia y niveles elevados de enzimas musculares (AST y CK). La sospecha de colitis llevó a la administración de metronidazol y flunixino. Al segundo día, el caballo desarrolló linfadenopatías dolorosas y aparecieron hemorragias petequiales y equimóticas en las zonas no pigmentadas de la boca. Una muestra de ganglio linfático confirmó la infección por Streptococcus equi. Pruebas adicionales para detectar PH revelaron un título de SeM consistente con una exposición reciente a Streptococcus equi, y las investigaciones revelaron la presencia de vasculitis leucocitoclástica.

Un examen genético confirmó la presencia de la mutación MYH1, que sugería IMM. El régimen de tratamiento de la yegua incluyó fluidoterapia, antibióticos (ceftiofur), medicamentos antiinflamatorios (flunixin y corticosteroides) y transfusión de plasma. También se limpiaron los sacos de aire varias veces para tratar

la infección del estrangulamiento. La crioterapia digital también se ha utilizado para prevenir la laminitis. El tratamiento produjo una mejoría del estado clínico. La yegua fue dada de alta a los 11 días, continuando el tratamiento con flunixin y dexametasona. Las pruebas genéticas confirmaron que la yegua era portadora de la mutación MYH1, pero una biopsia del músculo afectado no confirmó la IMM.Este caso es el primero en reportar infección concurrente con Streptococcus equi subsp. equi, PH e IMM documentados. Aunque cada enfermedad fue leve, el caso demuestra la importancia de una historia clínica completa para hacer un diagnóstico preciso. Se ha descubierto que los caballos Quarter Horse tienen mayor riesgo de IMM y PH cuando se infectan con Streptococcus equi subsp. Los equinos están expuestos. Al diagnosticar la IMM, se destacó la leve gravedad de los síntomas musculares y los bajos niveles de enzimas (AST, CK) en comparación con los valores típicamente más altos. Este caso resalta la importancia de considerar todos los signos clínicos y la historia del animal, especialmente en casos de síntomas aparentemente inespecíficos. Una comprensión profunda de las predisposiciones genéticas y las posibles complicaciones de Streptococcus equi subsp. La equi puede ser crucial para el diagnóstico y el tratamiento. vh

*Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Estatal de Carolina del Norte Raleigh, Carolina del Norte, EE. UU.*

## Influencia del cambio climático en la salud respiratoria de caballos alojados en establos abiertos en una escuela de entrenamiento

**Influence of climatic changes on respiratory health in a teaching herd of outdoor-housed horses**

*Stefano Strano Calomeno S, de Freitas Santi T, Barbosa B, Weber S H, Oliveira T M, Machado G F, Michelotto P V (2024) Vet J*

*doi.org/10.1016/j.tvjl.2024.106198*

En los caballos con "asma equina", una enfermedad respiratoria, el empeoramiento de los síntomas se produce por el estabulación y la alimentación con heno seco. Los síntomas clínicos asociados mejoraron después de 7 días de pastoreo puro. Se ha descubierto que la inhalación de endotoxinas se reduce en los pastos en comparación con los animales estabulados. A pesar de esto, los caballos que pastan también pueden desarrollar asma. Se desconocen los mecanismos desencadenantes del asma asociado al verano. En 2006, se publicó que el 70% de los caballos criados en pasturas tenían una mayor proporción de neutrófilos en sus secreciones traqueales durante el invierno. En este estudio, la alimentación con heno también se asoció con el aumento de estas células. El objetivo de este estudio fue evaluar en qué medida las estaciones influyen en los parámetros respiratorios. Para el estudio se dispuso de 17 caballos que se mantuvieron en un establo abierto. Los caballos se mantenían en potreros, recibían heno y concentrado comercial y tenían acceso a pastos. Con excepción de una yegua, todos los caballos fueron considerados sanos. La evaluación del tracto respiratorio inferior se realizó en invierno, primavera y verano. Este examen incluyó endoscopia de las vías respiratorias, incluido lavado broncoalveolar. Se realizó examen citológico del líquido de lavado. Además, se tomaron muestras de biopsia endobronquial y se examinaron histopatológicamente. Durante el examen endoscópico de las vías respiratorias, se calificó la acumulación de secreción traqueal (0 - 5) y el grosor del tabique bronquial (1 - 5).

El análisis incluyó datos meteorológicos, incluidas las temperaturas máximas y mínimas y la humedad registradas durante un período de 15 días antes y después de examinar a los animales. La estación del año no tuvo influencia sobre la acumulación de secreciones traqueales ni sobre el grosor del tabique bronquial. En comparación con los meses de verano, la proporción de neutrófilos en el BALF fue mayor en primavera, pero no se pudo detectar ninguna diferencia significativa entre primavera e invierno, ni entre invierno y verano. Sólo en primavera la cuota superó el 5%. Esta tendencia también se observó en el único caballo con asma, donde la proporción de neutrófilos fue del 52% en primavera, del 49% en verano y del 25% en invierno. Pero incluso si los valores de este caballo no se incluyeron en la evaluación, se demostró que el número promedio de neutrófilos en el BALF fue mayor en primavera en comparación con el verano y la primavera. Sin embargo, la proporción media de eosinófilos fue mayor en invierno que en verano. El examen histopatológico del epitelio bronquial no reveló diferencias según la influencia de la estación. En invierno, se observó una correlación positiva entre los eosinófilos en el BALF y la acumulación de secreción traqueal. En verano, la proporción de macrófagos se correlacionó negativamente con la clasificación del moco traqueal. Los resultados de este estudio muestran que los resultados citológicos del BALF muestran cambios a lo largo de un año en caballos que no viven en un establo y que estos pueden estar influenciados por factores externos. Sin embargo, ningún resultado histopatológico del epitelio bronquial pudo respaldar este resultado. ag

*Programa de Posgrado en Zootecnia, Facultad de Medicina y Ciencias de la Vida, Pontificia Universidad Católica de Paraná, Prado Velho, Curitiba, Paraná, Brasil*

## Prevalencia y desarrollo temporal de la enfermedad gástrica glandular equina en una manada de caballos de escuela

**The prevalence and changes over time of equine glandular gastric disease in a teaching herd population**

*Sharbine K P, McConnell E J, Secombe C, Byrne, D (2023)*

https://doi.org/10.1111/eve.13811

A pesar de las lagunas actuales en el conocimiento sobre la enfermedad gástrica glandular equina (EGGD) en caballos, está claro que los factores de riesgo, la señalización, la patogénesis, la distribución de las lesiones y los tipos de EGGD difieren de los que se encuentran en el segmento no glandular del estómago. Los factores de riesgo actualmente descritos en la literatura incluyen la raza, el uso (por ejemplo, salto de obstáculos), la frecuencia de ejercicio, el uso de fenilbutazona en dosis altas, múltiples jinetes y cuidadores y el estrés. Existe una clara predisposición específica de la raza en los caballos de sangre caliente, con una prevalencia documentada del 72% en los caballos de

salto de sangre caliente canadienses. También existe una clara predisposición en los caballos que son entrenados y/o compiten, llegando a concluir un estudio que los caballos entrenados más de 5 días por semana tienen un riesgo 10,4 veces mayor de desarrollar EGGD. Finalmente, se sospecha que el estrés está asociado con la EGGD, pero esta relación aún no ha sido probada. Los caballos con EGGD tienen un aumento excesivo y rápido de los niveles de cortisol en respuesta a la hormona adrenocorticotrópica exógena (ACTH). La relación causal aún no ha sido aclarada; es decir, si la EGGD provoca una respuesta excesiva de cortisol o si los niveles elevados que conducen a una pérdida de la producción local de prostaglandinas causan las lesiones, o si ambos están asociados con un tercer factor.

Los factores estresantes no relacionados con el entrenamiento, como un mayor número de cuidadores y/o de jinetes, se han asociado con un riesgo de EGGD. Los cambios en la dinámica del rebaño también se consideraron un factor de riesgo. En un estudio, los caballos mantenidos en grupos mostraron niveles de cortisol post-estimulación más elevados que los caballos mantenidos individualmente. En general, estos resultados apoyan la teoría de que el estrés psicológico aumenta el riesgo de desarrollar EGGD. Estos estudios desarrollaron la patogénesis propuesta del complejo úlcera-estrés-cortisol. Es poco probable que una única etiopatogenia pueda explicar todas las lesiones de EGGD. La literatura informa una alta prevalencia de la enfermedad en poblaciones de caballos deportivos, por ejemplo una prevalencia del 64% en una población de caballos deportivos (n = 493) en el Reino Unido. Curiosamente, también se ha descrito una alta prevalencia de la enfermedad en poblaciones de caballos recreativos, por ejemplo Por ejemplo, se encontró una prevalencia del 54% en 191 caballos que no entrenaban intensivamente. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de EGGD en una población de caballos escolares con factores de riesgo mínimos y evaluar los cambios en la prevalencia y la gravedad de la enfermedad a lo largo del tiempo. Para este fin se realizaron dos gastroscopias a 21 caballos con intervalos de entre 14 y 731 días. Eran trotones (13), pura sangre (6), un Stock Horse australiano y un sangre caliente, con una edad promedio de 14 años.

Los resultados de la gastroscopia se evaluaron cuantitativamente y se describieron cualitativamente. La prevalencia de EGGD durante el período de estudio de 3 años fue del 67%, teniendo en cuenta todos los exámenes de gastroscopia. La prevalencia de la gastroscopia inicial fue del 62% y de la gastroscopia repetida después de un promedio de 443 días fue del 71%. Los hallazgos más comunes fueron lesiones de bajo grado con distribución multifocal, lesiones planas y hemorrágicas en antro y píloro. En el 29% de los caballos los cambios fueron más pronunciados en el segundo examen. En el 24% se observó una menor gravedad, en el 10% una curación completa y en el 38% no se observó ningún cambio en los hallazgos. La incidencia de EGGD en una manada de caballos escolares con factores de riesgo mínimamente descritos fue mayor de lo esperado. Los posibles cambios a lo largo del tiempo en una enfermedad emergente sin intervención médica incluyen el empeoramiento de la enfermedad, la mejora de la enfermedad, ningún cambio o la desaparición completa de la enfermedad. Se desconoce la etiología de la enfermedad en el rebaño y los caballos de escuela pueden tener varios factores de riesgo. vh

*Universidad de Murdoch, Murdoch Australia Occidental*

# Caracterización de las células inflamatorias gastrointestinales en la enfermedad glandular gástrica equina

**Characterization of gastrointestinal inflammatory cell type in equine glandular gastric disease**

*Banse H E, Del Piero F, Andrews F A, Garcia-Abarca N, Negrão Watanabe T T (2023)*
Am J Vet Res doi.org/10.2460/ajvr.23.06.0129

El síndrome de úlcera gástrica equina se asocia a síntomas clínicos como cólicos e inapetencia. El síndrome se diferencia en dos enfermedades diferentes en términos de localización, que afectan a la mucosa glandular o escamosa. En cuanto a la etiología, también se asumen diferentes factores desencadenantes. Entre los factores que provocan el desarrollo de úlceras gástricas glandulares (EGGD) se encuentran la reducción de la protección de la mucosa o el aumento de los factores agresivos o desencadenantes. Las prostaglandinas desempeñan un papel clave en la protección de la mucosa. Sin embargo, los modelos experimentales con antiinflamatorios no esteroideos no han demostrado una correlación entre la reducción de prostaglandinas y la EGGD. Los factores agresivos o desencadenantes incluyen el estrés, las bacterias o la inflamación. En los seres humanos, la gastritis por Helicobacter negativo está asociada a la enfermedad inflamatoria intestinal. La hipótesis de este estudio era que las lesiones glandulares (hiperémicas - grado 1) se asocian con la gastritis linfoplasmocitaria, mientras que las lesiones de grado 2 se correlacionan con lesiones fibrinosupurativas o hiperémicas e infiltración de neutrófilos. Los objetivos específicos de este estudio eran caracterizar los infiltrados de células inflamatorias en caballos con EGGD demostrada endoscópicamente, evaluar la correlación entre el aspecto endoscópico de las lesiones y los hallazgos macroscópicos y microscópicos y la relación entre el infiltrado de células inflamatorias en el estómago y el intestino delgado.

Treinta y seis caballos estaban disponibles para el estudio. En primer lugar se llevó a cabo el examen endoscópico y la clasificación de los hallazgos. A continuación se procedió a la eutanasia de los animales y a la extracción de los estómagos. Como las alteraciones causadas por la EGGD se producen con mayor frecuencia en la región pilórica, se tomaron muestras de esta zona. También se tomaron muestras del duodeno proximal, el yeyuno medio y el íleon. Las muestras se examinaron histopatológicamente y se clasificó la infiltración celular. También se realizó una evaluación inmunohistoquímica de los linfocitos T (CD3), los linfocitos B (CD20) y la población de macrófagos (Iba-1). La población del estudio estaba compuesta por 18 yeguas, 17 caballos castrados y un semental. 23 caballos pertenecían a la raza Pura Sangre, siete animales eran Cuarto de Milla, dos caballos eran Appaloosa y Tennessee Walker, y un caballo pertenecía a las razas Warmblood y Paint. La edad de los caballos era de doce años. Se detectó hiperemia endoscópica en 23 animales, que se confirmó macroscópicamente en 19 de ellos. La evidencia endoscópica de hiperemia no se asoció con hallazgos macroscópicos post mortem de hiperemia o evidencia microscópica de congestión o hemorragia. Once animales tenían lesiones correspondientes al grado EGGD ≥2, nueve animales tenían úlceras macroscópicas y siete caballos tenían lesiones visibles microscópicamente. El grado EGGD ≥2 se asoció con úlceras macroscópicas e infiltrados de neutrófilos reconocibles microscópicamente,

pero no con úlceras microscópicas. Si se producían úlceras reconocibles microscópicamente, éstas se correlacionaban con inflamación neutrofílica. Se detectó inflamación gastrointestinal en el 92 % de las muestras gástricas, el 83 % de las duodenales, el 92 % de las yeyunales y el 92 % de las ileales.

El tipo celular detectado con mayor frecuencia en el yeyuno y el íleon fueron los eosinófilos, y en el estómago y el duodeno los infiltrados linfoplasmocitarios. El 86 % de los caballos presentaban estos infiltrados en el estómago y el duodeno. La gravedad de la inflamación de la mucosa glandular no se correlacionó con la gravedad registrada endoscópicamente. Tampoco hubo correlación entre la EGGD y la inflamación eosinofílica o linfoplasmocitaria, ni entre la hiperemia y la inflamación de cualquier tipo. Tampoco hubo correlación entre la hiperemia del examen endoscópico y la hiperemia o congestión registrada macroscópica o microscópicamente. La inflamación eosinofílica de la mucosa gástrica glandular se asoció a la inflamación eosinofílica del duodeno, pero no del yeyuno ni del íleon. La inflamación linfoplasmocitaria de la mucosa glandular del estómago se asoció con la inflamación linfoplasmocitaria del duodeno. Los resultados inmunohistoquímicos implican que las células CD3-positivas eran más frecuentes en el píloro ventral y en todos los segmentos del intestino delgado en comparación con las células CD20-positivas. Los resultados de este estudio muestran que no había correlación entre los hallazgos endoscópicos y los hallazgos microscópicos. Paralelamente, existe una conexión entre la inflamación eosinofílica y linfoplasmocitaria de la mucosa gástrica glandular y del duodeno. En este estudio, la caracterización del tipo de gastritis o de su gravedad mediante el examen endoscópico ha resultado ser poco útil en relación con los hallazgos post mortem. ag

*Departamento de Ciencias Clínicas Veterinarias, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Estatal de Luisiana, Baton Rouge, LA, EE.UU.*

## Prevalencia generalizada de reabsorción dental odontoclástica e hipercementosis en la población de caballos islandeses alemanes: impacto de los factores anamnésicos en la etiología

**Widespread prevalence of Equine Odontoclastic Tooth Resorption and Hypercementosis detected in German Icelandic horse population: impact of anamnestic factors on etiology**

*Tretow M, Hain A M, Bienert-Zeit A (2023)*
J Am Vet Med Assoc
doi.org/10.2460/javma.23.05.0301

La reabsorción e hipercementosis odontoclástica equina (EOTRH) es una enfermedad dental dolorosa y progresiva que afecta a los incisivos y los dientes sementales de los caballos de edad avanzada. Según estudios anteriores, los caballos islandeses parecen ser más susceptibles a esta enfermedad. La prevalencia en caballos de edad avanzada en Alemania es del 50 %. No existen datos exactos sobre la prevalencia en los caballos islandeses. Aún se desconocen la etiología y el proceso patológico de la EOTRH. Se supone una etiología multifactorial, que incluye el estrés mecánico del ligamento periodontal y la implicación de bacterias específicas. Además, se discuten como factores causales factores genéticos y sistémicos como la hipervitaminosis A, la hipocalcemia y el hiperparatiroidismo. Los síntomas clínicos en las fases iniciales incluyen gingivitis, recesión gingival e inflamación subgingival. Los hallazgos radiológicos incluyen diversos grados de reabsorción dental y agrandamiento bulbar del tejido dental intraalveolar. Actualmente, el único tratamiento eficaz es la extracción de los dientes dolorosos. El objetivo del presente estudio era determinar la prevalencia de la EOTRH en una población selectiva de caballos islandeses del norte de Alemania. La población de estudio se dividió en dos grupos: Animales con dientes sanos y caballos con EOTRH. El objetivo era identificar factores de riesgo para el desarrollo de EOTRH comparando los dos grupos.

Para el estudio se examinaron 151 caballos islandeses de 15 años o más en 22 localidades de Baja Sajonia. Las investigaciones tuvieron lugar de octubre de 2020 a diciembre de 2021. Se asignó al menos un caballo sano de la misma cuadra a un caballo con EOTRH. Los datos anamnésicos se recogieron mediante un cuestionario cumplimentado por el propietario. Los animales se sometieron a un examen clínico, se tomaron muestras de sangre y se preparó un hemograma diferencial. Se examinó clínicamente la cavidad oral anterior y se tomaron radiografías intraorales de los incisivos. Se calificaron los hallazgos clínicos y radiográficos. En función de los resultados, la población del estudio se dividió en caballos „afectados por EOTRH“ y caballos „sanos para EOTRH“. En caso de resultados poco claros, algunos caballos se clasificaron como „sospechosos“. Se compararon datos sobre edad, sexo, condiciones de alojamiento y alimentación para identificar diferencias en los factores anamnésicos. La población del estudio estaba formada por 87 caballos castrados, un semental y 63 yeguas de edades comprendidas entre los 15 y los 31 años, con una edad media de 20,1 años. Se diagnosticó EOTRH en el 72,2 % (109/151) de los caballos. El 87 % de los caballos sin EOTRH recibieron heno y el 80,7 % de los animales afectados. No se pudo demostrar una predisposición al desarrollo de EOTRH por la alimentación con forraje.

Los distintos métodos de alimentación (red de heno, heno del suelo, henera) tampoco influyeron en el estado de enfermedad de los animales. El 95,7 % de los animales no enfermos recibieron alimentación concentrada y el 86,9 % de los animales que padecían EOTRH. Tampoco en este caso pudo determinarse ninguna influencia de la alimentación a base de concentrados (frecuencia, cantidad) en el estado de enfermedad de los animales. En ambos grupos, casi la mitad de los caballos recibieron alimentación mineral adicional, y el 21,7 % de los caballos sin EOTRH recibieron selenio adicional, frente al 8,6 % de los caballos que padecían EOTRH. Así pues, ni la administración de pienso mineral ni la administración de selenio influyeron en el estado de enfermedad de los caballos. Independientemente del estado de enfermedad de los animales, se llevó a cabo un tratamiento dental anual. El riesgo de desarrollar EOTRH aumentaba con la edad del caballo. Además, existía una predisposición en los machos. La alimentación, la cría y los tratamientos dentales no mostraron una influencia significativa. Mientras que el lugar de nacimiento parecía influir en la prevalencia de la enfermedad EOTRH. Los caballos nacidos en Alemania presentaban un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad. ag

*Universidad de Medicina Veterinaria de Hannover, Hannover, Alemania*

## Polimorfismos genéticos en genes transportadores de vitamina E como determinantes del riesgo de distrofia neuroaxonal equina

**Genetic polymorphisms in vitamin E transport genes as determinants for risk of equine neuroaxonal dystropy**

*Ma Y, Peng S, Donnelly C G, Ghosh A, Miller A D, Woolard K, Finno C J (2024)*
J Vet Intern Med doi.org/10.1111jvim16924

La distrofia neuroaxonal equina (eNAD) y la mieloencefalopatía degenerativa equina (EDM) son enfermedades neurodegenerativas hereditarias asociadas a la carencia de vitamina E en el primer año de vida. Los signos clínicos incluyen ataxia simétrica≥ grado 2/5, postura de piernas anchas, déficits propioceptivos y una concentración reducida de vitamina E, en particular de alfa-tocoferol, en el suero. Actualmente, la confirmación del diagnóstico sólo es posible post mortem. En los potros genéticamente susceptibles, la yegua madre puede ser alimentada con altas dosis de alfa-tocoferol RRR hidrosoluble en el último trimestre de gestación y el potro puede seguir recibiendo suplementos durante los 2 primeros años de vida. Se sabe por la medicina humana que el polimorfismo en los genes implicados en la absorción y distribución de la vitamina E determina las necesidades individuales de vitamina E. El objetivo del presente estudio era investigar si el polimorfismo de los genes implicados en el metabolismo de la vitamina E está asociado con un mayor riesgo de eNAD/EDM en caballos de cuarto de milla. En forma de estudio retrospectivo de casos y controles, se llevó a cabo la secuenciación del genoma completo en 9 caballos cuartos de milla enfermos de eNAD confirmados post mortem y 32 sanos. Se identificaron variantes genéticas en 28 genes candidatos a la vitamina E.

A continuación, estas variantes se genotiparon en una cohorte de validación formada por 39 caballos afectados por la eNAD (23 confirmados most mortem) y 68 caballos Cuarto de Milla sanos. Las frecuencias alélicas de 507 caballos pertenecientes a 47 razas estaban disponibles en una base de datos pública. Los resultados de la secuenciación del genoma completo mostraron que 30 variantes en 15 genes candidatos a la vitamina E estaban significativamente asociadas con la eNAD/EDM. En la cohorte de validación, hubo una asociación significativa entre dos variantes intrónicas en el gen CD36 (chr4:726485 y chr4:731082) con la eNAD/EDM en casos clínicos y confirmados post mortem. A pesar de esta correlación significativa, las frecuencias de alelos desviados fueron bajas (0,22 - 0,26) en los casos de eNAD/EDM confirmados post mortem. En los genomas de la base de datos pública fueron de 0,06 a 0,1. Aunque se encontró una correlación significativa, muchos casos de eNAD/EDM confirmados post mortem tenían el tipo salvaje para ambas variantes en el gen CD36. Esto sugiere una asociación positiva falsa o una heterogeneidad genética de la eNAD/EDM dentro de la raza Quarter Horse. Los resultados del presente estudio sugieren que los polimorfismos genéticos en el gen CD36 pueden estar asociados con un mayor riesgo de eNAD/EDM en los caballos cuarto de milla, aunque se requiere más investigación para comprender los mecanismos subyacentes y aclarar el papel exacto de estas variantes en la patogénesis de las enfermedades. ige

*Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Cornell Ithaca, Nueva York; EE.UU.*

## Efecto de la micronización y el tamaño de molido de los granos de maíz sobre la respuesta glucémica y el potencial in vitro de acidosis en el colon equino

**Effect of micronization and meal size of corn grain on glycemic response and in vitro hindgut acidosis potential in horses**

*Varasteh F, Ebrahimi S H, Naserian A A, Zerehdaran S, Miri V H (2024)*
J Equine Vet Sci https://doi.org/10.1016/j.jevs.2023.104982

La digestibilidad del almidón de los cereales en el intestino delgado depende del tipo de cereal. En comparación con el maíz, la avena tiene una digestibilidad del almidón relativamente más alta en el intestino delgado. Las raciones de concentrados grandes que contienen almidón pueden no digerirse completamente en el intestino delgado del caballo, en parte debido al tiempo de retención limitado en esta sección del intestino y en parte debido a una cantidad inadecuada de amilasa. Por lo tanto, es posible que cuando se alimenta a los caballos con grandes cantidades de pienso concentrado que contiene almidón mal digerido, entren en el intestino grueso cantidades significativas de almidón sin digerir. Esto da lugar a una fermentación anaeróbica del almidón en el intestino grueso, que puede provocar una acidosis crónica o aguda. Por lo tanto, no debe superarse la concentración de almidón de 1 g/kg de LM por comida. El tratamiento térmico de los cereales aumenta la capacidad de digestión enzimática en el intestino delgado de los caballos, con lo que llega menos almidón al intestino grueso. La micronización es un tratamiento térmico en el que los cereales se exponen a altas temperaturas y a luz infrarroja durante un breve periodo de tiempo. Este método puede aumentar la energía digestible del grano para los caballos. Sin embargo, diversos factores, como la duración de la exposición al calor o el tamaño de las partículas, influyen en la utilización del almidón del grano. El objetivo de este estudio era determinar la influencia de la micronización de los granos de maíz y la cantidad de almidón por comida en el nivel de glucosa plasmática de los caballos y establecer si la micronización influye en el riesgo de acidosis en el intestino grueso.

Se dispuso para el estudio de seis yeguas sanas, adultas y no preñadas, con un peso corporal inicial de 301 a 463 kg) en un diseño de cruzamiento de 2×3 factores. Los granos de maíz utilizados fueron, por un lado, copos de maíz y, por otro, granos de maíz molidos. Además, el valor de almidón por comida difería en el sentido de que las yeguas recibían 1, 1,5 o 2 g de almidón por kg de LM por comida. Aparte del grano, los caballos recibieron heno de alfalfa dos veces al día al 2% del peso corporal y 1 kg de un concentrado comercial una vez al día. Las yeguas recibieron heno de alfalfa y el respectivo maíz durante 6 días, heno de alfalfa y el concentrado durante los 12 días siguientes y de nuevo heno de alfalfa y el maíz durante 6 días. Los días de la alimentación con maíz se extrajo sangre antes y 30, 60, 90, 120, 180, 240 y 300 minutos después de la alimentación matinal y se determinó la concentración de glucosa en el plasma. Además, se analizó la digestión enzimática in vitro y la producción de gas in vitro del maíz molido. El procesado no influyó en el contenido de almidón de los granos de maíz. La concentración posprandial de glucosa en plasma aumentó de 86,83 a 95,81 mg/dl cuando se suministraron copos de maíz y

el AUC de la concentración de glucosa en plasma también fue mayor cuando se suministraron copos de maíz en comparación con el maíz molido. La concentración de glucosa también dependía de la cantidad de almidón por comida. La digestión enzimática de la materia seca in vitro durante 6 horas en el intestino delgado fue tres veces mayor en los copos de maíz en comparación con el maíz molido. La producción acumulada de gas de los residuos no digeridos de la digestión enzimática in vitro de 6 horas durante la incubación in vitro de 24 horas en el intestino grueso fue mayor en el maíz molido que en los copos de maíz micronizados. Los residuos de la digestión enzimática in vitro de los copos de maíz micronizados fermentaron un 38,59|% más rápido que el maíz molido durante la incubación in vitro en el colon. En general, el procesamiento de los granos de maíz mediante micronización o el aumento del nivel de almidón por comida provocaron un aumento de las concentraciones de glucosa en plasma. Sin embargo, esta concentración de glucosa en plasma no fue tan elevada como se esperaba a partir de los experimentos in vitro. Por lo tanto, es posible que el metabolismo de la glucosa en el intestino delgado sea limitado. Esto significa que el almidón no digerido todavía puede llegar al intestino grueso a pesar de la administración de cereales tratados térmicamente. ag

*Facultad de Agricultura, Universidad Ferdowsi de Mashhad, Mashhad, Irán*

## El tejido adiposo equino en el punto de mira

**Bringing equine adipose tissue into focus**

*McCullagh S, Keen J, Dosi M, Morgan R (2024)1,2*
Equine Vet Educ
doi.org/10.1111/eve.13894

La cantidad de tejido adiposo (TA) varía enormemente de un caballo a otro y en ella influyen factores como la edad, el sexo y la raza. Las estimaciones de tejido adiposo mediante el método de dilución de óxido de deuterio oscilan entre el 2,7 % y el 35,6 % del peso total del caballo. Existen dos tipos diferentes de tejido adiposo: TA blanco y TA marrón. El TA blanco predomina y está especializado en el almacenamiento de energía. El tejido adiposo marrón, llamado así por su color debido a la alta concentración de mitocondrias, es de especial importancia para la termorregulación. A diferencia de los caballos neonatos, los mamíferos adultos tienen poco tejido adiposo marrón. El tejido adiposo blanco, como almacén de energía, se compone de adipocitos, en los que se acumulan lípidos, así como de tejido conjuntivo, células inmunitarias y vasos sanguíneos. Este tejido es capaz de almacenar miles de veces más megajulios de energía que el músculo. Los adipocitos almacenan triglicéridos, que por un lado proceden de fuentes grasas de la ración y por otro se forman en el hígado y el tejido adiposo cuando se consumen carbohidratos en exceso. A diferencia de los humanos, los caballos utilizan el acetato como sustrato original para la lipogénesis de los triglicéridos. Ésta es una de las razones por las que los caballos tienen menos probabilidades de desarrollar hígado graso que otras especies. Se sabe poco sobre los cambios en la lipogénesis de novo (DNL) de triglicéridos en caballos con resistencia a la insulina. Con el aumento de la ingesta calórica, el tejido adiposo se expande por hiperplasia (aumento del número de adipocitos) e hipertrofia (aumento del tamaño individual de las células debido a la acumulación de lípidos). Cuando se necesita la grasa almacenada, los triglicéridos se descomponen en glicerol y ácidos grasos libres. Esta lipólisis está controlada principalmente por la insulina.

El tejido adiposo es el mayor órgano endocrino del cuerpo. Los adipocitos segregan péptidos bioactivos (adipoquinas y adipocitoquinas). La leptina, una adipoquina, regula el almacenamiento de energía mediante el control del apetito y la saciedad. Cuando las reservas de energía son adecuadas, la leptina envía señales a través del hipotálamo para reducir el apetito y, por tanto, la ingesta de alimentos. Como en otras especies, la secreción de leptina depende de la proporción de tejido adiposo en la masa corporal. Así, los caballos con una elevada proporción de tejido adiposo tienen mayores concentraciones plasmáticas de leptina. La adiponectina también es producida únicamente por los adipocitos y aumenta la sensibilidad a la insulina y reduce la inflamación en el tejido hepático y muscular. Como en la mayoría de las especies, en los caballos existe una relación inversa entre la cantidad de tejido adiposo y la concentración de adiponectina en el plasma. Los adipocitos segregan adipocitocinas como la interleucina 6, el factor de necrosis tumoral alfa, la interleucina 1 beta y la proteína quimioprotectora de monocitos-1. Las funciones de estas citoquinas en el tejido adiposo y el músculo son similares. Aún se desconocen las funciones de estas citocinas en el tejido adiposo.

El tejido adiposo es importante para la acción y el metabolismo de las hormonas esteroideas, en particular los glucocorticoides y los esteroides sexuales. Además, los glucocorticoides son esenciales para la diferenciación de los adipocitos maduros. El tejido adiposo equino contiene altos niveles de receptores de glucocorticoides y también de la enzima metabolizadora 11 -hidroxiesteroide deshidrogenasa tipo 1, que convierte la cortisona inactiva en cortisona activa y potencia así la activación del receptor. Los adipocitos son sensibles a la insulina y, por lo tanto, la captación de glucosa en los adipocitos depende de la insulina. En los caballos, la insulina suprime la lipólisis en los adipocitos y regula así la disponibilidad de ácidos grasos libres y glicerol para la gluconeogénesis en el hígado. En cuanto a la localización anatómica del tejido adiposo, se distingue entre tejido adiposo subcutáneo (SAT) y tejido adiposo visceral (VAT), que rodea los órganos. Existe una correlación entre la extensión del VAT y un mayor riesgo metabólico. No se sabe exactamente cómo se produce. Diferentes propiedades de este tejido adiposo podrían ser las responsables. Por ejemplo, el SAT tiene una mayor capacidad de hiperplasia, lo que significa que, aunque hay más adipocitos presentes, son pequeños y sanos. Por el contrario, en el VAT se observa hipertrofia y estos adipocitos hipertróficos pueden inducir la lipólisis más rápidamente, liberando ácidos grasos libres a la circulación. Esta diferencia de tamaño se ha observado no sólo en humanos, sino también en caballos. En los seres humanos, el VAT presenta un fenotipo inflamatorio más marcado que el SAT. En los caballos, se observó que los niveles de ARNm de las citocinas inflamatorias aumentaban en los depósitos de grasa visceral en comparación con el depósito de grasa del ligamento nucal.

Además, la excreción de leptina es mayor en el SAT que en el VAT. El SAT también parece ser más sensible a la insulina que el VAT. La distinción entre SAT y VAT es relevante en los caballos en la medida en que la evaluación de los depósitos de grasa mediante la puntuación de la condición corporal sólo tiene en cuenta aproximadamente la SAT. La BCS está correlacionada con el

porcentaje total de grasa en caballos de peso normal, pero la importancia con respecto a la obesidad se reduce significativamente si la BCS es alta. Por lo tanto, existe la posibilidad de que no se registre una acumulación de VAT y esto podría explicar por qué los caballos y ponis no obesos también pueden presentar una desregulación de la insulina y los caballos o ponis claramente obesos no muestran una desregulación de la insulina. A este respecto, la ecografía abdominal podría ser útil. En los caballos obesos se ha demostrado que, de forma comparable al tejido adiposo disfuncional en humanos, se produce una hipertrofia de los adipocitos del VAT. Se desconoce si el tejido adiposo disfuncional contribuye a la desregulación de la insulina en todo el organismo. ag

*Dick Vet Equine Hospital*
*Universidad de Edimburgo, Edimburgo, Reino Unido*

## Efecto de la estimulación magnética transcraneal repetitiva sobre el temblor de cabeza inducido por el trigémino en 17 caballos

**Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on trigeminal-mediated headshaking in 17 horses**

*Franzen V, Gruber N A, Klußmann S, Schoster A, May A (2024)*
J Vet Intern Med
doi.org/10.1111/jvim.17194

Síntomas clínicos como sacudidas verticales de la cabeza, frotamiento de la nariz y aumento del movimiento de labios y lengua son característicos del síndrome de sacudidas de cabeza. Las causas de este problema son diversas, pero a menudo parece desencadenado por un dolor neuropático del nervio trigémino sin una enfermedad subyacente. En medicina humana, el nervio se vuelve más sensible y el umbral de estímulo se reduce, de modo que pequeños estímulos como el viento o el tacto pueden desencadenar un dolor intenso. En los humanos, se pudieron detectar lesiones o enfermedades del sistema nervioso que fueran la causa del dolor neuropático. En los caballos, no pudieron detectarse cambios histopatológicos en el nervio trigémino. Ni las medidas locales, medicinales o quirúrgicas han tenido éxito en todos los casos de este problema. La estimulación magnética transcraneal repetitiva (EMTr) se ha utilizado en medicina humana para el dolor neuropático recurrente. En estos casos, se utiliza la EMTr de alta frecuencia (5 -20 Hz) con buenos efectos analgésicos. La reducción del dolor es inmediata. En medicina veterinaria, el procedimiento también se ha utilizado para localizar lesiones de la médula espinal. La estimulación de la corteza motora mediante un campo magnético es capaz de modular el dolor sin que se conozca el mecanismo exacto. Además, la EMTr reduce la síntesis de citoquinas proinflamatorias.

En el presente estudio, se utilizó EMTr en caballos con sacudidas de cabeza y se registraron la viabilidad y la duración de la reducción del dolor. Para la evaluación se contó con 17 caballos con headshaking no estacional. Antes de iniciar la terapia, se descartaron otras causas para el desarrollo del headshaking. Se realizó un examen neurológico y oftalmológico, así como una evaluación de la cavidad bucal, incluidos los dientes. El examen preliminar incluyó una endoscopia de las vías respiratorias superiores e inferiores, incluido el saco aéreo, una otoscopia, así como imágenes tomográficas computerizadas de la cabeza e imágenes radiológicas del cuello y un análisis de sangre. Se utilizó una puntuación para evaluar la gravedad de la enfermedad, por un lado, y el éxito de la terapia, por otro, teniendo en cuenta tanto el historial médico del paciente como los síntomas clínicos. Los síntomas fueron evaluados de forma independiente por 2 personas 5 días después del inicio de la terapia, 2 semanas después de la terapia y 4 semanas después de la terapia. La EMTr se realizó bajo sedación con detomidina y butorfanol durante 5 días. Los caballos recibieron 1500 pulsos al día a 5 Hz, tres series de 500 pulsos. Se utilizó el MagPro Compact MMC-140-II, MagVenture, Farum, Dinamarca.

En los días de tratamiento, se registraron los síntomas clínicos tanto en reposo como durante 20 minutos de trabajo de embestida. Esto se repitió 2 y 4 semanas después de la terapia. El procedimiento fue bien tolerado y sólo 3 de los 17 caballos mostraron movimientos de defensa. No se observaron efectos secundarios. La dosis de sedación se redujo a lo largo de los 5 días. Subjetivamente, 9 de los animales parecían mostrar relajación y una reducción del dolor bajo la EMTr. Los signos de sacudida de cabeza en la embestida se redujeron en un 70 % tras la terapia de 5 días. 4 semanas después, una reducción media del 50 % seguía siendo evidente durante el trabajo. La mejora de las puntuaciones registradas en reposo y durante el trabajo fue significativa. Sin embargo, los síntomas reaparecieron parcialmente en algunos caballos 2 y 4 semanas después del tratamiento (15 de 17 animales). La ausencia de un efecto a largo plazo podría deberse a que la estimulación se realizó a baja frecuencia. Según los resultados aquí presentados, la estimulación magnética transcraneal repetitiva parece ser una posibilidad para el tratamiento del dolor neuropático y el temblor de cabeza. ag

*Universidad Ludwig Maximilian, Múnich, Alemania*

## Análisis de la masticación de caballos que ingieren heno de bermudagrass utilizando diferentes comederos lentos en comparación con la ingestión de heno suelto

**Chewing analysis of horses consuming bermudagrass hay in different styles of slow feeders as compared to loose hay**

*Hart R, Bailey A, Farmer J, Duberstein K (2024)*
J Equine Vet Sci
doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105133

Debido a la cría intensiva de caballos, su alimentación cambió. Los animales ya no permanecían todo el día en los pastos, sino en el establo, y se les alimentaba con grano y heno. En comparación con la hierba fresca, el contenido de agua del heno es menor y, por tanto, la papilla de pienso que pasa por el tracto gastrointestinal puede estar más seca y posiblemente más concentrada en cuanto a nutrientes. Estos factores pueden explicar la mayor prevalencia de enfermedades gastrointestinales, como úlceras gástricas y cólicos. En el sureste de Estados Unidos, el pasto bermuda es el principal cultivo y se utiliza tanto para el pastoreo como para la producción de heno. Parece ser un factor de riesgo potencial para el desarrollo del estreñimiento. Se desconocen los mecanismos subyacentes a este problema. El pasto bermuda parece permanecer más tiempo en el tracto intestinal

debido a su mayor contenido en hemicelulosa y lignina. Aún no se han investigado los efectos del tamaño del tallo en el proceso de masticación de los caballos. Se sabe que el heno con tallos finos se mastica peor. Una reducción inadecuada del tamaño de las partículas y de la producción de saliva aumenta el riesgo de estreñimiento. La saliva se produce durante la ingesta de heno. Ésta contiene bicarbonato sódico, que tiene propiedades amortiguadoras y es, por tanto, de especial importancia en relación con las úlceras gástricas. Por lo tanto, los caballos deben tener la oportunidad de consumir continuamente forraje

Se ofrecen diferentes redes de heno para garantizar una mayor ingesta de heno. El objetivo de este estudio era determinar si la alimentación con heno de bermudagrass mediante una red de heno influye en la frecuencia de compra en comparación con la alimentación con heno suelto. Además, se evaluó la influencia de diferentes tipos de redes de heno. Por un lado, se registraron la frecuencia y la duración de la masticación, así como la distribución de los procesos de masticación a lo largo del periodo de alimentación. Las diferentes redes de heno tenían diferentes tamaños de malla (grande y pequeña) y un número variable de aberturas. En una de las redes, los caballos sólo podían recoger el heno a través de un único orificio. Se trataba de un montaje experimental correspondiente a un cuadrado latino de 4 x 4 con 8 caballos. Primero se sometió a los animales a una fase de familiarización de 24 horas antes de registrar su patrón de masticación durante 24 horas. Este último se registró utilizando un ronzal con sensores de presión en la muserola. Al principio, los caballos consumían el heno a través de una red de heno con un único orificio grande (346 $cm^2$), en la siguiente fase la red de heno tenía muchas aberturas grandes (132,25 $cm^2$), la red de heno utilizada a continuación tenía aberturas de 30,25 $cm^2$ y en la fase final del experimento el heno se ponía a disposición directamente en el suelo. La cantidad de heno suministrada fue del 1,5% del peso corporal de los caballos, dividido en dos tomas. El heno no consumido se recogía y se pesaba.

Por una parte, se registró el número de masticaciones necesarias por kilogramo de heno y se calculó así la duración del proceso de masticación y, por otra, se determinó la frecuencia de masticación. Además, se determinó la proporción de masticaciones en los primeros 120 y 240 minutos de la fase de alimentación. Los resultados del estudio implican que el uso de una red de heno no puede influir en la ingesta total de heno. Los caballos consumieron una media de 6,8 kg de heno al día independientemente de cómo se les ofreciera el heno. Para la ingesta de 1 kg de heno fue de 3538 ±138 golpes de masticación independientemente de si la ingesta de heno se realizaba a través de una red o el heno estaba suelto en el suelo. Sin embargo, se observó que el uso de redes de heno influía en la duración del proceso de masticación. Cuando se utilizaba la red de heno con las mallas pequeñas, el tiempo en que el caballo masticaba era mayor que cuando el heno estaba suelto en el suelo (518 ± 36 frente a 378 ± 21 min.). Los caballos mostraron una mayor proporción de masticación durante los primeros 120 y 240 minutos por la mañana en comparación con la alimentación vespertina. La hipótesis de los autores es que esto se debió a la mayor duración de la fase de inanición durante la noche. Los resultados de este estudio muestran, por tanto, que el tiempo de ingesta de alimento puede aumentar cuando se utilizan redes de heno con un tamaño de malla pequeño. Si el heno se administraba a través de una red de heno con aberturas de malla pequeñas, los caballos masticaban una media de 140 minutos más al día en comparación con la ingesta de heno suelto en el suelo. Sin embargo, la frecuencia de masticación no se vio influida por la forma de presentación del heno. ag

*Depto de Ciencia Animal y Lechera, Facultad de Agricultura y Ciencias Medioambientales, Universidad de Georgia, Athens, Georgia, EE.UU*

## La hiperinsulinemia inducida a corto plazo y una prueba con dexametasona no afectan a las concentraciones circulantes de adiponectina total en ponis sensibles a la insulina

**Short-term induced hyperinsulinaemia and dexamethasone challenge do not affect circulating total adiponectin concentrations in insulin-sensitive ponies**

*Barnabé M A, Elliot J, Harris P A, Menzies-Gow N J (2024)*
Equine Vet J

doi.org/10.1111/evj.14012

La hipoadiponectinemia es un factor de riesgo de laminitis endocrinopática, pero la relación exacta con la desregulación de la insulina no está clara. Este estudio se llevó a cabo para investigar los efectos de la hiperinsulinemia inducida a corto plazo y la provocación con dexametasona en los niveles circulantes de adiponectina total y la detección de AdipoR1 y AdipoR2, insulina y el receptor del factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-R) en la sangre de ponis sensibles a la insulina. Seis ponis sensibles a la insulina del Reino Unido que nunca habían tenido laminitis recibieron inicialmente 0,08 mg/kg de dexametasona i.v.. A continuación, se tomaron muestras de sangre cada 15 minutos durante un periodo de 3 horas. Tras un periodo de lavado de 14 días, se indujo hiperinsulinemia durante 9 horas mediante la prueba de pinzamiento euglucémico-hiperinsulinémico (EHC), tomándose muestras de sangre cada 30 minutos. La concentración sérica de insulina y la concentración total de adiponectina, así como el factor de crecimiento similar a la insulina en plasma, se midieron mediante ensayos validados, y la expresión génica del receptor se analizó mediante la reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa (qPCR). A continuación, se incubó la sangre con 10-1000 ng/ml de dexametasona durante 3 horas a 37°C para investigar el efecto directo sobre la expresión génica.

No se observaron efectos adversos durante ninguno de los protocolos de tratamiento. La prueba con dexametasona no produjo ningún cambio en la insulina circulante ni en la adiponectina total en ninguno de los tiempos de medición, pero la expresión de AdipoR1 e IGF-1R aumentó significativamente a los 150 y 180 minutos. La incubación ex vivo de la sangre con dexametasona no produjo ningún cambio en la expresión de los genes analizados. No se produjeron cambios en la concentración total de adiponectina ni en la expresión de los genes estudiados debido a la hiperinsulinemia inducida por EHC. En general, el número de individuos estudiados fue pequeño y sólo se analizaron las razas de ponis británicos. Además, se midió la adiponectina total y no la adiponectina de alto peso molecular. La aplicación de dexametasona durante 21 días provoca una reducción de la sensibilidad a la insulina y un aumento de las concentraciones de insulina en sangre. Este efecto no se consiguió en el presente estudio con una única administración de dexameta-

sona. Es posible que el periodo de estudio de 3 horas fuera demasiado corto para detectar efectos sobre las concentraciones de insulina. En estudios anteriores, sólo se alcanzó un pico de concentración de insulina 24 horas después de la administración de glucocorticoides.

En cambio, se observó un aumento de dos receptores dependientes de la adiponectina en respuesta a la administración de dexametasona. Para confirmar que este efecto no se debía a un efecto directo de la dexametasona sobre los leucocitos circulantes en la sangre, se incubó sangre con dexametasona. El hallazgo de que tras 9 horas de hiperinsulinemia inducida por EHC, las concentraciones de adiponectina no se alteraron en los ponis estudiados contrasta con lo observado en humanos. En los seres humanos, la hiperinsulinemia provoca una disminución de las concentraciones de adiponectina en las personas delgadas y un aumento en las personas con sobrepeso. La hipoadiponectinemia no parece ser una consecuencia directa de la hiperinsulinemia a corto plazo o de la aplicación de dexametasona, pero debería investigarse más a fondo el efecto de la desregulación de la insulina a más largo plazo sobre la adiponectina, así como la distribución de los diferentes isómeros de adiponectina en respuesta a la insulina. ir

*Depto de Ciencias y Servicios Clínicos*
*Royal Veterinary College, Hertfordshire, Reino Unido*

## El asma grave en caballos se asocia a una mayor inervación de las vías respiratorias

**Severe asthma in horses is associated with increased airway innervation**

*Leduc L, Leclère M, Gauthier L G, Marcil O, Lavoie J-P (2024)*
J Vet Intern Med

doi.org/10.1111/jvim.16941

El asma grave es una enfermedad crónica que afecta aproximadamente al 15% de los caballos adultos. La obstrucción de las vías respiratorias durante un ataque agudo está causada principalmente por la broncoconstricción y la hiperreactividad de las vías respiratorias (AHR) debidas a la inhalación de antígenos ambientales. Suele observarse una mejora de la función pulmonar con la administración de broncodilatadores. Además, a menudo se observa tos en los caballos con asma. La presencia de AHR sin inflamación sugiere que la actividad nerviosa puede contribuir al problema. En humanos y ratones, la sensibilidad a la inhalación de antígenos y la contracción del músculo liso peribronquial están controladas por nervios sensoriales aferentes, tanto fibras A mielinizadas como fibras C no mielinizadas, así como nervios parasimpáticos eferentes mielinizados y no mielinizados de las vías respiratorias. El deterioro de la inervación de las vías respiratorias puede contribuir a la RHA, la broncoconstricción y la remodelación de las vías respiratorias. Los nervios aferentes y eferentes de las vías respiratorias regulan no sólo el tono del músculo liso de las vías respiratorias y el patrón respiratorio, sino también el tono vascular, la secreción de moco y la inflamación. El objetivo del presente estudio era caracterizar la inervación peribronquial en caballos con asma mediante inmunohistoquímica e histomorfometría.

Para este estudio se dispuso de muestras de 8 caballos con asma grave (5 en recaída y 3 en remisión en el momento de la eutanasia) y 8 caballos sanos. Antes de la eutanasia, se comprobó la función pulmonar y se realizó un lavado broncoalveolar. Se tomaron muestras post mortem de la región caudo-dorsal del pulmón y se fijaron en formol. Se trataba de un estudio ciego de casos y controles. Se realizó inmunohistoquímica utilizando un anticuerpo anti-S100 de conejo como marcador neuronal de células de Schwann mielinizantes y no mielinizantes. El número y el área acumulada de nervios en la zona peribronquial y en asociación con el músculo liso de las vías respiratorias se evaluaron mediante histomorfometría y se corrigieron en función del tamaño de las vías respiratorias. En comparación con los animales de control, los caballos con asma mostraron valores significativamente más altos en cuanto a la neutrofilia del BALF y la resistencia pulmonar, así como la elastancia pulmonar. Tanto el número de nervios como el área nerviosa acumulada eran mayores en el área peribronquial de los caballos con asma en comparación con los controles. El número de nervios dentro o a lo largo de la musculatura lisa de las vías respiratorias era significativamente mayor en los caballos asmáticos que en los de control.

El área nerviosa acumulada asociada al músculo liso de las vías respiratorias no fue significativamente mayor en los caballos con asma en comparación con los animales de control. La inervación de las vías respiratorias en los caballos en un episodio asmático no se correlacionó con la función pulmonar. Asimismo, la edad no se correlacionó con el número de nervios ni con el área nerviosa acumulada, independientemente del grupo. El área de músculo liso de las vías respiratorias era mayor en los caballos con asma que en los animales sanos, al igual que el área de músculo liso vascular de los animales enfermos. Los resultados de este estudio muestran que el número y el área de los nervios peribronquiales aumentan en los caballos con asma grave. Esto podría ser consecuencia de la remodelación de la musculatura lisa de las vías respiratorias en los caballos con asma. La inervación de las vías respiratorias podría verse influida por la inflamación de los pulmones, en la medida en que la sensibilidad del músculo a la acetilcolina se ve influida por la liberación de mediadores inflamatorios. De los resultados puede concluirse que el asma en los caballos se asocia a una mayor inervación de las vías respiratorias, lo que puede contribuir a la remodelación del músculo liso de las vías respiratorias y aumentar la gravedad de la enfermedad. ag

*Depto de Ciencias Clínicas, Facultad de Medicina Veterinaria*
*Universidad de Montreal, Saint-Hyacinthe, Quebec, Canadá*