

COMPENDIO MEDICINA EQUINA

trimestral online

Resúmenes breves de artículos actuales de la literatura internacional

Publicado por Hans D. Lauk y Anja Gabe

Edition 1 | Abril – Junio | Páginas 90 –179

2/2025

Resúmenes breves de artículos de las siguientes revistas:

American Journal of Veterinary Research • Animals • Australian Veterinary Journal •
Berlin Münchener Tierärztliche Wochenschrift • Canadian Journal of Veterinary Research •
Equine Veterinary Education • Equine Veterinary Journal • Journal of the American Veterinary
Medical Association • Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition • Journal of Equine
Veterinary Science • Journal of Veterinary Cardiology • Journal of Veterinary Dentistry •
Journal of Veterinary Internal Medicine • Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics •
New Zealand Veterinary Journal • Pferdeheilkunde – Equine Medicine • Reproduction in
Domestic Animals • Research in Veterinary Science • Theriogenology • Tierärztliche Praxis G •
Veterinary and Comparative Oncology • Veterinary Dermatology • Veterinary Emergency
and Critical Care • The Veterinary Journal • Veterinary Microbiology • Veterinary Ophthalmology •
Veterinary Parasitology • Veterinary Pathology • Veterinary Radiology and Ultrasound •
The Veterinary Record • Veterinary Research • Veterinary Research Communications •
Veterinary Surgery

COMPENDIO MEDICINA EQUINA

trimestral online

Resúmenes breves de artículos actuales de la literatura y internacional

Editores

Dr. Hans D. Lauk, Baden-Baden
Dr. Anja Gabe, Hofheim am Taunus

Dirección editorial

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

Informes breves

Dr. Anne-Catherine Agema
Dr. Stephanie Dorst
Dr. Anja Gabe
Dr. Nora Gembicki
Dr. Isabel Gevelhoff-Eiser
Sibylle Gratz
Dr. Victoria Kratzmann
Dr. Silke Laurenzis
Dr. Isabelle Neuberg
Dr. Dr. Peter Pantke
Inke Reimer
Dr. Laura Schröter
Dr. Hiltrud Traeckner

Editorial

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

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

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.

Demanda en linea

www.hippiatrika.com
abo@hippiatrika.com

Cuenta bancaria

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

ISSN 3051-9330

www.hippiatrika.com



THERE'S VACCINATION AND THERE'S PROTEQTMTION

THREE VACCINES IN STEP WITH THE TIMES

The Boehringer Ingelheim equine product portfolio has made a notable contribution to horse health – not least with our highly-regarded PROTEQ vaccines. Today ESP compliant PROTEQ vaccine is one of the cornerstones of our – and your – care. By responding pro-actively to emerging and migrating threats and by steadfastly supporting your tireless efforts to provide the best care possible it has earned widespread trust. Our PROTEQFLU[®], PROTEQFLU[®] -TE and PROTEQ WEST NILE[®] vaccines will continue to develop, as appropriate, and they will be joined by new vaccines as new needs emerge.

And, as you'll see, our dedication to protection will not waver.

ProteqTM Flu



ProteqTM Flu-Te



ProteqTM
WestNile



Science.
Service.
Safekeeping.

Comparación biomecánica de brocas convencionales frente a brocas de labios compactos, así como de tornillos corticales autoperforantes con estabilización angular frente a tornillos corticales autoperforantes con rosca en diente de sierra en el cóndilo del tercer metacarpiano de cadáveres equinos

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

Autores: Pye J L, Garcia T C, Kapatkin A S, Samol M A, Stover S
Revista: Vet Surg (2023) doi.org/10.1111/vsu.13965

Recientemente se desarrolló un nuevo tornillo óseo para fijación interna (Interlocking Thread Screw, ITS, Bone-screw-fastener, OsteoCentric Technologies, Austin, Texas, EE. UU.), que presenta una curvatura en el contorno de la rosca similar al ala de un sombrero, diseñado para establecer una conexión más íntima con el hueso en comparación con los tornillos convencionales de rosca en diente de sierra (Buttress Thread Screw, BTS). Esto permite que el ITS resista mejor las fuerzas multiaxiales y reduzca el riesgo de extracción en comparación con el BTS. Las dimensiones de un tornillo cortical ITS de 3,5 mm coinciden con las de un BTS o un tornillo cortical AO en distancia entre roscas, diámetro máximo y diámetro del vástago. Sin embargo, ambos tipos de tornillos difieren en su mecanismo de corte: mientras el BTS tiene tres láminas cortantes dextrógiras para evacuar el material óseo del canal del tornillo, el ITS utiliza dos láminas levógiras que empujan el material hacia adelante. Este último diseño busca reducir la aparición de microfaturas durante la inserción.

Junto con el desarrollo del ITS, se diseñó un taladro especializado: la broca espiral de labios compactos (CFB, compact flute drill bit). Este presenta una hélice con mayor ángulo, una punta de perforación más plana y muescas, lo que reduce la longitud del filo transversal en comparación con las brocas espirales estándar (SFB, standard flute drill bit). Estas características disminuyen las fuerzas axiales, la generación de calor y el torque durante la perforación. Estudios preliminares se han realizado en humanos y perros. Aunque actualmente no se fabrican ITS mayores de 3,5 mm, este tamaño podría ser útil en caballos para fracturas condilares laterales pequeñas del metacarpiano, fracturas del hueso carpiano III, huesos tarsianos, sesamoideos o del hueso navicular.

En este estudio in vitro se compararon las propiedades de perforación de CFB y SFB, así como la estabilidad de los tornillos BTS e ITS en metacarpianos equinos aislados. Para ello, se extrajeron ambos metacarpianos de las extremidades anteriores de 11 caballos pura sangre (2-4 años) sometidos a eutanasia, se desprendieron de tejidos blandos, se radiografiaron y se congelaron en paños húmedos con solución salina. Tras descongelar, las porciones distales de los metacarpianos se cortaron, se embebieron en polimetilmetacrilato, se fijaron en un dispositivo mecánico de prueba y se perforó un orificio unicortical de 20 mm de profundidad y 2,5 mm de diámetro en el cóndilo lateral, utilizando SFB para BTS o CFB para ITS. Se registraron el torque, la fuerza axial y la desviación axial con un dinamómetro, y la

temperatura superficial del hueso se midió con un termómetro infrarrojo. Durante la inserción de los tornillos, se utilizaron arandelas para extraerlos posteriormente con un dispositivo de tracción, registrando la fuerza máxima de extracción. La densidad ósea alrededor de los orificios se analizó mediante micro-TC tras la extracción.

En siete pares de metacarpianos evaluados, ambos tipos de brocas solo difirieron en la densidad espectral de potencia del torque, que fue mayor en SFB que en CFB. El torque de inserción de los ITS fue el doble que el de los BTS. Antes de la falla mecánica, los constructos con BTS mostraron un 33% más de rigidez que los de ITS. No se observaron diferencias en las propiedades del tejido óseo tras la extracción de los tornillos en relación con el tipo de tornillo utilizado.

Una mayor densidad ósea requiere mayor fuerza de inserción, mayor torque y mayor resistencia a la extracción. Dado que todas las muestras presentaron propiedades tisulares similares, se asumió que los resultados no se vieron influenciados por variaciones en el material óseo. A pesar de la menor densidad espectral de potencia del torque en CFB (lo que reduce el riesgo de rotura del taladro en hueso duro), no hubo diferencias térmicas entre los tipos de brocas. Es posible que la corta longitud de los canales de perforación limitara la detección de variaciones de temperatura. La mayor demanda de torque durante la inserción de los ITS podría atribuirse a su mayor superficie de contacto, lo que teóricamente mejora la fijación. La mayor rigidez inicial de los BTS durante las pruebas de extracción podría deberse a que su rosca está orientada más perpendicularmente a la dirección de tracción.

Limitaciones: en condiciones in vivo, la estabilidad de los tornillos también depende de los procesos de remodelación ósea alrededor del canal. Además, las fuerzas que actúan sobre los tornillos in vivo son más complejas que las fuerzas unidireccionales aplicadas en este estudio. Mientras que en perros los ITS han demostrado mayor estabilidad en fracturas condilares del húmero, en caballos se requieren estudios in vivo para evaluar el desempeño de ambos tipos de tornillos bajo carga biológica.

William R. Pritchard Veterinary Medical Teaching Hospital,
University of California-Davis, USA

Efectos histomorfológicos sobre la membrana sinovial equina tras sinovectomía artroscópica utilizando dos diferentes resectoras sinoviales motorizadas

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

Troillet A, Hildebrand J, Stoffel M H, Schwabe S, Winter K, Brehm W

J. Equine Vet Sci (2024) doi.org/10.1016/j.jevs.2023.104988

La sinovectomía implica la eliminación completa del tejido sinovial interno, la íntima sinovialis y la lamina propria sinovialis de la cápsula articular. El procedimiento se realiza en el contexto de exámenes artroscópicos para mejorar la visibilidad en la articu-

lación en casos de alteraciones inflamatorias severas. El objetivo de la sinovectomía es la eliminación de tejido sinovial crónicamente inflamado o infectado. Para el caballo, ya se han descrito varios métodos de sinovectomía mecánica. Puede realizarse con resectoras sinoviales motorizadas, con láser o mediante radiación. Las consecuencias a largo plazo de una sinovectomía aún no se han investigado con certeza. Se sabe que los parámetros sinoviales no cambian significativamente y que las capacidades regenerativas de la sinovial son incompletas. Los estudios han demostrado que las vellosidades no se han regenerado después de 30 y 120 días. La capa subintimal se engrosa y muestra una remodelación fibroblástica. Las consecuencias de esta remodelación estructural de la cápsula articular siguen siendo poco claras. La profundidad en la que se eliminan partes de la sinovial depende individualmente de la experiencia del cirujano. Hasta ahora no existen directrices sobre qué resector motorizado debe utilizarse para lograr el efecto deseado. En el marco de la presente investigación se examinó la influencia de dos diferentes resectoras sinoviales motorizadas sobre la morfología de la superficie de las vellosidades de la sinovial.

Además, se debía comprobar la fiabilidad de una sola pasada en comparación con una triple pasada a lo largo de la sinovial con un tipo de resector motorizado. Como hipótesis se asumió que la morfología postoperatoria de la sinovial permite identificar el tipo de resector utilizado y que el movimiento triple deja un patrón morfológico característico. El material de estudio procedía de caballos sacrificados en el matadero, de los cuales se extrajeron 33 articulaciones metacarpofalángicas/metatarsofalángicas para realizar las series de pruebas. Para ello, las extremidades se separaron en la articulación del carpo/tarso y se mantuvieron a temperatura ambiente. Dentro de las siguientes 12 horas se realizó la serie de pruebas de los resectores en las extremidades fijadas en un dispositivo. Las articulaciones se prepararon de forma estándar para la artroscopia y el artroscopio se introdujo por el acceso dorsomedial o dorsolateral. Se utilizaron dos diferentes resectores: el "high speed aggressive full radius resector" (AFRR) de 4,2 mm y el "high speed aggressive meniscus side cutter" (AMSC) de 4,2 mm. Todas las sinovectomías fueron realizadas por el mismo cirujano de la misma manera. Ambos resectores se probaron en diferentes intensidades (tratamiento simple o triple).

Las imágenes artroscópicas se analizaron de forma cegada. A partir de las imágenes histológicas se analizó la morfología y se determinó el grado de pérdida tisular. Además, se realizó un examen de la morfología sinovial mediante microscopía electrónica. En las imágenes artroscópicas postoperatorias, las regiones tratadas se definieron claramente por la pérdida de las vellosidades sinoviales. El uso del resector AFRR permitió una clara demarcación entre las regiones tratadas y no tratadas tras una sola aplicación. El uso único del resector AMSC permitió la diferenciación, pero la estructura de las vellosidades permaneció intacta. Todas las imágenes artroscópicas pudieron ser asignadas postoperatoriamente al resector correcto 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 se confirmó. La pérdida de tejido por la sinovectomía sólo puede determinarse a partir de imágenes histológicas, las imágenes artroscópicas no fueron adecuadas para ello. sl

University of Leipzig, Leipzig, Germany

Resultados del tratamiento y rendimiento en carreras tras osteosíntesis con tornillos en estación en 245 caballos

Outcome and racing performance following standing repair in 245 horses

Colgate V A, Robinson N, Barnett T P, Bathe A P, Coleridge M O D, Smith L C R, Payne R J (2024)

Equine Vet J

doi.org/10.1111/evj.14016

Las fracturas de las extremidades distales contribuyen considerablemente a las pérdidas económicas en las carreras. Estas fracturas afectan con mayor frecuencia al hueso cañón y al hueso sesamoideo proximal. El tratamiento de las fracturas suele realizarse bajo anestesia general, con el riesgo de colapso durante la inducción o la fase de recuperación. Hace casi 20 años se publicaron los primeros informes sobre osteosíntesis en estación en el hueso cañón de caballos pura sangre, que, según el estudio, permitieron volver a competir con una tasa de éxito del 67 % al 100 %. En el presente estudio, se pretendió analizar los resultados del tratamiento tras la osteosíntesis con tornillos en estación del hueso cañón y del hueso sesamoideo proximal en una cohorte mayor de caballos y analizar la posterior carrera deportiva de los pura sangre. Para ello, se revisaron retrospectivamente los historiales clínicos de caballos a los que se les realizó una osteosíntesis en estación entre 2007 y 2021 debido a una fractura del hueso cañón o del hueso sesamoideo proximal. Se excluyeron los caballos menores de 2 años. Para la intervención se realizó una sedación con acepromacina, detomidina y butorfanol, así como una anestesia local mediante un bloqueo alto de 4 o 6 puntos en la extremidad anterior o posterior, combinado con un bloqueo en anillo a la altura de la fractura. La extremidad afectada se cubrió de forma estéril y se colocaron grapas en la piel como puntos de referencia radiológicos. Las fracturas se fijaron mediante tornillos de compresión de 4,5 o 5,5 mm introducidos a través de incisiones puntiformes bajo control radiográfico intraoperatorio. El uso de una venda Esmarch se abandonó con los años para reducir el riesgo de movimientos de la extremidad durante la intervención.

El suelo de goma reduce las vibraciones del taladro. Por ello, la sala de recuperación es adecuada como sala de intervención, especialmente porque, si es necesario, se puede realizar rápidamente una anestesia general. Con la experiencia quirúrgica creciente, las intervenciones también se realizaron en el box de exploración. Además de los datos de los historiales clínicos, los resultados de las carreras se obtuvieron y evaluaron a través de la base de datos Racing Post (www.racingpost.com). Estos debían remontarse al menos 6 meses para que los casos correspondientes pudieran incluirse en el estudio. La edad de los caballos en el momento de la intervención oscilaba entre 2,5 y 3,9 años, con una distribución por sexo de 93 yeguas, 87 sementales y 65 castrados. La mayoría eran pura sangre ($n = 228$), seguidos de árabes (13) y otras razas. La localización de la fractura afectaba principalmente a las extremidades anteriores, en algunos casos a ambas anteriores. Las fracturas condilares predominaban sobre las fracturas del hueso sesamoideo proximal en una proporción de 3:2. Dos tercios de las fracturas eran bicorticales y un tercio fisuras unicorticales. Por fractura o fisura se implantaron uno o dos tornillos corticales. La tasa de complicaciones intraoperatorias fue de aproximadamente el 15 % y se debió a

movimientos inesperados de la extremidad, daños en el accionamiento del tornillo durante la inserción, hemorragias o rotura de la broca. La estancia hospitalaria fue de 2 a 4 días. De los 245 caballos operados, 240 pudieron salir vivos de la clínica. De los otros 5, 3 fueron eutanasiados durante la estancia hospitalaria debido a una fractura por colapso y uno en cada caso por una impactación cecal no controlable de forma conservadora y por una colitis. Complicaciones postoperatorias menos graves durante la estancia hospitalaria afectaron a 55 casos en forma de cojera grave, cólico, trastornos de la cicatrización de la herida, lesiones por presión del vendaje o flebitis de la vena yugular. Posteriormente, se supo que el 15% de los caballos sufrió otra fractura tras el alta. De 191 pura sangre se pudieron evaluar los datos sobre el rendimiento en carreras tras la operación. De estos, 131 (75%) volvieron a competir tras el tratamiento de la fractura. La tasa de complicaciones postoperatorias durante la estancia hospitalaria de estos fue del 17%, inferior a la tasa global de complicaciones de los pura sangre (25%) que no volvieron a competir tras el tratamiento de la fractura. Al comparar el rendimiento en carreras de los pura sangre que compitieron antes y después de la operación, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a las ganancias por carrera, el número de victorias o el número de posiciones entre los tres primeros. Una fractura bicortical requirió una estancia hospitalaria más prolongada y un mayor número de tornillos en comparación con una unicortical, asociándose a una mayor tasa de complicaciones postoperatorias. Sin embargo, el tipo de fractura no fue relevante para determinar si un caballo volvía a competir tras la intervención. Los resultados de este gran estudio de cohorte confirman los resultados de publicaciones anteriores con un número reducido de casos. Con una osteosíntesis en estación se pueden evitar las grandes fuerzas de cizallamiento sobre la fractura durante la fase de recuperación tras una anestesia general.

Como factores limitantes en las intervenciones en estación deben tenerse en cuenta el temperamento del caballo afectado, así como las posibilidades limitadas de reducción de la fractura. Sumando todos los resultados de los estudios sobre osteosíntesis en estación, el tiempo desde el tratamiento de la fractura hasta la primera carrera fue de entre 250 y 350 días de media. Este periodo depende, además de la consolidación de la fractura, de la duración del entrenamiento de recuperación, de la edad del caballo, de la coincidencia temporal con la temporada de carreras en curso y de la decisión de los entrenadores. Una cojera postoperatoria grave podría indicar una mala estabilización de la fractura. Sin embargo, debido al carácter retrospectivo, no fue posible relacionar esta ni otras complicaciones postoperatorias con el curso posterior de la enfermedad. Aunque se detectó una tasa relativamente alta de secreción de la herida tras la intervención (7%), en los historiales no había indicios de cultivos bacterianos positivos ni de un uso prolongado de antibióticos, por lo que la tasa de infección podría haber sido menor. Para mantenerla lo más baja posible, debe garantizarse la esterilidad durante la intervención, por ejemplo, durante los controles radiográficos intraoperatorios, al levantar la extremidad contralateral durante la inserción de los tornillos, por movimientos espontáneos o por la micción espontánea del caballo. Los éxitos en las carreras se definen de forma heterogénea en los distintos estudios. Se recomienda utilizar siempre varios parámetros, como se hizo en este estudio. No se dispuso de un grupo control, por lo que al menos se compararon los resultados individuales de las carreras antes y después de la operación, de modo que cada pura sangre sirvió

como su propio control. No se dispone de información detallada sobre los caballos que sufrieron otra fractura posteriormente. pp

Rossdale Equine Hospital, Suffolk, UK

Fijación con tornillo de compresión guiada por artroscopia de quistes óseos subcondrales del cóndilo femoral medial en caballos purasangre: 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
Vet Surg (2024)

doi.org/10.1111/vsu.13972

Los quistes óseos subcondrales se encuentran principalmente en regiones articulares de carga como consecuencia de una osteocondrosis o de un trauma. Originándose en el hueso epifisario, la expansión de los quistes hacia el hueso subcondral puede llegar a comunicar con el espacio articular. El contenido de los quistes es predominantemente material fibroso, cartílago hialino o fibrocartílago. Los quistes óseos subcondrales afectan con mayor frecuencia al cóndilo femoral medial. Entre las posibles opciones terapéuticas se incluyen inyecciones intralesionales de corticoides o de células madre mesenquimales autólogas, desbridamiento de los quistes, en ocasiones en combinación con implantes óseos autólogos, o fijación transcondilar con tornillos. Las tasas de éxito reportadas oscilan entre el 64 y el 84%. El objetivo del presente estudio fue describir una fijación con tornillo de compresión guiada por artroscopia de quistes óseos subcondrales (método 1) y comparar la reincorporación a las carreras tras este procedimiento con la de caballos tratados con inyecciones de corticoides (método 2) o mediante desbridamiento de los quistes (método 3). Para ello, se analizaron los historiales clínicos de caballos purasangre tratados entre 2009 y 2020 en una clínica de referencia en Newmarket por quistes óseos subcondrales del cóndilo femoral medial mediante uno de los tres métodos mencionados.

Se comparó la reincorporación a las carreras de estos caballos en función del método de tratamiento. En primer lugar, se describieron las tres técnicas. Para la fijación transcondilar con tornillo, los caballos fueron anestesiados y posicionados en decúbito dorsal. El abordaje del compartimento femorotibial medial se realizó mediante un acceso craniolateral clásico con la articulación flexionada a 90 grados. Tras la identificación intraarticular de la apertura del quiste, se visualizó el borde abaxial del cóndilo medial y se introdujo una aguja de inyección percutánea a la altura del quiste en el cóndilo medial. Posteriormente, se volvió a visualizar artroscópicamente la apertura del quiste y se introdujo una aguja espinal desde craneal, perpendicular a la piel, en el lumen del quiste, corrigiendo la posición de la aguja de inyección si era necesario. Dos agujas espinales adicionales se introdujeron en abanico respecto a la primera aguja en el quiste, corrigiendo nuevamente la posición de la aguja de inyec-

ción si era necesario. A continuación, sobre la aguja de inyección, se realizó una incisión cutánea corta hasta el cóndilo y se perforó este con una broca de 4,5 mm hasta notar una disminución de la resistencia, lo que indicaba la entrada en el quiste. Seguidamente, se orientó el artroscopio hacia la fosa intercondilar para visualizar el borde axial del cóndilo femoral medial. El canal de 4,5 mm se prolongó con una broca de 3,2 mm hasta que la punta de la broca fue visible o palpable en el cartílago articular axial. El orificio de perforación se amplió con una fresa de cabeza, se midió la longitud del canal y se introdujo un tornillo de compresión de 4,5 mm de longitud adecuada. La posición del implante se comprobó radiográficamente. Los accesos cutáneos se cerraron.

Las inyecciones intralesionales de corticoides se realizaron según la técnica descrita por McIlwraith et al., bajo control artroscópico y a través del mismo abordaje que en el primer método. Para la distensión articular se utilizó gas, evitando así el lavado del inyectable. El quiste se puncionó con una aguja espinal de 18 G desde craneal para inyectar 10 mg de triamcinolona o 40 mg de metilprednisolona. El desbridamiento de los quistes óseos subcondrales también se realizó según la técnica descrita por McIlwraith et al., bajo control artroscópico y a través del mismo abordaje que en el primer método. Para la evacuación del contenido quístico se utilizaron pinzas tipo rongeur, curetas o shaver motorizado.

Todos los caballos del estudio recibieron tratamiento antiinflamatorio y antibiótico perioperatorio estandarizado. Asimismo, todos los caballos permanecieron en box durante 2 semanas hasta la retirada de los puntos cutáneos, seguidas de 4 semanas de paseo a mano. El programa de rehabilitación posterior dependió de la edad del caballo, la evolución clínica y consideraciones comerciales. El tamaño del quiste se midió en radiografías pre y postoperatorias de la articulación de la rodilla en proyección caudocraneal, considerando la anchura del cóndilo femoral medial y la anchura y altura del quiste para calcular la ratio de tamaño.

En la fijación unilateral (bilateral) con tornillo de compresión (método 1), la duración media de la anestesia fue de 63 (90) minutos y la del procedimiento quirúrgico de 38 (63) minutos. En todos los casos (45) se logró una colocación correcta del tornillo, paralela a la superficie articular del cóndilo tibial y perpendicular al eje longitudinal del hueso. En un caso se produjo una infección de la herida, controlada con antibióticos. No fue necesario retirar el tornillo en ningún caso.

En total, se incluyeron 123 caballos purasangre con 134 quistes en el estudio. Los quistes subcondrales se localizaron mayoritariamente a la derecha (64%), en menor medida a la izquierda (28%) o en ambos lados (8%). En dos tercios de los casos, el grado de cojera preoperatorio era de 3-5/10. Casi todos los caballos no habían competido antes del tratamiento. Tras la intervención, el 60% de los caballos participaron en carreras. Los datos sobre los resultados en competición abarcaron una mediana de 5 años (1,6-11,6 años). Los datos sobre la evolución de la cojera se extendieron durante una mediana de 100 (2-348) días. De 80 caballos con información sobre la cojera tras la intervención, aproximadamente 40 (50%) quedaron libres de cojera, de los cuales el 70% compitió. De los caballos que presentaron cojera tras la intervención, posteriormente el 40% compitió. Un tercio de todos los quistes se trataron con tor-

nillo de compresión (método 1), la mitad con inyecciones de corticoides y el resto mediante desbridamiento.

El porcentaje de caballos con cojera antes de la fijación con tornillo era del 87%, tras la intervención del 36%, de los cuales en el 63% la cojera mejoró en el postoperatorio. Los porcentajes correspondientes para los métodos 2 y 3 (inyecciones de corticoides y desbridamiento) fueron del 76% y 69% antes de la intervención, y del 32% y 38% después. En estos grupos, la cojera mejoró en el postoperatorio en el 40% y 33% respectivamente. En los tres grupos de tratamiento, aproximadamente un tercio de los caballos quedaron libres de cojera tras la intervención, en un tercio no se conocía el estado de la cojera. Aproximadamente el 58% de los caballos tratados con tornillo de compresión compitieron una media de 7 veces (1-16), debutando a una edad media de 3,3 años. Alrededor del 60% de los caballos tratados con inyección intralesional de corticoides compitieron una media de 7 veces (1-12), debutando a una edad media de 3,1 años. Aproximadamente el 63% de los caballos tratados con desbridamiento compitieron una media de 12 veces (2-44), debutando a una edad media de 3,5 años. El tiempo transcurrido desde la intervención hasta la primera carrera fue, en mediana, de 403 días (112-780) tras la fijación con tornillo, 473 días (132-1125) tras la inyección de corticoides y 692 días (374-1157) tras el desbridamiento.

El análisis univariable no mostró diferencias entre los grupos de tratamiento en cuanto a la ausencia de cojera pre y postoperatoria, reincorporación a la competición, edad al tratamiento o edad de debut tras la intervención. Los caballos tratados con tornillo de compresión presentaban preoperatoriamente quistes de mayor tamaño según la ratio de quiste que los tratados con los otros dos métodos. No se encontró relación entre el tamaño del quiste pre o postoperatorio y la reincorporación a la competición. Según las tasas de cojera postoperatorias y los calendarios de competición, no pudo confirmarse que la fijación con tornillo de compresión ofrezca mejores resultados que las inyecciones de corticoides o el desbridamiento de quistes óseos subcondrales del cóndilo femoral medial. pp

The Royal Veterinary College, Hatfield, UK

Tratamiento de una estenosis uretral mediante la colocación guiada por imagen de un stent absorbible personalizado en un caballo sedado en estación

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
J Vet Intern Med (2024)

doi.org/10.1111/jvim.2024.17181

Una estenosis uretral se caracteriza por disuria, estranguria y tenesmo, polaquiuria, goteo urinario así como prolapso del pene. En perros y gatos se han descrito numerosas opciones de tratamiento como la dilatación con balón, la colocación de un stent uretral, una resección uretral focal con anastomosis, una

uretrostomía o la colocación de un catéter prepúbico permanente. En el caballo, generalmente se recurre a una uretrostomía perineal. En un caso se colocó un stent uretral absorbible en anestesia general. El presente artículo describe la colocación de un stent de este tipo en un caballo sedado en estación bajo control ecográfico y endoscópico. El paciente era un caballo castrado Irish Sport Horse de 10 años de edad y 720 kg de peso corporal. El caballo desarrolló una miopatía-neuropatía postanestésica (PAMNS, postanesthetic myopathy neuropathy syndrome) tras una artroscopia bilateral de la articulación tibiotarsiana, con posterior apoyo en una eslinga y varias cateterizaciones vesicales durante 48 horas. El caballo se recuperó bien, pero 10 semanas después presentó polaquiuria. El análisis de orina mostró leucocituria, hematuria, bacteriuria y el cultivo de *Sc. zooepidemicus* en gran cantidad. La uretrocistoscopia mostró un sedimento arenoso en el fondo de la vejiga. Se lavó la vejiga y el caballo recibió una combinación de trimetoprima-sulfonamida más fenilbutazona durante 5 días. Durante los dos años siguientes se repitió este tratamiento debido a disurias recurrentes, hasta que, 29 meses después de la artroscopia, una re-endoscopia mostró una estenosis uretral de 10 cm de longitud, comenzando a 30 cm del ostium urethrae externum hacia proximal.

Las mediciones endoscópicas y ecográficas transcutáneas mostraron una longitud de la estenosis de 10 cm y un diámetro de la estenosis de 6,5 cm en el punto más estrecho. Durante los 5 meses siguientes, la estenosis se dilató con balón en ocho ocasiones bajo sedación en estación con acepromazina, detomidina y morfina. Para ello se utilizó un catéter balón de 8 cm de largo y 2 cm de ancho, que se introdujo en la estenosis paralelo al endoscopio, un video-gastroscopio de 5 mm. Tras la aplicación de un splash block con 20 ml de lidocaína y 20 ml de dexametasona, la retirada del endoscopio y el control ecográfico transcutáneo de la posición, el balón se llenó con agua a 4,1 bar durante 60 segundos. El efecto de la dilatación con balón fue siempre de corta duración. Por ello, bajo sedación en estación y con la estenosis dilatada al máximo con ayuda de una bomba de líquidos, se midió de nuevo la estenosis endoscópica y ecográficamente y, con las medidas de 120 mm de longitud y 20 mm de diámetro, se encargó la fabricación de un stent de polidioxanona (Infiniti Medical, USA). Una semana antes de la colocación del stent, el caballo recibió prednisolona 1 mg/kg al día. Durante este tiempo, se realizaron además tres dilataciones con balón a alta presión (X-Force U30 Ureteroscopic Balloon Dilation Catheter, BD, USA). La colocación del stent se realizó bajo sedación en estación, anestesia epidural, bloqueo del nervio pudendo y tras la instilación transuretral de 20 ml de lidocaína. El catéter portador del stent se introdujo paralelo al endoscopio y el stent se liberó bajo visión endoscópica. Ecográficamente se observó un stent completamente expandido con un diámetro medio de unos 20 mm. Postoperatoriamente, el caballo recibió una tetraciclina durante 4 días y continuó con prednisolona a dosis completa durante 5 días, para posteriormente reducirla progresivamente.

Inicialmente, el caballo orinó sin problemas. Dos semanas después se observaron leves signos de cólico y hematuria. En la endoscopia de control se observó que el stent estaba incrustado en la mucosa, parcialmente rodeado de mucosa hipertrófica y hemorrágica. La dosis de prednisolona se aumentó de nuevo durante 7 días y luego se redujo durante una semana. En la siguiente endoscopia de control, 4 semanas después de la colocación del stent, el stent estaba parcialmente cubierto por la

mucosa, que además estrechaba la luz uretral en los extremos del stent. Las zonas estenosantes se infiltraron transendoscópicamente con triamcinolona. En la última endoscopia de control, 6 meses después de la colocación del stent, el stent estaba completamente reabsorbido y la mucosa presentaba una superficie lisa. El punto más estrecho tenía un diámetro de 12 mm. La micción era normal. El caballo había recuperado su anterior nivel de rendimiento. Esto seguía siendo así 1,5 años después del procedimiento. En el presente caso, se considera que la estenosis uretral fue causada por la repetida cateterización de la vejiga con lesión de la mucosa uretral. Los factores de riesgo para el desarrollo de una cistitis sabulosa o cistitis por sedimento con infección bacteriana secundaria son el vaciado incompleto de la vejiga, que puede ser de origen neurogénico u obstructivo. Tras la eliminación de la obstrucción mediante el stent, la micción se normalizó y la cistitis por sedimento se resolvió. En caso de estenosis uretral, se recomienda el stenting en fases tempranas, ya que se debe suponer que la dilatación con balón sólo mejora la micción temporalmente. En un caso de PAMNS y un peso corporal superior a 700 kg, el abordaje en estación se consideró menos arriesgado que la anestesia general o incluso la única opción viable. No se pudo determinar si las inyecciones locales de triamcinolona contribuyeron al éxito del tratamiento. pp

University College Dublin SVM, Dublin, Irlanda

Curso a largo plazo de un tratamiento endodóntico de los incisivos en caballos con técnica ortógrada

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

N du Toit N, Pearce C J

J Am Vet Med Assoc (2024)

doi.org/10.2460/javma.23.07.0398

Las enfermedades de los incisivos son frecuentes en los caballos. Las causas principales son fracturas dentales o desgastes excesivos, como ocurre en el caso del cribbing, con apertura de la cavidad pulpar y propagación de una pulpitis hasta el ápice radicular. En este último caso se habla de periodontitis apical, periodontitis apical o inflamación del ápice radicular. A veces también se observa una pulpitis idiopática con apertura de la cavidad pulpar en la superficie masticatoria sin causa aparente. Además de las extracciones dentales, actualmente existe también la posibilidad de realizar tratamientos endodónticos para conservar el diente en caballos. En el tratamiento de conductos radiculares se elimina la pulpa necrótica e inflamada, se lima el conducto radicular y se rellena con diferentes materiales. En el presente estudio retrospectivo se pretendió investigar la tasa de éxito de tales procedimientos endodónticos en los incisivos de caballos. Para ello, se analizaron en una clínica dental equina los registros de pacientes de caballos que fueron sometidos a cirugía conservadora de dientes entre 2013 y 2019.

Se excluyeron caballos jóvenes con una cavidad pulpar grande, caballos mayores con recambio coronario agotado y caballos con fracturas dentales verticales. El acceso endodóntico se realizó a través de la superficie masticatoria con una fresa de dia-

mante. Para el desbridamiento de la cavidad pulpar se utilizaron otros tipos de fresas, limas endodónticas tipo Hedström, así como gel deslizante con EDTA y peróxido de carbamida como desinfectante. Para el secado de la pulpa extirpada se utilizó hipoclorito de sodio y puntas de papel. El relleno del conducto radicular se realizó bien con una combinación de materiales de relleno provisionales (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, Septodont). Los conductos radiculares que resultaron difíciles de limpiar se rellenaron primero de forma provisional y luego, 4-6 semanas después, de forma permanente. Como criterios radiológicos de éxito del tratamiento se consideraron la reconstrucción ósea de las radiolucideces periapicales, el estrechamiento de la cavidad pulpar acorde a la edad o el cierre de la abertura del conducto radicular. Como criterios radiológicos de fracaso del tratamiento se consideraron el ensanchamiento de la radiolucidez periapical, la salida de material de relleno por el ápice del conducto radicular o la recomendación de extracción dental si ésta no se había realizado ya a petición de los propietarios.

En total, 68 casos (67 caballos, 1 burro) con 88 tratamientos endodónticos de incisivos se incluyeron en la evaluación final. La edad media en el momento del primer tratamiento fue de 9 años (3-19 años). Los incisivos maxilares se vieron afectados con mayor frecuencia (63/88) que los incisivos mandibulares. El motivo más frecuente del tratamiento fueron fracturas dentales con apertura de la pulpa (56/88). En los restantes 32/88 casos, originalmente existía una cavidad pulpar abierta en la superficie masticatoria o una periodontitis apical. Se realizó un tratamiento temporal en 71 incisivos, un tratamiento permanente con biocerámica en 4, con resina compuesta en 10 y con MTA en 3 incisivos. En 50 incisivos con obturación temporal, se realizó un segundo tratamiento de conducto en 10 casos nuevamente con material de obturación temporal, y en los otros 40 casos con material de obturación permanente, concretamente con resina compuesta (24), biocerámica (9) o MTA (7). En total, 32 incisivos de 24 caballos pudieron ser seguidos posteriormente. El intervalo de seguimiento fue de una media de 2,5 años (0,7-5 años). El tratamiento endodóntico se consideró exitoso en 24 de 32 incisivos (75%).

Los resultados muestran que el tratamiento endodóntico de los incisivos en caballos representa una opción terapéutica. En caballos jóvenes, una cavidad pulpar aún relativamente grande es más difícil de liberar de material necrótico, lo que se consideraba un requisito esencial para el relleno del conducto radicular. Además, los caballos jóvenes todavía tienen un foramen apical grande y muy vascularizado, lo que dificulta el cierre biológico o artificial del conducto radicular apical y puede ir acompañado de una salida no deseada de material de relleno del conducto radicular. El uso más frecuente de resina compuesta en comparación con MTA y biocerámica se basó en la preferencia personal de los operadores. En un caso, se consideró que un relleno incompleto del conducto radicular con biocerámica fue la causa del fracaso terapéutico. La causa más frecuente de fracaso terapéutico es un desbridamiento incompleto de la cavidad pulpar. En estos casos, primero está indicado un relleno temporal. Sin embargo, los tratamientos de conducto temporales repetidos pueden superar la aceptación de los propietarios. Es difícil estimar el dolor que causa una pulpitis en los caballos debido al

carácter de algunos animales. No existen estudios científicos sobre el material de relleno en caballos. Se prefirieron materiales de relleno modernos frente a la gutapercha habitual. pp

Equine Dental Clinic, Dorset, UK

Enalapril administrado intratecalmente reduce la formación de adherencias en lesiones experimentalmente inducidas de la vaina del tendón flexor digital en caballos

Intrathecal enalapril reduces adhesion formation in experimentally induced digital flexor tendon sheath injuries in horses

Willette JA, Tsoi M, Frobish D, VanderBroek AR
Vet Surg (2025)

doi.org/10.1111/vsu.14186

La formación de adherencias representa una complicación significativa tras lesiones intratecales de tendones, tenosinovitis e intervenciones quirúrgicas como la tenoscopia en caballos. Estas adherencias entre tendones y estructuras peritendinosas conducen a un aumento de la resistencia al deslizamiento, lo que finalmente provoca cojera crónica y una funcionalidad reducida de la extremidad afectada. Dado que hasta ahora existen opciones terapéuticas limitadas para prevenir la formación de adherencias, existe un gran interés veterinario en nuevos métodos de tratamiento. Una adherencia se produce por una alteración de la capa celular superficial de un tejido específico y la exposición de la membrana basal, lo que inicia la síntesis de fibrina. En caso de inflamación intensa, la degradación de la fibrina por el plasminógeno y sus activadores se ve inhibida. Una degradación insuficiente de la fibrina conduce a la formación de adherencias. Por lo tanto, el equilibrio fibrinolítico desempeña un papel crucial en la patogenia de estas adherencias. Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), como el enalapril, han mostrado propiedades antifibróticas prometedoras en estudios experimentales con roedores. La angiotensina II, un mediador neurohumoral, se sintetiza en mayor cantidad tras una lesión y estimula la expresión del factor de crecimiento transformante beta 1 (TGF-1), que participa en el desarrollo de enfermedades fibróticas. Los inhibidores de la ECA provocan *in vitro* en ratones una menor expresión de TGF-1 y una reducción de la proliferación de fibroblastos. El presente estudio tuvo dos objetivos principales: en primer lugar, desarrollar un modelo percutáneo mínimamente invasivo para inducir adherencias en la vaina del tendón flexor digital (DFTS) de caballos.

En segundo lugar, se investigó si la administración intratecal de enalapril puede reducir la formación de adherencias y mejorar la curación tendinosa. El estudio, aleatorizado, ciego y controlado, se realizó en ocho caballos clínicamente sanos. Todos los caballos fueron examinados clínicamente al inicio en busca de cojera y se les realizó una ecografía. Bajo sedación y anestesia local, se realizó una incisión controlada por ecografía en la zona lateral del tendón flexor profundo. Primero se cortó la piel con un bisturí y luego se introdujo una aguja de biopsia Jamshidi de calibre 8 en la superficie lateral del tendón flexor profundo hasta la mitad del tendón. De esta manera se indujo una lesión central

y, posteriormente, se inyectaron 1,25 mg de colagenasa tipo I, diluida en solución estéril hasta un volumen de 1,25 ml. Una extremidad anterior de cada caballo recibió durante cinco días una inyección intratecal de 5 mg de enalapril, mientras que la extremidad contralateral se trató como control con solución salina al 0,9%. Además, los caballos recibieron durante siete días 2,2 mg/kg de fenilbutazona por vía oral cada 12 horas. Los caballos permanecieron en reposo en box durante ocho semanas hasta el final del estudio. La cojera se evaluó semanalmente, al igual que el perímetro de la extremidad. Tras ocho semanas, los caballos fueron eutanasiados y la DFTS fue examinada macroscópicamente e histopatológicamente. El análisis estadístico se realizó mediante modelos de regresión longitudinal y una prueba de signos alternativa unilateral para evaluar las diferencias entre el grupo tratado y el grupo control.

Los caballos no presentaron hallazgos clínicos relevantes. La reducción de la hinchazón inducida por el procedimiento fue más rápida en los animales tratados. Todos los caballos presentaron adherencias claramente visibles en la ecografía, pero el número mediano de adherencias detectadas por ecografía fue menor en el grupo de enalapril. Los valores de cojera mejoraron más rápidamente en el grupo de enalapril que en el grupo control. No se observaron diferencias significativas entre los grupos en los parámetros histopatológicos, incluyendo la orientación de las fibras de colágeno, la proliferación de fibroblastos y la infiltración de células inflamatorias. Por lo tanto, los hallazgos histopatológicos no confirmaron el efecto clínico positivo de enalapril sobre los síntomas provocados por las adherencias. Sin embargo, es posible que una menor inflamación mononuclear y una menor proliferación de fibroblastos contribuyeran a la más rápida reducción de la hinchazón en el grupo tratado. El estudio demuestra que la administración intratecal de enalapril reduce significativamente la formación de adherencias dentro de la vaina del tendón flexor y mejora la curación clínica mediante una reducción más rápida de la cojera y del perímetro de la extremidad. Esto podría representar una opción terapéutica prometedora en la medicina equina para reducir las adherencias tras lesiones intratecales de tendones. Sin embargo, los resultados no permiten afirmar de manera concluyente si el enalapril promueve directamente la curación tendinosa intratecal.

*Michigan State University
East Lansing, Michigan, EE. UU.*

Ventajas de una malla de acrilato como cierre cutáneo tras laparotomía exploratoria en caballos

Benefits of cyanoacrylate mesh closure following exploratory laparotomy in horses

*Terschuur JA, Coomer RPC, Handel I, Pressanto MC, McKane SA
Vet. Rec (2023)*

doi.org/10.1002/vetr.2732

En caballos, tras una laparotomía, son frecuentes las complicaciones posoperatorias de la herida, incluyendo edema, exudado, infección, dehiscencia de la sutura y hernias incisionales. Entre los factores de riesgo se encuentran el sobrepeso, hematocrito elevado, resección de intestino delgado, cólicos posoperatorios, contaminación de la herida o traumatismo de la sutura durante la recuperación. El adhesivo de cianoacrilato consiste

en monómeros líquidos que polimerizan en una reacción exotérmica al contacto con superficies tisulares, sellando los bordes de la herida. Originalmente desarrollado como herramienta de emergencia en la guerra de Vietnam, este adhesivo permite el cierre cutáneo sin material de sutura. Dermabond Prineo (Ethicon) es una malla de poliéster autoadhesiva que, tras la aposición manual de los bordes de la herida, se adhiere a la piel y se recubre con 2-octil-cianoacrilato, sellando y reforzando la herida. La malla acelera la polimerización del adhesivo y el acrilato tiene efecto bactericida. En este estudio clínico retrospectivo se comparó Dermabond Prineo con métodos convencionales de cierre cutáneo. Para ello, se revisaron los historiales clínicos de caballos sometidos a laparotomía por cólico entre 2009 y 2020, incluyendo aquellos con una supervivencia mínima de 3 meses y sin re-laparotomía. Todos los caballos recibieron flunixin durante la cirugía, penicilina durante 3 días o, en caso de enterotomía, penicilina/gentamicina durante 5 días.

El cierre de la línea alba se realizó con sutura continua de doble hebra de Polysorb 5 metric, y el cierre subcutáneo con Polysorb 3.5 metric. La piel se cerró con Dermabond Prineo, grapas cutáneas metálicas cada 5 mm o sutura Reverdin con Prolene 4 metric. En todos los casos, la herida se cubrió con un apósito adhesivo con velo (Primapore, Smith & Nephew) bajo una venda adhesiva de espuma (Snögg Animal Polster). Tras la recuperación de la anestesia, se colocó un vendaje abdominal, que se cambiaba diariamente. En el primer cambio, los apósitos de velo y Snögg se sustituyeron por un apósito Gamgee. Se definió infección posoperatoria de la herida como la presencia de exudado seroso, serosanguinolento o purulento desde el primer día posoperatorio, independientemente del resultado de los cultivos, que no se realizaron en todos los casos. Tras el alta, los caballos debían llevar un vendaje abdominal durante 3 semanas. El material de sutura y grapas se retiró entre los días 10 y 15, y el apósito de Prineo a los 14 días o cuando se desprendía espontáneamente, salvo en caso de infección, en cuyo caso se retiraba para permitir el drenaje. La información sobre la evolución de la herida se obtuvo de los veterinarios responsables del seguimiento y, a partir del tercer mes, de los propietarios mediante entrevista telefónica.

De 171 caballos operados por cólico, 110 se incluyeron en el análisis. La edad media fue de 11 años (3 meses-28 años), con 69 castrados, 30 yeguas, 6 sementales y 5 potros. Las razas más frecuentes fueron Welsh Cob (n = 32), Pura Sangre y cruzados (23), warmblood (15) y ponis (8). 45 caballos fueron tratados con Prineo, 49 con sutura Reverdin y 16 con grapas cutáneas. En el grupo Prineo se realizaron un 15 % menos de enterotomías/enterectomías que en los otros grupos, por lo que la duración de la cirugía fue menor (media de 70 minutos frente a 85 minutos). La estancia hospitalaria media fue de 6,5 días (3-15 días). La tasa global de infección de la herida fue del 15,5%, sin diferencias significativas entre grupos. Las hernias incisionales se presentaron en el 22 % de los casos, con mayor frecuencia tras grapas (35 %) que tras sutura Reverdin (19 %) o cierre con Prineo (9 %).

El coste de adquisición de Dermabond Prineo supuso un aumento del coste total de la hospitalización. La retirada del apósito Prineo fue menos arriesgada para el caballo y el veterinario que la retirada de suturas o grapas. Los veterinarios responsables del seguimiento señalaron como desventaja del apósito Prineo que, en caso de infección, puede dificultar el drenaje del exudado. El producto fue muy bien tolerado por la piel. El 2-octil-cianoacri-

lato de Dermabond Prineo se considera más biocompatible y menos quebradizo tras el secado que el n-butil-cianoacrilato de los adhesivos cutáneos convencionales. En este estudio, no se pudo demostrar una menor tasa de infección con Dermabond Prineo, posiblemente por el tamaño limitado de la muestra. No se pudo establecer relación con el espectro bacteriano, ya que no se realizaron cultivos en todos los casos y los autores realizaban lavados con suero fisiológico independientemente del resultado del cultivo. La alta tasa de hernias incisionales no pudo relacionarse causalmente con las infecciones posoperatorias ni explicarse por el diseño del estudio. En ausencia de complicaciones, el uso de Prineo facilita el manejo de la herida, ya que puede retirarse fácilmente o dejarse hasta su desprendimiento espontáneo. pp

*Cotts Equine Hospital,
Robeston Wathen, Narberth, Wales, UK*

Tratamiento exitoso de una displasia laríngea mediante ventriculocordectomía y laringoplastia protésica en un caballo

Successful treatment of laryngeal dysplasia with ventriculocordectomy and prosthetic laryngoplasty in a horse

Morelli C, Rubio-Martinez LM

Equine Vet Educ (2023)

doi.org/10.1111/eve.13764

La displasia laríngea es una malformación anatómica de los arcos branquiales cuarto y sexto. Puede observarse un desplazamiento rostral del arco palatofaríngeo, ausencia de la arteria cricotiroides y alteraciones morfológicas unilaterales o bilaterales del cartílago cricoides y tiroides de diferente gravedad. La sintomatología clínica puede manifestarse de forma aguda en la edad adulta debido a cambios degenerativos. Los signos incluyen ruidos respiratorios, disminución del rendimiento, disnea, aerofagia, regurgitación o disfagia si existe hipoplasia adicional del esfínter esofágico superior. El diagnóstico de displasia laríngea se basa en la palpación del laringe, la imagen ecográfica o tridimensional y la endoscopia en reposo y bajo esfuerzo. El tratamiento depende del tipo de malformación, como se ilustra en el presente caso. Se trató de un caballo warmblood castrado de 6 años dedicado al salto, que fue remitido por disminución del rendimiento y ruidos respiratorios. A la palpación, la musculatura extrínseca laríngea izquierda estaba atrofiada y el proceso muscular izquierdo apenas era palpable en comparación con el derecho. La endoscopia en reposo mostró una parálisis laríngea grado IV/IV (inmovilidad completa) izquierda sin alteraciones estructurales.

En la endoscopia dinámica se observó un colapso dinámico bilateral de las cuerdas vocales y un colapso dinámico del cartílago aritenoides izquierdo hacia la hemilaringe derecha, con el correspondiente ruido inspiratorio. Ecográficamente, el músculo cricoaritenoides lateral presentaba una menor sección transversal y mayor ecogenicidad. La lámina tiroidea izquierda estaba enrollada medialmente y sobresalía sobre un proceso articular dorsal poco desarrollado. Para la intervención quirúrgica, el caballo recibió penicilina, gentamicina, flunixin, dexametasona y fue anestesiado de pie con acepromazina, detomidina, romifidina y morfina. Bajo control endoscópico, se realizó anestesia superficial de la mucosa nasal, faríngea y laríngea con 60 ml de lidocaína y 20 ml de mepivacaína. Los ventrículos derecho e

izquierdo se evitieron con una pinza broncoesofágica y se extirparon con láser de diodo (fibra desnuda de 600 µm en contacto, 20 vatios, 5000 julios). Además, se realizó una cordectomía izquierda, una incisión transversal de la cuerda vocal derecha y una laringoplastia izquierda, según Rossignol et al. (*Vet Surg* 44, 341-347). Intraoperatoriamente se confirmó el hallazgo ecográfico. La sutura se realizó de manera habitual desde el cricoides dorsocaudal hasta el proceso muscular. Sin embargo, el proceso muscular subdesarrollado no pudo ser identificado y fue abordado a ciegas con una aguja semicircular de ojo, logrando el paso del hilo en el tercer intento. Se utilizó Fiberwire No. 5 (Arthrex) con botón y un segundo lazo sin botón.

En la endoscopia de control postoperatoria se observó una abducción grado III/IV del aritenoides y tumefacción habitual en la zona tratada con láser. La medicación preoperatoria se mantuvo hasta el alta al cuarto día postoperatorio. En controles posteriores a los 40 días y 6 meses, se observó una abducción grado IV del aritenoides izquierdo, ventrículos obliterados y restos de cuerdas vocales sin signos de irritación. Bajo esfuerzo no se detectó ruido respiratorio. Según el propietario, 18 meses después de la intervención el caballo estaba libre de síntomas y con mejor rendimiento. En el presente caso, la exploración clínica y ecográfica permitió explicar los hallazgos endoscópicos. También pueden visualizarse ecográficamente alteraciones degenerativas como condritis o atrofia muscular. Las exploraciones por resonancia magnética son más complejas y no siempre están disponibles. Si la laringoplastia con sutura no resulta eficaz, se recomienda una aritenoidectomía parcial del cartílago obstructivo. Como se observa en este caso, tras la laringoplastia con sutura suele producirse una pérdida del grado de abducción quirúrgicamente alcanzado. Las cifras de pérdida de abducción varían entre el 76 % y el 93 % de los caballos en un periodo de 6 días a 6 semanas tras la intervención. En este caso, no se produjo una reducción del rendimiento, posiblemente porque la ventriculocordectomía contribuyó a la estabilización del cartílago aritenoides. pp

Sussex Equine Hospital, Ashington, UK

Investigación sobre la fijación del hueso distal con una placa a la pared del casco como posible tratamiento en la laminitis

Evaluation of locking compression plate fixation of the distal phalanx to the hoof wall as a potential therapy for laminitis

Lean NE, Zedler ST, Van Eps AW, Engiles JB, Ford M, Stefanovski D, Walsh DM, Pollitt CC

Equine Vet J (2023)

doi.org/10.1111/evj.13877

La laminitis se asocia con un daño del mecanismo de suspensión de la falange distal en el casco. Las láminas dérmicas pueden regenerarse rápidamente si se evita el hundimiento de la falange distal. Las medidas para ello incluyen el recorte correctivo, la aplicación de ortesis o la tenotomía del flexor profundo digital. La fijación quirúrgica de la falange distal a la pared del casco es un método invasivo, pero potencialmente más eficaz. En el presente estudio se realizaron investigaciones en ejemplares cadavéricos y en caballos experimentales, fijando la falange distal a

la pared dorsal del casco con una placa T-LCP de 4,5 mm y 5 orificios (placa de compresión bloqueada). En los estudios con cadáveres, se separaron las extremidades anteriores de 6 trotones eutanasiados a nivel de la articulación del carpo, y en una de cada pareja de extremidades se implantó la LCP mencionada con cuatro tornillos bloqueados de 5 mm a través de la pared dorsal del casco. Las extremidades frescas se montaron en una prensa hidráulica y se sometieron a diez ciclos de carga de 15 kilonewtons en dos minutos. El efecto mecánico sobre el aparato de suspensión se documentó radiográficamente. Posteriormente, se indujo daño laminar por calor mediante infusión de solución salina a 60°C en la arteria digital palmar común, seguido de nuevos ciclos de carga y controles radiográficos.

Como caballos experimentales se utilizaron 12 trotones sanos (406-530 kg), en los que se implantó la LCP en una falange distal anterior bajo tratamiento antibiótico sistémico con penicilina y gentamicina. En 6 casos la implantación se realizó con el caballo en estación, y en los otros 6 bajo anestesia general en decúbito. Tras la intervención, todos recibieron perfusión regional con gentamicina por la vena digital lateral. Los caballos permanecieron estabulados y fueron ejercitados bajo control durante 8 días, tras lo cual se eutanasiaron y se seccionaron las extremidades anteriores a nivel del carpo. Las muestras se analizaron mediante TC nativo y arteriografía con contraste. Se tomaron láminas de la dermis parietal de varias regiones definidas para estudio histopatológico, evaluando la disposición de las células basales, elongación de láminas secundarias, pérdida de contacto de la membrana basal y signos de muerte celular, apoyados por tinción de fragmentación de ADN y detección de caspasa-3 como marcador de apoptosis.

En los especímenes cadavéricos, tras el daño térmico y la carga hidráulica, se observó un desplazamiento significativo de la falange distal, con aumento de hasta 5 mm en la distancia entre la pared dorsal y la falange, desde la banda coronaria al proceso extensor y en el grosor de la suela. Estos desplazamientos no se produjeron en los especímenes con LCP implantada. Las placas LCP fueron bien toleradas por los caballos experimentales, y 10 de 12 no mostraron cojera al trote tras 8 días. Las radiografías finales mostraron implantes estables y un arco terminal intacto de la arteria del casco. Tras retirar los tornillos, se observó un pequeño escalón en el canal del tornillo, indicativo de hundimiento, independientemente de si la implantación fue en estación o en decúbito.

Histopatológicamente, en la región de la pared dorsal se observaron alteraciones compatibles con laminitis en los criterios evaluados. El marcador de apoptosis caspasa-3 se incrementó 20 veces en la zona del implante. Aunque las placas LCP evitaron el desplazamiento de la falange distal en los especímenes cadavéricos y la implantación fue bien tolerada por los caballos experimentales, los estudios histopatológicos a los 7 días mostraron daños laminares inesperados, lo que desaconseja el uso clínico de esta técnica. Es probable que la LCP limite considerablemente la microvascularización del casco, especialmente por la alteración de los ciclos alternantes de carga y descarga. El daño térmico durante la inserción de los tornillos también pudo contribuir, aunque se intentó evitarlo mediante irrigación. No se pudo determinar el efecto de las fuerzas de cizallamiento de los tornillos sobre las láminas. El crecimiento de la cápsula córnea podría haber influido en la formación del pequeño escalón en los canales de los tornillos. Es posible que implantes de

menor rigidez, pero con suficiente estabilidad, dañen menos la microvascularización y provoquen menos muerte celular que lo observado microscópicamente en este estudio. Los autores consideran que la fijación de la falange distal a la pared del casco tiene potencial terapéutico en caballos con laminitis. pp

University of Queensland
Gatton, Queensland, Australia

Estudio piloto ex vivo para evaluar la tenoscopia con aguja de la vaina del tendón flexor digital y su idoneidad para asistir la transección del ligamento anular palmar

Ex vivo pilot study evaluating needle tenoscopy of the digital flexor tendon sheath and its suitability to assist palmar annular ligament transection

Barnes HKS, Sinovich M, Baldwin CM, Gillen A, Stack JD
Equine Vet Educ (2023)

doi.org/ 10.1111/eve.13780

En la exploración endoscópica de la vaina del tendón flexor digital (DFTS) pueden observarse fisuras longitudinales en el borde del tendón flexor profundo, desgarros de la manica flexoria y estrechamientos del canal digital. Estas alteraciones a veces no son visibles en las imágenes preoperatorias. La tenoscopia de la DFTS se realiza habitualmente con un endoscopio rígido de 4 mm y 25-30° bajo anestesia general. Las constricciones por el ligamento anular palmar (PAL) pueden dificultar la exploración endoscópica o aumentar el riesgo de lesiones iatrogénicas. Las constricciones del PAL son indicación para su transección, que puede realizarse mediante técnicas palpatóricas, ecoguiadas, quirúrgicas abiertas o asistidas por tenoscopia. La endoscopia con aguja utiliza un microendoscopio semirrígido de 1,2-1,3 mm con una cánula de 2,0-2,5 mm como introductor. Esta técnica se ha descrito en articulaciones del hombro, rodilla, bolsa bicipital, navicular y cervicales equinas. Este estudio cadavérico evaluó la tenoscopia con aguja de la DFTS y su utilidad para asistir la transección del PAL.

Se fijaron seis extremidades anteriores (cortadas a nivel carpometacarpiano) de 2 cobs, 1 cob mestizo, 2 ponis y 1 pura sangre en decúbito lateral sobre mesa quirúrgica con cinta adhesiva, permitiendo la flexión/extensión digital. Se utilizó un endoscopio de aguja de 1,2 mm (10°, 100 mm, Biovision Veterinary Endoscopy). Tras distender la DFTS con 40 ml de solución salina por el receso palmar distal, se realizó una incisión con hoja n°11 3-6 mm palmar al paquete vasculonervioso, distal al hueso sesamoideo lateral, entre el PAL y la placa anular. Se introdujo la cánula con obturador romo en la DFTS y se reemplazó por el endoscopio con sistema de irrigación (300 mmHg de presión, drenaje con aguja 18G en receso proximal). El compartimento proximal de la DFTS se dividió en cuatro regiones: entre tendón flexor superficial (SDFT) y pared palmar, entre SDFT y flexor profundo (DDFT), entre DDFT y manica flexoria, y entre manica flexoria y pared dorsal, evaluando su accesibilidad visual. El procedimiento se repitió por acceso medial. Posteriormente, se posicionó el tenoscopio entre SDFT y pared palmar de la DFTS, introduciendo un gancho explorador proximal al PAL guiado por aguja, sustituyéndolo luego por un bisturí curvo.

El bisturí se enganchó en el borde distal del PAL y se seccionó traccionando proximalmente. Finalmente, se diseccionaron las muestras para evaluar la transección y posibles lesiones. La inserción del obturador fue exitosa en 11/12 intentos. De las 4 regiones proximales, se visualizaron 16/24 por acceso lateral y 18/24 por medial. Las dificultades surgieron por el campo visual limitado (10°), maniobrabilidad reducida del endoscopio semirígido y obstrucción por la almohadilla digital. El PAL se transecó completamente en 4/6 extremidades, parcialmente en 1 y no en otra (con lesión del SDFT). Otras lesiones iatrogénicas incluyeron fibrilación de 1 mm en el ligamento interesamoideo. Los autores consideran actualmente inadecuada la tenoscopia con aguja para transección del PAL. Especulan que los cobs podrían tener canales digitales más estrechos y que el acceso distal-proximal no permitiría aplicación en caballos en estación. pp

*University of Liverpool
Neston, Reino Unido*

Comparación biomecánica de una nueva sutura de dos asas con dos suturas para laringoplastia en caballos

Biomechanical comparison of a novel two-loop suture technique and two sutures for laryngoplasty in the horse

Wilson DG, Roquet I, Tucker ML, Carmalt JL

Am. J. Vet. Res (2023)

doi.org/10.2460/ajvr.22.11.0189

La parálisis laríngea, una neuropatía del nervio laríngeo recurrente (RNL, recurrent laryngeal neuropathy), afecta principalmente a caballos de talla grande, con una incidencia de hasta el 8% en pura sangre y hasta el 35% en caballos de sangre fría. La RNL compromete la función dinámica de las vías respiratorias superiores, causando turbulencias en el flujo aéreo, silbidos laríngeos más o menos pronunciados e intolerancia al ejercicio. Mientras no existen tratamientos conservadores efectivos, durante más de 50 años se ha utilizado con éxito una plastia de abducción del músculo cricoaritenideo dorsal. Las tasas de éxito de esta cirugía suelen rondar el 50-70%. El grado de abducción del cartílago aritenoides debe liberar el 88% de la rima glotis. La pérdida de abducción por fallo de la plastia puede ocurrir inmediatamente después de la cirugía o meses después. Las posibles causas incluyen aflojamiento de los nudos o interferencia entre dos hilos de abducción colocados por separado si no corren paralelos o no participan equitativamente en la abducción. Además, el tejido blando entre el material de sutura y el cartílago puede necrosarse con el tiempo, provocando una pérdida desigual de tensión en ambos hilos. En este estudio cadavérico se presenta una nueva técnica de sutura en asa con un único hilo de abducción.

Para ello, se recolectaron 40 laringes de caballos de matadero, que se almacenaron congeladas y humedecidas con solución salina hasta su uso. En 32 especímenes se realizó una laringoplastia. Para esto, se eliminaron todos los tejidos blandos, incluidos los músculos intrínsecos y extrínsecos. El cricoides y el cartílago aritenoides izquierdo se aislaron, y se removió el tercio ventral del cricoides. Los especímenes se colocaron en una cubeta de teflón hecha a medida con la superficie ventral hacia abajo. La cubeta se llenó con resina líquida (SmoothCast 300 Q) hasta que, tras endurecerse, formó una base de plástico. Los

especímenes se cortaron a nivel de la articulación cricoaritenoides. La plastia se realizó con dos hilos o con un hilo en asa. Para la laringoplastia con dos hilos se utilizaron 5 combinaciones de hilo de poliéster y aguja con punta de trocar. Con el primer hilo, el cricoides se perforó a 0,5 cm lateral de la línea dorsal y se sacó a 1 cm de distancia. El aritenoides se perforó a 0,5 cm dorsal de la cresta del proceso muscular. Con el segundo hilo, el cricoides se perforó de manera similar, y el aritenoides se perforó a través de la cresta del proceso muscular. Los hilos se anudaron con cinco vueltas. En la técnica de asa, el cricoides y el aritenoides se perforaron dos veces de manera continua, como se describió anteriormente, y los extremos del hilo se anudaron con un nudo de Miller modificado de cinco vueltas.

Para el nudo de Miller, los extremos del hilo se pasaron bajo las trayectorias cricoaritenoides previamente colocadas. Los especímenes se fijaron en una máquina de pruebas mecánicas mediante sus bases de plástico, y se midió la resistencia de la sutura mediante distracción de las bases. Ocho laringes congeladas se utilizaron para medir el área de apertura de la rima glotis. Se eliminaron los tejidos blandos excepto la musculatura intrínseca laríngea. En estos ocho especímenes, se realizó una plastia en asa en el lado derecho y una plastia con dos hilos en el izquierdo, estandarizando la tensión del nudo con un tensiómetro. La rima se fotografió y su área se midió con un software de edición de imágenes. En todas las plastias, independientemente de la técnica, el desgarramiento del hilo del proceso muscular ocurrió. pp

University of Saskatchewan, Canada

Creación de fístulas salpingofaríngeas para el tratamiento de la timpanitis y empiema persistente de los sacos guturales

Creation of salpingopharyngeal fistulae for the management of guttural pouch tympany and persistent guttural pouch empyema

Barakzai SZ, Macaulay E, Burrows IL

Equine Vet Educ (2023)

doi.org/10.1111/eve.13730

La creación de una fístula salpingofaríngea o fístula saco gutural-faringe dorsal en el receso caudal de la tuba auditiva mediante procedimiento láser transendoscópico ha sido ya descrita para el tratamiento de la micosis de saco gutural y el empiema crónico de saco gutural. A continuación se presentan dos casos adicionales tratados con este procedimiento láser. El primer caso correspondía a una potranca árabe de 8 meses con disnea aguda y tumefacción bilateral en la región parotídea. La tumefacción se reducía ocasionalmente durante la alimentación. También se observaron cambios en la voz. En la exploración inicial se detectó un ruido inspiratorio y una tumefacción fluctuante con contenido aéreo bilateral caudal al ramus mandibulae, atribuible a timpanitis de saco gutural. La endoscopia mostró un colapso dorsal bilateral del nasofaringe con exudado purulento del ostium tubárico derecho. A través de un catéter Foley introducido en el saco gutural derecho, se drenaron 300 ml de exudado purulento y maloliente y se irrigó el saco con solución salina fisiológica. Tras mejorar la visibilidad endoscópica, se observó una leve linfadenopatía en el suelo del compartimento medial, mientras el compartimento lateral era normal. Tras la endoscopia, la tumefacción externa disminuyó notablemente.

La potranca recibió trimetoprima-sulfonamida y fenilbutazona hasta conocer el resultado del cultivo bacteriológico del exudado. Dos días después, el saco gutural volvió a distenderse, más a la derecha que a la izquierda, y se diagnosticó timpanitis bilateral de saco gutural con empiema secundario derecho. El cultivo bacteriológico identificó *Streptococcus equisimilis*. Se volvió a colocar un catéter Foley en el saco derecho, irrigándolo durante 5 días hasta que el catéter se desplazó y la potranca fue sometida a cirugía. El segundo caso fue un pony castrado de 18 años con descarga nasal intermitente, que fue sometido a endoscopia tras un brote de strangles en la finca. En el saco gutural derecho se hallaron masas cartilaginosas (condroides). El aspirado del saco fue positivo para *Streptococcus equi* var. *equi* por PCR y cultivo. El saco derecho fue irrigado y algunos condroides se extrajeron con pinza tipo cesta. Durante los siguientes 5 meses se realizaron endoscopias repetidas, extracción quirúrgica de condroides adicionales en estación mediante acceso modificado de Whitehouse, irrigaciones con catéter Foley temporal, instilaciones de penicilina en 25 ml de poloxámero (BOVA Specials UK), y tratamiento sistémico con trimetoprima-sulfonamida y fenilbutazona. La PCR para estreptococos fue negativa en el seguimiento. Persistieron acúmulos de pus a la derecha, pero no a la izquierda.

Se diagnosticó una inflamación crónica del saco gutural derecho, atribuida a un fallo en la depuración mucociliar. El pony fue remitido para cirugía. En ambos casos, el tratamiento quirúrgico consistió en la creación de una fístula saco gutural-faringe, bajo sedación con romifidina y morfina. Se realizó anestesia tópica transendoscópica con 20 ml de lidocaína al 2% con vasoconstrictor. A través del canal de trabajo del endoscopio se introdujo una fibra láser de 600 µm y se practicó una ventana de 1,5-2 cm en el receso caudal de los compartimentos derecho e izquierdo mediante láser de diodo en contacto (980 nm, 15 W, modo continuo). El septo mediano se fenestró más caudalmente para comunicar ambos compartimentos. Las hemorragias fueron mínimas. La intervención duró 60 minutos. El equipo láser no permitía registrar la energía total utilizada. A través de un catéter Foley introducido por el ostium tubárico se irrigaron restos tisulares hacia la faringe y se aplicaron 20 mg de dexametasona en la zona tratada con láser. Tras la intervención, los pacientes permanecieron en ayunas durante tres horas hasta que desapareció el efecto de la anestesia tópica. Posteriormente, ambos pudieron comer y beber sin dificultad. La potranca recibió irrigaciones diarias de saco gutural durante los tres primeros días tras la cirugía.

Como medicación preoperatoria, ambos animales recibieron penicilina y flunixin; postoperatoriamente, trimetoprima-sulfadiazina y fenilbutazona durante 5-10 días. En la potranca, la endoscopia de control seis semanas después del láser fue normal. Ganó peso y, según el propietario, a los cuatro meses estaba asintomática. En el pony, la endoscopia de control a los tres meses fue normal salvo por una reducción del tamaño de la ventana septal. Seis meses después, el pony estaba clínicamente normal según el propietario. En lugar de la fenestración tradicional del suelo del saco, que puede causar disfagia potencialmente mortal, ahora se fenestra el receso caudal, lejos de estructuras nerviosas y donde la pared es más delgada. Como desventaja, la fenestración no se realiza en el punto más bajo, lo que puede dificultar el drenaje del exudado. La indicación para fenestrar puede ser amplia, incluyendo micosis, empiema y timpanitis de saco gutural. No se puede descartar el cierre espontáneo de la ventana láser, por lo que se debe advertir al propietario sobre la posibilidad de una reintervención. La fenestración también

podría ser útil en casos de colapso dorsal del nasofaringe diagnosticado por endoscopia de esfuerzo. pp

Equine Surgical Referrals Ltd
Brighton, UK

Tres casos de osteosíntesis de fractura de olécranon en el caballo en estación

Three cases of olecranon fracture repair in the standing horse

Jimenez-Rihuete P, O'Meara B

Equine Vet J (2023)

doi.org/10.1111/eve.13686

El fallo de la osteosíntesis durante la fase de recuperación tras una cirugía de fractura es una de las causas más frecuentes de mortalidad asociada a la anestesia general en caballos. La osteosíntesis de fracturas de metacarpo/metatarso y falanges en caballos sedados en estación ha sido descrita en varias ocasiones. La presente serie clínica describe este abordaje en caballos con fracturas de la ulna. El primer caso correspondía a un semental warmblood de 12 años y 575 kg dedicado al salto, que llegó del pasto con una pequeña herida sobre el codo izquierdo y una cojera grado 4/5 en la extremidad anterior. La radiografía mostró una fractura oblicua distal completa de la ulna, mínimamente desplazada y con afectación articular. El segundo caso era un castrado cob mix de 18 años y 550 kg usado en equitación de ocio, que también llegó del pasto con una cojera grado 4/5. La radiografía mostró igualmente una fractura oblicua distal completa de la ulna, mínimamente desplazada y con afectación articular. El tercer caso fue una yegua warmblood de 3 años y 500 kg, también con cojera grado 4/5 tras venir del pasto.

La osteosíntesis de los tres caballos se realizó en el potro de contención sobre una colchoneta de goma bajo sedación con detomidina y butorfanol. La extremidad anterior, la región ventral del tórax y el flanco se esquilieron, desinfectaron y cubrieron de forma estéril, y la extremidad anterior distal se vendó. La anestesia local del campo quirúrgico se realizó con un depósito de 20 ml de mepivacaína subcutánea sobre la ulna y, a partir de ahí, con 100 ml en los planos profundos lateral y medial de ulna y radio usando una aguja espinal de 20 G y 3,5 pulgadas, inyectando a través de una extensión de infusión. Al final de la cirugía, se infiltró nuevamente la subcutis antes del cierre cutáneo. El cirujano se sentó sobre un bloque de viruta durante la operación y se protegió con otros bloques ante posibles patadas de la extremidad posterior ipsilateral. El campo quirúrgico se desinfectó de nuevo y se cubrió con paños quirúrgicos verdes. Tras una incisión cutánea arqueada sobre la ulna, se realizó un abordaje estándar laterocaudal a ulna y olécranon entre el M. ulnaris lateralis y la cabeza ulnar del M. flexor digital profundo. Los vasos sangrantes subcutáneos y perimusculares se ligaron con pinzas mosquito, la musculatura se separó con separadores Weitlander y se expuso la línea de fractura. En el primer caso se utilizó una placa de compresión dinámica de contacto limitado de 11 orificios, que se fijó inicialmente por el orificio proximal con un tornillo de 4,5 mm. La fractura se redujo con una pinza de reducción.

Luego, el cirujano ocupó el orificio distal de la placa con un tornillo cortical de 4,5 mm, el quinto orificio desde distal con un tornillo de tracción a través de la línea de fractura y el sexto orificio

desde distal con un tornillo de posición, seguido de control radiográfico intraoperatorio. La extremidad se colocó cranealmente sobre un bloque, el tornillo proximal se sustituyó por uno más largo, el tornillo distal se aflojó temporalmente, el segundo y tercer orificio desde proximal y luego los restantes orificios distales se ocuparon con tornillos corticales. La radiografía posoperatoria mostró una reducción adecuada de la fractura. El cierre de tejidos blandos requirió más infiltración anestésica local. El cierre se realizó en tres capas continuas, con sutura cutánea de colchonero cruzado y grapas. En el segundo caso se utilizó una placa de contacto limitado bloqueada, fijada con un tornillo de tracción sobre la línea de fractura, dos tornillos bloqueados proximal y distal al tornillo de tracción y tornillos corticales adicionales. El control radiográfico mostró una reducción parcial de la fractura y falta de contacto de la mitad proximal de la placa con el hueso ulnar aunque con adecuada posición de los tornillos. En el tercer caso, un espacio de fractura de 1 cm se adaptó mediante presión digital y ajuste de la carga de peso, y se colocó un tornillo de tracción interfragmentario. Luego se implantó una placa bloqueada de contacto limitado, fijada con tres tornillos bloqueados cerca de la fractura y tornillos corticales adicionales.

La radiografía mostró una buena reducción de la fractura. El cierre cutáneo se realizó con sutura Reverdin y uso de almohadillas de espuma para reducir la tensión. La duración de la cirugía fue de unas 4 horas en cada caso. En algunos casos, se recolocaron tornillos tras preparar nuevos canales de perforación. En el postoperatorio, el primer caso presentó una infección de la herida. A pesar de la terapia antibiótica adecuada, persistió una fístula durante 3 meses, por lo que el material de osteosíntesis se retiró nuevamente en estación, y el caballo, tres meses después, volvió a competir en salto sobre 1,30 m sin cojera. En el segundo caso, se produjo dehiscencia de la sutura cutánea con cierre secundario. El caballo no presentó cojera bajo ejercicio ligero en equitación de ocio. En el tercer caso, la yegua tuvo 3 meses de reposo en box y a los 5 meses de la osteosíntesis pastaba sin cojera. Las tasas de éxito del tratamiento conservador de fracturas de olécranon son del 33%, frente al 75% del tratamiento quirúrgico, aunque los costes del tratamiento conservador pueden igualar a los de la cirugía debido al prolongado tiempo de box. La decisión entre tratamiento conservador o quirúrgico depende del tipo y estabilidad de la fractura, la afectación articular y el grado de lesión de partes blandas asociada. También se debe decidir caso a caso si la cirugía puede realizarse en estación. Debe existir la opción de conversión a anestesia general si es necesario.

Las posibles inestabilidades de fracturas articulares pueden detectarse mejor si durante la cirugía en estación se produce una leve transferencia de peso. En los casos presentados, la fractura pudo exponerse adecuadamente. Las radiografías intraoperatorias deben minimizarse por riesgo de contaminación. El uso de placas bloqueadas se consideró más fiable para soportar la carga mecánica durante la curación. No se pudo determinar si son preferibles placas anchas o estrechas (limited-contact). Igualmente, la elección entre tornillos bloqueados y corticales quedó a criterio del cirujano para maximizar la estabilidad y minimizar el debilitamiento del radio lateral. En ocasiones, un canal de perforación quedó sin usar y se realizó uno nuevo. En todos los casos, se recomienda el uso de tornillos autoperforantes por razones de tiempo en cirugía en estación. La duración limitada de la anestesia local debe tenerse en cuenta. No se pudo determinar si el riesgo de infección tras osteosíntesis en

estación es mayor que bajo anestesia general debido al tamaño limitado de la muestra. El método presentado parece ser una opción alternativa a la osteosíntesis bajo anestesia general en fracturas poco desplazadas y con musculatura tricipital intacta en caballos de temperamento equilibrado. pp

Valley Equine Hospital, Lambourn, UK

Procedimiento quirúrgico en estación para el tratamiento de la otitis media en un caballo

Standing surgical procedure for treatment of otitis media in a horse

Edington L, Jocelyn N, Davidson S, Looljen MGP, Rubio-Martinez LM
Equine Vet. Educ. (2023)

doi.org/10.1111/eve.13786

La otitis media es una enfermedad inflamatoria poco frecuente del oído medio en caballos. Su etiopatogenia no está completamente aclarada; las teorías incluyen diseminación hematógena bacteriana, colonización bacteriana desde el oído externo, desde los sacos guturales o como una infección respiratoria ascendente. La sintomatología clínica corresponde a un síndrome vestibulococlear y a manifestaciones del nervio facial, debido a la proximidad y trayecto de los nervios por el conducto auditivo interno. Los síntomas tempranos incluyen headshaking, resistencia al bocado, frotamiento de las orejas y sensibilidad cefálica. En estadios avanzados se observa inclinación de la cabeza, nistagmo, ataxia, parálisis de la narina, disminución de la lacrimación, parálisis auricular, úlceras corneales y letargia progresiva. El tratamiento médico incluye antibióticos y antiinflamatorios no esteroideos. Debido al bajo número de casos, el éxito del tratamiento conservador es difícil de cuantificar. El primer procedimiento quirúrgico fue descrito en 2017: una apertura séptica de la bulla timpánica mediante láser transendoscópico bajo anestesia general a través del saco gutural. A continuación se describe la fenestración transendoscópica de una bulla timpánica intacta con láser de diodo en un caballo en estación.

Un caballo Appaloosa castrado de 13 años fue remitido con parálisis facial aguda izquierda, mal masticado, blefaroespasmos izquierdo y parálisis progresiva de lengua y oreja. No había antecedentes de headshaking ni traumatismo. En el examen inicial, el caballo estaba alerta y los parámetros vitales eran normales. Neurológicamente, presentaba la oreja izquierda caída, el labio caído hacia la derecha y ptosis del párpado superior izquierdo. Además, tenía dificultad para masticar y tragar. En el ojo izquierdo había una pequeña úlcera corneal y el tercer párpado estaba engrosado y protruyente. La producción lagrimal en el ojo izquierdo estaba reducida en un 66%. El tono lingual y la deglución no estaban afectados. No se observaron alteraciones en la marcha, incluso con los ojos vendados. Los parámetros de laboratorio eran normales y la endoscopia de los sacos guturales no mostró hallazgos relevantes. La tomografía computarizada reveló material en el oído interno, especialmente en la bulla timpánica. Inicialmente, el caballo recibió antiinflamatorios no esteroideos y sulfonamidas durante seis semanas. El ojo se trató con pomadas a intervalos cortos. A las dos semanas, la úlcera corneal había cicatrizado. La desviación nasal había mejorado, pero no se normalizó completamente tras cuatro semanas. La sintomatología neurológica persistió sin mejoría suficiente.

Por ello, bajo sedación en estación y anestesia local, se procedió a la apertura de la bulla timpánica con láser a través del saco gutural izquierdo. Previamente, la bulla timpánica se localizó con precisión mediante TC. Con un láser de diodo se trató un área de 3 mm con 450 julios. Tras la apertura de la bulla, se vertió un exudado purulento en el saco gutural, que se recogió y analizó microbiológicamente. El saco gutural y la bulla se irrigaron posteriormente. En el postoperatorio, el caballo continuó recibiendo antibióticos y antiinflamatorios no esteroideos, y la recuperación fue sin complicaciones. En la endoscopia de control, la apertura seguía visible, pero sin secreción. El cultivo reveló *Pseudomonas aeruginosa*, sensible a enrofloxacin. El tratamiento con enrofloxacin se mantuvo durante 14 días. Dieciocho días después de la cirugía se realizó un control: la narina aún caía levemente a la derecha, pero la oreja estaba en posición normal en reposo. Endoscópicamente, la apertura de la bulla persistía, pero sin signos inflamatorios. A los seis meses, la apertura estaba cerrada y los síntomas neurológicos, salvo la leve caída de la narina, habían remitido. La apertura de la bulla timpánica a través del saco gutural bajo sedación en estación es un método eficaz y seguro para el tratamiento de la otitis media. sl

Sussex Equine Hospital, Ashington, UK

Reinervación laríngea utilizando el nervio espinal accesorio: Estudio electromiográfico del músculo esternomandibular

Laryngeal reinnervation using the spinal accessory nerve: Electromyographic study of the sternomandibularis muscle

Campus Schweitzer A, Mespoulhès-Rivière C, Möller D, Ducharme N, Genton M, Farfan M, Rossignol F
Equine Vet J (2023)

doi.org/10.1111/evj.13859

La neuropatía del nervio laríngeo recurrente (RLN, recurrent laryngeal neuropathy) con disfunción subsiguiente del músculo cricoaritenoides dorsal (CAD) se basa en la pérdida de axones mielinizados gruesos. Durante la inspiración forzada, el cartílago aritenoides y la cuerda vocal colapsan en la luz laríngea, comprometiendo el flujo de aire inspiratorio. La laringoplastia con sutura es el tratamiento estándar, asociado a complicaciones postoperatorias como disfagia, tos o contaminación traqueal con alimento. Además, las suturas pueden aflojarse con el tiempo. Una alternativa reciente a la lateralización del aritenoides es la reinervación quirúrgica del CAD mediante un injerto nervioso autólogo. Para esto, se requieren fibras nerviosas activadas durante la inspiración. Hasta ahora, se ha utilizado el nervio espinal C1-C2, que inerva al músculo omohioideo (un músculo accesorio respiratorio poco reclutado bajo carga elevada). Como alternativa, se propone la rama ventral del nervio accesorio espinal, que inerva al músculo esternomandibular (SM) como flexor de la cabeza y el cuello.

Esta rama ventral emerge tras el paso del nervio accesorio por el foramen yugular y su división en ramas interna y externa. La rama externa acompaña al nervio vago cranealmente antes de dividirse en ramas dorsal y ventral. La rama ventral recibe fibras sensibles del segundo nervio cervical, cruza la arteria carótida y se dirige ventralmente hacia su órgano terminal, el SM. El objetivo de este estudio fue evaluar mediante electromiografía

(EMG) la actividad del SM durante su estimulación fisiológica en reposo y bajo esfuerzo. Se registraron EMG superficiales del SM derecho e izquierdo en 9 caballos (3 de doma, 3 pura sangre y 3 trotones en entrenamiento). Se colocaron electrodos superficiales en los SM, un electrodo de tierra entre los ojos y un acelerómetro sobre el carpo izquierdo. Una sonda de presión en el meato nasal ventral izquierdo permitió correlacionar las contracciones del SM con el ciclo respiratorio. El sistema incluyó un dispositivo EMG, un transductor de presión y una cámara de video. Las mediciones se realizaron en reposo, durante la ingesta de alimento y bajo ejercicio estandarizado en cinta, a la cuerda y montado.

En los registros EMG se definieron tres frecuencias de agrupamiento: baja (30-70 Hz), media (70-90 Hz) y alta (90-150 Hz), representando contracciones de fibras tipo I lentas, mixtas y tipo II rápidas. Las señales del electrodo de tierra no correlacionaron con las del SM, indicando ausencia de interferencias externas. Según los registros de presión nasofaríngea, la actividad muscular cíclica se asoció temporalmente con el ciclo respiratorio: las contracciones aumentaron al final de la espiración y cesaron al final de la inspiración.

Al pastar o comer del suelo, la actividad del SM aumentó 7 veces respecto al reposo. Se observó una correlación temporal entre las contracciones del SM y la inspiración durante el galope. La actividad del SM se incrementó con el esfuerzo físico: 4 veces en pura sangre (del paso al galope) y 7 veces en trotones (del paso a alta velocidad en cinta). A mayor esfuerzo, se reclutaron más fibras tipo I lentas. La actividad de las fibras espinales del nervio accesorio se sincronizó estrechamente con el galope. Dado que su reclutamiento comienza al final de la espiración, este nervio parece ideal para reemplazar al laríngeo recurrente en caballos de carreras. Además, las amplitudes EMG aumentaron con la velocidad, independientemente de la marcha. La estimulación del SM mediante el nervio accesorio también se logró durante la ingesta, permitiendo un entrenamiento muscular temprano posttrasplante. Durante el trabajo a la cuerda, se recomienda el uso de cabezada y ataduras para aprovechar la flexión cervical en la estimulación neuronal. El reclutamiento de fibras tipo I lentas y resistentes previene la fatiga del CAD, un problema conocido tras trasplantes de C1-C2. Estas conclusiones están sujetas a estudios posteriores en caballos con RLN inducida experimentalmente. pp

*Clínica Equina de Grosbois
Boissy-St-Léger, Francia*

Soplo cardíaco inducido por neumotórax iatrogénico durante una laparoscopia en estación en un caballo de 3 años

Iatrogenic pneumothorax-induced heart murmur during standing laparoscopy in a 3-year-old horse

Fernandez-Parra R, Losado-Floriano A, Zilberstein L, Bourzac C
Equine Vet Educ (2022)

doi.org/10.1111/eve.13641

Un neumotórax se define como la acumulación de aire en el espacio pleural debido a lesiones pulmonares o torácicas. En humanos, las causas más frecuentes incluyen la punción de la vena central, pleurocentesis o biopsias, biopsias transbronquiales

o punciones pulmonares con aguja fina. También puede ocurrir como complicación de procedimientos laparoscópicos. En caballos, el neumotórax se ha descrito como complicación de pleuro-neumonía, heridas torácicas abiertas, tras biopsias pulmonares, cirugías de vías respiratorias superiores, toracoscopías y laparoscopías abdominales. En caballos, el aire siempre difunde bilateralmente a través del mediastino incompleto. El pronóstico del neumotórax iatrogénico es similar al espontáneo. Un neumotórax pequeño y localizado, presente solo en un lado del tórax, suele ser subclínico. Variaciones mayores o bilaterales inducen graves problemas respiratorios con hipoxia fatal. Los síntomas clínicos incluyen taquipnea, taquicardia, disnea y ansiedad. El siguiente caso describe los síntomas cardíacos de un neumotórax iatrogénico durante una laparoscopia en estación.

Un semental Selle Français de tres años fue remitido para el cierre laparoscópico de ambos anillos inguinales. Un mes antes había sido intervenido de urgencia por una hernia inguinal. El examen clínico y de laboratorio el día previo a la cirugía fue normal. Antes de la intervención, el caballo recibió antibióticos de amplio espectro (penicilina y gentamicina) y flunixin meglumina. Para la analgesia se utilizó anestesia epidural con morfina y xilacina. El monitoreo anestésico incluyó ECG y pulsioximetría. Además, se midió el consumo de oxígeno y la cantidad de dióxido de carbono exhalado mediante una sonda en la nariz. La frecuencia respiratoria y el color de las mucosas se controlaron visualmente. Inicialmente, se crearon cuatro accesos a la cavidad abdominal en el flanco izquierdo. El primer acceso se realizó en la fosa paralumbar entre la 18ª costilla y el tuber coxae, aproximadamente 15 cm distal al proceso transversario. Por este acceso se insufló dióxido de carbono. El segundo acceso se realizó en el 17º espacio intercostal a nivel de la porción ventral del tuber coxae. El tercer puerto se situó siete centímetros ventral y dos centímetros caudal al primer acceso y el cuarto puerto, siete centímetros ventral y dos centímetros caudal al tercero. El canal inguinal se cerró con adhesivo de cianoacrilato.

Posteriormente, se crearon los tres primeros accesos en el lado derecho. Al retirar la cánula del 17º espacio intercostal para colocar el cuarto puerto, el caballo presentó de forma súbita disnea, dilatación de las narinas y movimientos torácicos forzados. Se sospechó un neumotórax, probablemente causado por la punción accidental de la reflexión caudodorsal de la pleura, lo que se confirmó por ecografía. Se detuvo la insuflación de dióxido de carbono y se abrió la cánula laparoscópica para dejar escapar el gas. El aire del hemitórax izquierdo se aspiró y los puertos se cerraron con pinzas de Backhaus. Se administró oxígeno adicional al caballo. Tras la estabilización, se completó el cierre con adhesivo sin más insuflación de CO. Junto al neumotórax, se auscultó un soplo holosistólico fuerte en el cuarto espacio intercostal derecho. Tras la aspiración del aire, se realizó una ecocardiografía para identificar el soplo. Debido a la presencia de aire residual en el tórax, no fue posible obtener la vista de las cuatro cámaras.

La oxigenoterapia se mantuvo durante las siguientes dos horas. Durante tres días se administró flunixin meglumina, continuando luego con fenilbutazona. En la primera noche tras la cirugía, el caballo presentó otro episodio de disnea, taquipnea, taquicardia, dilatación de las narinas e hipertermia. Se realizó una segunda punción torácica en el lado izquierdo. Se administró metamizol para la fiebre. En los días siguientes, el caballo permaneció taquipneico y taquicárdico. El soplo holosistólico seguía

presente a la auscultación. En la ecocardiografía de control se detectó una leve regurgitación tricuspídea. Siete días después, el caballo fue dado de alta sin síntomas. El desarrollo de un neumotórax es una complicación poco frecuente en procedimientos laparoscópicos. El soplo cardíaco desapareció tras resolver el neumotórax. El diagnóstico y tratamiento rápidos son esenciales para la supervivencia. sl

*Ecole Nationale Veterinaire d'Alfort
Maisons-Alfort, France*

La inyección intraarticular de acetónido de triamcinolona provoca un aumento de las concentraciones sistémicas de insulina y glucosa en caballos sin disregulación de insulina

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

Boger BL, Manfredi JM, Loucks AR, Salamey MZ, Kapeller L, Fricano AG, Winkler A, Yob C, Colbath AC
Equine Vet J (2024)

doi.org/10.1111/evj.14003

Los corticosteroides son los medicamentos más utilizados en el tratamiento de la osteoartritis. El acetónido de triamcinolona es el esteroide que se emplea regularmente en el tratamiento de las articulaciones de alta movilidad. A pesar de su uso frecuente, el 72 % de los veterinarios equinos considera que su administración incrementa el riesgo de desarrollar laminitis. La laminitis puede ser potencialmente mortal y su aparición se basa en una hiperinsulinemia. Los caballos con una endocrinopatía subyacente tienen un mayor riesgo de padecer laminitis, y este riesgo aumenta con la inyección de esteroides. En humanos, las inyecciones de esteroides elevan los valores sanguíneos de glucosa e insulina. En un amplio estudio retrospectivo en caballos solo se identificó un bajo riesgo de laminitis tras la inyección intraarticular de esteroides. Sin embargo, los caballos estudiados eran todos caballos de carreras, con una incidencia muy baja de endocrinopatías. El objetivo del presente estudio fue examinar el efecto sistémico de una dosis única de acetónido de triamcinolona sobre las concentraciones de insulina y glucosa en caballos con metabolismo fisiológico de insulina y glucosa. Como hipótesis, se planteó que los caballos sanos, tras la inyección intraarticular, mostrarían un aumento de los valores de insulina y glucosa durante 72 horas. El estudio experimental incluyó a diez caballos adultos de diferentes razas sin disregulación previa de insulina, laminitis ni obesidad generalizada. Además, ninguno de los participantes presentaba enfermedad en las articulaciones del carpo. Antes del inicio del estudio, todos los caballos fueron sometidos a un examen general, evaluación del estado nutricional, control de pulsación digital y sensibilidad con pinza de casco. Tras un ayuno de diez horas, se realizó primero una prueba oral de glucosa para descartar disregulación de insulina. Se consideraron patológicos los valores de insulina superiores a 45 IU/ml. Al día siguiente, se extrajeron muestras de sangre basal para determinar los valores de insulina y glucosa antes del tratamiento con esteroides. A continuación, los caballos recibieron bajo sedación una inyección de 18 mg de acetónido de triamcinolona en la fila media del carpo.

Las muestras de sangre se recogieron a las 4, 6, 8, 24, 48 y 72 horas después de la inyección articular. Se analizaron las concentraciones de insulina y glucosa. La posible influencia de la sedación sobre los valores de insulina y glucosa se comprobó previamente en un caballo y se descartó. Ningún caballo presentaba sobrepeso ni acúmulos regionales de grasa, y ninguno de los participantes desarrolló síntomas clínicos de laminitis durante el periodo de observación. Las concentraciones de insulina aumentaron significativamente en todos los caballos, pero permanecieron por debajo del umbral de hiperinsulinemia a los 60 y 90 minutos. El pico del aumento se observó a las 48 horas. La concentración de glucosa en sangre también fue mayor a las 6, 8, 24 y 48 horas en comparación con los valores basales, con un pico igualmente a las 48 horas. Como limitación del estudio debe considerarse que solo se incluyeron caballos con regulación fisiológica de la insulina. sl

Michigan State University
East Lansing, Michigan, EE. UU.

Simetría del movimiento vertical de la cruz es útil para determinar la extremidad primariamente coja en casos de cojera de aparición 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 KH, Byström A, Serra Braganca FM, Hardeman A, Greve L, Egenvall A, Rhodin M

Equine Vet J (2023)

doi.org/10.1111/evj.13947

La cojera de una extremidad interrumpe 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 se producen tanto en cojeras de los miembros posteriores como en asimetrías pélvicas, que pueden observarse en caballos con cojeras de los miembros anteriores tanto en línea recta como en la cuerda. En las cojeras primarias de los miembros posteriores, la asimetría compensatoria del movimiento de la cabeza puede simular una cojera ipsilateral del miembro anterior. Esto se manifiesta en una posición de la cabeza más baja en el momento del apoyo del miembro posterior cojo. Los caballos con cojera primaria del miembro anterior muestran un patrón complejo. El cabeceo compensatorio en caballos con cojera primaria de los miembros posteriores, en particular la diferencia en la posición mínima de la cabeza, puede ser lo suficientemente grande como para confundirse con una cojera primaria del miembro anterior.

Las cojeras de los miembros anteriores y posteriores no sólo provocan una asimetría vertical del movimiento de la pelvis y la cabeza, sino también del tronco, por ejemplo, en la región de la cruz. Algunos sistemas disponibles comercialmente permiten medir la asimetría en la región de la cruz. Las asimetrías de cabeza y cruz coinciden bien en las mediciones de los miembros anteriores. En las cojeras de los miembros posteriores, aquí no hay resultados coincidentes de forma regular. Mientras que la asimetría de la cabeza indica la extremidad anterior ipsilateral, la asimetría de la cruz siempre indica la extremidad anterior diagonal. Las mediciones de asimetría en la cruz pueden propor-

cionar al veterinario información sobre si la extremidad primariamente coja es un miembro anterior o posterior. El estudio multicéntrico retrospectivo incluyó caballos que fueron presentados para exámenes de cojera en varias clínicas entre 2010 y 2015. La evaluación objetiva de la cojera se realizó en la cuerda y en línea recta. Para ello, se colocaron marcadores en la zona del tuber coxae, en el punto medio entre los tubera sacralia en el punto más alto de la cruz y entre las orejas.

Los parámetros de asimetría del movimiento vertical se evaluaron en un total de 317 caballos en línea recta antes y después de la anestesia de una extremidad. Los resultados fueron analizados estadísticamente. En caballos con cojera de los miembros anteriores, el 80%-81% presentaron una asimetría de cabeza y cruz que indicaba la misma extremidad. En caballos con cojera primaria de los miembros posteriores, el 69%-72% mostraron una asimetría de cabeza ipsilateral a la extremidad posterior coja y una asimetría de cruz diagonal a la extremidad posterior coja. Esto significa que la asimetría de cabeza y cruz indica cojera en diferentes miembros anteriores. Un claro cabeceo compensatorio se observó en el 28%-31% de las cojeras primarias de los miembros posteriores. Sin embargo, en el 89%-92% de estas cojeras de los miembros posteriores, la asimetría de cabeza y cruz indicaba cojera en diferentes miembros anteriores. La asimetría de la cruz disminuyó de forma lineal y uniforme con la reducción de la asimetría de cabeza y pelvis. La asimetría vertical del movimiento de la cruz puede ser útil en los exámenes cuantitativos de la cojera para determinar la localización de la extremidad primariamente coja. Los parámetros de asimetría de cabeza y cruz vertical indican la misma extremidad anterior en caballos con cojeras primarias de los miembros anteriores, pero diferentes miembros anteriores en caballos con cojeras primarias de los miembros posteriores. Esta asimetría fue menor tras la anestesia diagnóstica. sl

Swedish University of Agricultural Sciences
Uppsala, Sweden

La anestesia sesamoidea abaxial modificada conduce a una mayor difusión proximal en comparación con la anestesia basisesamoidea y a 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 basisesamoid block and lower proximal diffusion than traditional low plantar nerve block in equine hind limbs: ex vivo and in vivo study

Estrada RJ, Alvarado GJ, Vargas A, Vargas J, Vargas D, Chacon R, Razquin P, Vindas R

J Am Vet Med Assoc (2023)

doi.org/10.2460/javma.23.04.0212

Las anestésicas diagnósticas siguen siendo una parte esencial de los exámenes ortopédicos en caballos, a pesar del desarrollo de los procedimientos de diagnóstico por imagen. Las desventajas de la realización de anestésicas diagnósticas son, por un lado, la difusión proximal no deseada del anestésico local y la punción

accidental de estructuras sinoviales con el riesgo de infección asociado. Las inyecciones intravasculares incorrectas pueden hacer que la anestesia no tenga efecto. La anestesia de los nervios metatarsianos plantares proximal a la articulación del menudillo se denomina anestesia profunda de cuatro puntos, y con inclusión de los nervios metatarsianos dorsales, anestesia profunda de seis puntos. Esta anestesia se realiza tradicionalmente proximal a los botones de los huesos metatarsianos y por encima de la vaina del tendón flexor digital profundo, entre la rama del ligamento suspensorio y el tendón flexor profundo. Esto se denomina anestesia tradicional del nervio plantar distal. Sin embargo, los nervios plantares también pueden anestesiar abaxialmente a los sesamoideos. Esto es la anestesia sesamoidea abaxial. Una modificación de esta anestesia abaxial es la inyección más distal a nivel de la base del sesamoideo con una dirección de la aguja hacia distal. Esto tiene como objetivo limitar al máximo la difusión proximal del anestésico. Se denomina anestesia basisesamoidea. Hasta ahora, no se había investigado el patrón de difusión de los anestésicos en el miembro posterior. Al realizar la anestesia tradicional del nervio plantar distal, se ha descrito una punción accidental de la vaina tendinosa con un riesgo del 30%.

El objetivo de la presente investigación fue describir el patrón de difusión del anestésico local marcado con la anestesia tradicional del nervio plantar distal en el miembro posterior. Además, se debía comprobar el patrón de una anestesia abaxial modificada con mayor volumen y orientación proximal de la aguja. Se asumió que aquí se produce una mayor difusión proximal que con la anestesia a nivel de la base, pero menor que en la localización tradicional. Como otra hipótesis, se asumió que la anestesia modificada es más segura en cuanto a la punción de la vaina tendinosa, y que se produce una menor difusión proximal en comparación con la localización tradicional. Además, se supuso una difusión hasta el extremo proximal de la vaina del tendón flexor digital profundo y una mayor difusión en comparación con la anestesia a nivel de la base del sesamoideo. Para el estudio en el preparado se dispuso de 18 miembros posteriores frescos de caballos de matadero. Las inyecciones se realizaron con mepivacaína teñida con azul de metileno. Para la anestesia nerviosa abaxial modificada se utilizaron cuatro mililitros, para la anestesia a nivel de la base de los sesamoideos dos mililitros y medio, al igual que para la anestesia en la localización tradicional. Diez minutos después de la inyección se realizó la disección y la comprobación de la difusión. En la parte in vivo del estudio se seleccionaron cinco caballos adultos de entre 6 y 22 años. El estudio se realizó en dos fases. En la primera fase, todos los miembros posteriores izquierdos recibieron la anestesia abaxial modificada, y todos los miembros posteriores derechos la anestesia en la localización tradicional.

En la segunda fase del estudio, la anestesia abaxial modificada se realizó en el miembro posterior derecho y la anestesia en la localización tradicional en el miembro posterior izquierdo. Para ello, los caballos fueron sedados y los sitios de inyección preparados asépticamente. Antes de las anestесias, se localizó y marcó ecográficamente la distancia del límite dorsal de la vaina tendinosa. La distancia desde esta marca hasta la base lateral palpable del sesamoideo se determinó con la extremidad en apoyo. Las inyecciones se realizaron con un medio de contraste yodado. Con base en las marcas, se determinó radiológicamente la extensión del medio de contraste yodado. En el estudio en el preparado, 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 realización en la localización tradicional. Con ambas técnicas se alcanzó el extremo proximal de la vaina tendinosa, y no hubo diferencias en cuanto a inyecciones intrasínoviales o intravasculares. En el estudio en el animal vivo, la difusión proximal del bloqueo nervioso abaxial modificado fue significativamente menor que en la localización tradicional. El porcentaje de inyecciones que difundieron subcutáneamente hacia el fondo de saco dorsal de la vaina tendinosa no difirió significativamente entre ambas técnicas. No hubo diferencias entre ambas técnicas en cuanto a punciones intravasculares o intrasínoviales erróneas. La anestesia abaxial modificada a nivel de los 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 tradicional de inyección. Sólo existía un bajo riesgo de punciones intravasculares o intrasínoviales erróneas. sl

Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica

Los exámenes radiológicos en purasangres muestran hallazgos morfológicos en articulaciones femorotibiales sanas de animales jóvenes y una asociación entre lesiones subcondrales y el ancho del cóndilo femoral

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

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

doi.org/10.2460/ajvr.23.12.0291

Las radiolucideces subcondrales aparecen en caballos purasangre jóvenes de forma axial en el cóndilo femoral medial. Con el crecimiento, su posición cambia hacia centrodiscal en el cóndilo femoral medial y adquieren una forma ovalada. En caballos adultos, estos hallazgos suelen asociarse con cojeras y terapias costosas. La etiología exacta de los quistes óseos subcondrales aún no está completamente aclarada. Se discuten, entre otras, lesiones focales traumáticas de la superficie articular. Ensayos quirúrgicos experimentales en caballos adultos han demostrado que los traumatismos locales pueden inducir el desarrollo de quistes óseos. También se postulan trastornos de la osificación endocondral debidos a necrosis isquémica del aporte vascular de la fisis epifisaria como causa de quistes subcondrales. Durante el desarrollo de los animales jóvenes, las fuerzas biomecánicas que actúan sobre la articulación femorotibial cambian. En estudios de medicina humana se sabe que una conformación estrecha de la fosa intercondílea del fémur predispone a la osteocondritis disecante del cóndilo femoral medial. Para ello, además del ancho, se determina el índice notch wide (NWI), que se compone de la relación entre el ancho de la fosa intercondílea y el ancho bicondilar. Un NWI reducido puede llevar a un pinzamiento de la eminencia intercondílea y a microtraumatismos resultantes que favorecen el desarrollo de lesiones subcondrales. En niños, una fosa intercondílea estrecha también favorece la aparición de rupturas del ligamento cruzado anterior.

Se supone que la artrocinemática de la articulación femorotibial también cambia en caballos jóvenes durante el desarrollo musculoesquelético y que esto puede contribuir al desarrollo de lesiones en el cóndilo femoral medial. Hasta ahora, no existía ningún estudio sobre los cambios en la forma de la articulación femorotibial durante el crecimiento ni sobre una posible asociación con el desarrollo de lesiones en caballos. Además, es de interés que las lesiones subcondrales del fémur medial en caballos se presentan con mayor frecuencia en el miembro posterior derecho. En caballos adultos existen asimetrías de los miembros, acompañadas de un metatarso más largo y una diáfisis femoral más ancha en el miembro posterior derecho. En caballos jóvenes esto no se había descrito hasta ahora. El objetivo del presente estudio fue registrar las características morfológicas de la articulación femorotibial juvenil en purasangres sanos. En potros con radiolucideces subcondrales en el cóndilo femoral medial debían evaluarse diferencias que pudieran conducir a su génesis. En la primera parte del estudio se analizaron radiografías bilaterales de la articulación femorotibial de potros purasangre 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 bicondilar, 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 intercondíleo intereminencial. En la segunda parte del estudio se radiografiaron las articulaciones femorotibiales de una población de animales sacrificados de entre dos semanas y 19 meses de edad.

Aquí el foco estuvo en la evaluación de la indentación intercondílea femoral en dos grupos de edad diferentes. En la tercera parte del estudio, se radiografiaron potros recién nacidos de un mes de edad para comprobar si ya existían asimetrías de los miembros a esa edad. En las articulaciones femorotibiales sin radiolucideces subcondrales ($n = 183$), con excepción del ancho de la fosa intercondílea, que disminuyó, todos los parámetros medidos en el primer estudio aumentaron. En el grupo de articulaciones femorotibiales con radiolucideces subcondrales ($n = 53$), a diferencia del otro grupo, tres parámetros (ancho y altura de los cóndilos femorales, así como el ancho intercondilar) no mostraron ningún cambio. El ancho de la meseta tibial aumentó en ambos grupos. En el segundo estudio, en el grupo sin radiolucideces subcondrales se confirmó la disminución del ancho de la fosa intercondílea. En el estudio 1, las articulaciones femorotibiales izquierdas de potras sin radiolucideces subcondrales mayores de siete meses presentaron valores bicondilaes y una fosa intercondílea significativamente más ancha. Las articulaciones derechas de potras del mismo grupo de edad tenían un cóndilo femoral medial más ancho. Los potros recién nacidos del estudio 3 no presentaron radiolucideces subcondrales. Aquí, el ancho del cóndilo medial, el ancho bicondilar y la altura del cóndilo femoral lateral eran mayores a la izquierda que a la derecha. El espacio intereminencial era mayor a la derecha que a la izquierda. En resumen, los resultados presentados aquí implican que en las articulaciones femorotibiales con radiolucideces subcondrales el fémur sigue un desarrollo divergente. Esta desviación de la maduración normal se manifestó en potros mayores en un cóndilo femoral medial más ancho. Las radiolucideces subcondrales se diagnosticaron con mayor frecuencia en el lado derecho y podría existir una relación entre la morfología de los cóndilos femorales mediales y este hallazgo. sl

Université de Montréal, St. Hyacinthe, Quebec, Canadá

La temperatura tiene una influencia mayor que la salinidad sobre la supervivencia de microorganismos en agua salada de una sola unidad de hidroterapia equina

Temperature has a greater effect than salinity on microbial survival in saltwater from a single equine hydrotherapy unit

Tufts SR, Aworh MK, Love KR, Treece LJ, Horne CR, Jacob ME, Schnabel LV

Am J Vet Res (2025)

doi.org/10.2460/ajvr.24.07.0184

La hidroterapia es un componente central en la rehabilitación veterinaria de caballos, especialmente en el ámbito del tratamiento de enfermedades de las extremidades distales. En la práctica, se utiliza frecuentemente para apoyar en enfermedades inflamatorias como tendinitis, desmitis, artritis, linfangitis y celulitis, especialmente cuando las terapias antiinflamatorias sistémicas no son posibles o no están permitidas, como en casos de enfermedad renal preexistente o durante competencias. La unidad de hidroterapia con agua salada ofrece una modalidad de tratamiento versátil, ya que puede emplearse tanto para terapia de frío como de calor. Entre los tratamientos, el agua salada a menudo se devuelve a un tanque central de almacenamiento, donde se mantiene durante largos períodos a temperaturas constantes (frecuentemente 2°C para aplicaciones de frío o 44°C para terapia de calor). Si hay intervalos entre tratamientos o fallos técnicos, el agua en el tanque puede calentarse a temperatura ambiente, lo que puede afectar la colonización bacteriana. Dado que las lesiones cutáneas equinas suelen estar colonizadas por gérmenes oportunistas o patógenos, surge la cuestión de hasta qué punto la concentración de sal y la temperatura utilizadas en las unidades de hidroterapia influyen en la viabilidad bacteriana.

En este estudio realizado in vitro se investigó cómo cuatro patógenos relevantes – a saber, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus zooepidemicus* – sobreviven en agua salada esterilizada con diferentes concentraciones de sal (20 ppt como salinidad completa y 10 ppt como concentración diluida) y tres temperaturas diferentes (2°C, 22°C y 44°C) durante un periodo de hasta 96 horas. El agua salada con diferentes concentraciones de sal se inoculó con una de las cepas bacterianas mencionadas y la incubación se realizó a las tres temperaturas (2°C, 22°C y 44°C). La concentración de sal se midió cada 24 horas y durante 96 horas se tomaron muestras cada 24 horas para cultivo. Se realizó un recuento cuantitativo de las unidades formadoras de colonias. Los resultados del estudio mostraron claramente que la concentración de sal en las concentraciones utilizadas no tuvo una influencia significativa en la viabilidad de las bacterias analizadas. Sin embargo, la temperatura resultó ser el factor decisivo para la tasa de supervivencia bacteriana. En particular, a una temperatura de 44°C, tres de las cuatro cepas bacterianas analizadas – *E. coli*, *S. aureus* y *S. zooepidemicus* – mostraron una disminución significativa de la concentración bacteriana dentro de 24 a 48 horas hasta por debajo del límite de detección.

Solo *P. aeruginosa* mostró una alta termotolerancia. Si bien se observó una reducción del número de gérmenes en las primeras 24 horas, la concentración se mantuvo estable y claramente por encima del límite de detección a partir de entonces. A 2°C, la

viabilidad de los cuatro patógenos se mantuvo prácticamente sin cambios durante todo el periodo de estudio. Se observó una reducción mínima en *E. coli*, *S. aureus* y *S. zooepidemicus*. También a 22 °C, *E. coli*, *P. aeruginosa* y *S. aureus* no mostraron cambios significativos en sus concentraciones. Solo *S. zooepidemicus* mostró a esta temperatura una disminución continua del número de gérmenes hasta el límite de detección dentro de 96 horas. Estos resultados sugieren que en la aplicación clínica de unidades de hidroterapia con agua salada recirculante no se garantiza una seguridad higiénica suficiente, a menos que las temperaturas del agua se mantengan permanentemente elevadas o que el agua se cambie y desinfecte regularmente. En particular, *P. aeruginosa*, conocida por su alta resistencia ambiental y formación de biopelículas, representa un riesgo potencial de contaminación cruzada entre pacientes. La ineficacia de la concentración de sal en las concentraciones prácticas observada en este estudio refuta la creencia generalizada de un efecto antimicrobiano natural del agua salada en este contexto. ag

North Carolina State University, Raleigh, NC

Asimetría vertical del movimiento pélvico y localización de la cojera en casos de cojeras combinadas ipsilaterales de miembros anteriores y posteriores en caballos

Vertical pelvic movement asymmetry and lameness location in ipsilateral combined forelimb and hindlimb lameness cases

Means K, Hayden L, Kramer J, McCracken MJ, Reed S, Wilson DA, Keegan KG

Equine Vet J (2025)

doi.org/10.1111/evj.14117

Las asimetrías verticales compensatorias de la cabeza y la pelvis pueden producirse al trote en caballos cojos debido al desplazamiento del peso entre las extremidades. Esto conduce al cuadro clínico de una cojera combinada de los miembros anteriores y posteriores. En particular, las cojeras combinadas de los miembros anteriores y posteriores en el mismo lado del cuerpo (ipsilaterales) representan un desafío en la evaluación. Estas pueden deberse a causas compensatorias (debido a un desplazamiento de peso por una cojera primaria) o secundarias (como una patología independiente). La cuantificación de las cojeras mediante métodos de medición objetiva (Equinosis Lameness Locator) registra diferencias en la altura máxima y mínima de la cabeza y la pelvis entre el lado izquierdo y derecho en cada ciclo de paso. Las cojeras de los miembros posteriores se diferencian además entre el tipo de impacto, cuando existen diferencias mínimas de altura de la pelvis en la fase de apoyo, o como tipo push off, cuando existen diferencias máximas de altura después de la fase de apoyo en la pelvis. Una descarga crónica puede, con el tiempo, provocar problemas secundarios en las otras extremidades y así llevar a cojeras secundarias. Existen diferentes teorías sobre las cojeras combinadas de los miembros anteriores y posteriores.

El principio diagonal describe que las cojeras combinadas contralaterales de los miembros anteriores y posteriores son más frecuentes en casos de cojeras primarias de los miembros anteriores, mientras que el principio sagital describe que las cojeras combinadas ipsilaterales son más frecuentes en cojeras primari-

as de los miembros posteriores. Independientemente de los mecanismos, las cojeras compensatorias o secundarias suelen dificultar la identificación de la causa primaria de la cojera. El objetivo del estudio fue investigar las relaciones entre la asimetría vertical del movimiento pélvico y la localización de la cojera primaria en casos de cojeras combinadas ipsilaterales (CFHL) e identificar los patrones de anestesia regional más efectivos para los diferentes patrones de cojeras combinadas. Se filtraron casos de cojeras combinadas de los miembros anteriores y posteriores a partir de las bases de datos universitarias. La cojera de los miembros posteriores era de tipo impacto (Ipl) (temprano en el contacto con el suelo) o de tipo push off (Ipp) (durante el impulso). Con el Lameness Locator se midió la amplitud de la cojera de los miembros anteriores y posteriores, y posteriormente se realizaron anestésias diagnósticas para identificar la fuente primaria de la cojera. De la base de datos se identificaron un total de 2375 casos, de los cuales 49 caballos con cojeras ipsilaterales de tipo impacto y 36 con cojeras ipsilaterales de tipo push off cumplieron los criterios de inclusión del estudio.

Las cojeras ipsilaterales de tipo impacto se asociaron con mayor frecuencia a cojeras primarias de los miembros anteriores. Aquí predominó como diagnóstico la enfermedad de la región del navicular. Las cojeras ipsilaterales de tipo push off se presentaron con mayor frecuencia en enfermedades primarias de los miembros posteriores. Como causas se detectaron enfermedades de los tendones o enfermedades de las articulaciones de alta movilidad como la rodilla y el corvejón. En caballos con cojeras ipsilaterales de tipo impacto, la anestesia de las extremidades anteriores mejoró la cojera de los miembros posteriores. La anestesia positiva de los miembros posteriores en caballos con cojeras ipsilaterales de tipo push off mejoró el patrón de movimiento de los miembros anteriores. Esto indica cojeras compensatorias. En el presente estudio se pudo demostrar que las cojeras ipsilaterales no siempre indican una cojera de los miembros posteriores. En las cojeras ipsilaterales de tipo impacto, la causa primaria de la cojera se encuentra muy a menudo en el miembro anterior. Los resultados de este estudio pueden ayudar a evaluar mejor las cojeras clínicas y a desarrollar patrones estratégicos de anestesia. sl

University of Missouri
Columbia, Missouri, USA

El lisado de plaquetas no tiene efecto antiinflamatorio sobre la sinovitis persistente inducida por monoiodoacetato

Platelet lysate does not have an anti-inflammatory effect on monoiodoacetic acid-induced equine persistent synovitis

Fukuda K, Miya H, Kuroda T, Tamura N, Kuwano A, Sato F, Takahashi T
Am J Vet Res (2024)

doi.org/10.2460/ajvr.24.03.0090

La sinovitis del interior articular es una enfermedad bien estudiada en caballos, que favorece el desarrollo de una osteoartritis de la articulación. La sinovitis persistente puede, en relación con otras enfermedades ortopédicas como por ejemplo fracturas, dañar irreversiblemente el cartílago articular y conducir a cojeras recurrentes o persistentes. La importancia económica por cada caballo afectado de osteoartritis en los EE. UU. se sitúa entre 3000 y 15000 dólares. Entre otras razones, por ello es necesi-

rio un tratamiento efectivo de las sinovitis persistentes. El plasma rico en plaquetas (PRP) y su derivado, el lisado de plaquetas (PL), ya se han utilizado con éxito en medicina humana y veterinaria para la inyección en articulaciones afectadas. El PRP es plasma rico en plaquetas concentrado y se obtiene de sangre total autóloga. Las plaquetas contienen diversos componentes terapéuticos como PDGF-BB y TGF- β 1, que favorecen los procesos de curación. El PL se obtiene mediante la destrucción de las plaquetas por repetidas congelaciones y descongelaciones. Los componentes mencionados están presentes en mayor cantidad en el PL que en el PRP. El efecto antiinflamatorio del PRP y del PL sigue siendo controvertido. La comprobación del efecto antiinflamatorio puede realizarse en el modelo de artritis tras la inducción de una sinovitis persistente durante aproximadamente un mes con monoiodoacetato.

Como hipótesis se asumió que mediante tratamientos repetidos disminuye el nivel de biomarcadores inflamatorios en la articulación y se atenúan los síntomas de la sinovitis. La población de pacientes del estudio experimental comprendía seis caballos de pura sangre sanos. Todos los caballos estuvieron estabulados durante el periodo de estudio y recibieron una protección antibiótica de amplio espectro. El PRP se obtuvo una semana antes del inicio del tratamiento mediante el método de doble centrifugación. El contenido de leucocitos y plaquetas se determinó automáticamente. Para la elaboración del PL, el PRP se crioconservó a -30°C , se descongeló a temperatura ambiente el día antes del tratamiento, se volvió a congelar a -30°C y después se descongeló inmediatamente antes del tratamiento. Este procedimiento activó las plaquetas y condujo a la liberación de los factores de crecimiento en el sobrenadante. Tras una nueva centrifugación, el sobrenadante se inyectó en la articulación o se analizó mediante ELISA para determinar el contenido de factores de crecimiento. Al inicio del estudio, tras la obtención de sinovia, se realizó la inyección de monoiodoacetato en ambas articulaciones carpales proximales de los caballos de prueba. En los días 23, 30 y 37 se inyectaron dos mililitros de PL en una articulación y dos mililitros de solución salina en la articulación contralateral. Antes de cada tratamiento se midió la circunferencia de la articulación y se recogió sinovia.

El día 44 se sacrificaron todos los caballos y se recogió la sinovia de las articulaciones. Esta se analizó en cuanto a su contenido en leucocitos, lactato deshidrogenasa, TNF- α y TNF β 1. La sinovia extraída se examinó histopatológicamente y se realizó un análisis de expresión génica de los marcadores inflamatorios. El valor de LDH fue significativamente menor en las articulaciones tratadas con PL en el día 44 que en el grupo control, lo que indica una posible reparación tisular. No se observaron diferencias significativas en cuanto a los demás biomarcadores inflamatorios (recuento de leucocitos, TNF- α , TGF- β 1) ni en los hallazgos histológicos. La expresión génica de la metaloproteinasa de matriz-13 (MMP13), RANKL y otros genes relevantes para la inflamación no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Tampoco hubo diferencias significativas entre los grupos en cuanto a la circunferencia articular. El tratamiento intraarticular con PL no mostró ningún efecto antiinflamatorio directo en el modelo de artritis sobre la sinovitis inducida en caballos. La reducción de la lactato deshidrogenasa sugiere que el PL favorece la reparación tisular y, por tanto, mejora indirectamente la sintomatología inflamatoria. sl

*Japan Racing Association
Shimotsuke, Tochigi, Japan*

Una investigación sobre la seguridad y eficacia de un biolubricante sintético en un modelo de osteoartritis postraumática en caballos

A safety and efficacy study of a synthetic biolubricant in an equine model of post traumatic osteoarthritis

Luedke LK, Seabaugh KA, Cooper BG, Snyder BD, Wimmer MA, McIlwraith CW, Barrett MF, Kawcak CE, Grinstaff MWG

Animals (2025)

doi.org/10.3390/ani15030404

La artritis postraumática se encuentra entre las enfermedades más importantes en caballos. Aproximadamente tres millones de caballos y 250 millones de personas en todo el mundo se ven afectados. El proceso de la enfermedad aún no está completamente aclarado en cuanto a su etiología. El aumento de los procesos metabólicos catabólicos en la articulación conduce a una inflamación persistente y, finalmente, a una degradación del cartílago articular. Las terapias habituales inhiben los procesos inflamatorios, reemplazan la sinovia y reducen la degradación del cartílago articular. Los enfoques terapéuticos alternativos mejoran el entorno articular. Esto incluye el uso de una solución polimérica acuosa que se administra intraarticularmente para restaurar la viscosidad y la capacidad de lubricación de la sinovia. Una mejor lubricación en la articulación reduce las fuerzas de cizallamiento que actúan sobre el cartílago articular. El polifosforilcolina es uno de estos biolubricantes. Mejora la matriz extracelular del cartílago articular y tiene una persistencia de treinta días en la articulación. En el siguiente estudio se investiga la seguridad y la eficacia de una pMPC intraarticular en un modelo de osteoartritis postraumática en caballos. Como hipótesis se planteó que la pMPC administrada intraarticularmente reduce los hallazgos físicos, macroscópicos, histológicos y radiológicos en el modelo de osteoartritis postraumática.

La población de pacientes del estudio experimental incluyó 16 caballos Quarter Horse de entre dos y cinco años de edad. El requisito para la inclusión en el estudio fue que las articulaciones del carpo fueran clínicamente ortopédicas y radiológicamente normales. Durante un periodo de 14 días, los participantes del estudio se acostumbraron a la cinta de correr de alta velocidad. Bajo anestesia general, se realizó artroscópicamente la creación de una lesión artificial en una de las articulaciones del carpo distal en el Os carpi radiale a la altura del pliegue sinovial. El fragmento se dejó fijado a la cápsula articular y el sitio de origen se amplió con un taladro. La otra articulación solo se operó de manera simulada y sirvió como control no tratado. Después de 12 días se realizó un examen ortopédico de los caballos y la asignación al grupo de tratamiento o al grupo de control. Los caballos del grupo de tratamiento recibieron pMPC en la articulación y los caballos del grupo de control solución salina estéril. Durante un periodo de 70 días se realizaron controles clínicos y análisis de sinovia con determinación de biomarcadores a intervalos de dos semanas. Al final del periodo de estudio de 70 días se realizó el examen radiológico y la disección de las articulaciones con examen histológico de la sinovia. Todos los parámetros de medición se sometieron a un análisis estadístico.

Los caballos tratados con pMPC mostraron un empeoramiento leve de la sintomatología clínica acompañado de cojera, hinchazón de las articulaciones y prueba de flexión positiva. A nivel

celular, se observaron aumentos en el recuento celular, el contenido de proteínas y los valores de prostaglandina E2 en estos animales. Radiológicamente, se encontró una puntuación de osteofitos significativamente mayor en las articulaciones tratadas con pMPC. En el grupo tratado con pMPC se observó un mayor contenido de glicosaminoglicanos y puntuaciones totales de erosión del cartílago más bajas. De esto se puede derivar un efecto condroprotector del principio activo. Se requieren más investigaciones con diferentes concentraciones y formulaciones del principio activo para minimizar su toxicidad y maximizar los efectos positivos del tratamiento. sl

Colorado State University
Fort Collins

El entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo no altera negativamente la resistencia mecánica ni la histomorfología de los tendones flexores digitales superficiales no lesionados

Blood flow restriction training does not negatively alter the mechanical strength or histomorphology of uninjured equine superficial digital flexor tendons

Johnson SA, Sikes KJ, Johnson JW, van Zeeland E, Wist S, Santangelo KS, King MR, Frisbie DD
Equine Vet J (2024) doi.org/10.1111/evj.14083

Las lesiones del tendón flexor digital superficial tienen una gran relevancia en caballos deportivos de diversas disciplinas. Además de los largos periodos de inactividad, las tasas de recidiva alcanzan hasta el 82%. Además de los prolongados tiempos de reposo, se emplean diversas terapias regenerativas y físicas. Estudios metabólicos recientes han demostrado que el músculo del tendón flexor digital superficial está predispuesto a la fatiga. Esta predisposición se basa en la incapacidad del músculo para adaptarse a fuerzas biomecánicas intensas bajo carga máxima. La carga de bajo nivel con restricción del flujo sanguíneo se utiliza en medicina humana para lesiones ortopédicas. Mediante la aplicación de un manguito especial que minimiza temporalmente el flujo sanguíneo hacia la extremidad lesionada, los pacientes pueden desarrollar hipertrofia muscular y mayor fuerza con cargas bajas. En medicina humana, esto se aplica en lesiones del tendón de Aquiles. En veterinaria, existen pocos estudios sobre entrenamiento de rehabilitación con flujo sanguíneo restringido. En una investigación, se observó hipertrofia muscular y aumentos de la hormona del crecimiento sérica a los 5, 15 y 60 minutos tras la aplicación de flujo sanguíneo reducido bajo carga.

En otro estudio, se produjo un aumento transitorio de la capacidad oxidativa del músculo del tendón flexor digital superficial. El objetivo de esta investigación fue estudiar biomecánica e histomorfológicamente el efecto del entrenamiento con restricción de flujo sanguíneo en tendones flexores digitales superficiales no lesionados. La población del estudio experimental in vivo incluyó ocho caballos adultos de 2-3 años clínica y ecográficamente sanos. Se formaron dos grupos: en el primero, cuatro extremidades anteriores (dos izquierdas y dos derechas) se sometieron a restricción de flujo sanguíneo y los caballos fueron ejercitados

en cinta durante 56 días. Las extremidades contralaterales sirvieron como controles no tratados. En el segundo grupo, cuatro caballos recibieron un tratamiento simulado (manguito no bloqueado) durante el mismo periodo. El manguito se colocó distal al olécranon en la cara medial de la extremidad, con un transductor Doppler fijado inferiormente. El manguito se bloqueó hasta que no se detectó pulso arterial. Bajo carga, se inició un calentamiento breve sin bloqueo, seguido de una reducción del flujo al 80%. Se aplicó un programa de intervalos definido con pausas en estación. Tras liberar el manguito, los caballos permanecieron bajo observación antes de volver a sus boxes.

El estudio se extendió durante 56 días. Tras este periodo, todos los caballos fueron eutanasiados y se diseccionaron los tendones flexores digitales superficiales desde la unión miotendinosa hasta el nivel de los huesos sesamoideos. En cinco localizaciones definidas, se midió el área transversal y se realizaron pruebas biomecánicas. Posteriormente, se efectuaron análisis histomorfométricos. No hubo diferencias significativas en las áreas transversales de los tendones entre grupos o respecto a los controles. En cuanto a la rigidez del tendón flexor digital superficial, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el grupo con restricción de flujo sanguíneo comparado con las extremidades contralaterales, mostrando mayor rigidez en el grupo BFR. El módulo elástico de los tendones no presentó diferencias significativas entre grupos, ni tampoco se detectaron variaciones histológicas. sl

Colorado State University, Fort Collins, Colorado

Hallazgos óseos adicionales en articulaciones metacarpofalángicas de caballos deportivos con enfermedad de la ranura sagital de la falange proximal detectados mediante resonancia magnética de bajo campo

Auxiliary osseous findings in fetlocks of non-racing sports horses with sagittal groove disease of the proximal phalanx on low-field magnetic resonance imaging

Faulkner J E, Joostens Z, Browckx, Hauspie S, Marien T, Vanderperren K
Equine Vet J (2025) doi.org/10.1111/evj.14111

Las lesiones de la ranura sagital de la falange proximal son hallazgos frecuentes en caballos de carreras y caballos deportivos de distintas disciplinas. Diversos procedimientos de imagen, mediciones de densidad ósea y estudios biomecánicos clasifican estos hallazgos como enfermedades por estrés óseo. Procesos adaptativos y maladaptativos pueden aparecer como respuesta a cargas repetidas en diferentes localizaciones de la articulación metacarpofalángica. La enfermedad de la ranura sagital aparece principalmente en la región distodorsal de la cresta sagital del metacarpo o metatarso, lo que sugiere una relación con la hiperextensión articular. Además, estudios biomecánicos han demostrado que las fracturas o fisuras de la falange proximal se originan por fuerzas de cizallamiento. La resonancia magnética es un método establecido para el diagnóstico de enfermedades

por estrés óseo. Hasta ahora no existen estudios sobre hallazgos adicionales en la articulación metacarpofalángica en caballos con enfermedad de la ranura sagital. El objetivo del presente estudio fue describir otros hallazgos en caballos con enfermedad de la ranura sagital de la falange proximal en el MC III/MT III y la falange proximal. Además, se debía evaluar una posible correlación entre los hallazgos en la falange proximal y en el hueso metacarpiano. Como hipótesis de trabajo se asumió que tanto la esclerosis ósea como el edema óseo en la porción dorsal del MC III/MT III aparecen con mayor frecuencia y que existe una correlación positiva en la gravedad de los hallazgos. La población del análisis retrospectivo y descriptivo incluyó pacientes en los que se diagnosticó la enfermedad de la ranura sagital mediante resonancia magnética. Además de los resultados de la resonancia magnética, se incluyeron los hallazgos clínicos y la información del señalement.

Se realizó una división en dos grupos: caballos con cojera y caballos sin cojera pero con hallazgos de enfermedad de la ranura sagital. El examen de resonancia magnética se realizó en estación con un imán de 0,27 Tesla. La ranura sagital de la falange proximal se clasificó mediante un sistema de graduación semicuantitativo. Además, el resto de las estructuras de la articulación metacarpofalángica y la cresta sagital distal del MC/MT III se dividieron en zonas y se evaluaron. La articulación metacarpofalángica también se evaluó en cuanto al estado de llenado y la proliferación sinovial. En total, se incluyeron 111 caballos en el estudio. 99 caballos presentaban cojera y 12 caballos estaban libres de cojera. Se documentó una gran cantidad de hallazgos óseos adicionales. Los cambios más frecuentes afectaron al hueso sesamoideo (hueso navicular) y calcificaciones cerca de la cápsula articular. Algunos hallazgos se interpretaron como signos de desgaste relacionados con la edad, mientras que otros indicaron sobrecarga previa o eventos microtraumáticos. En algunos casos, existía una correlación entre ciertos cambios óseos y la presencia de cojera. Los resultados del estudio apoyan la teoría del origen etiológico en el contexto de una enfermedad por estrés óseo debida a la hiperextensión de una articulación altamente móvil. Se requieren más estudios en una población mayor de caballos para comprobar si los hallazgos en la porción dorsal del MC III/MT III son más marcados en caballos con enfermedad de la ranura sagital. sl

Ghent University, Merelbeke, Belgium

Evaluación biomecánica de los ligamentos colaterales de la articulación del casco tras la modificación del ángulo palmar – un estudio en cadáveres

Biomechanical Assessment of the collateral ligaments of the distal interphalangeal joint of the horse following alterations to the palmar angle- a cadaveric study

Colla S, Johnson JW, McGilvray KC, Zanutto GM, Seabaugh K
Animals (2025) doi.org/10.3390/ani 15030406

Las cojeras en los caballos tienen tanto una gran importancia económica como una relevancia para el bienestar de los animales. Las cojeras de las extremidades anteriores se localizan muy

frecuentemente en el segmento distal de la extremidad, que es anatómicamente muy complejo. Un pilar fundamental en la terapia de enfermedades del dedo distal es la optimización del herraje para descargar las secciones afectadas. En enfermedades de la región palmar del dedo, como por ejemplo el tendón flexor profundo o el aparato podotroclear, se utilizan frecuentemente herrajes con almohadillas que elevan las partes palmares del dedo. Esto descarga las estructuras mencionadas, pero conduce a una carga relativamente mayor del ligamento suspensor, del tendón flexor superficial y a un aumento de la presión en la articulación distal del casco. Los ligamentos colaterales de la articulación del casco tienen una función estabilizadora de la articulación. Entre el 15% y el 30% de los caballos con una cojera crónica presentan lesiones de los ligamentos colaterales de la articulación del casco. A menudo, estas lesiones solo pueden diagnosticarse de manera fiable mediante resonancia magnética. En la ecografía, casi la mitad de todas las lesiones ligamentosas no se visualizan. Se sospecha que una elevación de los talones podría tener una influencia negativa sobre la articulación del casco y los ligamentos colaterales de la articulación. Un objetivo principal del estudio fue comprobar si una modificación del ángulo palmar del hueso del casco tiene una influencia sobre los patrones de distribución de fuerzas de los ligamentos colaterales.

En primer lugar, debía medirse en estado basal la máxima influencia de fuerza de las porciones proximales, medias y distales del ligamento. Estos valores debían comprobarse después con un ángulo palmar alterado de +2°, +4° y +6°, así como con -2° y -4°. Como hipótesis de trabajo, se asumió que el aumento del ángulo incrementa también la carga de los ligamentos colaterales. El objetivo del estudio fue evaluar la importancia del ángulo palmar para la estabilidad de la articulación. Además, debían revisarse los conceptos de tratamiento relativos a los herrajes ortopédicos en cuanto a su impacto sobre los ligamentos colaterales de la articulación del casco. El material de estudio de la presente investigación experimental consistió en 26 extremidades anteriores de 13 caballos que fueron eutanasiados por diferentes razones. Se retiraron las herraduras y los cascos fueron recortados correctamente por el herrador sin modificar el ángulo palmar. Primero se eliminaron la piel, así como el tendón flexor superficial y profundo. Todos los ligamentos del hueso de la corona y del casco permanecieron in situ. Tras la aleatorización, se asignaron los casos a grupos para el estudio del ligamento colateral medial o lateral. La posición de los ligamentos laterales se determinó mediante ultrasonido. Para ello, se perforó una parte de la pared lateral del casco para visualizar completamente los ligamentos.

A continuación, las extremidades se congelaron en paños empapados en solución salina. Tras la descongelación, se realizaron las pruebas biomecánicas. Las características de tensión-deformación del ligamento se analizaron mediante dispositivos de prueba mecánicos. Se midió la influencia del ángulo palmar sobre las fuerzas de tracción. Bajo condiciones de carga variables y utilizando diferentes cuñas, se realizaron radiografías en proyección lateromedial. Para simular las fuerzas mecánicas articulares se utilizaron modelos matemáticos. Las correlaciones entre el ángulo palmar y la carga ligamentosa debían comprobarse mediante procedimientos estadísticos adecuados. Un aumento del ángulo palmar se asoció con un aumento significativo de la carga en las porciones distales y medias distales del ligamento. Por el contrario, una reducción del ángulo palmar

condujo a una descarga significativa de las porciones proximales del ligamento. Como limitación de este estudio debe considerarse la transferencia limitada de los resultados a la biomecánica de animales vivos. Se requieren más investigaciones para relacionar los hallazgos obtenidos con los mecanismos patológicos de las lesiones de los ligamentos colaterales en animales vivos. sl

Colorado State University, Fort Collins, USA

Dosis clínicamente relevantes de tiludronato no afectan el remodelado óseo en caballos en pastoreo

Clinically relevant doses of tiludronate do not affect bone remodelling in pasture-exercised horses

Tippen SP, Metzger CE, Sacks SA, Allen MR, Mitchell CF, McNulty MA

Equine Vet J (2025)

doi.org/10.1111/evj.14119

Las enfermedades ortopédicas se encuentran entre las más desafiantes y económicamente significativas en los caballos. Los bisfosfonatos se han utilizado durante décadas en la medicina humana para diversas enfermedades asociadas con la pérdida de densidad ósea. En la medicina equina, el tiludronato se utiliza principalmente para el tratamiento de la enfermedad del navicular. Su mecanismo de acción se basa en la inhibición de los osteoclastos, lo que induce una inhibición de la resorción ósea. En la medicina humana se conocen efectos secundarios como la osteonecrosis de la mandíbula. En los caballos, se describen cólicos leves y una insuficiencia renal aguda como posibles efectos secundarios. El tiludronato pertenece a los bisfosfonatos de primera generación, siendo aproximadamente 10 000 veces menos potente que los bisfosfonatos actualmente utilizados en la medicina humana. La inhibición de los osteoclastos puede demostrarse mediante biomarcadores y mediante estudios histopatológicos del hueso. Existen preocupaciones sobre posibles efectos negativos en la curación ósea, especialmente debido al uso extendido fuera de indicación de la sustancia. El objetivo del estudio fue investigar el efecto de dosis clínicamente relevantes de tiludronato sobre la curación y el remodelado óseo. Como hipótesis de trabajo se asumió que dos soluciones clínicas diferentes de tiludronato suprimirían la remodelación ósea fisiológica y mejorarían la arquitectura ósea en caballos en pastoreo.

La población de pacientes del estudio experimental incluyó 19 caballos adultos de entre 4 y 15 años de edad. Se trataba de 17 Thoroughbreds y 2 Quarter Horses. En el marco del estudio controlado y aleatorizado se formaron dos grupos de ensayo. Los 14 caballos del grupo de tratamiento recibieron tiludronato (1 mg/kg) por infusión intravenosa. Los caballos del grupo control recibieron una infusión de solución salina en la misma cantidad y duración de infusión. Al inicio del estudio, bajo anestesia de pie y anestesia local, tras la preparación de la piel, se tomó una biopsia ósea con una sierra oscilante. 30 días después se realizaron los tratamientos de infusión con tiludronato o, en el grupo control, con solución salina. Después de otros 30 días se realizó la segunda biopsia del tuber coxae para evaluar la curación ósea. Tras otros 30 días, cada caballo recibió un segundo

tratamiento de infusión con la misma sustancia que en el día 30. En los días 137 y 147 después de la biopsia inicial se administró oxitetraciclina marcada con fluorescencia por vía intravenosa. El tuber coxae contralateral se biopsió en el día 150 para investigar los efectos a largo plazo del tratamiento con tiludronato sobre la remodelación fisiológica del hueso. Todas las biopsias óseas se examinaron tras su procesamiento mediante microtomografía computarizada y de forma dinámica e histomorfométrica con las técnicas estándar. Paralelamente se realizaron análisis séricos para el monitoreo de los valores renales y para detectar otros posibles efectos secundarios.

El procedimiento de las biopsias óseas en el tuber coxae transcurrió sin complicaciones para todos los caballos. El tiludronato, en las dosis clínicamente relevantes aquí comprobadas, no tuvo ningún efecto detectable sobre el metabolismo óseo de los caballos. Incluso después de la toma de muestras de biopsia con una sierra, el sitio de extracción cicatrizó sin complicaciones. Los análisis bioquímicos séricos no mostraron diferencias significativas en ningún parámetro entre el grupo de tratamiento y el grupo control. La estructura trabecular fisiológica del hueso tampoco mostró diferencias entre los dos grupos. A pesar del uso generalizado de bisfosfonatos en la medicina equina, el tiludronato no tuvo ningún efecto detectable sobre el metabolismo óseo en este estudio. El objetivo principal de aumentar la masa ósea mediante la inhibición de los osteoclastos no se ha podido demostrar experimentalmente en caballos hasta ahora. En contraste, en la medicina humana ya se ha demostrado un efecto sobre el metabolismo óseo. En comparación con los bisfosfonatos de segunda generación como el zoledronato y el alendronato, el tiludronato tiene una menor afinidad de unión y una menor inhibición de los osteoclastos. Es posible que la menor potencia sea la causa de la eficacia limitada en los caballos. Hasta ahora no se pueden sacar conclusiones sobre los efectos del tratamiento en fracturas de huesos largos. Se requieren más investigaciones para evaluar los posibles efectos sobre los huesos portantes o en caballos jóvenes en crecimiento activo. sl

Indiana University School of Medicine,
Indianapolis, Indiana, USA

Resumen sobre el tratamiento con hidrogel de poliacrilamida al 2,5%, un nuevo enfoque terapéutico para la osteoartritis

Review of intra-articular 2,5% polyacrylamide hydrogel, a new concept in management of equine osteoarthritis

Tribar A

Equine Vet J (2024)

doi.org/10.1111/eve.14087

La osteoartritis es una de las enfermedades articulares más frecuentes en el caballo y conduce a dolor crónico asociado a limitaciones físicas de la movilidad. El tratamiento convencional incluye la administración repetida de corticosteroides, ácido hialurónico y glicosaminoglicanos polisulfatados. En los últimos años han surgido cada vez más enfoques terapéuticos regenerativos, entre ellos el tratamiento con plasma rico en plaquetas, suero autólogo condicionado, células madre mesenquimales y terapia génica. Hasta ahora, falta un método de tratamiento efi-

ciente y duradero. Durante la última década, el uso de hidrogel de poliacrilamida inyectable al 2,5% se ha consolidado como una opción terapéutica prometedora. El objetivo de la presente investigación fue evaluar los estudios más recientes sobre la aplicación de hidrogel de poliacrilamida al 2,5% para el tratamiento de la osteoartritis en caballos. Además, se pretendía analizar el mecanismo de acción y la seguridad de la aplicación. Para ofrecer una visión general, se analizaron todos los estudios observacionales y experimentales de diferentes plataformas científicas con un periodo de observación superior a tres meses. El hidrogel de poliacrilamida al 2,5% es un hidrogel biocompatible, no tóxico y no inmunógeno, compuesto por un 97,5% de agua estéril y un 2,5% de poliacrilamida reticulada. Ya se utiliza en urología, oftalmología y cirugía reconstructiva.

En medicina humana, el perfil de seguridad de la sustancia se considera muy alto. Su mecanismo de acción se basa en la integración mecánica en la membrana sinovial, lo que mejora la elasticidad y reduce la rigidez. Al no degradarse la sustancia, se garantiza una viscosuplementación prolongada con protección de las superficies articulares. Inmunológicamente, sólo se induce una leve reacción de cuerpo extraño mediada por macrófagos. Diversos estudios no han encontrado indicios de potenciales efectos de fibrosis o neurotoxicidad. En estudios experimentales en cabras, a las que se les provocaron lesiones artificiales en la articulación de la rodilla, la resonancia magnética mostró una reducción de las lesiones osteoartriticas y una posterior estabilización. Histopatológicamente, no se observaron efectos negativos sobre la articulación, el tejido nervioso, el cartílago articular ni el hueso subcondral. En los últimos diez años, varios estudios clínicos han demostrado la eficacia del hidrogel de poliacrilamida al 2,5% en caballos. Un estudio multicéntrico a gran escala evaluó su eficacia en caballos con osteoartritis de la articulación metacarpofalángica o del carpo. Tras la inyección, se realizó un seguimiento durante 24 meses. El 82,5% de los pacientes tratados estaban libres de cojera a los 24 meses.

Estudios comparativos con ácido hialurónico y triamcinolona en osteoartritis de la articulación metacarpofalángica demostraron una mejor eficacia del PAAG al 2,5%. En un estudio en caballos de carreras con osteoartritis de la articulación metacarpofalángica o del carpo y cojera asociada, tras una sola inyección se observó una mejora sostenida de la cojera durante 12 semanas. En cuanto a la seguridad de la aplicación, en los últimos diez años no se han registrado efectos secundarios graves. La tasa de complicaciones del tratamiento fue del 0,004% y no se detectaron efectos negativos sobre el cartílago articular ni la sinovia en los estudios histopatológicos. Existen en el mercado diferentes hidrogeles de poliacrilamida para el tratamiento de la osteoartritis, que difieren en su composición y proceso de fabricación. Arthramid (hidrogel de poliacrilamida al 2,5%) ya está aprobado para el tratamiento de la osteoartritis en EE. UU., Australia y Nueva Zelanda. Aunque los estudios sobre el uso de hidrogel de poliacrilamida al 4% demuestran eficacia clínica, la composición y el proceso de fabricación son diferentes. El PAAG al 2,5% es una opción terapéutica eficaz y duradera para el tratamiento de la osteoartritis en caballos. Muestra una eficacia superior a los tratamientos intraarticulares convencionales. Se requieren más estudios clínicos controlados para investigar en mayor profundidad los mecanismos y los efectos a largo plazo. sl

*Jockey Club of Saudi Arabia,
Riyadh, Saudi Arabia*

Pododermatitis no proliferativa equina de la ranilla: una visión general

Equine nonproliferative pododermatitis of the frog (thrush): a review

O'Grady SE, Burns TD

Equine Vet Educ (2024)

doi.org/10.1111/eve.14063

La pododermatitis no proliferativa de la ranilla del caballo es causada por bacterias. Al principio, bacterias queratolíticas penetran el cuerno externo o la epidermis de la ranilla en la zona del surco lateral o central. Esto provoca una degeneración de la ranilla con el típico exudado negro y el olor fétido. En infecciones profundas del corion o de la almohadilla de la ranilla pueden producirse cojeras o hemorragias de la ranilla. En estudios se han detectado esencialmente dos anaerobios en el tejido alterado de la ranilla: *Fusobacterium necrophorum* y *Bacteroides* spp. Ambos gérmenes son oportunistas y tienen poca capacidad de penetración en la ranilla sana. En caso de traumatismo o separación de la ranilla, los gérmenes pueden penetrar en capas más profundas. La pododermatitis de la ranilla es menos frecuente en caballos descalzos y menos frecuente en una ranilla sana. Hasta ahora faltan datos sobre la patogenia, el tratamiento y la prevención de la enfermedad. Las formas graves de pododermatitis de la ranilla deben diferenciarse del cáncer de ranilla, una enfermedad proliferativa crónica de la ranilla. El objetivo de la presente investigación fue evaluar los factores etiológicos que conducen a un cambio patológico de la ranilla. Tanto la ranilla como la almohadilla de la ranilla trabajan juntas en una ranilla sana. La carga se transmite a las secciones palmares del casco al apoyar y la cápsula del casco se ensancha.

La ranilla tiene una función protectora frente a las estructuras internas del casco y desempeña el papel principal en la estabilización del casco. En estado sano, la ranilla llena el espacio entre los talones de la cápsula del casco. Bajo carga, la ranilla se expande y la suciedad de los surcos de la ranilla se elimina. Una ranilla enferma es más pequeña y suele estar por debajo del nivel de los talones, ni la absorción de carga ni el mecanismo de autolimpieza funcionan. Al apoyar, toda la carga recae sobre las paredes. Los suelos húmedos y fangosos favorecen el crecimiento bacteriano. La falta de cuidado también provoca la acumulación de suciedad en los surcos y sobre la ranilla, lo que favorece una mayor atrofia del cuerno de la ranilla y un daño a su integridad. La falta de movimiento limita el mecanismo y la circulación sanguínea del casco. Los caballos con cuerno blando o quebradizo son más susceptibles. Clínicamente, la ranilla enferma muestra surcos cada vez más profundos, a veces con una sustancia negra, maloliente y viscosa. En casos graves puede producirse inflamación de la almohadilla de la ranilla, dolor y cojera. Clásicamente, suele desarrollarse una fisura en el surco central de la ranilla, donde las bacterias encuentran un entorno ideal para crecer. Se supone que la fisura se origina en la ranilla atrofiada y en los talones que se enrollan.

A menudo, la fisura se extiende hasta la piel y es la causa de la cojera. El tratamiento de la enfermedad se basa esencialmente en dos pilares: el tratamiento médico y el herrado. En cuanto al herrado, el casco debe corregirse de modo que los talones se recorten al nivel de la ranilla. Deben retirarse las herraduras y,

mediante el contacto de la ranilla y los talones con el suelo, se estimula el crecimiento de ambos. Si se dejan las herraduras o después de la fase de descalzado, los talones también se recortan al nivel de la ranilla. Si existe una fisura en el surco central de la ranilla, los talones deben estabilizarse, lo que se consigue con una herradura de barra o una placa de estabilización. La colocación de una placa sobre la ranilla para que soporte peso ejerce una presión permanente y, además, bajo las placas se crea un entorno húmedo y anaerobio. Paralelamente, debe eliminarse todo el material necrótico y tratar los surcos con material antiséptico. La cama en los boxes y la calidad del suelo de los paddocks y pastos debe optimizarse. Si se trata precozmente, el pronóstico es bueno; en casos avanzados, la curación puede ser larga. En casos graves puede producirse destrucción de la almohadilla de la ranilla con cojera. sl

*Virginia Therapeutic Farriery,
Keswick, Virginia, USA*

Evolución de las desmotomías del ligamento anular palmar/plantar guiadas por tenoscopia para el tratamiento de la constricción palmar/plantar sin lesiones concomitantes de tejidos blandos intratecales en una población equina del Reino Unido

Outcome of tenoscopically guided palmar/plantar annular ligament desmotomy for the treatment of palmar/plantar annular ligament constriction without concurrent intrathecal soft-tissue injury in a UK horse population

Wood AD, Parker RA, Marcatili M, Anderson J, Robinson N, Stack JD

Vet Surg (2024)

doi.org/10.1111/vsu.14120

Las tenosinovitis no infecciosas de la vaina del tendón flexor digital son la indicación estándar para las tenoscopias exploratorias. En este procedimiento, las lesiones más frecuentemente diagnosticadas son las de la manica flexoria, el tendón flexor profundo, el tendón flexor superficial o el ligamento anular. Independientemente de la causa subyacente, puede desarrollarse una compresión o estenosis del canal digital. La disminución relativa del tamaño del canal digital puede deberse al engrosamiento del ligamento anular o al aumento del tejido periligamentoso. Ambos se denominan constricción primaria del ligamento anular. En los casos con lesiones en la vaina tendinosa o tenosinovitis crónica, a menudo se produce una constricción secundaria del ligamento anular, que ya dificulta la introducción del tenoscopio. La evaluación ecográfica del ligamento anular y de las estructuras intratecales puede ser un reto en caballos con piel gruesa y en determinadas razas. Para un diagnóstico adicional pueden realizarse estudios con contraste, que detectan lesiones con una sensibilidad del 75 % y una especificidad del 45 %. El estándar de oro para el examen de la vaina tendinosa es la evaluación tenoscópica. Las enfermedades primarias del ligamento anular no pueden visualizarse debido a su localización extratendinosal, pero los engrosamientos se diagnostican durante la introducción del tenoscopio y cuando hay dificultades para el paso del tenoscopio en el canal digital. Las lesiones de los

tendones y/o de la manica flexoria se producen en caballos de todas las razas.

Las tenosinovitis asociadas a constricciones del ligamento anular sin otras lesiones intratecales se observan en Inglaterra principalmente en cobs, caballos de sangre fría y ponis. A menudo se trata de desmotomías primarias del ligamento anular. En general, la desmotomía del ligamento anular guiada por tenoscopia es el tratamiento de elección para ampliar el canal. El pronóstico en caballos con constricción del ligamento anular y sin lesiones intratecales asociadas es difícil de evaluar. La cirugía del ligamento anular palmar/plantar puede realizarse de forma abierta, modificada abierta o completamente tenoscópica. Las posibilidades de éxito oscilan entre el 43 % y el 57 % en caballos con desmotomías del ligamento anular. En un estudio reciente en caballos con lesiones estructurales en la vaina tendinosa, el 67 % de los caballos presentaban una constricción del ligamento anular. En todos los casos se realizó una desmotomía del ligamento anular y el 50 % de los caballos recuperaron su nivel de rendimiento original. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el pronóstico de los pacientes tras la desmotomía del ligamento anular sin lesiones intratecales asociadas. Como hipótesis de trabajo se asumió que los caballos, tras la desmotomía, tendrían un buen pronóstico, contrariamente a informes anteriores. La población del estudio incluyó a todos los caballos que fueron sometidos a tenoscopia en dos clínicas durante un periodo de cinco años. Todos los caballos presentaban una tenosinovitis no séptica de más de un año de evolución y en todos se consideró necesaria la desmotomía del ligamento anular.

La constricción del ligamento anular se definió como dificultad para introducir la cánula/el obturador o el endoscopio en el canal de la articulación del menudillo. Se excluyeron del estudio los pacientes con lesiones intratecales o adherencias, así como aquellos con lesiones de los ligamentos sesamoideos. Tampoco se incluyeron en el análisis los caballos con quistes ganglionares. En todos los caballos, la causa de la cojera ya había sido localizada en la vaina tendinosa, o existía una imagen que identificaba claramente la vaina tendinosa o el ligamento anular como causa de la cojera. Se incluyeron pacientes con constricción bilateral y desmotomía bilateral del ligamento anular. El seguimiento postoperatorio se realizó telefónicamente con los propietarios. En total, 65 caballos con una edad media de 12 años cumplieron los criterios de inclusión del estudio. Los ponis y cobs representaron la mayor proporción de la población estudiada. En 80 extremidades se realizó la desmotomía del ligamento anular guiada por tenoscopia. En 48 caballos se vieron afectadas las extremidades posteriores, en 12 casos de forma bilateral. En las extremidades anteriores, tres caballos se vieron afectados bilateralmente. Se dispuso de información sobre el curso postoperatorio de 61 caballos. 42 caballos pudieron volver a su nivel original o superior tras la operación. Once caballos pudieron trabajar a un nivel inferior y seis fueron eutanasiados o ya no pudieron ser utilizados como caballos de monta. En total, 52 caballos estaban sanos una media de 3 meses después de la operación. La desmotomía del ligamento anular realizada tenoscópicamente para tratar una constricción del ligamento anular sin lesiones de tejidos blandos intratecales tuvo un buen pronóstico en cuanto al retorno al nivel de actividad original. De acuerdo con la literatura, los ponis y cobs parecen estar predispuestos a esta enfermedad. sl

Liphook Equine Hospital, Forest Mere, Hampshire, UK

Mediciones morfométricas radiográficas del miembro posterior distal del asno

Radiographic Morphometric Measurements of the Donkey's Distal Hind Limb

Schaus K, Wacker J, Jandowsky A, Büttner K, Röcken M, Bartmann CP

Animals (2025)

doi.org/10.3390/ani15010022

El estudio investiga la influencia del estado de los cascos en la salud y el bienestar de los asnos. En una población británica de asnos, una investigación de siete años reveló que el 44,8% de los animales eutanasiados padecían enfermedades del casco. También se demostró una relación entre el descuido en el cuidado del casco, una mala alimentación y las cojeras, por lo que la importancia de unos cascos sanos es indiscutible. Los veterinarios y herradores desempeñan un papel decisivo en la prevención y el tratamiento de los problemas de los cascos. Es necesaria una evaluación precisa de la cápsula del casco, así como de las estructuras óseas y blandas, para reconocer desviaciones de la normalidad. Mientras que un examen clínico puede ofrecer indicios iniciales de patologías, solo la imagen radiológica permite una evaluación exacta de las estructuras del casco. Especialmente en el caso de la laminitis, es importante evaluar la rotación y el hundimiento de la tercera falange. Otras aplicaciones incluyen el diagnóstico de queratomas, desviaciones axiales y desequilibrios del casco. Numerosos estudios ya han establecido valores de referencia para mediciones de longitud y ángulo en el casco del caballo para la práctica diaria, teniendo en cuenta factores como la raza, el recorte y diferencias individuales entre los miembros. Sin embargo, debido a diferencias anatómicas entre caballos y asnos, como la suela en forma de U, la estructura del bulbo del talón más desarrollada y la posición más profunda de la tercera falange, estos valores no pueden transferirse directamente a los asnos.

Aunque algunos estudios ya han determinado valores radiológicos para los cascos delanteros de los asnos, hasta ahora faltaban investigaciones sobre los cascos posteriores. El objetivo de este estudio es describir la anatomía radiológica fisiológica del miembro posterior distal de asnos europeos sanos. Mediante mediciones de longitudes y ángulos en radiografías lateromediales y dorsoplantares de los cascos posteriores derechos e izquierdos, se determinaron valores medios y desviaciones estándar. Además, se investigó cómo afecta el factor de aumento de la proyección a los valores medidos, si existen diferencias significativas entre el casco posterior derecho e izquierdo y qué relaciones existen entre los valores y factores como la edad, el peso y el tamaño de los asnos. Se estudiaron 46 asnos entre julio de 2022 y febrero de 2024 con los siguientes criterios de inclusión: animales generalmente sanos y libres de cojera al paso, sin antecedentes de cojera, sin uso de analgésicos o antiinflamatorios. Se recopilaban datos sobre antecedentes médicos, uso, manejo y cuidado de los cascos, y el recorte fue realizado por herradores certificados. El examen radiológico incluyó proyecciones lateromediales y dorsoplantares estandarizadas con marcadores radiográficos, una proyección a 90° con alambre a lo largo de la pared dorsal del casco para marcar la corona y con una esfera metálica (0,5 × 0,5 × 0,5 cm) en el punto más plantar, así como un clip en la punta del bulbo para definir la suela. La proyección a 0° se realizó con un clip y dos alambres en la pared lateral y medial del casco a la altura de la corona.

Para una distribución uniforme del peso, los cascos se colocaron sobre bloques de madera (23 × 18 × 18 cm). Una esfera metálica en el centro del bloque sirvió para la calibración y una regla de madera (80 cm) para la correcta alineación y distancia del haz. Para la proyección lateromedial, el haz central se enfocó en el punto medio entre la pared dorsal y el punto más plantar de la corona, aproximadamente 2 cm distal a la corona, paralelo al suelo y ortogonal al eje de la pinza. Para la proyección dorso-plantar, el haz central se enfocó en la pared dorsal, en el punto medio entre la pared lateral y medial, aproximadamente 2 cm distal a la corona. En la proyección lateromedial se realizaron 7 mediciones y cálculos angulares y 7 de longitud; en la dorso-plantar, 9 mediciones de longitud y 2 de ángulo. Para corregir el efecto de aumento radiográfico se utilizaron esferas metálicas y la longitud real se calculó con la siguiente fórmula: Longitud real = longitud medida × longitud real del marcador / longitud medida del marcador. Los asnos se agruparon según edad, tamaño y peso: Pequeños (≤ 105 cm de alzada), Medianos (105-135 cm), Grandes (≥ 135 cm). Debido a la alta desviación estándar en la población total, se realizó un análisis separado del grupo de asnos domésticos adultos y de tamaño medio (GAMD).

De los 46 asnos, se pudieron obtener radiografías lateromediales en 41 animales. La edad media fue de 12,58 años y el peso medio de 191 kg. Había 18 machos (43,90%) y 23 hembras (56,10%). La distribución por tamaño fue: 56,10% asnos medianos, 12,20% grandes, principalmente asnos de Poitou, y 31,71% pequeños, principalmente asnos enanos. Se obtuvieron radiografías dorsoplantares de 37 miembros posteriores derechos y 35 izquierdos. La mayoría de la población estaba compuesta por asnos domésticos (86,49%). Los hallazgos y resultados de las mediciones fueron los siguientes: Longitud de la pared dorsal del casco (DWL): 70-80 mm, Ángulo de la pared dorsal: aprox. 55°, Posición de la tercera falange: en gran medida paralela a la pared dorsal, Distancia entre la corona y el proceso extensorio: 17 mm, Espesor medio de la suela: 14 mm, Ángulo del talón: Ø 52°, algo más plano que el ángulo de la pared dorsal, Eje de la pinza (HPA): En muchos casos quebrado hacia delante, forma de casco cúbica, con ángulos de la pared externa cercanos a 90° y desviaciones laterales mínimas. Se encontraron diferencias significativas entre el miembro posterior derecho e izquierdo en cuanto a longitud del talón (derecho 1,91 mm más largo), altura plantar de la corona (derecho 1,42 mm más alto) y ancho de la corona (derecho 0,77 mm más ancho). Las mediciones de longitudes y ángulos mostraron en general correlaciones de débiles a moderadas. Las correlaciones más fuertes se observaron con el peso, seguidas de la altura y la edad. No se encontraron correlaciones en cuanto a los ángulos de la pared lateral y medial, el ángulo del talón y la rotación de la tercera falange. Las desviaciones axiales de las articulaciones interfalángicas (HPA1 y HPA2) se correlacionaron negativamente con el peso y la altura.

El estudio proporciona por primera vez datos radiológicos de referencia fundamentales sobre la conformación normal de los miembros posteriores distales en asnos clínicamente sanos y libres de cojera en dos proyecciones. Los resultados mostraron, en comparación con los caballos, una forma de casco más empinada y cúbica, con una tercera falange situada más profundamente en la cápsula del casco y paralela a la pared dorsal, así como una suela muy pronunciada. Se observó frecuentemente un eje de la tercera falange y el hueso sesamoideo queb-

rado hacia delante, lo que puede considerarse fisiológico si es de leve grado. Se considera deseable un ángulo plantar positivo. Comparado con los datos disponibles de los miembros anteriores de los asnos, solo se observaron pequeñas diferencias. Entre los miembros posteriores derecho e izquierdo, salvo en la altura del talón y la altura plantar de la corona, no hubo diferencias significativas. No se pudieron establecer correlaciones relevantes entre los parámetros medidos y la edad. Sin embargo, casi siempre existe una correlación positiva con la masa corporal. Para una evaluación morfométrica fiable, deben considerarse tanto factores individuales (tamaño, peso/obesidad, raza, enfermedades previas) como factores externos (condiciones de manejo, tipo de suelo, uso/carga, cuidado del casco). Se requieren futuros estudios con poblaciones más grandes y equilibradas para validar estos factores y los propios valores de medición. Los datos de referencia obtenidos permiten una evaluación diferenciada de alteraciones patológicas como la laminitis, desviaciones axiales, anomalías conformacionales (por ejemplo, pinzas largas, talones bajos, casco de boxeador), ángulo plantar negativo y desequilibrios. is

Justus-Liebig-University Gießen, Gießen, Alemania

Aplicación de hielo sin drenaje de agua favorece una óptima refrigeración del casco en caballos adultos

Ice application without water drainage supports optimal hoof cooling in adult horses

Folk KM, White RR, Gleason CB

J Equine Vet Sci (2025) doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105255

La laminitis es una enfermedad grave del caballo con alta morbilidad y mortalidad. La fisiopatología es compleja e incluye mecanismos vasculares, isquémicos, inflamatorios, metabólicos, enzimáticos y biomecánicos. La enfermedad se caracteriza por la separación de la capa laminar entre la pared del casco y la falange distal, lo que puede llevar a la rotación y descenso de la falange distal. En Estados Unidos, el 45 % de los veterinarios encuestados indican diagnosticar al menos un caso de laminitis por semana, con una prevalencia estimada de por vida del 15 %. Debido a la gravedad de la enfermedad y sus consecuencias, se han investigado numerosos enfoques terapéuticos, entre ellos la crioterapia como una de las medidas de apoyo más eficaces en la laminitis aguda. El uso de la crioterapia en el segmento distal de la extremidad del caballo ha sido estudiado en varios trabajos. Mientras que estudios anteriores consideraban suficiente una aplicación a corto plazo (< 4 horas), investigaciones más recientes muestran que la crioterapia prolongada (> 24 horas) es segura y puede reducir la gravedad de la laminitis. La crioterapia reduce la temperatura tisular, tiene efecto analgésico y antiinflamatorio, y disminuye la perfusión de tejidos blandos y la tasa metabólica. El objetivo terapéutico recomendado es una temperatura del casco de aproximadamente 10°C. Se han evaluado diferentes métodos de crioterapia en cuanto a su eficacia. Se dividen en dos categorías: enfriamiento húmedo con contacto directo de hielo y agua, y enfriamiento seco con compresas de gel o sistemas cerrados de líquido refrigerante. Los estudios han demostrado que el enfriamiento húmedo es más eficaz, pero puede ser difícil de implementar en la práctica,

ya que requiere mucho material y mano de obra. Es habitual el uso de bolsas de líquido de 5 litros que se colocan alrededor de la extremidad distal y el casco. Un aspecto controvertido es si estas bolsas deben tener orificios de drenaje para eliminar el exceso de agua o si el casco debe permanecer en una suspensión de hielo y agua. Por ello, este estudio investigó el efecto de los métodos de crioterapia con y sin drenaje de agua sobre la refrigeración del casco. Se compararon tres formas diferentes de crioterapia: con drenaje, sin drenaje y botas comerciales de refrigeración. La población del estudio incluyó cuatro caballos clínicamente sanos (tres yeguas, un castrado, de 8 a 19 años) de diferentes razas (dos Pura Sangre, un Quarter Horse, un Appendix-Quarter-Horse). En cada caballo se aplicó y evaluó cada forma de crioterapia. Se utilizaron bolsas de 5 litros de líquido, con o sin orificios de drenaje (dos orificios por esquina), así como un sistema comercial de botas de refrigeración. Primero se introdujo el casco en la bolsa y luego se llenó la bolsa con hielo. La fijación de la bolsa se realizó a nivel del pliegue del menudillo. El hielo se renovó cada dos horas. La refrigeración se realizó en ambas extremidades anteriores durante un periodo de 12 horas. Antes y cada dos horas se midieron los siguientes parámetros: temperatura de la pared del casco mediante termografía (dorsal, medial, lateral), temperatura corporal interna, temperatura ambiente, humedad, frecuencia cardíaca y respiratoria para evaluar reacciones de estrés.

Los resultados del estudio fueron los siguientes: todos los métodos de crioterapia provocaron, tras dos horas, una reducción significativa de la temperatura de la pared del casco en comparación con el grupo control. El método UB (bolsa sin drenaje de agua) produjo la reducción de temperatura más fuerte y duradera (media de $-23,7^{\circ}\text{C} \pm 1,6$ durante 12 horas). El método DB (con drenaje de agua) mostró un efecto refrigerante menor, especialmente en la pared lateral del casco, donde la temperatura apenas descendió significativamente respecto a los valores de control. El método CW (botas comerciales) logró inicialmente un enfriamiento similar al método UB, pero fue mal tolerado por los caballos, por lo que el tratamiento tuvo que suspenderse prematuramente. El índice de calor influyó en las temperaturas de la pared dorsal y medial del casco, pero no en la lateral. Las temperaturas superficiales corporales estuvieron más influenciadas por la temperatura ambiente y la humedad. No se observaron efectos negativos sobre la integridad del casco o la piel, ni cambios significativos en los parámetros vitales.

Este estudio demuestra que la crioterapia con una suspensión de hielo y agua sin drenaje es el método más eficaz para enfriar el casco. Los orificios de drenaje en el método DB redujeron el efecto refrigerante, probablemente porque se limitó el contacto directo con la suspensión de hielo y agua. El método CW consiguió un enfriamiento intenso, pero fue mal tolerado por los caballos, lo que limita su uso en la práctica clínica. Un resultado interesante es que la temperatura de la pared del casco en los grupos UB y CW cayó temporalmente por debajo de 5°C. Estudios previos muestran que una reducción por debajo de este valor tuvo efectos positivos experimentales en la prevención de la laminitis, mientras que para la aplicación clínica se recomienda un objetivo terapéutico de 10°C. Se necesita más investigación para validar la relación entre la termografía y métodos de medición de temperatura más invasivos (por ejemplo, termopares en la lámina). ag

Virginia Tech, School of Animal Sciences, Blacksburg, VA, USA

Influencia de intervenciones quirúrgicas en la biomecánica de la columna toracolumbar equina a nivel de las apófisis espinosas

Influence of surgical intervention at the level of the dorsal spinous processes on the biomechanics of the equine thoracolumbar spine

Baudisch N, Singer E, Jensen KC, Eichler F, Meyer HJ, Lischer C, Ehrle A

Equine Vet J (2025)

doi.org/10.1111/evj.14123

El cuadro clínico de las apófisis espinosas superpuestas o impacadas (Overriding Dorsal Spinous Processes, ORDSP) es un hallazgo radiológico frecuente en caballos, que puede asociarse a dolor, cambios de comportamiento o limitaciones de movimiento. Sin embargo, es importante señalar que la gravedad de las alteraciones radiológicas no necesariamente se correlaciona con la sintomatología clínica. Las opciones terapéuticas incluyen tanto enfoques conservadores como quirúrgicos. Entre los procedimientos quirúrgicos destacan la desmotomía del ligamento interespinoso (ILD) y la ostectomía parcial de las apófisis espinosas (SPO). Mientras que los efectos de estas intervenciones sobre la movilidad dorsoventral ya han sido estudiados, la influencia sobre la movilidad tridimensional de la columna toracolumbar y la estabilidad de la musculatura paravertebral, especialmente del M. multifidus, no ha sido suficientemente investigada. El objetivo del presente estudio fue analizar los cambios biomecánicos de la columna tras estas intervenciones y documentar lesiones iatrogénicas de la musculatura epaxial. Se utilizaron doce columnas toracolumbares ex vivo (T7–L5) de caballos sin patologías previas de columna. Estas se fijaron en un dispositivo biomecánico especialmente diseñado y se examinaron mediante tomografía computarizada.

La movilidad de la columna se cuantificó en diferentes planos (flexión lateral, rotación axial, flexión, extensión) antes y después de la intervención quirúrgica. Las intervenciones incluyeron desmotomía del aparato ligamentoso interespinoso ($n = 6$) o una ostectomía parcial de las apófisis espinosas ($n = 6$) en dos o cinco lugares. La desmotomía se realizó entre T15/T16 y T16/T17. Una ostectomía en cuña craneal se realizó en T16 y T17. Tras el análisis biomecánico, en el grupo de desmotomía se realizaron desmotomías adicionales en T14/T15, T17/T18 y T18/L1, así como ostectomías en T15, T18 y L1. Posteriormente, se realizó un nuevo análisis biomecánico. Tras el estudio biomecánico, se llevó a cabo una disección anatómica para evaluar el alcance del daño muscular, especialmente del M. multifidus. La distancia entre las apófisis espinosas no cambió significativamente tras la ILD en posición neutra (preoperatorio: 7,2 mm, postoperatorio: 7,4 mm). Tras la ostectomía, sin embargo, se observó un aumento significativo de la distancia interespinosa (preoperatorio: 8,8 mm, postoperatorio: 13 mm). Ambas intervenciones provocaron un aumento significativo de la movilidad rotacional axial, especialmente en la zona de T14/T15 (+ 28,1 %), mientras que la flexión, extensión y flexión lateral no cambiaron significativamente.

La elección del procedimiento no influyó en la rotación axial, extensión ni flexión lateral. El aumento de la rotación axial en T14/T15 fue mayor que en T18/L1. El examen anatómico reveló lesiones en las fibras superficiales y medias del M. multifidus

en todos los lugares de desmotomía, y en el 85 % de los casos se observó una sección completa de las fibras dorsales. Los resultados muestran que tanto la ILD como la SPO provocan cambios en la movilidad rotacional de la columna, lo que puede tener consecuencias sobre la estabilidad postural y la integridad biomecánica. Es especialmente destacable que la ILD, aunque se considera mínimamente invasiva, causa daños significativos en la musculatura intersegmentaria, lo que podría tener consecuencias funcionales a largo plazo, especialmente en relación con el control propioceptivo de la columna. La falta de aumento de la movilidad en flexión y extensión tras las intervenciones respalda la hipótesis de que el efecto analgésico de la desmotomía no se debe principalmente a una ampliación mecánica del espacio interespinoso, sino a la reducción de estímulos nociocceptivos en el aparato ligamentoso. Los resultados subrayan la necesidad de realizar más estudios in vivo para comprender mejor los efectos biomecánicos y clínicos a largo plazo de estas intervenciones. ag

Freie Universität Berlin, Berlin, Germany

Hallazgos de diagnóstico por imagen de lesiones óseas de la superficie articular medial de la primera falange en caballos Warmblood cojos

Diagnostic imaging findings in lame Warmblood horses with bone injuries of the medial proximal phalanx glenoid cavity

Vandersmissen M, Evrard L, Charles A, Audigié F, Busoni V

Equine Vet J (2025)

doi.org/10.1111/rvr.13449

Mientras que las lesiones en el surco sagital de la falange proximal (P1), incluidas las lesiones similares a quistes, la pérdida ósea subcondral y los cambios similares a edema óseo, han sido bien estudiadas, hasta ahora solo existen pocos estudios sobre las lesiones en la superficie articular medial. El objetivo de esta investigación retrospectiva fue analizar los hallazgos radiológicos y de resonancia magnética, así como la evolución de estas lesiones óseas específicas. Se trató de un estudio retrospectivo y descriptivo de una serie de casos de los años 2016 a 2020. Se revisaron los historiales clínicos y se incluyeron los casos en los que una lesión subcondral de la P1 fue la causa de la cojera y se había realizado un examen ortopédico, incluida anestesia diagnóstica y una resonancia magnética. Según estos criterios, se evaluaron 13 casos. Se trataba de 13 caballos Warmblood con cojera (16 extremidades anteriores), a los que se les realizó una resonancia magnética en estación (sMRI) en la Universidad de Lieja entre 2016 y 2024. En todos los casos, la lesión principal fue una lesión ósea subcondral y trabecular en la superficie articular medial de la P1. Se excluyeron caballos con lesiones del surco sagital. La sMRI se realizó con un equipo de 0,27 Tesla. El protocolo de examen incluyó varias secuencias (T1GRE FAST, T2*GRE FAST, T2W FSE FAST, STIR FSE FAST) así como una secuencia T2-FSE de alta resolución para una mejor evaluación de la placa ósea subcondral.

La evaluación tuvo en cuenta la extensión de la esclerosis, las lesiones tipo edema de médula ósea (BMEL), la resorción y la

formación de hueso nuevo. Además, se realizaron radiografías en al menos dos proyecciones. La evaluación fue realizada por dos de los autores. Los caballos tenían entre 6 y 15 años (mediana: 9 años) y procedían principalmente de la disciplina de salto y doma. En 10 casos la cojera era unilateral, en 3 bilateral. En 6 caballos la anestesia del nervio digital palmar fue positiva, en 3 el bloqueo sesamoideo abaxial y en 2 la anestesia de cuatro puntos profunda. Sobre la base de estos hallazgos, se asumió que la causa de la cojera en estos caballos se encontraba en la región de la articulación del menudillo. En 13 de las 14 extremidades examinadas se observó un engrosamiento de la placa ósea subcondral medial, a menudo acompañado distalmente de esclerosis trabecular (11/14). En cuatro casos se observó resorción ósea subcondral, a menudo en forma de una estructura redondeada similar a un quiste. En cinco caballos se detectó formación de hueso periosteal en la P1 medial. La resonancia magnética mostró en todos los casos un engrosamiento de la placa ósea subcondral, esclerosis trabecular y un edema de médula ósea. En 11 de 16 casos se observó resorción ósea subcondral, que en ocho casos era lineal, lo que indica fracturas por estrés incompletas. En los demás casos, el cambio era redondeado.

En todas las extremidades, las trabéculas engrosadas se extendían desde el hueso subcondral hacia distal, hasta el córtex medial o dorsomedial de la P1, y en 8 casos formaban hueso nuevo. Además, en todos los caballos se observaron alteraciones en el cóndilo dorsomedial del hueso del cañón (MC3), a menudo con formación de osteofitos (11) y derrames articulares. Todos los caballos presentaban esclerosis dorsomedial del hueso del cañón, y 12 caballos además una esclerosis leve del cóndilo lateral y en la zona dorsal de la cresta sagital del MC3. Además, en todas las extremidades se detectó un BMEL en el área del cóndilo medial del hueso del cañón. En ocho extremidades se realizaron controles de seguimiento mediante sMRI (de 10 semanas a 27 meses). En ese momento, cinco caballos habían vuelto al trabajo, tres seguían cojos. En cinco casos se observó una resorción ósea progresiva, los hallazgos de tres extremidades permanecieron sin cambios. Una lesión inicialmente amorfa evolucionó hacia una estructura lineal con esclerosis persistente y BMEL. Una lesión redondeada mostró una línea de fractura más profunda. Un caballo sufrió una fractura multifragmentaria de la P1 dieciocho meses después del último control de resonancia magnética, lo que llevó a la eutanasia. El examen post mortem por tomografía computarizada mostró que la fractura atravesaba una zona de esclerosis preexistente y estructura trabecular ensanchada. Los resultados de este estudio muestran que todos los caballos presentaron un engrosamiento de la placa ósea subcondral, esclerosis trabecular y BMEL. El engrosamiento de la placa se considera una reacción adaptativa.

Según estudios anteriores, la esclerosis, el BMEL y las reacciones periostales son precursores de fracturas. La estructura de resorción lineal observada con frecuencia indica fracturas por estrés incompletas, similares a las del surco sagital. La localización dorsomedial de las lesiones y los cambios concomitantes en el MC3 sugieren una carga articular asimétrica. La formación ósea detectada por resonancia magnética se localizó dorsomedialmente, lo que sugiere que se trata de una reacción periosteal, similar a la que se produce en las fracturas por estrés dorsomedial-sagitales. Podría tratarse de formaciones óseas corticales patológicas o de engrosamientos al final de trabéculas óseas agrandadas o canales vasculares. La sMRI resultó esencial para la detección de estas lesiones lineales, ya que a menudo no eran

visibles radiológicamente. Especialmente la secuencia T2-FSE de alta resolución permitió una evaluación más precisa de los patrones de fractura. Además, radiografías oblicuas específicas podrían ayudar a identificar antes las reacciones periostales. Los resultados del estudio también muestran que en estos caballos deportivos existía una carga asimétrica de la articulación del menudillo y que esta sobrecarga medial condujo a una osteoartritis de la articulación del menudillo, con osteofitos periarticulares y sinovitis, en la que el hueso subcondral desempeña un papel importante. Este estudio proporciona por primera vez una descripción detallada de las fracturas por estrés subcondrales de la superficie articular medial de la P1 en caballos Warmblood. Los resultados sugieren que estos cambios deben considerarse precursores de fracturas graves. Un diagnóstico precoz por resonancia magnética es fundamental para identificar estas lesiones a tiempo e iniciar una gestión adaptada. ag

University of Liège, Liège, Belgium

Los hallazgos hipoeoicos en los ligamentos patelares son frecuentes en caballos de equitación y trote en entrenamiento

(116 casos)

Hypoechoic ultrasonographic findings in the patellar ligaments are common in riding and trotting horses in training (116 cases)

Law E, Wright L, Uhlhorn M, Hernlund E, Nilemo C, Rhodin M
Vet Radiol Ultrasound (2025)

doi.org/10.1111/vru.134461

Las patologías de la articulación de la rodilla son una causa importante de cojeras de los miembros posteriores en caballos. Las lesiones de los ligamentos patelares (PL) se describen cada vez más, pero hasta ahora existen pocos estudios sobre la anatomía normal ecográfica de estas estructuras. También existen pocos estudios sobre el tratamiento y la evolución de la enfermedad. En medicina humana, la tendinopatía rotuliana (rodilla del saltador) es un problema ortopédico frecuente, caracterizado por cambios degenerativos como la neovascularización y la invasión nerviosa. En esta enfermedad, el dolor se localiza directamente debajo de la rótula y se considera que la neovascularización y la invasión nerviosa son responsables de ello. El uso de la ecografía, especialmente con Doppler color o power, permite una evaluación detallada de estos procesos. En el caballo, los exámenes ecográficos de los ligamentos patelares han mostrado tanto lesiones centrales como lesiones lineales. El cuerpo adiposo infrapatelar (IFP) es una posible fuente de dolor en humanos debido a su densa innervación y su proximidad a la sinovia, también muy innervada. En el caballo, este cuerpo adiposo se presenta de forma ovalada y se sitúa entre los ligamentos patelares y la cápsula articular de la articulación femoropatelar. El síndrome del IFP descrito en humanos no se ha descrito hasta ahora en caballos. El objetivo de este estudio observacional prospectivo fue describir el aspecto ecográfico de los ligamentos patelares y del cuerpo adiposo infrapatelar (IFP) en caballos en entrenamiento y examinar posibles asociaciones entre estos hallazgos y la asimetría de movimiento objetivamente registrada.

La población del estudio incluyó 116 caballos de equitación y trote en entrenamiento regular, de entre 2 y 23 años. Se excluyeron los caballos que presentaban cojera o limitaciones de rendimiento según el jinete o el entrenador. El examen incluyó: una evaluación clínica, un análisis objetivo del movimiento con sensores inerciales (Lameness Locator), y un examen ecográfico completo de los ligamentos patelares y del cuerpo adiposo infrapatelar. La ecografía bajo sedación se realizó en modo B (8-12 MHz) y con Doppler color por radiólogos experimentados. El ligamento patelar medial y el ligamento patelar intermedio (IPL) debían ser claramente delimitables y, salvo en la región distal, mostrar una ecogenicidad homogénea. En la región distal, se considera normal la presencia de finas bandas hipoeoicas regulares. En el ligamento patelar lateral (LPL) debe haber una ecogenicidad homogénea en toda su longitud; en la parte distal del ligamento, se consideran normales las bandas hipoeoicas o incluso áreas hipoeoicas similares a hendiduras. Las áreas hipoeoicas se evaluaron en cuanto a localización (proximal, media, distal), estructura (lineal, difusa, focal) y posible neovascularización. Los análisis estadísticos examinaron asociaciones entre los hallazgos ecográficos, la edad de los caballos y las asimetrías de movimiento.

Ningún caballo mostró anomalías clínicas en los ligamentos patelares. En el 22 % se detectó asimetría de movimiento en los miembros posteriores. El ligamento patelar intermedio se presentaba proximalmente de forma ovalada a triangular, volviéndose más redondeado en su trayecto y distalmente de nuevo triangular. Las áreas hipoeoicas en el tercio medio del ligamento patelar intermedio (IPL) fueron frecuentes (24/116 caballos, 20,7 %), especialmente en la superficie caudal del ligamento. Estas regiones hipoeoicas aparecieron en ligamentos de grosor normal y sin flujo sanguíneo detectable en estas áreas. Las bandas hipoeoicas en la región distal y/o proximal se observaron con frecuencia y se consideraron normales. Bandas hipoeoicas anchas e irregulares se observaron distalmente en 14 caballos y proximalmente en siete animales. El ligamento patelar medial (MPL) mostró una forma triangular en general. Sólo en la región distal se observó una estructura en forma de Y o U, con tejido periligamentoso hipoeoico que se extendía desde la parte craneal hacia el ligamento. Muy proximalmente, el ligamento presentaba un aspecto hipoeoico difuso, ya que las fibras se fusionaban con el cartilago parapatelar. En 17 caballos se identificaron bandas hipoeoicas distales, y en tres animales se detectaron áreas hipoeoicas en el tercio distal del MPL, sin flujo sanguíneo visible en Doppler. El ligamento patelar lateral (LPL) mostró una forma y ecogenicidad variables. En la región distal, se observaron áreas hipoeoicas en 47 caballos, cerca de la inserción en la tuberosidad tibial.

El cuerpo adiposo infrapatelar (IFP) mostró un patrón hipoeoico estriado con una gran estructura vascular central en todos los caballos. El 20 % de los caballos presentó un patrón de movimiento asimétrico por encima del umbral de cojera definido. Sin embargo, no hubo correlación estadísticamente significativa entre los cambios ecográficos y la cojera objetiva. La alta prevalencia de áreas hipoeoicas en el IPL sugiere que las variaciones estructurales en los ligamentos patelares pueden ser fisiológicas y no necesariamente asociadas a cojera. La ausencia de neovascularización en estas regiones descarta una desmopatía activa. En medicina humana, se sospecha que los cambios hipoeoicos en el aparato tendinoso rotuliano son respuestas adaptativas a cargas mecánicas. Una hipótesis similar podría aplicarse a los

caballos. Este estudio demuestra que los cambios hipoeoicos en los ligamentos patelares son frecuentes en caballos deportivos y no siempre se correlacionan con cojera. Esto subraya la necesidad de una interpretación cuidadosa de los hallazgos ecográficos y del uso complementario de anestésicos diagnósticos para localizar lesiones dolorosas. Futuros estudios deberían incluir análisis histológicos para diferenciar entre cambios adaptativos y procesos patológicos. ag

University Animal Hospital, Uppsala, Suecia

Influencia de intervenciones quirúrgicas en la biomecánica de la columna toracolumbar equina a nivel de las apófisis espinosas

Influence of surgical intervention at the level of the dorsal spinous processes on the biomechanics of the equine thoracolumbar spine

Baudisch N, Singer E, Jensen KC, Eichler F, Meyer HJ, Lischer C, Ehrle A

Equine Vet J (2025)

doi.org/10.1111/evj.14123

El cuadro clínico de las apófisis espinosas superpuestas o impactadas (Overriding Dorsal Spinous Processes, ORDSP) es un hallazgo radiológico frecuente en caballos, que puede asociarse a dolor, cambios de comportamiento o limitaciones de movimiento. Sin embargo, es importante señalar que la gravedad de las alteraciones radiológicas no necesariamente se correlaciona con la sintomatología clínica. Las opciones terapéuticas incluyen tanto enfoques conservadores como quirúrgicos. Entre los procedimientos quirúrgicos destacan la desmotomía del ligamento interespinoso (ILD) y la ostectomía parcial de las apófisis espinosas (SPO). Mientras que los efectos de estas intervenciones sobre la movilidad dorsoventral ya han sido estudiados, la influencia sobre la movilidad tridimensional de la columna toracolumbar y la estabilidad de la musculatura paravertebral, especialmente del M. multifidus, no ha sido suficientemente investigada. El objetivo del presente estudio fue analizar los cambios biomecánicos de la columna tras estas intervenciones y documentar lesiones iatrogénicas de la musculatura epaxial. Se utilizaron doce columnas toracolumbares ex vivo (T7-L5) de caballos sin patologías previas de columna. Estas se fijaron en un dispositivo biomecánico especialmente diseñado y se examinaron mediante tomografía computarizada.

La movilidad de la columna se cuantificó en diferentes planos (flexión lateral, rotación axial, flexión, extensión) antes y después de la intervención quirúrgica. Las intervenciones incluyeron desmotomía del aparato ligamentoso interespinoso (n = 6) o una ostectomía parcial de las apófisis espinosas (n = 6) en dos o cinco lugares. La desmotomía se realizó entre T15/T16 y T16/T17. Una ostectomía en cuña craneal se realizó en T16 y T17. Tras el análisis biomecánico, en el grupo de desmotomía se realizaron desmotomías adicionales en T14/T15, T17/T18 y T18/L1, así como ostectomías en T15, T18 y L1. Posteriormente, se realizó un nuevo análisis biomecánico. Tras el estudio biomecánico, se llevó a cabo una disección anatómica para evaluar el alcance del daño muscular, especialmente del M. multifidus. La distancia entre las apófisis espinosas no cambió significativa-

mente tras la ILD en posición neutra (preoperatorio: 7,2 mm, postoperatorio: 7,4 mm). Tras la ostectomía, sin embargo, se observó un aumento significativo de la distancia interespinosa (preoperatorio: 8,8 mm, postoperatorio: 13 mm). Ambas intervenciones provocaron un aumento significativo de la movilidad rotacional axial, especialmente en la zona de T14/T15 (+ 28,1 %), mientras que la flexión, extensión y flexión lateral no cambiaron significativamente.

La elección del procedimiento no influyó en la rotación axial, extensión ni flexión lateral. El aumento de la rotación axial en T14/T15 fue mayor que en T18/L1. El examen anatómico reveló lesiones en las fibras superficiales y medias del M. multifidus en todos los lugares de desmotomía, y en el 85 % de los casos se observó una sección completa de las fibras dorsales. Los resultados muestran que tanto la ILD como la SPO provocan cambios en la movilidad rotacional de la columna, lo que puede tener consecuencias sobre la estabilidad postural y la integridad biomecánica. Es especialmente destacable que la ILD, aunque se considera mínimamente invasiva, causa daños significativos en la musculatura intersegmentaria, lo que podría tener consecuencias funcionales a largo plazo, especialmente en relación con el control propioceptivo de la columna. La falta de aumento de la movilidad en flexión y extensión tras las intervenciones respalda la hipótesis de que el efecto analgésico de la desmotomía no se debe principalmente a una ampliación mecánica del espacio interespinoso, sino a la reducción de estímulos nociceptivos en el aparato ligamentoso. Los resultados subrayan la necesidad de realizar más estudios in vivo para comprender mejor los efectos biomecánicos y clínicos a largo plazo de estas intervenciones. ag

Freie Universität Berlin, Berlin, Germany

Ecografía de las ramas del ligamento suspensorio en potros yearlings y de dos años de pura sangre destinados a la venta: prevalencia, progresión de los hallazgos y relación con el rendimiento en las carreras

Ultrasonography of the suspensory ligament branches in yearling and 2-year-old Thoroughbred sales horses: Prevalence, progression of findings and associations with racing performance

Peat FJ, Kawcak CE, McIlwraith CW, Berk JT, Keenan DP, Selberg KT, Ojeda A

Equine Vet J (2025)

doi.org/10.1111/evj.14137

La evaluación ecográfica de las ramas del ligamento suspensorio se ha convertido en los últimos años en una parte integral del diagnóstico en las subastas de potros de pura sangre jóvenes. Especialmente en lo que respecta a posibles patologías subclínicas que podrían afectar el futuro rendimiento en las carreras, este examen está cada vez más en el centro de atención de criadores, vendedores y posibles compradores. Sin embargo, hasta ahora faltaban datos de referencia poblacionales sobre la apariencia ecográfica de las ramas del ligamento suspensorio en yearlings y caballos de dos años destinados a la venta, así como información fiable sobre la relevancia clínica de hallazgos espe-

cíficos. El objetivo de este estudio de cohorte prospectivo fue documentar la frecuencia y el aspecto de los hallazgos ecográficos en los miembros anteriores de caballos jóvenes de pura sangre, observar su progresión en exámenes repetidos entre el primer y segundo año de vida y establecer posibles asociaciones con el rendimiento en las carreras entre los dos y cuatro años de edad. Además, se debía registrar qué hallazgos representan un factor de riesgo para el rendimiento posterior. Se trató de un estudio de cohorte prospectivo realizado en 2016 y 2017. El estudio incluyó 593 yearlings y 367 caballos de dos años de pura sangre que fueron examinados ecográficamente en subastas en Norteamérica con el consentimiento de los propietarios. Se utilizó un protocolo estandarizado para evaluar las ramas mediales y laterales del ligamento suspensorio en ambos miembros anteriores, incluida la zona de inserción en los sesamoideos proximales.

No se rasuraron las extremidades, sino que se aplicó alcohol isopropílico. La evaluación se realizó según criterios establecidos para la estructura fibrilar, la presencia de focos hiperecogénicos, el grosor del tejido periligamentoso y la superficie de los sesamoideos adyacentes. Además, se midieron cuantitativamente el área de sección transversal (CSA), el ancho y el grosor periligamentoso. Se calcularon las diferencias porcentuales de la CSA entre las ramas mediales y laterales derechas e izquierdas, así como el grosor del PLT en relación con el ancho de la rama del ligamento suspensorio. Las imágenes ecográficas fueron evaluadas por clínicos con 10 años de experiencia profesional. La mayoría de las ramas del ligamento suspensorio examinadas mostraron una estructura fibrilar normal (grado 0). En el 88 % de los yearlings y el 82 % de los caballos de dos años no se detectaron alteraciones patológicas. Las alteraciones de la estructura fibrilar de grado 1, que corresponden a regiones levemente hipoeoicas o ligeras irregularidades en la estructura fibrilar, se detectaron en aproximadamente el 9 % de los yearlings y el 13 % de los caballos de dos años. Las alteraciones de mayor grado (grado 2 y 3) aumentaron con la edad y fueron significativamente más frecuentes en los caballos de dos años. Llamó especialmente la atención que aproximadamente un tercio de los yearlings con hallazgos de grado 2 (zonas de hipoeogenicidad moderada y/o áreas focales con alteración marcada de la estructura fibrilar) progresaron a hallazgos de grado 3 (zonas de hipoeogenicidad/anechogenicidad marcada y/o destrucción extensa de la estructura fibrilar, gran core lesion).

Los focos hiperecogénicos con sombra acústica, interpretados como mineralización distrófica (grado 2), se observaron en el 2,2 % de los yearlings y el 7,6 % de los caballos de dos años. Así, la incidencia fue 3,5 veces mayor en los caballos de dos años. Estos cambios se asociaron significativamente con una menor suma total de premios y menores ingresos por salida. Por el contrario, los focos de grado 1 sin sombra acústica fueron frecuentes pero clínicamente irrelevantes. En la zona de inserción de la rama del ligamento suspensorio, el 9,2 % de los yearlings y el 13,4 % de los caballos de dos años mostraron un contorno alterado del sesamoideo. No se detectaron diferencias en la frecuencia entre el miembro anterior derecho e izquierdo. La zona de inserción de la rama lateral del ligamento suspensorio estuvo menos afectada (yearlings 13,2 % frente a 5,1 %; caballos de dos años 16,1 % frente a 10,8 %). Considerando las cuatro ramas del ligamento suspensorio, el 24,6 % de los yearlings y el 37,3 % de los caballos de dos años mostraron alteraciones ecográficas del contorno de los sesamoideos. El grosor del tejido

periligamentoso fue de 0,1 cm, independientemente de la edad. Independientemente de la edad, el área media de sección transversal de la rama del ligamento suspensorio fue de 1,20 cm² medial y 1,12 cm² lateral. El ancho de las ramas del ligamento suspensorio en los yearlings fue de 1,34 cm para la rama medial y 1,23 cm para la lateral. En los caballos de dos años, el ancho fue 0,04 cm mayor en ambos casos. Un aumento del ancho de la rama del ligamento suspensorio de 0,25 cm se asoció con un retraso medio de 49 días en el inicio de las carreras. Asimismo, un mayor ancho se asoció con menores ingresos por salida. En las alteraciones fibrilares de alto grado (grado 3), no se observó una relación estadísticamente significativa, pero sí clínicamente relevante, con una menor proporción de caballos que iniciaron carreras y una menor probabilidad de participar en carreras de alto nivel. Solo el 8 % de estos caballos compitieron en carreras de listado o grupo, frente a hasta el 22 % de los caballos con alteraciones de grado 1. El grosor periligamentoso no mostró asociación con la estructura fibrilar y resultó poco predictivo. Las irregularidades de la superficie de los sesamoideos también fueron frecuentes, pero no se asociaron significativamente con el rendimiento en las carreras. Los resultados de este estudio muestran que las alteraciones de grado 1 y 2 en la estructura fibrilar son frecuentes y no afectan el rendimiento, posiblemente como expresión de procesos adaptativos en la fase temprana de entrenamiento, mientras que los focos hipercogénicos con sombra acústica y un mayor ancho de las ramas del ligamento suspensorio fueron factores de riesgo relevantes para un rendimiento posterior limitado. ag

*Colorado State University
Fort Collins, Colorado, USA*

Variantes congénitas de las láminas ventrales de la sexta y séptima vértebra cervical no están asociadas con síntomas clínicos ni con otras anomalías radiológicas de la región cervicotorácica en caballos Warmblood

Congenital variants of the ventral laminae of the sixth and seventh cervical vertebrae are not associated with clinical signs or other radiological abnormalities of the cervicothoracic region in Warmblood horses

Dyson S, Phillips K, Zheng S, Aleman M

Equine Vet J (2025)

doi.org/10.1111/evj.14127

Las variantes congénitas de las láminas ventrales de la sexta (C6) y séptima (C7) vértebra cervical son un tema controvertido en la medicina equina. Mientras que algunos estudios sugieren una asociación con déficits neurológicos, rigidez cervical o cojeras, la relevancia clínica sigue sin estar clara. La osteoartritis (OA) de las apófisis articulares (APs) en la región caudal de la columna cervical se ha diagnosticado en caballos de salto sin sintomatología clínica. Otros estudios han demostrado una conexión entre la sintomatología clínica y los hallazgos radiológicos. Por tanto, sigue existiendo la necesidad de aclarar la importancia clínica de la osteoartritis de las APs. Nuevas investigaciones mediante tomografía computarizada muestran que un aumento de tamaño (modelado) de las APs puede ocurrir sin otros signos de OA. Se desconoce si este remodelado de las APs es causado por fuerzas biomecánicas o por osteoartritis. El objetivo del estudio

fue determinar la prevalencia de variantes congénitas de C6 y C7, así como el modelado de las APs de C6 hasta T2, espondilolistesis, discospondilosis y enfermedades de la sínfisis intervertebral.

Además, se debía evaluar la relación entre variantes congénitas y otras anomalías radiológicas de la región cervicotorácica, así como posibles síntomas clínicos. Se asumió que los caballos con sintomatología clínica tendrían una mayor frecuencia de variantes congénitas que los caballos control y que los cambios patológicos de las APs también serían más frecuentes en caballos con variantes congénitas. Asimismo, se esperaba que el remodelado de las APs fuera más frecuente en C6-C7 y C7-T1 en caballos sintomáticos. El estudio se realizó como un estudio transversal en 223 caballos Warmblood (≥ 3 años) presentados en dos clínicas veterinarias universitarias. Se incluyeron 127 caballos control (sin sintomatología clínica) y 96 caballos con síntomas clínicos (déficits neurológicos, rigidez o dolor cervical, cojeras asociadas al cuello). Cada caballo fue sometido a un examen ortopédico y neurológico estandarizado realizado por dos de los autores. Se consideró cojera asociada al cuello cuando los bloqueos anestésicos hasta el nervio mediano y cubital, así como las anestesiaciones articulares de hombro y codo, no identificaban la causa de la cojera.

Además, se clasificaron los casos en neurológicos y caballos con dolor y/o rigidez cervical. Se realizaron radiografías (lateral-lateral y oblicua ventrolateral 45°-55°) de C5 a T2, que se evaluaron de forma ciega según un esquema de valoración predefinido. De los caballos con síntomas clínicos, 47 se clasificaron como neurológicos, 31 presentaban cojera asociada al cuello y 18 mostraban dolor y/o rigidez cervical. La edad media de los caballos sintomáticos fue de 9,6 años, la de los controles de 8,5 años. No se encontraron diferencias significativas en tamaño ni peso. Los caballos sintomáticos eran de doma clásica (99), salto (57), concurso completo (48) y ocio (19). La lámina ventral de C6 estaba ausente unilateralmente en 18 caballos y bilateralmente en 35. Se detectó un perfil ventral anormal de C7 en 54 caballos (24,2 %). En 51 caballos, la lámina transpuesta de C6 a C7 era caudal y cubría más de la mitad del cuerpo vertebral. Curiosamente, las variantes congénitas de C7 fueron más frecuentes en los caballos control (29,2 %) que en los sintomáticos (16,7 %). La transposición de la lámina ventral se detectó en el 10,4 % de los caballos con síntomas clínicos y en el 19,7 % de los controles. No hubo correlación entre variantes congénitas de C7 y modelado patológico de las APs de C6-C7, C7-T1 o T1-T2. Sin embargo, los caballos sintomáticos mostraron con mayor frecuencia un modelado marcado de las APs en C6-C7 y C7-T1 en comparación con los controles.

Un estrechamiento del foramen intervertebral se detectó en 125 caballos: 63,8 % de los controles y 45,8 % de los sintomáticos. Un foramen mal visible entre C6-C7 se encontró en 34 caballos sintomáticos y en siete controles. Una subluxación de C6-C7 y C7-T1 se diagnosticó en el 18,5 % de los casos, pero en ningún caballo control. La discospondilosis solo se observó en caballos sintomáticos (9,4 % frente a 0,8 % en el grupo control). Contrariamente a la hipótesis del estudio, las variantes congénitas de C7 se encontraron con menor frecuencia en caballos con síntomas clínicos que en los controles. Además, no se observó correlación entre estas variantes y cambios degenerativos de las APs. Por el contrario, un modelado marcado de las APs se asoció a relevancia clínica, mientras que los cambios leves a mode-

rados también se observaron en caballos asintomáticos. Además, en los caballos sintomáticos se diagnosticaron con mayor frecuencia espondilolistesis, discospondilosis o un foramen intervertebral poco visible. Los resultados confirman que los hallazgos radiológicos, especialmente el modelado de las APs y la presencia de variantes congénitas, no deben interpretarse por sí solos como clínicamente relevantes. Investigaciones adicionales, por ejemplo mediante técnicas de imagen de mayor resolución como la TC o la RM, podrían ayudar a diferenciarlos. El estudio subraya la necesidad de una evaluación radiológica exhaustiva de la región cervicotorácica, especialmente en casos sospechosos de enfermedades neuro-ortopédicas. No solo debe evaluarse la región cervical, sino también las primeras vértebras torácicas (hasta T2) para detectar todas las alteraciones patológicas relevantes. ag

University of California Davis, Davis, California, USA

Suplementación con metilsulfonilmetano (MSM) en caballos adultos favorece la expresión mejorada de genes inflamatorios del músculo esquelético después del ejercicio

Methylsulfonylmethane (MSM) supplementation in adult horses supports improved skeletal muscle inflammatory gene expression following exercise

Barshick MR, Ely KM, Mogge KC, Chance LM, Johnson SE
Animals (2025)

doi.org/10.3390/ani15020215

El metilsulfonilmetano (MSM) es un compuesto orgánico de azufre que se utiliza en medicina veterinaria principalmente por su potencial efecto antioxidante y antiinflamatorio. Estudios previos en humanos y caballos deportivos sugieren que el MSM puede reducir el daño oxidativo inducido por el ejercicio y modular el equilibrio de la respuesta inmunitaria. Sin embargo, el papel del MSM en la regulación de la inflamación y la regeneración muscular en caballos no ha sido suficientemente investigado. El presente estudio tuvo como objetivo analizar la influencia de la suplementación con MSM sobre la capacidad antioxidante, los marcadores inflamatorios sistémicos y la expresión génica en el músculo esquelético de caballos adultos no entrenados después del ejercicio. Para ello, diez caballos castrados adultos clínicamente sanos de raza Pura Sangre fueron suplementados en un diseño cruzado controlado durante 30 días con o sin MSM (21 g/día). Tras la fase de suplementación, los animales realizaron una prueba de esfuerzo estandarizada (SET) en una cinta de correr de alta velocidad.

Se tomaron muestras de sangre en cinco momentos (antes, y a los 10 minutos, 1 hora, 4 horas y 24 horas después del ejercicio), y biopsias musculares del músculo glúteo medio antes y una hora después del test de esfuerzo. En el plasma se determinaron lactato, marcadores antioxidantes (TAC, glutatión peroxidasa) y citocinas (IL-6, IL-8, IL-10, TNF-). Las muestras musculares se sometieron a análisis transcriptómico para identificar cambios en la expresión génica inducidos por el ejercicio y la suplementación. Las concentraciones de lactato en sangre aumentaron como era de esperar poco después del ejercicio y volvieron al valor basal en cuatro horas. El MSM no tuvo efecto

sobre la evolución del lactato. Tampoco la capacidad antioxidante total se vio modificada por la suplementación. Sin embargo, la actividad de la glutatión peroxidasa fue significativamente menor en el grupo MSM que en el grupo control, lo que podría indicar una regulación alterada de las enzimas antioxidantes endógenas. Las concentraciones de las citocinas analizadas en plasma se mantuvieron estables independientemente del MSM o del ejercicio, lo que no indica una reacción inflamatoria sistémica tras el esfuerzo.

En el músculo se observó un efecto claro de la suplementación con MSM. Mientras que en ambos grupos se detectaron cambios típicos en la expresión génica inducidos por el ejercicio, los caballos suplementados con MSM mostraron un número significativamente mayor de genes activados (630 frente a 237 en el grupo control). Muchos de estos genes formaban parte de vías de señalización inmunológica, especialmente de las cascadas de receptores tipo Toll, así como de las señales de interleucinas e interferón. Genes como TLR1, TLR5, IL10RA y CSF3R se expresaron significativamente más en el grupo MSM. Estos patrones indican una activación dirigida de vías inmunológicas y regenerativas en el músculo tras el ejercicio bajo la influencia del MSM. En conjunto, los resultados sugieren que el MSM potencia la respuesta génica muscular al ejercicio, especialmente en vías asociadas a inflamación, activación inmune y posible reparación tisular. Estos efectos no se detectaron en la sangre periférica, pero sí se manifestaron claramente en la respuesta transcripcional del músculo esquelético. El MSM parece así un suplemento potencialmente útil para apoyar la adaptación muscular y la regeneración tras el ejercicio en caballos. sg

*Virginia Polytechnic Institute and State University,
Blacksburg, USA*

La ecografía puede utilizarse para predecir la localización de desgarros de la manica flexoria en caballos

Ultrasonography can be used to predict the location of manica flexoria tears in horses

Hibner-Szaltys M, Cavallier F, Cantatore F, Withers JM, Marcatili M
Equine Vet Educ (2023)

doi.org/10.1111/eve.13687

La manica flexoria (MF) se origina en el borde lateral y medial del tendón flexor superficial y está localizada dentro del tercio proximal de la vaina sinovial digital, formando un anillo alrededor del tendón flexor profundo. Se considera que estabiliza los tendones flexores profundo y superficial y los mantiene en posición central dentro de la vaina. Las roturas de la MF provocan una tenosinovitis no séptica y cojera en los caballos. Estas roturas aparecen con frecuencia en razas de ponis. Diferentes métodos diagnósticos, incluyendo la ecografía, la resonancia magnética y la tomografía computarizada, se utilizan para detectar esta lesión. La ecografía suele ser el primer método diagnóstico empleado en caballos con aumento de líquido en la vaina sinovial digital. La sensibilidad para identificar roturas de la MF es del 38 % y la especificidad del 92 %. En investigaciones recientes se ha descrito la evaluación ecográfica de la extremidad con el miembro elevado, observando que esta técnica aumenta la pro-

babilidad de diagnosticar roturas de la MF. Las roturas suelen localizarse en la unión medial y lateral con el tendón flexor superficial. Los objetivos de este estudio fueron describir una nueva técnica ecográfica para evaluar la vaina sinovial digital y determinar si este método permite predecir la localización de las roturas de la MF.

Para este estudio prospectivo se seleccionaron pacientes de la clínica que, entre 2019 y 2021, fueron remitidos para una evaluación de cojera. Se incluyeron caballos en los que se diagnosticó una rotura de la MF mediante ecografía preoperatoria y que fue confirmada posteriormente mediante tenoscopia de la vaina sinovial. En todos los casos, la fuente de la cojera se localizó mediante anestesia diagnóstica. Se realizó una evaluación ecográfica estandarizada de la vaina sinovial digital en todos los caballos. Antes de la exploración, se esquiló la zona, se humedeció la piel con agua tibia y se aplicó gel ecográfico. Inicialmente, se obtuvieron imágenes longitudinales y transversales con el miembro apoyado, y posteriormente con el miembro elevado y la articulación metacarpofalángica en flexión. A continuación, se realizó una evaluación dinámica durante la flexión y extensión de la articulación. Durante la exploración se evaluaron las siguientes estructuras: manica flexoria, tendón flexor superficial, tendón flexor profundo, membrana sinovial, ligamento palmar/plantar, ligamento sesamoideo recto, ligamento sesamoideo oblicuo y el grado de distensión de la vaina sinovial digital. El diagnóstico de rotura de la MF se estableció si la MF era asimétrica y/o heterogénea, si se observaban extremos libres de la MF flotando en el líquido sinovial, si existía desplazamiento del tendón flexor superficial hacia lateral o medial respecto al tendón flexor profundo, o si se evidenciaba líquido entre ambos tendones a nivel de la MF.

Para identificar la localización de la rotura, se aplicó presión axialmente sobre la distensión de la vaina sinovial digital desde los lados medial y lateral con los dedos, mientras el transductor ecográfico se situaba en un corte transversal a la altura de la MF. Esto provocaba turbulencia en el líquido sinovial, facilitando la identificación de la rotura. En todos los caballos se realizó una tenoscopia de la vaina sinovial bajo anestesia general. Se analizaron 23 casos. La edad de los animales oscilaba entre 8 y 25 años. Se trataba de 17 cobs y ponis, tres caballos de sangre templada y dos españoles. En 22 animales, la extremidad posterior estaba afectada. Todos presentaban una distensión moderada a marcada de la vaina sinovial. El grado de cojera variaba entre 2 y 4 sobre 5. En todos los casos, la flexión de la extremidad distal agravaba la cojera. En 13 casos se realizó anestesia intraarticular de la vaina sinovial, que mejoró la cojera en un 50% o más. En 13 casos se realizó anestesia perineural, y la anestesia baja de 4-6 puntos mejoró la cojera en todos los casos. En 18 animales se realizó tenografía con contraste y en diez se observó desplazamiento del extremo distal de la MF proximal a los huesos sesamoideos proximales.

El hallazgo más frecuente fue una distensión sinovial marcada y, en algunos casos, engrosamiento de la MF. Durante la evaluación ecográfica con el miembro elevado, el hallazgo más asociado a roturas de la MF fue la asimetría o el engrosamiento de la MF. En siete casos, la MF estaba engrosada e irregular. En cinco casos se observó un borde libre. Durante la evaluación dinámica, en diez casos se detectó un espacio anecoico entre los tendones flexor superficial y profundo a nivel de la manica flexoria. En ocho casos se visualizaron fibras de la MF flotando

y en cuatro casos desplazamiento del tendón flexor superficial respecto al profundo. En 16 casos, durante la flexión y extensión de la articulación, se observó un aumento del espacio entre los extremos tendinosos en la zona de la rotura, siendo este espacio más evidente en las roturas completas de la MF. En los casos crónicos se observó un engrosamiento pronunciado de la MF y adherencias a la pared dorsal de la vaina sinovial. En tres caballos, el tendón flexor superficial, el profundo o ambos presentaban roturas longitudinales. En el 82,6% de los casos, la rotura de la MF fue medial. La técnica descrita permitió predecir la localización de una rotura medial de la MF en el 94,7% de los casos y en todos los caballos con rotura lateral. ag

*Pool House Equine Clinic,
Lichfield, UK*

Gammagrafía ósea en caballos: comparación de la relación normal hueso-tejido blando dos y cuatro horas después de la inyección de hidroximetilendifosfonato (HDP) o metilendifosfonato (MDP)

Equine skeletal scintigraphy: Comparing normal bone-to-soft tissue ratio two and four hours after injection with either hydroxymethylene diphosphonate or methylene diphosphonate

*Pelli AC, Winter K, Offhaus J, Brehm W, Gerlach K
Vet Rec (2022)*

doi.org/10.1002/vetr.2077

La gammagrafía ósea en caballos fue descrita por primera vez en 1975 en animales sedados de pie. En medicina humana, se utiliza para la identificación de metástasis. En caballos, se emplea para detectar procesos inflamatorios, degenerativos y traumáticos en huesos y articulaciones de causa desconocida, así como para localizar el origen del dolor de espalda. Tanto el metilendifosfonato como el hidroximetilendifosfonato se utilizan en la gammagrafía ósea equina. Algunos autores prefieren el hidroximetilendifosfonato, ya que presenta una eliminación renal más rápida y una mejor visualización en masas tisulares grandes. Sin embargo, el metilendifosfonato es, con diferencia, el radiofármaco más utilizado en la gammagrafía ósea de caballos. La mayoría de los estudios se centran en las propiedades específicas de ambos radiofármacos. Algunos autores han observado una captación relativamente mayor, una eliminación sanguínea más rápida y una mejor calidad de imagen con HDP. Otros estudios no han encontrado diferencias significativas entre ambos radiofármacos. Según la literatura, las imágenes retardadas obtenidas entre dos y cuatro horas después de la inyección proporcionan una relación óptima hueso/tejido blando en caballos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la captación ósea y la calidad de imagen tras el uso de HDP y MDP mediante criterios cualitativos y cuantitativos dos y cuatro horas después de la inyección.

La población de la presente investigación clínica retrospectiva incluyó caballos remitidos para gammagrafía debido a cojeras leves, exámenes precompra y ataxias. Los resultados de los exámenes clínicos realizados por los veterinarios remitentes se documentaron en un protocolo. La administración de antiinfla-

matorios en las dos semanas previas a la prueba fue criterio de exclusión. Solo se analizaron imágenes de caballos sanos. De cada animal se obtuvieron imágenes laterales de las extremidades proximales dos y cuatro horas después de la inyección de HDP o MDP marcados radiactivamente. Antes de la inyección del radiofármaco, los caballos fueron ejercitados a la cuerda durante veinte minutos para mejorar la perfusión. Cada imagen se obtuvo con 100 000 cuentas y corrección de movimiento, dos y cuatro horas después de la inyección. Se definieron previamente tres regiones de interés (ROI): la primera en el tercio medio de la diáfisis, la segunda a la misma altura en el tejido blando y la tercera fuera del tejido, en el fondo, para determinar la relación normal hueso-tejido blando (BSR). La colocación de las ROI se realizó tres veces en intervalos de cuatro días. Para el análisis cualitativo se utilizó un sistema de puntuación modificado. En cuanto a la relación hueso-tejido blando y las tasas de cuentas, el HDP mostró una mejor incorporación en el hueso en comparación con el MDP. Sin embargo, solo se observaron diferencias significativas en las tasas de cuentas cuatro horas después de la inyección. Los radiofármacos utilizados no influyeron en la puntuación de las imágenes, la cual se correlacionó con la BSR. El uso de MDP o HDP no influyó significativamente en la relación hueso-tejido blando (BSR) ni en la puntuación cualitativa de las imágenes. sl

University of Leipzig, Leipzig Germany

Röntgenanatomía de las bullas conchales nasales y de los senos conchales en caballos adultos

Radiographic anatomy of the nasal conchal bullae and conchal sinuses in mature horses

Velasquez Piñeros DD, de Lima AE, de Souza AF, Mendes RP, Bittar MJ, de Freitas SH, Bernadino T, Corrêa RR
Vet Radiol Ultrasound (2024)

doi.org/10.1111/vru.13442

Las bullas conchales dorsales y ventrales, así como los senos conchales ventral y dorsal, forman parte del complejo sistema paranasal del caballo. Están divididos por un septo transversal en una porción rostral y una caudal. La parte caudal está formada por la cavidad conchal dorsal (DCS) y ventral (VCS) en las respectivas conchas nasales. Las porciones rostrales de este septo se denominan bullas conchales dorsal (DCB) y ventral (VCB). Macroscópicamente, las bullas presentan septos óseos delgados de orientación vertical que las dividen en varios compartimentos. Estas estructuras anatómicas se han descrito mediante tomografía computarizada y radiografías convencionales del cráneo. Las bullas conchales se ven frecuentemente afectadas en sinusitis secundarias y crónicas, probablemente debido a su proximidad a las raíces dentales. La descripción radiológica de las bullas conchales dorsales y ventrales, así como de las cavidades conchales, se basó en las siguientes proyecciones radiográficas: laterolateral, latero - 30°dorsal-lateroventral oblicua izquierda y derecha, y dorsoventral. Hasta ahora, estas estructuras no podían localizarse en la proyección dorsoventral-offset. El objetivo de este estudio fue describir la anatomía radiológica de las bullas conchales y cavidades conchales en caballos adultos en las proyecciones radiográficas mencionadas. Para

ello, se utilizaron seis cabezas de caballos cadáver sin signos clínicos de enfermedad sinusal o dental. La edad de los caballos donantes osciló entre 8 y 25 años. El estudio radiológico se realizó en proyecciones laterolateral, dorsoventral y latero - 30°dorsal-lateroventral derecha e izquierda.

Además, se realizó una proyección dorsoventral offset especial con la mandíbula completamente desplazada hacia un lado para minimizar la superposición entre los molares superiores e inferiores. Tras este estudio radiográfico inicial, se llevó a cabo una preparación anatómica. Para ello, se realizó una osteotomía rectangular en la región del maxilar superior, limitada por el ángulo medial del ojo caudalmente, el hueso nasal dorsalmente (1 cm lateral al plano medio), la sutura nasoincisiva rostralmente y la cresta facial ventralmente. En ambos lados se realizó una conchotomía lateral en la región de la cavidad conchal dorsal (DCS) y se practicaron ventanas en las bullas conchales dorsal (DCB) y ventral (VCB). Para la visualización de las estructuras anatómicas, se aplicó un medio de contraste con sulfato de bario en las diferentes paredes de la bulla conchal ventral (VCB). La bulla conchal dorsal (DCB), la cavidad conchal y la cavidad conchal ventral (VCS) se llenaron con silicona. Estas marcas se aplicaron unilateralmente, se documentaron radiológicamente, luego se retiraron y se repitió el procedimiento en el lado opuesto. Finalmente, se realizó una marcación con diferentes colores en la pared lateral de la DCS y la VCB con masilla de modelar de distintos colores para delimitar anatómicamente los compartimentos individuales. Los preparados se documentaron fotográficamente antes y después del llenado. El estudio radiológico previo a la aplicación del contraste permitió visualizar las áreas correspondientes a las estructuras sinusales y sirvió como control para la identificación de los senos y bullas conchales.

La DCB varió en tamaño y se localizó en la región rostral de las conchas nasales dorsales, situada lateral al septo nasal y limitada ventralmente por el meato communis. En la proyección laterolateral, la DCB se identificó en la región dorsal del maxilar, siendo su límite caudal el septo vertical que la separa dentro de la DCS. La proyección laterolateral permitió la visualización de la DCB, aunque se superponía con la estructura contralateral homóloga. Además de su forma, también fue posible identificar el septo vertical que divide la bulla en dos compartimentos dentro de la bulla conchal dorsal. En la proyección latero - 30°dorsal-lateroventral oblicua se pudo visualizar la región correspondiente a la DCB, aunque sin una delimitación clara de las estructuras. Al tratarse de una proyección oblicua, la bulla objetivo se proyectó dorsalmente en comparación con el lado contralateral. En la proyección dorsoventral, se pudo representar la pared medial de la DCB, aunque la mayor parte de ella se superponía con la rama mandibular. La región medial de la DCB en esta proyección estaba estrechamente relacionada con el septo nasal y se alineaba principalmente a la altura del cuarto premolar superior y el primer molar. Se obtuvo una mejor visualización de la DCB en la proyección dorsoventral offset, ya que la superposición de la rama mandibular se redujo parcialmente.

La VCB estaba situada ventralmente a la DCB y DCS, con el meato medius formando su límite dorsal y su límite ventral en relación con las raíces dentales del tercer y cuarto premolar superior. Radiológicamente, la zona correspondiente a la VCB era bien visible en la proyección laterolateral. Debido a la simetría de las estructuras, en la proyección laterolateral se produce una superposición completa de ambos lados. En la proyección

latero-30°dorsal-lateroventral oblicua, la VCB se proyectó dorsalmente y se alineó a la altura de las raíces del tercer y cuarto premolar superior. En esta vista radiológica, la VCB del lado examinado estaba orientada dorsalmente en comparación con la estructura contralateral. El uso de contraste permitió delimitar la VCB e identificar el septo vertical dentro de la bulla. Debido a la posición más lateral de la VCB en comparación con la DCB, no fue posible representarla en la proyección dorsoventral, ya que quedaba superpuesta por los dientes y las ramas horizontales de la mandíbula. En la proyección dorsoventral offset fue posible visualizar la región medial de la VCB, aunque el aspecto lateral seguía superpuesto por la mandíbula. Debido a la proximidad vertical entre la DCB y la VCB, se producían superposiciones que impedían la delimitación de las bullas.

La DCS se encontraba en la región caudal de la concha nasal dorsal, separada de la DCB por un septo vertical. El tamaño de la DCS variaba según el tamaño de la bulla, y en algunos casos era más larga que la DCB. En la proyección laterolateral se podía localizar inmediatamente caudal a la DCB. Aunque en la proyección latero-30°dorsal-lateroventral oblicua se producían superposiciones, esta permitía una buena visualización de la DCS y estructuras adyacentes. En la proyección dorsoventral se podía visualizar la pared medial de la DCS, aunque la mayor parte se superponía con la rama mandibular. La región medial de la DCS en esta proyección estaba estrechamente relacionada con el septo nasal y se alineaba rostralmente a la altura del segundo molar, adyacente al tercer molar. Una mejor visualización de la DCS se obtuvo en la proyección dorsoventral offset, ya que la superposición de la rama mandibular se redujo parcialmente. Sin embargo, la porción lateral permanecía oculta.

La VCS se localizaba en la región caudal de la concha nasal ventral, limitada lateralmente por el conducto infraorbitario y por grandes partes de los senos maxilares rostral y caudal. En la región rostral, la VCS estaba separada de la VCB por un septo vertical delgado. El llenado con contraste positivo permitió una buena visualización en varias proyecciones radiográficas. En la proyección laterolateral, la VCS, así como los senos maxilares rostral y caudal, podían visualizarse (con superposición de estas estructuras), ventral al conducto infraorbitario. Presentaba un límite rostral a la altura del primer molar y un límite caudal en el tercer molar. Esta vista permitía la identificación y delimitación en sentido caudal, rostral y ventral en relación con los dientes superiores. La VCS podía identificarse en la proyección latero-30°dorsal-lateroventral oblicua, mostrando una ligera proyección ventral, con su límite ventral superpuesto a las raíces bucales de los molares superiores. Debido a la superposición con los dientes y la estructura ósea mandibular, no fue posible visualizar la VCS en la proyección dorsoventral, ya que se encuentra más caudal y lateral que la DCS. En la proyección dorsoventral offset, al examinar la región de la concha nasal ipsilateral al desplazamiento mandibular, fue posible reducir la superposición de las estructuras mandibulares y así visualizar la región medial de la VCS, que se encuentra medial al conducto infraorbitario. La preparación, junto con el llenado de las bullas y los senos paranasales con masilla de modelar, permitió una mejor comprensión anatómica de su configuración, facilitó la identificación de cada estructura y su posición respectiva, y ayudó a entender el sistema de los senos paranasales. Exámenes radiográficos específicos para el estudio de las bullas y los senos conchales pueden mejorar la precisión diagnóstica. is

Universidade de São Paulo, Brasil

La bupivacaína liposomal es segura y eficaz cuando se administra mediante infiltración local en el sitio quirúrgico y el mesovario durante la ovariectomía laparoscópica en yeguas

Liposomal bupivacaine is both safe and effective when administered via local infiltration at surgical site and mesovarium for laparoscopic ovariectomy in mares

Pezzanite LM, Griffenhagen GM, Bass L, Okudaira M, Larson B, Hendrickson DA

Equine Vet J (2023)

doi.org/10.1111/evj.13915

El manejo del dolor en caballos sigue siendo un área con margen de mejora. Los anestésicos locales son la única clase de fármacos que pueden lograr una supresión completa del dolor con efectos secundarios sistémicos mínimos, siempre que se apliquen correctamente de forma perineural o infiltrativa en los tejidos. La principal desventaja de los anestésicos locales actualmente disponibles es su corta duración de acción, que no supera las 8 a 12 horas. Recientemente, se ha desarrollado una formulación de bupivacaína que proporciona una acción más prolongada. Gracias a la liberación lenta de la bupivacaína desde cápsulas liposomales, la duración del efecto puede alcanzar hasta 72 horas. Hasta ahora, este medicamento veterinario solo está aprobado para perros y gatos, y en caballos existen únicamente informes sobre su uso intraarticular, con resultados variables. En medicina humana, la aplicación mediante infiltración tisular está en aumento, especialmente en cirugías de rodilla, cadera, hombro y abdomen, así como en cirugía plástica, lo que reduce el consumo de opioides y mejora la analgesia. El objetivo de este estudio fue investigar la seguridad y eficacia de la bupivacaína liposomal en caballos sometidos a cirugía abdominal.

En concreto, se comparó la eficacia de bupivacaína liposomal al 1,33% frente a bupivacaína HCl al 0,75% tras una ovariectomía laparoscópica en yeguas. En el estudio se incluyeron 15 yeguas Quarter Horse sanas (de 2 a 20 años) con hallazgos fisiológicos a la palpación de ambos ovarios. Los caballos fueron colocados en un potrero de contención y se les administró un agonista -2, butorfanol y flunixin meglumina, seguido de una sedación mediante infusión variable de un agonista -2. Se realizaron ovariectomías bilaterales en la fosa paralumbar. Los sitios de incisión y cada mesovario se infiltraron, antes de la ovariectomía, con 30 ml de bupivacaína HCl al 0,75% seguidos de 20 o 40 ml de bupivacaína liposomal diluida con 60 o 40 ml de solución salina (n = 6 por grupo), o exclusivamente con 80 ml de bupivacaína HCl (n = 3). Los caballos fueron monitorizados durante 72 horas tras la operación mediante exámenes clínicos, algometría y una escala de valoración del dolor. Se realizó una centesis abdominal con análisis del líquido peritoneal a las 72 horas postoperatorias. Todos los protocolos de tratamiento proporcionaron analgesia suficiente para realizar la ovariectomía. Los valores de la algometría de presión fueron más bajos en los caballos tratados con bupivacaína HCl que en ambos grupos tratados con bupivacaína liposomal. Los valores de dolor mejoraron de forma dosis-dependiente en los caballos tratados con bupivacaína liposomal.

Los valores más bajos se observaron en las yeguas tratadas con 40 ml de bupivacaína liposomal, seguidas por el grupo de 20 ml

de bupivacaína liposomal y el grupo tratado con bupivacaína HCl. La concentración total de proteínas en el líquido peritoneal fue más baja en el grupo de 40 ml de bupivacaína liposomal, seguido del grupo de 20 ml de bupivacaína liposomal y del grupo de bupivacaína HCl. No se observaron efectos adversos tras la administración de bupivacaína liposomal. Los principales puntos críticos del estudio son el bajo número de caballos participantes, la ausencia de observaciones más allá de las 72 horas y la falta de estudios histopatológicos. En este estudio, la aplicación de bupivacaína liposomal prolongó la duración de la analgesia postoperatoria en caballos y mejoró los valores de dolor de forma dosis-dependiente. La bupivacaína liposomal parece ser segura y bien tolerada hasta dosis de 532 mg por caballo (peso mínimo 426 kg). Esto corresponde a una dosis mediana de 1,08 mg/kg, mientras que en pequeños animales se recomienda una dosis de 5,3 mg/kg. ir

Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA

Resorción odontoclástica equina y hiper cementosis: Investigación de patrones individuales de enfermedad de los incisivos mediante clasificación radiológica

Equine odontoclastic tooth resorption and hypercementosis: Investigating individual incisor disease patterns using radiological classification

Rehrl S, Schulte W, Staszky C, Lischer C

Equine Vet J (2023)

doi.org/10.1111/evj.13591

La resorción odontoclástica equina y la hiper cementosis (EOTH) se basan en la resorción dental y en la deposición irregular de cemento (hipercementosis). Esta dolorosa enfermedad, que afecta principalmente a los incisivos y colmillos de caballos mayores, ya ha sido descrita previamente. Dos estudios recientes mostraron que también pueden verse afectados los molares, aunque no está claro si la enfermedad es menos frecuente en estos dientes o simplemente se diagnostica con menor frecuencia. Los hallazgos radiológicos incluyen cambios sustanciales en las regiones intraalveolares de los dientes, el ligamento periodontal (pérdida del espacio periodontal) y el hueso alveolar (osteomielitis). La sintomatología clínica varía y la enfermedad permanece inicialmente subclínica, mostrando síntomas clínicos sólo en estadios avanzados. Por ello, las radiografías son importantes para evaluar la extensión completa de la enfermedad, especialmente porque las etapas iniciales pueden presentarse en dientes clínicamente normales. La causa de la enfermedad aún no está clara. Existen diversas hipótesis: una sugiere que el estrés mecánico aumentado en el ligamento periodontal es un factor iniciador; otra plantea la participación de bacterias como *Treponema* y *Tannerella*. En este estudio se investigó la influencia de la posición dental y la edad sobre la gravedad y frecuencia de la enfermedad.

Se evaluaron radiografías de 142 caballos de 10 años o más, presentados para tratamiento dental rutinario en la clínica entre 2011 y 2014. Los hallazgos radiológicos se clasificaron según la gravedad de la EOTRH. Tras un examen general, se sedó a

los animales para la exploración bucal y la realización de radiografías de incisivos superiores e inferiores. El sistema de graduación comprendía 4 grados y cada incisivo fue evaluado individualmente. Se realizaron 284 radiografías en total. 30 dientes estaban ausentes y 50 no pudieron evaluarse, quedando 1624 dientes, de los cuales 1430 mostraron signos de EOTRH. En 803 incisivos se observaron cambios leves (grado 1), en 432 cambios moderados (grado 2) y en 195 incisivos cambios graves (grado 3). Las manifestaciones de la enfermedad mostraron un patrón bilateral simétrico en todo el arco incisivo. Se encontró una diferencia significativa en la gravedad según la posición Triadan: los cambios grado 3 afectaron con mayor frecuencia al incisivo lateral y los grado 1 al incisivo central. No hubo diferencias significativas entre incisivos centrales y medios. Se observó una correlación positiva significativa entre edad y gravedad de los cambios.

Dado que se demostró una correlación significativa entre edad y gravedad, el aumento del estrés mecánico en el ligamento periodontal en caballos mayores con corona de reserva más corta podría ser un factor importante en el desencadenamiento de la enfermedad. La longitud total de un incisivo normal comienza a disminuir a partir de los 13-15 años tras la erupción, momento en que el desgaste supera la elongación del diente, aumentando la carga en la región periodontal. Un estudio de elementos finitos mostró que la mayor carga se localiza en la zona donde se detectaron los primeros hallazgos histológicos de EOTRH. Por ello, se esperaba que el incisivo más viejo (Triadan 01) mostrara con mayor frecuencia cambios. En este estudio, los incisivos centrales mostraron la mayor prevalencia de hallazgos radiológicos compatibles con EOTRH, aunque la mayoría correspondía a grado 1. Estos hallazgos grado 1 deben interpretarse con cautela, ya que lesiones resorptivas leves pueden representar mecanismos de reparación sin signos patológicos o clínicos adicionales. Los colmillos presentaron con mayor frecuencia hallazgos de grado 3 y la correlación entre gravedad y edad fue especialmente marcada en estos dientes, lo que podría indicar una progresión más rápida de la EOTRH en colmillos comparado con incisivos medios. Se considera que los colmillos están sometidos a altas fuerzas biomecánicas durante la masticación. ag

Freie Universität Berlin, Berlin, Germany

Hallazgos clínicos, diagnósticos e histológicos en la hiper cementosis de los molares en nueve caballos

Clinical, diagnostic and histological findings involving cheek teeth hypercementosis in nine horses

Brown JA, B. Murphy G, Clapp KS, LaDouceur EEB

J Vet Dent (2022)

doi.org/10.1177/08987564221121735

El cemento es un tejido dental calcificado de color blanco o crema. En un diente hipsodonto, este tejido especializado ancla las fibras del ligamento periodontal en la gónfosis dental, recubre la corona dental para proteger la dentina, rellena los infundibulos de los molares y refuerza los dientes restantes y envejecidos de caballos mayores. El cemento es conocido como el teji-

do dental más adaptable, capaz de depositarse rápidamente en respuesta a infección o trauma. Se ha descrito hipercementosis en infecciones apicales y traumatismos. Se cree que la hiperplasia de cementocitos y el depósito excesivo de matriz cementaria ocurren secundariamente a una infección periapical. No se sabe por qué diferentes dientes en el caballo presentan una deposición variable en respuesta a la infección. Cuando hay un depósito excesivo de cemento, la extracción dental se vuelve difícil y, en algunos casos, es necesario seccionar la raíz antes de la extracción. En ocasiones, los focos nodulares de hipercementosis no están directamente en la raíz, sino apicales a ella. En estos casos, la hipercementosis se presenta como depósitos esféricos u ovoideos de cemento y podría estar asociada a un trauma del diente y/o del ligamento periodontal. En este estudio de casos se describen los cambios correspondientes a hipercementosis en los molares de caballos. Los caballos afectados presentaban en radiografías o tomografías computarizadas una raíz generalizada aumentada de tamaño y/o una masa ovoide aislada, además de haberse realizado una extracción dental y una biopsia para confirmar la hipercementosis histológicamente. Se excluyeron los casos de hipercementosis en incisivos.

Siete caballos de entre 4 y 13 años cumplieron estos criterios. Se trataba de dos pura sangre, tres warmblood, un Quarter Horse, un Tennessee Walking Horse y un caballo de sangre fría. En seis caballos se había observado previamente descarga nasal unilateral, uno tenía antecedente de fractura facial un año antes, dos presentaban hinchazón de la maxila o la mandíbula y uno tenía una fractura tipo slab del 210 dos semanas antes de la presentación en la clínica. En la exploración oral se detectó pulpa abierta en cuatro caballos, necrosis celular en uno, fractura sagital en la pulpa en dos y ningún hallazgo en uno. En ocho caballos, los cambios radiológicos se localizaron en la maxila. En cinco caballos, las pruebas diagnósticas adicionales revelaron líquido y/o tejido blando en uno o varios senos. En todos los casos se intentó la extracción intraoral; en tres casos fue exitosa. En tres de los casos no exitosos, la raíz era más ancha que la corona, por lo que se optó por un abordaje transcortical. Tras exponer la raíz, se redujo la hipercementosis mediante fresado hasta permitir la repulsión, que se realizó con cincel y martillo. En tres casos la raíz estaba fracturada y la repulsión se realizó mediante trepanación del seno maxilar. En cuatro casos se identificaron focos independientes de hipercementosis, de los cuales tres fueron extirpados.

De los caballos con descarga nasal unilateral, cinco de seis presentaban sinusitis, tratada mediante lavados. El examen histológico mostró que el cemento proliferativo se caracterizaba por grandes capas eosinófilas con lagunas vacías y líneas de cemento basófilas e irregulares. En todos los caballos se observó inflamación crónica asociada a hipercementosis, periodontitis linfoplasmocitaria con o sin fibroplasia. La hipercementosis detectada estaba localizada directamente en la raíz o como estructuras generalizadas ovoideas en la región alveolar portadora de la raíz. No se pudo determinar el estímulo exacto para la proliferación de cemento, aunque en todos los casos había inflamación y/o infección apical en diferente grado. Se observó periodontitis crónica en todos los dientes extraídos, lo que respalda la hipótesis de que se trata de una hipercementosis reactiva asociada a infección apical crónica. ag

Virginia State University,
Leesburg, USA

Extracción de molares en estación – análisis multivariante del efecto de los antibióticos sobre el riesgo de complicaciones postoperatorias

Standing equine cheek tooth extraction: A multivariate analysis of the effect of antibiotics on the risk of post-operative complications

Christiansen M S, Rosenmeier J G, Jensen D B, Lindegaard C
Equine Vet J (2023)

doi.org/10.1111/evj.13905

La resistencia a los antimicrobianos (AMR) es uno de los mayores problemas de la medicina moderna y los patógenos resistentes a los medicamentos se desarrollan debido al uso inadecuado o excesivo de antibióticos. En los últimos 20 años, los procedimientos quirúrgicos para la extracción de molares en caballos han evolucionado y la tasa de complicaciones postoperatorias tras la extracción en estación ha disminuido. En este procedimiento, los antibióticos suelen emplearse debido al supuesto alto riesgo de complicaciones y bacteriemia tras la extracción dental. Sin embargo, hasta ahora no se había investigado el efecto de los antibióticos sobre la prevalencia y gravedad de las complicaciones postoperatorias. El objetivo de este estudio fue evaluar si el uso de antibióticos está asociado con el riesgo de complicaciones postoperatorias tras la extracción de molares. Se trató de un estudio retrospectivo. La información se obtuvo de los registros clínicos de 2016 - 2020 y de encuestas a propietarios sobre el resultado del tratamiento. Se realizó un análisis de regresión logística multivariante para determinar si las complicaciones postoperatorias estaban asociadas con la administración perioperatoria de antibióticos, edad, sexo, raza, diagnóstico, posición del diente extraído y método de extracción. Se incluyeron todos los casos en los que se extrajo uno o más molares en la clínica durante 2016 - 2020. Se excluyeron los caballos que habían recibido antibióticos hasta 30 días antes del ingreso.

Además de los datos de los registros clínicos, se recopilaron datos sobre la evolución clínica a través de un cuestionario en línea enviado a los propietarios. Se analizaron los siguientes datos: edad, sexo, raza, antecedentes, hallazgos clínicos, resultados de pruebas diagnósticas adicionales, número Triadan del diente, diagnóstico final, método de extracción, información sobre la administración perioperatoria de antibióticos y el material de taponamiento si se utilizó. También se registraron complicaciones intra y/o postoperatorias. La extracción se realizó en estación mediante extracción oral o extracción transbucal mínimamente invasiva (MTE). En total, se analizaron datos de 305 caballos, de los cuales 71 recibieron antibióticos perioperatorios. La tasa de complicaciones tras extracción oral fue del 16,7% y tras MTE del 36,6%. La mayoría de los casos no recibió antibióticos perioperatorios y la administración de antibióticos perioperatorios no se asoció con un mayor riesgo de desarrollar complicaciones postoperatorias. Nueve de 49 caballos que recibieron antibióticos durante la extracción oral y 35 de 215 que no los recibieron desarrollaron complicaciones postoperatorias.

De los 41 caballos sometidos a extracción mediante MTE, cinco que recibieron antibióticos y diez que no los recibieron desarrollaron complicaciones postoperatorias. Así, los caballos sometidos a MTE y tratados con antibióticos perioperatorios no presentaron un mayor riesgo de complicaciones. Sin embargo, cabe

señalar que la tasa de complicaciones tras la extracción oral, independientemente de la administración de antibióticos, fue significativamente menor que la de la MTE con antibióticos. Debe considerarse que la MTE se reserva para casos complicados y conlleva un mayor riesgo de lesiones bilaterales en tejidos blandos y hueso. Además, el estudio demostró que los caballos más jóvenes desarrollaron complicaciones con mayor frecuencia, probablemente debido a la mayor longitud de la corona de reserva en estos animales. A partir de estos resultados, los autores recomiendan no administrar antibióticos a caballos sometidos a extracción oral. Si se realiza una MTE, se recomienda administrar antibióticos perioperatorios. ag

Hestetandklinikken, Ringsted, Denmark

El potencial de tres microRNAs de sangre completa para predecir el éxito del tratamiento y su evolución en caballos con sarcoide

The potential of three whole blood microRNAs to predict outcome and monitor treatment response in sarcoid-bearing equids

Hamza E, Cosandey J, Gerber V, Koch C, Unger K
Vet Res Commun (2023)

doi.org/10.1007/s11259-022-09930-7

El sarcoide es el tumor cutáneo más frecuente en caballos y asnos. Además del importante factor etiológico representado por los papilomavirus 1, 2 y potencialmente 13, existe una predisposición genética de base presumiblemente poligénica y factores externos como el trauma. Asimismo, los miRNAs parecen desempeñar un papel en esta enfermedad multifactorial. Los miRNAs son moléculas pequeñas de ARN no codificante de 20-24 nucleótidos que pueden inducir la regulación a la baja de la expresión génica. En diversas especies, incluidos los caballos, se ha demostrado que los miRNAs se expresan de manera específica de tejido y pueden cuantificarse en la circulación. En caballos se investigó si la detección de miRNAs permite un método no invasivo para diagnosticar el sarcoide equino. Sin embargo, en la fase de validación se identificaron múltiples factores que influyen en los resultados. En el presente estudio se evaluó el valor diagnóstico y pronóstico de tres miRNAs detectados en sangre completa en relación con el sarcoide equino. Se identificaron eca-miR-127, eca-miR-379 y eca-miR-432 en el cromosoma 24 equino. Este cromosoma se conoce como supresor tumoral en humanos y se cree que desempeña un papel en la patogénesis del sarcoide equino. Se trata de un estudio retrospectivo de casos y controles que utilizó historiales médicos de 2005-2014. Se incluyeron casos con confirmación histológica de sarcoide, descripción clínica completa de la lesión y seguimiento mínimo de un año. Además, se requirió una muestra de sangre antes del inicio del tratamiento y dentro del año siguiente. La expresión de eca-miR-127, eca-miR-379 y eca-miR-432 se determinó mediante PCR cuantitativa con transcripción inversa.

Se registraron correlaciones entre la expresión de estos miRNAs y la edad, sexo, raza, diagnóstico y éxito del tratamiento. En total, se incluyeron 48 équidos con sarcoide y 47 controles. La edad media de los équidos con sarcoide fue de $9,7 \pm 5,1$ años,

incluyendo 37 caballos y 11 asnos. En 23 caballos y 10 asnos se realizó escisión de la lesión en la clínica. En 13 caballos y un asno se combinó quimioterapia con escisión. El tratamiento tuvo éxito en 24 caballos y siete asnos. No se observaron diferencias significativas en edad o sexo entre équidos con sarcoide y controles. Ningún miRNA evaluado se vio afectado por la edad. Los machos mostraron mayor expresión de eca-miR-127 que las hembras. Los caballos presentaron mayor expresión de eca-miR-379 y eca-miR-432 que los asnos. La detección de eca-miR-127 permitió diferenciar entre caballos con sarcoide y controles. Al comparar los perfiles de miRNA antes y después del tratamiento, no se observaron diferencias entre animales con tratamiento exitoso y no exitoso. Tras un tratamiento exitoso, la expresión de eca-miR-379 y eca-miR-432 disminuyó con el tiempo, lo que no ocurrió en casos no exitosos. Esto sugiere que eca-miR-379 y eca-miR-432 podrían utilizarse para monitorizar la respuesta al tratamiento. ag

Freie Universität Berlin, Berlin, Germany

Mastocitoma traqueal obstructivo en un poni

Tracheal obstructive mastocytoma in a pony

Meurice A, Pujol R, Albaric O, De Fourmestraux C, Tessier C
Equine Vet Educ (2023)

doi.org/10.2746/095777308X291804

Los mastocitomas son poco frecuentes en caballos. Cuando aparecen, suelen ser tumores cutáneos localizados en cabeza, cuello, tronco o extremidades. Más raramente, se han descrito mastocitomas en la esclerótica, córnea, párpados, nariz, faringe, laringe, tráquea, testículos, articulaciones, intratecalmente y en forma multicéntrica. La mayoría de los mastocitomas son benignos, pero se extirpan por motivos cosméticos o debido a efectos locales indeseables. Las formas malignas con diseminación a ganglios linfáticos se han descrito con menor frecuencia. Las obstrucciones intraluminales de la tráquea son poco habituales en caballos. Generalmente, se deben a granulomas tras cicatrización de traqueotomías, cuerpos extraños o irritación por el paso de una sonda nasogástrica. Un poni castrado de 15 años fue remitido a la clínica para la extracción de una masa traqueal. El poni presentaba disnea y estridor desde hacía una semana. En la traqueoscopia se observaron dos formaciones intraluminales en la tráquea. La primera masa se localizaba a unos 60 cm de las narinas, en la pared dorsolateral de la tráquea, era firme, redonda, lisa y ocupaba aproximadamente el 20 % del lumen traqueal. La segunda masa era mayor, ulcerada, situada a la entrada del tórax y obstruía alrededor del 90 % del lumen traqueal. En la clínica, el poni sufrió un episodio de asfixia, por lo que se le colocó de urgencia un tubo endotraqueal. Al día siguiente, se realizó la extracción endoscópica de las masas con el poni en estación. El animal fue sedado con detomidina y se anestesiaron tráquea, laringe, faringe y mucosa nasal con lidocaína.

La extirpación quirúrgica de las masas se realizó en dos fases: primero se extirpó el tejido con tijeras y pinzas Babcock, y posteriormente se cauterizaron las superficies con láser de diodo. La cauterización se realizó algunas horas después de la primera parte de la cirugía, o bien durante el control endoscópico al día siguiente, debido a las hemorragias que dificultaban la visibilidad. El diagnóstico histopatológico confirmó un mastocitoma

traqueal. En este caso, los mastocitomas se extirparon bajo control endoscópico y de forma mínimamente invasiva mediante una traqueotomía como acceso para los instrumentos. En otro caso, el mastocitoma se extirpó mediante laringotomía ventral bajo anestesia general, ya que el tumor se localizaba en la parte proximal de la tráquea y fue posible introducir un tubo distal a la masa, lo que no era factible en el poni aquí descrito. El poni recibió penicilina durante tres días y trimetoprima-sulfametoxazol (vía oral) durante seis días más, aunque tras tratamiento con láser de diodo esto no sería estrictamente necesario. No obstante, dado que el día previo a la cirugía fue necesaria una intervención de urgencia por disnea, sin desinfección adecuada de la incisión ni administración previa de antibióticos, se consideró indicada la antibioterapia. En el control endoscópico a los once meses de la cirugía no se detectaron signos de recidiva. ir

ONIRIS, Nantes, France

Sarcoidosis generalizada asociada a osteopatía hipertrófica en un caballo de carreras Standardbred

Generalized sarcoidosis associated with hypertrophic osteopathy in a Standardbred racehorse

Charles A, Vande Kerckhove H, De Marée L, Cassart D, Ficheroulle J, de la Rebière de Pouyade G, Tosi I
J Equine Vet Sci (2025)

doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105249

La sarcoidosis equina (ES) es una enfermedad granulomatosa rara y poco estudiada de etiología desconocida. Se presenta en tres formas clínicas: localizada, parcialmente generalizada y generalizada. En la forma localizada, generalmente solo se afecta la piel, con aparición de costras y escamas. En la forma parcialmente generalizada, se observan nódulos granulomatosos en distintos órganos. La forma generalizada, también denominada enfermedad granulomatosa sistémica idiopática (ISGD), se manifiesta por lesiones granulomatosas cutáneas y viscerales. Los caballos afectados suelen mostrar un deterioro clínico progresivo con intolerancia al ejercicio, fiebre, anorexia y pérdida de peso. Su patogenia no está completamente esclarecida, pero se sugiere una posible asociación con herpesvirus equinos (EHV-2, EHV-5) o micobacterias. La osteopatía hipertrófica (HO), conocida también como enfermedad de Marie, es un trastorno raro caracterizado por proliferaciones óseas periostales bilaterales y simétricas en huesos largos. Suele aparecer como síndrome paraneoplásico asociado a patologías intratorácicas, aunque también se ha vinculado a enfermedades granulomatosas. Este caso describe por primera vez el diagnóstico simultáneo de ISGD y HO en un caballo.

Un caballo castrado Standardbred de 6 años fue remitido por intolerancia al ejercicio, pérdida de peso, piroxia y deformación facial. Previamente, el animal había manifestado intolerancia al ejercicio aguda, fiebre, tos y secreción nasal unilateral. Las muestras obtenidas por endoscopia de bolsa gular y tráquea identificaron *Streptococcus equi* var. *zooepidemicus*, y el tratamiento con antibióticos y antiinflamatorios produjo mejoría. Años después, desarrolló pérdida de peso, disorexia, edema e hinchazón facial derecha. El examen inicial reveló linfadenopatía submandibular, hinchazón maxilar, leucocitosis neutrofílica, hiperglobulinemia y disproteinemia hipoalbuminémica. Las imágenes

diagnósticas (radiografía, ecografía, TC) mostraron periostitis con celulitis en la región maxilar, sin evidencia de patología dental o sinusal. La hinchazón aumentó y se tornó dolorosa. La repetición de endoscopia respiratoria y gastroscopia fueron normales. Durante la hospitalización de tres semanas, aparecieron lesiones cutáneas (costras, escamas) e hinchazones simétricas endurecidas en extremidades distales. Las radiografías de las extremidades mostraron proliferaciones óseas periostales bilaterales en radio y caña, compatibles con HO. Una biopsia cutánea confirmó dermatitis granulomatosa con células gigantes, reforzando la sospecha de sarcoidosis equina generalizada.

La biopsia con aguja fina de bazo (esplenomegalia) no detectó células neoplásicas. El caballo recibió doxiciclina oral (10 mg/kg cada 12 h) sin mejoría clínica. El deterioro progresivo del estado general llevó a la eutanasia por pronóstico desfavorable. La necropsia reveló lesiones granulomatosas múltiples en pulmón, bazo, hígado y ganglios linfáticos, esplenomegalia congestiva y proliferación ósea periostal marcada en extremidades distales. La histopatología cutánea confirmó inflamación granulomatosa con células gigantes. Los granulomas viscerales también presentaban células gigantes de tipo Langhans. PCR identificó ADN de EHV-5 en varios órganos, sin detección de micobacterias. Este caso describe una comorbilidad infrecuente de ISGD y HO. La sarcoidosis generalizada mostró un cuadro clínico típico de enfermedad granulomatosa (anorexia, inflamación crónica, afectación multisistémica). La coexistencia de HO sugiere una asociación patogénica con la afectación intratorácica, similar a lo descrito en otras especies. La identificación de EHV-5 en múltiples órganos apunta a un posible papel de este herpesvirus en la ISGD, coincidiendo con reportes previos. Sin embargo, se desconoce si su presencia fue causal u oportunista. ag

University of Liège, Liège, Belgium

Relación entre las prácticas de manejo en establo y las enfermedades oculares en caballos

Relationship between stable management practices and ocular disease in horses

Ludwig C, Barr E, Gilger BC

Equine Vet Educ (2025)

doi.org/10.1111/eve.13963

Las enfermedades oculares son frecuentes en caballos y pueden, en el peor de los casos, conducir a la ceguera. Especialmente las enfermedades de la córnea, como las ulceraciones o los abscesos, representan un gran desafío debido a su naturaleza dolorosa y al tratamiento a menudo complicado. La queratitis ulcerativa infecciosa se presenta con mayor frecuencia en zonas de clima cálido y húmedo, como el sureste de los EE. UU. En estas regiones, los agentes patógenos pueden presentar resistencia a las terapias antibacterianas y antimicóticas, lo que en algunos casos requiere una intervención quirúrgica. La causa más frecuente de infecciones oculares en caballos es un traumatismo previo. Las lesiones de la córnea permiten que gérmenes oportunistas del entorno superen las barreras protectoras naturales -la película lagrimal y el epitelio- y provoquen infecciones. En casos graves, esto puede conducir a queratomalacia, formación de abscesos corneales o uveítis secundaria. Dado que la prevención de lesiones oculares desempeña un papel esencial

en la reducción de la incidencia de tales enfermedades, resulta de gran interés identificar los factores de riesgo en el manejo y la alimentación. Un posible factor para las enfermedades oculares es el tipo de alimentación. Se sospecha que el heno u otras fuentes de forraje pueden desempeñar un papel.

También la forma de manejo puede ser relevante: los caballos que se mantienen exclusivamente en pasturas podrían estar expuestos a una menor carga de agentes infecciosos en comparación con los caballos estabulados. Además, se ha recomendado el uso de máscaras antimoscas para prevenir lesiones oculares, aunque hasta ahora no existen pruebas científicas sobre su eficacia. El objetivo del presente estudio fue investigar la influencia de las prácticas de manejo en establo -especialmente el alojamiento, la alimentación y el uso de máscaras antimoscas- en la aparición de enfermedades oculares, en particular las ulceraciones corneales. Para ello, se realizó una encuesta entre propietarios de caballos en el estado de Carolina del Norte que son miembros del North Carolina Horse Council. Se recopiló datos anonimizados sobre las condiciones de alojamiento, los métodos de alimentación y el uso de máscaras antimoscas, así como sobre las enfermedades oculares existentes en los caballos. Los parámetros registrados incluyeron: tipo de alojamiento (pastoreo, estabulación o manejo combinado), alimentación (tipo de heno, método de alimentación: por ejemplo, en el suelo, red para heno, pacas redondas), uso de máscaras antimoscas (uso estacional o durante todo el año, aplicación en establo y/o en pastura), enfermedades oculares diagnosticadas (incluyendo úlceras corneales, uveítis, queratitis inmunomediada, conjuntivitis, tumores oculares, cataratas).

Las correlaciones entre las prácticas de manejo y las enfermedades oculares se evaluaron mediante métodos estadísticos (prueba exacta de Fisher y prueba de correlación de Pearson). En total, se analizaron los datos de 446 caballos. En 161 caballos (36%) se diagnosticó una úlcera corneal, y en 44 de estos caballos (10%) se presentaron recurrencias. Además, 65 caballos (15%) presentaron uveítis, 15 (3%) queratitis inmunomediada y 14 (3%) un carcinoma de células escamosas periocular. Otros diagnósticos incluyeron conjuntivitis, cataratas y glaucoma. Los caballos que se mantenían exclusivamente en pasturas presentaron significativamente menos ulceraciones corneales que los caballos con manejo combinado de establo y pastura. Esto podría explicarse por una menor exposición a patógenos microbianos en pasturas abiertas o por controles clínicos menos frecuentes en el pastoreo exclusivo. Sin embargo, para otras enfermedades oculares no existió una asociación significativa con el tipo de alojamiento. Los caballos de pastoreo exclusivo mostraron, sin embargo, una tendencia a presentar con mayor frecuencia cataratas, queratitis fúngica o perforaciones corneales, posiblemente como consecuencia de lesiones menos frecuentes pero más graves causadas por ramas. La ración alimenticia consistía en la mayoría de los caballos en una combinación de heno, grano y pasto. Los caballos alimentados exclusivamente con heno o pasto presentaron significativamente menos úlceras corneales que los caballos con alimentación mixta. No se observó una correlación significativa entre el tipo de heno (por ejemplo, Timothy, festuca, alfalfa) o el método de alimentación (red para heno, pacas redondas, alimentación en el suelo), tampoco en el caso de heno vaporizado o remojado.

Sin embargo, los caballos que recibieron pellets de heno presentaron una incidencia significativamente mayor de úlceras,

posiblemente porque este tipo de alimentación se utiliza principalmente en caballos mayores, cuya capacidad de regeneración está limitada. El 75% de los caballos usaban máscaras antimoscas; el 48% de ellos solo en pasturas, el 60% solo de forma estacional. Los caballos que llevaban máscaras durante todo el año o que las usaban tanto en el establo como en la pastura presentaron una probabilidad significativamente mayor de úlceras corneales recurrentes. Sin embargo, no se pudo establecer una asociación entre las máscaras antimoscas y otras enfermedades oculares. La alta prevalencia en caballos que usaban máscaras podría deberse a que los propietarios de caballos afectados recurren con mayor frecuencia a las máscaras para prevenir nuevas lesiones, y no necesariamente a que las máscaras sean la causa. Los resultados del estudio sugieren que tanto el tipo de alojamiento como la alimentación influyen en la aparición de ulceraciones corneales. Los caballos en pastoreo exclusivo mostraron un riesgo significativamente menor, probablemente como resultado de una menor exposición a patógenos microbianos y estímulos mecánicos en el establo. Los resultados subrayan la importancia de unas prácticas de manejo y alimentación adaptadas para la prevención de enfermedades oculares en el caballo. ag

North Carolina State University
Raleigh, North Carolina, USA

Desbridamiento con fresa de diamante en la queratopatía en banda calcificada en 24 ojos de 22 caballos

Diamond burr debridement of calcific band keratopathy in 24 eyes of 22 horses

Jugant S, Regnier A, Douet J-Y
Vet Ophthalm (2025)

doi.org/10.1111/vop.13212

La queratopatía en banda calcificada (CBK) es una enfermedad degenerativa de la córnea en caballos, caracterizada por el depósito de cristales de fosfato cálcico en la membrana basal y en el estroma superficial. Se trata de una enfermedad crónica-degenerativa. La solubilidad del fosfato cálcico, cuyos componentes calcio y fosfato están presentes en el líquido lagrimal y en el tejido corneal, disminuye a medida que aumenta el pH. Un aumento de la osmolaridad del líquido lagrimal o un incremento de la concentración de calcio o fosfato debido a tratamiento tópico son factores predisponentes importantes para la CBK. Además, una terapia prolongada con corticosteroides se consideraba un factor desencadenante. En caso de inflamación crónica o grave de la cámara anterior, se produce una alcalinización de la córnea superficial. Por ello, la CBK suele desarrollarse en relación con una uveítis recurrente equina (URE). Clínicamente, la CBK se presenta típicamente como una línea horizontal, opaca, gris-blanca, generalmente en la región interpalpebral. Si estos depósitos se acumulan en la membrana de Bowman del epitelio, pueden provocar úlceras corneales dolorosas.

Debe diferenciarse esta enfermedad de la degeneración corneal calcificada, que puede aparecer asociada a traumatismo, neoplasia o phthisis bulbi. Además del tratamiento de la causa subyacente, la terapia se orienta a la eliminación de los depósitos de calcio para mejorar la transparencia corneal y aliviar las molestias. Además de la terapia quelante química con EDTA y

procedimientos quirúrgicos como la queratectomía, existe el desbridamiento mecánico mediante fresa de diamante (Diamond Burr Debridement, DBD) como opción terapéutica. El objetivo del presente estudio fue evaluar retrospectivamente la eficacia y seguridad del DBD. Para este estudio retrospectivo se revisaron los historiales clínicos de los años 2016 a 2020. Se incluyeron casos en los que se disponía de información sobre señalamiento, anamnesis – incluyendo el tratamiento previo al ingreso en la clínica –, resultados del examen oftalmológico, datos operatorios y postoperatorios, y en los que se había diagnosticado CBK.

El diagnóstico se realizó mediante examen con lámpara de hendidura, cuando se podían visualizar depósitos cristalinos, gris-blancos, en la capa subepitelial de la córnea. Durante el período de estudio, se diagnosticó la enfermedad en 22 animales con un total de 24 ojos afectados. Los caballos tenían entre 5 y 23 años, con una mediana de 11 años. Todos los caballos habían sido tratados previamente por una uveítis crónica o recurrente con diferentes corticosteroides. De media, los caballos habían recibido tratamiento conservador durante seis meses antes del ingreso en la clínica. En la mayoría de los casos (67%), los caballos habían recibido una combinación de dexametasona y un antibiótico. En el 54 % de los casos, debido a la falta de eficacia, se administró triamcinolona-acetonida (21 %), triamcinolona-diacetato (8 %) o metilprednisolona-acetato (25 %) por vía subconjuntival. La presentación de los caballos en la clínica fue principalmente para el control de la uveítis (79%), a menudo por dolor (73 %) y/o por opacidad corneal (45 %). La CBK se presentó en la mayoría de los casos (70 %) clásicamente como una opacidad horizontal en banda y más raramente (30 %) como una alteración ovalada o en semiluna con densidad variable de los depósitos de calcio.

En el 75 % de los casos, las lesiones fueron positivas a la fluoresceína, y existía una vascularización corneal superficial y un edema corneal de diversa magnitud. Además, el 83 % de los ojos afectados presentaban otros hallazgos característicos de uveítis, como sinequias, hiperpigmentación del iris, degeneración de las granulaciones irídicas, depósitos pigmentarios en la cápsula anterior del cristalino y formación de catarata focal. El DBD se realizó en el caballo en estación bajo sedación con detomidina y butorfanol, así como bajo anestesia por bloqueo del nervio auriculopalpebral y del nervio frontal. La zona periorcular se desinfectó con povidona yodada al 1 %, y se aplicó gel de xilocaína al 2 % para anestesia local. El cirujano utilizó una lámpara frontal con aumento de 4,5x. El DBD se realizó con un Algerbrush con una fresa de diamante de 3,5 mm. Durante el desbridamiento, la superficie corneal se irrigó continuamente con suero fisiológico estéril. Postoperatoriamente, los caballos recibieron durante tres días flunixin sistémico, durante cinco días atropina al 1 % dos veces al día y durante tres días una terapia antibiótica tópica. El DBD permitió en el 92 % de los casos (22 de 24 ojos) la eliminación completa de los depósitos de calcio. En dos casos con placas de calcio especialmente gruesas se utilizó además un bisturí.

El desbridamiento duró generalmente entre dos y cinco minutos. La tasa de curación corneal fue del 87 % (21 de 24 ojos), con curación completa en un plazo de 5 a 21 días (mediana: 13 días). En 12 ojos, tras el tratamiento, persistieron depósitos residuales o una cicatriz, que se aclararon con el tiempo, de modo que la córnea permaneció en gran medida transparente. Cinco

ojos (24 %) presentaron una nueva deposición de calcio en un plazo de 3 a 12,5 semanas (mediana: 8 semanas), por lo que fue necesario un segundo tratamiento con DBD. Cuatro de los ojos tratados fueron enucleados posteriormente debido a secuelas de la uveítis. Los resultados del estudio muestran que el DBD mecánico es un método seguro y eficaz para la eliminación de depósitos de calcio en la córnea. La técnica es sencilla de realizar, no requiere anestesia general y en la mayoría de los casos conduce a una curación rápida. Sin embargo, existe cierto riesgo de recidiva, especialmente en caballos con uveítis persistente. Un seguimiento estrecho y el manejo de la enfermedad subyacente son esenciales para minimizar la reaparición de los depósitos de calcio. ag

OphthoVet-Méditerranée, Nîmes, Francia

Desprendimiento de retina equino en el Reino Unido: 23 casos (2010–2020)

Equine retinal detachment in the United Kingdom: 23 cases (2010–2020)

Halliwell E, Malalana F

Equine Vet Educ (2023)

doi.org/10.1111/eve.13802

En el desprendimiento de retina se produce una separación de la capa neurosensorial interna de la capa pigmentaria externa de la retina. Esta separación se desarrolla cuando aparecen desgarros entre la retina neurosensorial interna y la capa pigmentaria externa. Se considera que en la uveítis recurrente equina -la causa más frecuente de desprendimiento de retina en caballos-, el líquido se introduce entre estas capas o las bandas de fibrina tras la fase aguda separan ambas capas. Clínicamente, esto se manifiesta en una pérdida parcial o total de la visión. Las causas del desprendimiento de retina incluyen la uveítis recurrente equina, complicaciones tras una inyección intraocular, secundario a trauma, neuritis del nervio óptico y tras una facoemulsificación. En este estudio retrospectivo se describieron la etiología, el cuadro clínico y los hallazgos diagnósticos en caballos con desprendimiento de retina. Para ello, se revisaron los expedientes médicos del Philip Leverhulme Equine Hospital de la University of Liverpool entre enero de 2010 y diciembre de 2020. Los caballos fueron sometidos a examen oftalmológico, incluyendo oftalmoscopia directa e indirecta y evaluación de la visión. También se realizó ecografía ocular. Los datos recogidos incluyeron edad, raza, sexo, hallazgos clínicos y etiología. Se pudieron analizar datos de 23 caballos: 13 castrados y 10 yeguas. La edad media fue de 9 años. Las razas incluyeron 8 warmblood, 4 cobs, 3 Welsh, un andaluz, un lusitano, un haflinger, un shetland pony, un polo pony, dos cruces de pura sangre y un caballo de raza desconocida. El ojo derecho estuvo afectado en 11/23 casos y el izquierdo en 10/23.

En 2/23 casos el desprendimiento de retina fue bilateral. El motivo de consulta fue uveítis (6), catarata (5), trauma de origen desconocido (3) y tras una intervención quirúrgica. En el 63,7 % de los casos no se detectaron reflejos de amenaza, pupilar ni fotomotor. En el 36,4 % el reflejo pupilar fue débilmente positivo y en 3 de estos 8 casos se pudo inducir reflejo de amenaza y/o fotomotor. En todos los casos con reflejos presentes, el desprendimiento de retina era parcial. En 9 de 23 casos el desprendimiento se diagnosticó mediante examen oftalmológico combi-

nado con ecografía. En el 100 % de los casos la ecografía confirmó el diagnóstico. En el 64 % de los casos no se pudo evaluar el fondo de ojo debido a catarata, en el 21,4 % por hifema y en un caso por edema corneal y en otro por fibrina en la cámara anterior. Las causas más frecuentes fueron la uveítis recurrente equina (43,5 %), seguida del trauma (35 %). El desprendimiento de retina apareció tras cirugía en tres casos, en uno por glaucoma primario y en un potro de cuatro días se trató de un caso congénito. En el 70,3 % de los casos se diagnosticó un desprendimiento de retina completo al momento de la presentación, y en el 22,7 % uno parcial. En el 47,6 % de los caballos con afectación unilateral, el ojo ipsilateral mostró con mayor frecuencia: catarata (11), sinequia posterior (8) y opacidades vítreas (4). En los caballos con afectación unilateral, la alteración más frecuente en el ojo contralateral fue la catarata (28,6 %), seguida de opacidades vítreas (24 %). ag

University of Liverpool, Neston, UK

Efectos de la ropivacaína, bupivacaína liposomal y mepivacaína inyectadas por vía subconjuntival sobre la sensibilidad corneal en caballos sanos

Effects of subconjunctival ropivacaine, liposomal bupivacaine, and mepivacaine on corneal sensitivity in healthy horses

Gonzalez G A, Betzeze C, Robert W, Eddy A, Mochal-King C, Fontenot R L
Vet Surg (2023)

doi.org/10.1111/vsu.13980

Los anestésicos locales de uso tópico proporcionan analgesia corneal, pero su efecto es breve y su uso repetido resulta tóxico para la córnea. Por ello, la administración subconjuntival, con una mayor duración de acción y menor toxicidad, sería beneficiosa. En esta técnica, una aguja fina se introduce entre la conjuntiva bulbar dorsal y la cápsula de Tenon para depositar el anestésico local en el espacio subconjuntival. La bupivacaína, lidocaína y mepivacaína logran una desensibilización conjuntival efectiva tras la inyección subconjuntival. La mepivacaína mostró el inicio de acción más rápido y la mayor duración sin signos de toxicidad. Para lograr una anestesia más prolongada, pueden emplearse formulaciones liposomales o bloqueadores de canales de sodio como la ropivacaína, que también posee actividad vasoconstrictora. El objetivo de este estudio fue evaluar la desensibilización corneal y los posibles efectos adversos tras la inyección subconjuntival de tres anestésicos y una solución control.

En este estudio participaron doce caballos adultos sanos. Todos recibieron inyecciones subconjuntivales de 0,2 ml de bupivacaína liposomal (1,3 %), ropivacaína (0,5 %) o mepivacaína (2 %). En el ojo contralateral se utilizó la solución control. El umbral de sensibilidad corneal se determinó con un estétómetro de Cochet-Bonnet antes, después y a intervalos regulares hasta recuperar el valor basal. Los caballos fueron sedados con xilacina. La conjuntiva se irrigó con 5 ml de povidona yodada diluida 1:50 antes de la primera medición. Un hisopo estéril impregnado con hidrócloruro de proparacaína al 0,5 % se aplicó en la zona de la inyección. Para detectar efectos adversos, los ojos se

examinaron a las 24, 72 y 168 horas tras la inyección. La duración media de la anestesia fue de $168,3 \pm 122,6$ min para la ropivacaína, $169,2 \pm 58,4$ min para la bupivacaína, $103,3 \pm 39,2$ min para la mepivacaína y 30,7 min para la solución control. Hubo una diferencia significativa en la duración entre la bupivacaína, la ropivacaína y el control. La duración anestésica del control probablemente se debió al uso de proparacaína. Un sangrado en el sitio de inyección redujo la duración de la anestesia. Este sangrado ocurrió en el 26 % de las inyecciones y desapareció a los 3-4 días sin tratamiento. No se observaron otros efectos adversos. ag

Mississippi State University, Mississippi, USA

Comparación de cuatro tonómetros para la medición de la presión intraocular en caballos sanos

Comparison of four tonometers in the measurement of intraocular pressure in healthy horses

Angeluci GC, Ricci CL, Passarelli JVGC, Estanho GJG, Oliveira AS, Santos SGA, Giuffrida R, Rodrigues M, Andrade SF
Equine Vet J (2023)

doi.org/10.1111/evj.13911

La medición de la presión intraocular (PIO) es un componente fundamental del examen oftalmológico en caballos y permite identificar casos de glaucoma o uveítis. Para ello, existen tonómetros portátiles y de mesa. El principio básico es que la fuerza necesaria para aplanar una determinada superficie de una esfera es proporcional a la presión interna de la misma. El Tonopen es el tonómetro de aplanación más utilizado en la medicina veterinaria. La tonometría de aplanación determina la presión mediante un método de rebote, que es bien tolerado y ofrece una medición rápida y segura. En los últimos años, estudios han mostrado que los resultados de la medición pueden diferir según el método empleado. El método de referencia para medir la PIO es la manometría directa, que es invasiva y consiste en la punción de la cámara anterior del ojo. Otros factores que pueden influir en los resultados incluyen la posición de la cabeza, la sedación, la hora del día y el uso de bloqueo auriculopalpebral. En este estudio se comparó la medición de la PIO con cuatro tonómetros portátiles y con la manometría directa. Las mediciones se realizaron en 36 caballos de entre 30 días y 20 años de edad y con un peso de 60-500 kg. En seis caballos se realizaron las mediciones bajo sedación, utilizando tanto manometría como los distintos tonómetros. En los otros 30 caballos, la medición se realizó sin sedación en campo. Antes de la tonometría, todos los caballos fueron sometidos a examen oftalmológico y no se detectaron anomalías.

Para las mediciones, la cabeza se mantuvo por encima de la cruz, ya que una posición más baja altera significativamente la PIO. En algunos casos fue necesario el uso de un bozal nasal, y estos caballos se incluyeron en el grupo de sedación. Las mediciones de PIO fueron realizadas por un mismo operador utilizando el Tonovet, Tonovet Plus, Tonopen y el tonómetro Kowa HA-2. En seis caballos se empleó sedación con medetomidina y se realizó un bloqueo auriculopalpebral bilateral. Se realizaron las mediciones con Tonovet, Tonovet Plus, Tonopen (con la aplicación local de dos gotas de anestésico) y Kowa HA-2 (tras la

aplicación de dos gotas de fluoresceína sódica al 1 %) en el orden mencionado, con un minuto de espera entre cada medición. Posteriormente se realizó la manometría. Los valores medios de PIO obtenidos por manometría fueron de $24,9 \pm 4$ mmHg (20,0-30,0 mmHg). Los valores medios obtenidos por tonometría fueron: Tonovet $25,7 \pm 5,8$ mmHg (19,5-33,0 mmHg), Tonovet Plus $29,6 \pm 6,7$ mmHg (13,2-33,2 mmHg), Tonopen $27,3 \pm 5,8$ mmHg (13,1-26,5 mmHg) y Kowa $23,4 \pm 2,2$ mmHg (22,8-25,8 mmHg). Se observó una buena correlación de los valores de PIO independientemente del tonómetro utilizado. Los valores obtenidos con el Tonopen fueron ligeramente inferiores, mientras que los determinados con Tonovet y Tonovet Plus fueron algo superiores a los de la manometría. Por tanto, la medición de la PIO debe realizarse siempre con el mismo tonómetro. En todos los caballos, el valor de PIO determinado en campo fue significativamente diferente entre el ojo izquierdo y el derecho. ag

UNOESTE, Presidente Prudente, Sao Paulo, Brazil

Panorama de alteraciones oculares en caballos de tiro

Survey of ocular abnormalities in draft horses

Sheridan CK, Myrna KE, Nunnery CM, Czerwinski SL
Vet Ophthalm (2023)

doi.org/10.1111/vop.13009

Existen pocos informes sobre las enfermedades oculares más frecuentes en caballos de tiro. Recientemente se ha descrito un factor genético de riesgo para el desarrollo de carcinoma de células escamosas en la región ocular en caballos belgas de tiro. Otras razas de tiro también presentan una mayor prevalencia de esta neoplasia. En 1955 se describieron asimismo aniridia hereditaria y catarata secundaria. Además, los caballos de estas razas pueden padecer uveítis recurrente equina (URE), siendo más frecuente la forma insidiosa o posterior. No se ha identificado aún un factor de riesgo específico en este sentido. El objetivo de este estudio fue describir la prevalencia de enfermedades oculares en una población de caballos de tiro en Estados Unidos y detectar posibles factores de riesgo. Los datos proceden de cinco establos diferentes, una exposición nacional de caballos de tiro y un gran centro de rescate de caballos de tiro. Se incluyeron caballos de tiro de cualquier edad, sexo o disciplina. Se realizó un examen ocular en oscuridad, incluyendo evaluación neuro-oftalmológica, examen con lámpara de hendidura y medición de la presión intraocular. El análisis estadístico evaluó posibles correlaciones entre raza, sexo o edad y la presencia de catarata o opacidades corneales lineares.

Se analizaron los resultados de 165 caballos de tiro de distintos establos de 13 estados. La edad de los animales varió entre diez días y 33 años (media 10,5 años). Había 87 castrados, 71 yeguas y siete sementales. Las razas incluidas fueron Percherón (98,8%), Belga (30,9%), Clydesdale (70,6%), Shire Horse (9%) y otras seis razas de tiro (3,6%). El 66,1 % de los animales no presentaba alteraciones oculares. La presión intraocular se midió en 149 caballos, con un promedio de 24,7 mmHg (13-37 mmHg) en el ojo derecho y 25 mmHg en el izquierdo. En el 5,5% de los animales se diagnosticó una enfermedad ocular que podía afectar significativamente la visión. Dos de estos caballos ya habían perdido un ojo y dos presentaban phthisis

bulbi. Dos caballos eran ciegos de un ojo: uno por desprendimiento de retina secundario a URE y otro por atrofia unilateral completa del nervio óptico combinada con parálisis facial secundaria a traumatismo craneal. El 30,3% de los caballos presentaba catarata incipiente, el 17% opacidades corneales lineares, el 9,7% fibrosis corneal, el 9,1% quistes de cuerpo ciliar, el 8,5 % defectos palpebrales por traumatismo previo y el 7,3% alteraciones de los anexos compatibles con carcinoma de células escamosas.

En los casos de fibrosis corneal, 16 caballos tenían antecedentes de úlcera o traumatismo. Se detectó queratitis activa en seis caballos. Las opacidades corneales lineares se observaron en 28 caballos de entre tres y 22 años. Los caballos con catarata incipiente tenían una media de 10,7 años (rango: diez días-22 años). En tres caballos se detectaron lesiones peripapilares focales inactivas tipo "bullethole". No se hallaron correlaciones entre edad, sexo, raza, ojo derecho versus izquierdo, presión intraocular u otras enfermedades oculares y la aparición de opacidades corneales lineares. Tampoco se halló correlación entre catarata y raza o sexo. Las cataratas incipientes se observaron con mayor frecuencia en Shire Horses y Clydesdales. La catarata incipiente detectada no se asoció típicamente a uveítis previa o aguda. El 17% de los caballos presentó queratopatía lineal, con lesiones de 1-2 mm de ancho y color gris, cruzando el eje horizontal o vertical, más frecuentemente el horizontal. No se observó edema asociado a estas opacidades. Comparados con otras razas, los caballos de tiro de esta población presentaron una probabilidad 3,5 veces mayor de desarrollar estas opacidades. No se halló correlación con presión intraocular elevada. La causa de estas opacidades permanece desconocida. La prevalencia de uveítis fue del 1,2-1,6%, inferior a la descrita en otras razas. ag

University of Georgia
Athens, Georgia, USA

Pueden considerarse las concentraciones reducidas de GH, IGF-1 y esteroides ováricos como biomarcadores sospechosos de déficit funcional asociado a 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
Theriogenology (2024)

doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.08.001

En humanos y en algunas especies animales, el proceso de envejecimiento se ha estudiado en relación con la hormona del crecimiento (GH) y el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1), ambos disminuyendo con la edad. En muchos tejidos, la producción de IGF-1 es inducida por la unión de GH a su receptor. Sin embargo, el papel de estas dos sustancias en el proceso de envejecimiento de las yeguas aún no está claro. Tampoco está claro si GH e IGF-1 se correlacionan con las concentraciones circulantes de esteroides ováricos, ya que influyen en la formación de folículos. Existen diferencias entre GH e IGF-1, como la vida media, que es corta para GH y de entre 16 y 24 horas para IGF-1. GH tiene un mayor efecto sobre el creci-

miento. En este estudio se determinaron 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. En total, se tomaron muestras de sangre de 56 yeguas andaluzas sanas con ciclo normal. En los dos grupos de menor edad, las concentraciones de GH fueron más altas que en los dos grupos de mayor edad, y las yeguas de 14 a 16 años presentaron concentraciones de GH más altas que las mayores de 16 años. Las yeguas mayores de 16 años presentaron, en comparación con los demás grupos de edad, las concentraciones más bajas de IGF-1. Las concentraciones de estradiol y progesterona no mostraron diferencias significativas entre los distintos grupos de edad. No hubo correlaciones entre los valores de GH e IGF-1 ni entre estradiol y progesterona. Los resultados del estudio muestran que, con el aumento de la edad, la actividad del eje GH e IGF-1 en yeguas sanas se reduce. Sin embargo, este cambio en los valores de GH/IGF-1 no tuvo ningún efecto detectable sobre las concentraciones de estradiol y progesterona. ir

CEU-Cardenal Herrera University
Valencia, España

Factores de riesgo potenciales para la pérdida fetal por torsión del cordón umbilical en la yegua

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

Christoffersen M, Bøgelund Nielsen S, Breining Madvig C, Agerholm J S

Theriogenology (2024) doi.org/10.1016/j.theriogenology.2023.10.026

Hasta el 52 % de las yeguas Pura Sangre en el Reino Unido y de una población heterogénea de yeguas en Dinamarca pierden sus fetos debido a la torsión del cordón umbilical. Al torcerse o estrangularse el cordón umbilical, cuando éste se enrolla alrededor del feto, se produce una interrupción total o parcial del flujo sanguíneo. Si el feto gira dentro del amnios, se produce una torsión del cordón umbilical proximal, mientras que una rotación de todo el saco amniótico provoca una torsión del cordón umbilical distal. Especialmente durante los primeros cinco meses de gestación, el feto es muy móvil dentro del amnios; después, la movilidad disminuye debido al crecimiento fetal. La mayoría de los abortos ocurren en la mitad o al final de la gestación. La espiralización del cordón umbilical (supercoiling) se considera patológica cuando provoca la oclusión de los vasos sanguíneos y, por tanto, la muerte fetal. En el momento del aborto, el feto suele estar ya autolizado, ya que la muerte ocurre antes del aborto. Hasta ahora, el único factor de riesgo identificado para una torsión ha sido un cordón umbilical demasiado largo. En el presente estudio se pretende identificar otros factores de riesgo en yeguas Warmblood danesas y evaluar el riesgo potencial en relación con la longitud del cordón umbilical. En este estudio de cohorte retrospectivo se analizaron fetos abortados o partos prematuros nacidos muertos que fueron sometidos a examen patológico. Además, se envió un cuestionario al propietario de la yegua para obtener información adicional. En total, se examinaron 72 fetos para este estudio. Se evaluaron el tamaño de la yegua, la duración de la gestación, el número de

partos, abortos previos, la longitud del cordón umbilical, la edad de la yegua y el sexo del feto.

Para la evaluación de los factores de riesgo asociados con la torsión del cordón umbilical y la longitud del mismo, se utilizó el análisis de regresión multivariable y la prueba de suma de rangos de Wilcoxon para la comparación por pares de la longitud del cordón umbilical con el tamaño de la yegua, la duración de la gestación y la causa del aborto. En 37 casos, se identificó la torsión del cordón umbilical como causa del aborto. Estos abortos ocurrieron después de una gestación más corta ($8,1 \pm 0,3$ meses) que los abortos debidos a otras causas ($8,9 \pm 0,2$ meses). Así, los abortos por torsión del cordón umbilical se produjeron con mayor frecuencia en el tercio medio de la gestación. La causa del aborto estaba relacionada con la duración de la gestación y la longitud del cordón umbilical. La longitud del cordón umbilical fue significativamente mayor en los fetos con torsión del cordón ($98,84 \pm 5,14$ cm) que en los fetos abortados por otras causas ($67,2 \pm 4,9$ cm). Las yeguas en el tercio medio de la gestación abortaron 7,9 veces más frecuentemente por estrangulación del cordón umbilical en comparación con el último tercio de la gestación. La longitud del cordón umbilical estaba relacionada con el tamaño de la yegua, la duración de la gestación y la causa del aborto. En resumen, se puede concluir que los abortos debidos a torsión del cordón umbilical están significativamente asociados con la longitud del cordón umbilical y la duración de la gestación. La frecuencia de abortos por torsión del cordón no se ve influida por el tamaño de la yegua, pero los fetos de ponis presentaron un cordón umbilical significativamente más corto que los fetos de yeguas de razas grandes. Cuando el cordón umbilical en ponis supera los 54 cm, existe una predisposición a la torsión del cordón umbilical. No se identificaron otros factores de riesgo para la torsión del cordón umbilical. ir

University of Copenhagen, Taastrup, Denmark

Éxito de diferentes terapias en la endometritis bacteriana en una práctica de yeguada

Success of different therapies for bacterial endometritis in stud farm praxis

Köhne M, Hegger A, Tönissen A, Hofbauer L, Görgens A, Sieme H

Equine Vet Sci (2024) doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105009

La endometritis bacteriana es un problema importante en la cría de caballos y normalmente se trata con antibióticos, aunque existen pocos informes sobre tasas de éxito. En este estudio se recopilaron datos de yeguas de yeguada alemanas en las que se detectó crecimiento bacteriano intrauterino y se compararon los resultados de diferentes tratamientos. Se analizaron retrospectivamente los datos de yeguas con cultivo bacteriano positivo de cinco clínicas veterinarias diferentes (2018-2022). Para 772 casos de endometritis se recopilaron y analizaron datos sobre 30 factores (yegua, diagnóstico, terapia, tasa de preñez). Los posibles efectos del éxito del tratamiento – un diagnóstico de preñez positivo en el primer ciclo tras el tratamiento – se analizaron mediante regresión logística binomial. En la mayoría de los casos ($n=707$) se encontraron estreptococos -hemolíticos. La endometritis se trató con trimetoprima-sulfonamidas ($n=409$), penicilina procaína ($n=227$), marbofloxacin ($n=53$) o sin

antibióticos ($n = 59$). La mayoría de los antibióticos se administraron por vía sistémica ($n = 711$); los tratamientos locales fueron mucho menos frecuentes ($n = 23$). En el 49% de las yeguas se realizó un lavado uterino y el 42,2% recibieron medicamentos uterotónicos. Las técnicas reproductivas utilizadas incluyeron inseminación artificial con semen refrigerado ($n = 667$), inseminación artificial con semen congelado ($n = 169$), transferencia de embriones frescos ($n = 112$) o criopreservados ($n = 27$) y cubrición natural ($n = 27$).

En el primer ciclo tras el tratamiento se alcanzaron tasas de preñez del 47%, que aumentaron hasta el 69% al final de la temporada de cubrición. Un grupo control de yeguas sin endometritis bacteriana alcanzó tasas de preñez del 53,9% en el primer ciclo tras la toma de la muestra y del 76,2% al final de la temporada de cría. A pesar de ello, el tratamiento de las yeguas positivas se considera efectivo. El éxito del tratamiento estuvo influido por la duración de la administración de antibióticos, la clínica veterinaria y la presencia de síntomas clínicos. La clínica veterinaria con mayor proporción de yeguas hospitalizadas mostró una tasa de éxito superior a la de las clínicas con mayor proporción de casos ambulatorios, probablemente porque las yeguas enfermas pudieron recibir un tratamiento más intensivo. Más yeguas con síntomas clínicos moderados o graves quedaron preñadas en el primer ciclo tras el tratamiento que yeguas sin síntomas o con síntomas leves. Aunque esto parece paradójico, se explica porque las yeguas con endometritis grave recibieron un lavado en el 80% de los casos, mientras que solo aproximadamente el 50% de todas las yeguas positivas de este estudio recibieron un lavado. Y cuanto más graves eran los síntomas, con mayor frecuencia se utilizaban, además de las soluciones estándar (Ringer lactato o soluciones de NaCl), alternativas como peróxido de hidrógeno, acetilcisteína, yodo o queroseno. Sin embargo, en yeguas con síntomas clínicos graves, la tasa de preñez en el primer ciclo tras el tratamiento fue mejor (60,6%) que al final de la temporada de cría (42,4%), mientras que estos dos resultados apenas difirieron en yeguas con síntomas moderados (64,3% vs. 60%). La tasa final de preñez tampoco se vio influida significativamente por terapias adicionales.

En este estudio se encontraron estreptococos -hemolíticos en el 91,6% de las muestras. Aunque en otros estudios los estreptococos -hemolíticos también fueron la bacteria más frecuente, el porcentaje no fue tan alto (entre el 12,6% y el 56,7%). Esto podría deberse a que los resultados positivos de *E. coli* se excluyeron del estudio, ya que el crecimiento intrauterino de *E. coli* se evaluó de manera diferente. Algunos veterinarios o laboratorios consideraron que un crecimiento bajo de *E. coli* en ausencia de síntomas clínicos era indicativo de una contaminación de la muestra uterina, mientras que otros trataron cualquier crecimiento de *E. coli* con antibióticos. El crecimiento intrauterino de *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Actinobacillus equuli*, especies de *Candida* y *Clostridium perfringens* fue considerado patógeno por todos los participantes. Se dispuso de antibiogramas para aproximadamente el 50% de las bacterias aisladas. Dos veterinarios asumieron que los estreptococos -hemolíticos eran sensibles a trimetoprima-sulfonamida o penicilina procaina sin realizar un antibiograma, lo que está respaldado 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 se recurre con mayor frecuencia al tratamiento intrauterino.

En Alemania, sin embargo, solo hay un antibiótico autorizado 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, debe vigilarse el desarrollo de resistencias. La penicilina procaina se utilizó en aproximadamente el 30% de los casos según los resultados de los antibiogramas, pero también se utilizaron fluoroquinolonas (marbofloxacino, enrofloxacin) y cefalosporinas de 3. y 4. generación en más del 10% de los casos, aunque son antibióticos de segunda elección. El éxito del tratamiento antibiótico solo se comprobó mediante un nuevo cultivo en el 16,4% de los casos. Según las directrices de la OIE para el uso responsable y prudente de los antibióticos, el control debería realizarse entre 7 y 10 días después del último tratamiento. Es interesante que en este estudio 38 casos no se trataron con antibióticos. Nueve yeguas recibieron un fungicida, ya que se detectaron especies de *Candida*. En los demás casos, las yeguas no presentaban síntomas clínicos, por lo que se asumió una contaminación de la muestra. En tales casos, la citología o biopsia endometrial sería útil para descartar falsos positivos. A pesar de ello, en 27 de estas yeguas se realizó un lavado. Aunque la tasa de preñez en estas yeguas fue del 100%, el 40% de las yeguas perdió posteriormente el embrión o el feto. Sin embargo, no está claro si la causa fue la falta de tratamiento antibiótico. ir

University of Veterinary Medicine
Hannover, Germany

Replanteamiento de la conservación del esperma de semental: Combatiendo la carbotoxicidad mediante el efecto Warburg inducido por piruvato para mejorar la longevidad y función de los espermatozoides

Reimagining stallion sperm conservation: Combating carbotoxicity through pyruvate-induced warburg effect to enhance sperm longevity and function

Peña FJ, Martín-Cano FE, Becerro-Rey L, da Silva-Álvarez E, Gaitskill-Phillips G, Ortega-Ferrusola C, Aparicio IM, Cruz G M J Equine Vet Sci (2024)

doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105204

Los espermatozoides de semental son células altamente especializadas cuyo metabolismo depende en gran medida de la actividad mitocondrial. La producción de ATP en las mitocondrias requiere mucha energía. Por este motivo, los diluyentes de semen contienen glucosa en concentraciones elevadas, muy superiores a las fisiológicas. Aunque en muchos ámbitos médicos se sabe que un exceso de azúcar es tóxico, esta llamada carbotoxicidad se ignora en la composición de los diluyentes de semen. En esta revisión se propone reconsiderar la composición de los diluyentes de semen.

En cada célula, el metabolismo ocurre en forma de reacciones bioquímicas para transformar nutrientes en energía y moléculas que aseguren la supervivencia celular. Durante mucho tiempo se consideró que el metabolismo glicolítico era el predominante en los espermatozoides, pero esto no es así. Sin embargo, los

espermatozoides requieren mucha energía en sus diferentes etapas vitales, que debe estar presente en los diluyentes en cantidad suficiente y con el menor potencial tóxico posible. La glucosa es necesaria para diferentes reacciones bioquímicas, entre ellas el suministro de enzimas glicolíticas, el ciclo de los citratos, la generación de equivalentes reductores para la cadena de transporte de electrones en las mitocondrias, la producción de ATP mediante fosforilación oxidativa y la generación de NADPH para mantener la homeostasis redox. Durante la glucólisis pueden generarse moléculas tóxicas, especialmente cuando se eliminan dos grupos fosfato del intermediario gliceraldehído-3-fosfato. Los oxoaldehídos altamente reactivos resultantes tienen efectos perjudiciales, pero son combatidos por un sistema de glioxalasa dependiente de glutatión.

Las altas concentraciones de glucosa en el diluyente de semen también pueden provocar que los espermatozoides sean víctimas de la ferroptosis. La ferroptosis es una muerte celular dependiente del hierro intracelular. Otros mecanismos tóxicos son la disrupción directa de la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS), la activación de la proteína quinasa activada por mitógenos (MAPK), la fragmentación mitocondrial mediada por Ca^{2+} y la mayor actividad de la vía del poliol, que consume NAD^+ y afecta la glucólisis. El piruvato es un producto final de la glucólisis y es importante para la formación de ATP. En los espermatozoides, la demanda de ATP es especialmente alta y el piruvato está sobrerrepresentado en comparación con otras proteínas. La mayor parte del piruvato producido en el citoplasma se transporta a las mitocondrias y se convierte en acetil-CoA, reduciendo el NAD^+ a NADH. Además, el dinucleótido de flavina y adenina (FAD) se reduce a FADH_2 . Tanto NADH como FADH_2 son esenciales para la cadena de transporte de electrones. Las disfunciones mitocondriales pueden provocar concentraciones bajas de NAD^+ y, por tanto, alterar la glucólisis y el ciclo de los citratos. Estos procesos ocurren regularmente durante la conservación del semen y provocan estrés oxidativo y alteraciones del equilibrio de Ca^{2+} .

Se ha demostrado que el piruvato mejora la eficiencia metabólica en los diluyentes de semen, incluso cuando ya contienen altas concentraciones de glucosa. El piruvato puede utilizarse como fuente alternativa para la generación de NAD^+ en las mitocondrias. Deben realizarse más estudios para comprender mejor la gestión energética en los espermatozoides de semental.

Universidad de Extremadura, Cáceres, España

Prolongación de la viabilidad del semen de semental mediante la optimización de las condiciones de enfriamiento

Prolonged maintenance of stallion semen by optimization of cooling conditions

*Guertin JE, de Agostini Losano J, Salazar S, Callaham J, Daignelaut BW
J Equine Vet Sci*

doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105243

En la medicina reproductiva equina, el semen refrigerado se utiliza frecuentemente para la inseminación artificial de yeguas.

Para garantizar una calidad óptima del semen, este debe ser enfriado tras la recogida a una velocidad de $-0,3^\circ\text{C}/\text{min}$, transportado en recipientes especiales a $4-6^\circ\text{C}$ y utilizado en un plazo de 48 horas. Esto requiere una cuidadosa sincronización del momento de la inseminación, que debe realizarse entre 24 horas antes y 12 horas después de la ovulación de la yegua. Para facilitar el manejo y mejorar los resultados, el objetivo de este estudio fue investigar si la motilidad de los espermatozoides puede mantenerse durante más de 48 horas mediante la optimización de las condiciones de enfriamiento. En el primer experimento se estudió la influencia de la temperatura de enfriamiento durante el transporte sobre la motilidad de los espermatozoides. Se utilizó un recipiente refrigerante comercialmente disponible y ampliamente utilizado (Equitainer™) equipado con cartuchos de refrigeración previamente congelados durante 24 horas a dos temperaturas diferentes, -20°C y -80°C . Los Equitainer se cargaron con 2-3 dosis de semen fresco diluido con INRA96 de 4 sementales diferentes. Durante la primera hora se determinó la velocidad de enfriamiento del semen y posteriormente, durante un periodo de 48 horas, se midió cada hora la temperatura dentro del Equitainer. Además, cada 12 horas se realizó un análisis de la motilidad de los espermatozoides mediante CASA (Computer Assisted Sperm Analyses). Los resultados mostraron que los espermatozoides almacenados en los Equitainer a -20°C presentaron, en el periodo de 24 a 60 horas, una motilidad total significativamente mayor que los almacenados en los Equitainer a -80°C .

Después de 60 horas, los espermatozoides de los Equitainer a -20°C presentaron una motilidad total y progresiva significativamente mayor (63% y 29%, respectivamente) que los espermatozoides de los Equitainer a -80°C (32% y 17%, respectivamente). La motilidad total de los espermatozoides de los Equitainer a -20°C fue superior al 50% en los cuatro sementales después de 60 horas. La velocidad de enfriamiento fue de $-0,35^\circ\text{C}/\text{min}$ en los Equitainer a -80°C y de $-0,2^\circ\text{C}/\text{min}$ en los Equitainer a -20°C . En los Equitainer a -80°C , la temperatura descendió por debajo de 0°C durante las primeras 6 horas. A partir de las 40 horas, la temperatura en los Equitainer comenzó a aumentar y después de 60 horas se produjo una disminución drástica de la motilidad total y progresiva de los espermatozoides. En ese momento, la temperatura dentro del Equitainer era de aproximadamente 20°C . En el segundo experimento se estudió la influencia de la temperatura ambiente. Se almacenaron 2-3 dosis de semen diluido con INRA96 de 3 sementales en Equitainer a -20°C durante 8 días, ya sea a temperatura ambiente (23°C) o refrigerados (5°C). Cada 24 horas se realizó un análisis de la motilidad de los espermatozoides mediante CASA. Los resultados mostraron que los espermatozoides almacenados en los Equitainer refrigerados a 5°C mantuvieron una motilidad total superior al 50% durante más de 7 días, mientras que la motilidad total de los espermatozoides almacenados a temperatura ambiente descendió por debajo del 50% después de 48 horas. Los resultados de este estudio ponen de manifiesto los desafíos asociados al transporte y almacenamiento del semen refrigerado de semental. El experimento 1 refuta la hipótesis de que los Equitainer con cartuchos a -80°C podrían ser superiores a los convencionales con cartuchos a -20°C .

En el periodo de 24 a 60 horas, los espermatozoides de los Equitainer a -20°C presentaron una motilidad total significativamente mayor que los de los Equitainer a -80°C . Es posible que la tasa de enfriamiento casi 1,5 veces mayor durante la primera

hora en los Equitainer a -80°C provoque un choque térmico irreversible en los espermatozoides y que la caída de la temperatura por debajo del punto de congelación durante las primeras 6 horas también tenga un efecto negativo sobre la viabilidad y, por tanto, sobre la motilidad de los espermatozoides. Los resultados subrayan la importancia de una refrigeración fiable del semen durante el transporte. La temperatura dentro del Equitainer no debe descender por debajo de $4-5^{\circ}\text{C}$ para evitar daños en los espermatozoides. A partir de una temperatura de 20°C , la motilidad de los espermatozoides disminuye rápidamente. Los resultados de este estudio también demuestran que el almacenamiento refrigerado de los Equitainer a una temperatura de 5°C durante un periodo de 7 días puede mantener una motilidad total de los espermatozoides superior al 50%. Por lo tanto, mediante la optimización de la tecnología de refrigeración y un sistema externo de control de temperatura, se puede mejorar la viabilidad y calidad del semen fresco refrigerado y, en consecuencia, aumentar la eficiencia de la inseminación artificial.

University of Florida, Gainesville, USA

Detección e identificación por citometría de flujo de diferentes subpoblaciones leucocitarias en semen de sementales

Flow cytometric detection and identification of different leukocyte subpopulations in stallion semen

Köhne M, Kirch F, Tönissen A, Martinsson G, Rabe U, Sieme H, Schuberth H J

Reprod Domest Anim (2023)

doi.org/10.1111/rda.14451

En caballos, la presencia de leucocitos en el semen se considera anormal. Durante el análisis del eyaculado, se evalúan las "células redondas" y se diferencian entre células espermatogénicas, leucocitos y células epiteliales del tracto urogenital. Sin embargo, estas "células redondas" no siempre se identifican correctamente mediante evaluación microscópica, por lo que se busca un método alternativo para evaluar el semen. Este estudio desarrolló un método de citometría de flujo para identificar con precisión las subpoblaciones leucocitarias (células marcadas positivamente para CD4, CD8, CD21 y CD172a) en semen de sementales.

Para desarrollar el método, se enriqueció semen fresco de 12 sementales con leucocitos sanguíneos y se analizó mediante citometría de flujo. Una muestra control contenía 20% leucocitos y 80% células espermáticas. Se observó una rápida degradación de los leucocitos tras mezclarlos con el semen. Para inhibir la apoptosis, se añadieron antioxidantes (ácido ascórbico y butilhidroxitolueno) al semen inmediatamente después de la recolección. En las mezclas control, el $27,85 \pm 5,7\%$ de las células fueron positivas para CD4, CD8, CD21 o CD172a, mientras que en el semen fresco rara vez se encontraron leucocitos ($0,114 \pm 0,134\%$). La subpoblación leucocitaria más frecuente fue de origen linfóide (células CD4-positivas: $0,015 \pm 0,02\%$), mientras que las células CD21-positivas (linfocitos B) prácticamente no se detectaron en eyaculados de sementales fértiles. Este método de citometría de flujo para detectar e identificar diferentes poblaciones leucocitarias en semen tratado con anti-

oxidantes puede utilizarse como prueba complementaria en la evaluación de semen de sementales. ir

Universidad de Medicina Veterinaria,
Hannover, Alemania

La vitrificación de embriones equinos expandidos colapsados por aspiración del blastocoele es menos dañina que la congelación lenta

Vitrifying expanded equine embryos collapsed by blastocoele aspiration is less damaging than slow-freezing

Umair M, Beitsma M, de Ruijter-Villani M, Deelen C, Herrera C, Stout TAE, Claes A

Theriogenology (2023)

doi.org/10.1016/j.theriogenology.2023.02.028

La crioconservación de embriones equinos presenta varias ventajas, como el uso más eficiente de la yegua receptora, la obtención de embriones fuera de la temporada fisiológica de cría, el comercio internacional y el criobanco de embriones. A pesar de estos beneficios, la crioconservación de embriones no es una rutina en la práctica equina, principalmente debido a la falta de agentes para inducir superovulación y a la baja supervivencia de embriones $>300\mu\text{m}$ durante la crioconservación. La baja criotolerancia de los embriones grandes se atribuye a sus características físicas, como la baja relación superficie/volumen, que afecta la difusión de los crioprotectores dentro y fuera de las células. Una mayor cantidad de líquido en el blastocoele de embriones grandes puede conducir a la formación de cristales de hielo durante la congelación. Además, la cápsula de la blastocisto es más gruesa y dificulta la difusión de los crioprotectores hacia el embrión. Se sabe que la punción o aspiración del líquido blastocólico antes de la vitrificación mejora la criotolerancia de los embriones grandes. El criterio de calidad más importante para un embrión congelado y descongelado es la consecución de una gestación exitosa. Otros parámetros de calidad han sido poco estudiados. Inmediatamente después de la descongelación o recalentamiento, los embriones suelen estar colapsados o encogidos, por lo que no se puede establecer una diferencia cualitativa entre embriones vitrificados y congelados lentamente. En embriones cultivados durante 24 h tras la descongelación, pueden evaluarse factores cualitativos como la re-expansión, la viabilidad celular, las funciones orgánicas y la integridad de la cápsula.

En este estudio se compararon los efectos de la congelación lenta y la vitrificación de embriones sobre los parámetros cualitativos mencionados. En el día 7 u 8 tras la ovulación se recolectaron blastocistos de $300-550\mu\text{m}$ ($n=14$) o $>500\mu\text{m}$ ($n=19$). Se aspiró el líquido del blastocoele y los embriones se congelaron lentamente en glicerol al 10% ($n=14$) o se vitrificaron en 16,5% de etilenglicol, 16,5% de DMSO, 0,5 M de sacarosa ($n=13$). Inmediatamente después de la descongelación o recalentamiento, los embriones se cultivaron durante 24 h a 38°C y se midieron para evaluar la re-expansión. Los embriones control ($n=6$) se cultivaron durante 24 h tras la aspiración del blastocoele, sin crioconservación ni exposición a crioprotectores. Posteriormente, los embriones se tiñeron para evaluar la proporción de células vivas y muertas, la calidad del citoesqueleto y la integridad de la cápsula. En los embriones de $300-500\mu\text{m}$, los parámetros de calidad y la re-expansión se vieron afectados por

la congelación lenta y no por la vitrificación. Los embriones congelados lentamente de $>500\mu\text{m}$ mostraron además daño celular, evidenciado por un aumento significativo de células muertas e interrupciones en el citoesqueleto. Ninguno de estos cambios se observó en los embriones vitrificados. Ningún método de conservación provocó pérdida de integridad de la cápsula. Conclusión: la congelación lenta de blastocistos equinos colapsados por aspiración es más perjudicial para la calidad embrionaria tras la descongelación que la vitrificación. ir

Utrecht University, The Netherlands

Factores que influyen en la recuperación de ovocitos durante la aspiración folicular eco-guiada en yeguas: Un estudio postmortem

Factors influencing oocyte recovery during ultrasound-guided follicle aspiration in mares: A postmortem study

Márquez-Moya A, Sala-Ayala L, Carreras-Vico N, Martínez-Boví R und Cuervo-Arango J

Theriogenology (2025)

doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.12.032

En la cría comercial de caballos, hoy en día los embriones se producen in vitro mediante la obtención de ovocitos maduros por el método de Ovum Pick Up y su posterior fecundación mediante inyección intracitoplasmática de espermatozoides. El éxito de este método depende del número de ovocitos que se puedan obtener. El número de folículos presentes que pueden ser puncionados y aspirados depende, entre otras cosas, de la edad y la raza de la yegua. El método de Ovum Pick Up se ha optimizado en las últimas décadas, sin que existan resultados de investigación precisos sobre la influencia, por ejemplo, del número de lavados realizados o del giro de la aguja introducida en el folículo. La tasa de recuperación de ovocitos pudo incrementarse del 30% a principios de los años 90 al 50-60% en la actualidad, pero sigue estando por debajo de la tasa del 65-70% en bovinos. En caballos se han realizado significativamente menos estudios sobre los factores que influyen positivamente en la tasa de recuperación de ovocitos que en bovinos. En este estudio se investigó en ovarios extraídos postmortem el efecto (1) de la presión de vacío durante la aspiración sobre el número y la morfología de los ovocitos, (2) de la presión de inyección durante el lavado sobre la recuperación de ovocitos y la pérdida de ovocitos fuera del sistema de aspiración, (3) del número de lavados sobre la recuperación y la pérdida de ovocitos, (4) del giro de la aguja en cuanto al daño de la pared folicular y el número de ovocitos recuperados y (5) del tipo de líquido de lavado sobre el número de ovocitos recuperados.

Para el estudio se utilizaron 120 ovarios de yeguas de matadero, en los que se puncionaron y aspiraron un total de 1336 folículos. Los ovarios extraídos se fijaron en una bandeja metálica y mediante ecografía se determinó el tamaño de los folículos. La inyección y aspiración de los folículos se realizó con una aguja de doble luz, conectada mediante un tubo de silicona de unos 80 cm de largo a la aguja de aspiración, a la que se conectaba una bomba. La presión de aspiración e inyección se regula mediante la bomba. La aguja se giró durante 1 a 2 segundos en el folículo colapsado para liberar más ovocitos. Esto no se realizó en un grupo de tratamiento. El líquido folicular y de lavado

se recogió en una botella de 500 ml. El contenido de la botella se vertió a través de un filtro de embriones y se lavó 3 veces. Con la ayuda de un microscopio estereoscópico se localizaron los ovocitos, se fotografiaron y se clasificaron en uno de 4 grupos: degenerados, desnudos, compactos o expandidos. Para investigar cuántos ovocitos terminan fuera de los ovarios y del sistema de recuperación, se recogió el líquido de lavado desbordado en la bandeja metálica y se lavaron la mano del operador y la aguja, recogiendo también este líquido. Este líquido también se examinó en busca de ovocitos. Se realizaron 5 repeticiones con 50 mmHg (caudal 0,8 ml/s) y 4 repeticiones con 300 mmHg (caudal 1,9 ml/s). Los folículos se lavaron 10 veces en ambos grupos con un medio comercial a 465 mmHg.

Hubo 3 grupos con presión de inyección baja (200 mmHg), media (465 mmHg) y alta (800 mmHg). En los 3 grupos se lavó cada folículo 10 veces con una presión de aspiración de 50 mmHg. Hubo 5 grupos con 0 (solo punción del folículo sin lavado), 1, 3, 6 y 10 lavados. En todos los grupos se giró la aguja durante 1-2 segundos. En un grupo se realizó el giro de la aguja para raspar la pared folicular, y en el grupo control esto no se hizo. En un grupo se utilizó un líquido de lavado comercial (Equiplus PVA, Minitube), en el grupo control se utilizó solución salina con heparina. La tasa de recuperación de ovocitos con una presión de aspiración de 50 o 300 mmHg no difirió significativamente (57,1 vs. 55,1 %). Con la presión más alta se encontraron más ovocitos desnudos. La tasa de recuperación de ovocitos fue menor con la presión de inyección más alta que con la presión de inyección baja y media, con una diferencia significativa entre la presión más alta y la media. Con la presión alta también aumentó el número de ovocitos encontrados en el líquido a un 10%. El número de lavados foliculares influyó en la tasa de recuperación de ovocitos: con 0, 1, 3, 6 o 10 lavados la tasa de recuperación fue del 28,8%, 46,1%, 42,7%, 43% y 64,2%. El giro de la aguja en el folículo aumentó la tasa de recuperación de ovocitos. Fue del 55,2% con el giro de la aguja en comparación con el 43% cuando la aguja no se giró en el folículo. El líquido de lavado no tuvo influencia en la tasa de recuperación de ovocitos. Fue sorprendente que el aumento de la presión de aspiración no condujera, como en los rumiantes, a una mejor tasa de recuperación de ovocitos. Esto puede deberse al mayor diámetro de la aguja que se utiliza en caballos o a diferencias anatómicas entre especies. Sin embargo, una mayor presión de aspiración condujo a más ovocitos desnudos, por lo que se debe preferir una presión de aspiración baja. Con una presión de inyección alta se recuperaron menos ovocitos de los folículos, mientras que se encontraron más ovocitos en el líquido desbordado que se recogió.

Esto indica que con una presión de inyección alta y varios lavados, menos ovocitos son recogidos por el sistema de tubos y más líquido de lavado se escapa. De esto se puede concluir que el folículo no tiene que estar completamente expandido durante un lavado. El aumento del número de lavados no se correlacionó linealmente con el aumento de ovocitos recuperados. No está claro si esto es un artefacto o si el resultado también podría lograrse en yeguas vivas. El giro de la aguja en el folículo, como era de esperar, condujo a la recuperación de más ovocitos. El aumento fue del 12% en folículos que se lavaron 10 veces. El número de ovocitos recuperados fue similar en folículos en los que se giró la aguja y se lavó una vez, que en folículos que se lavaron 10 veces sin girar la aguja en el folículo. El líquido de lavado comercial no fue superior a la solución salina con hepa-

rina. Esto significa que el surfactante y el aditivo antiestático (PVA) en el líquido de lavado comercial no son necesarios. Los resultados muestran que el raspado con la aguja de aspiración en la pared folicular y un alto número de 10 lavados por foliculo tuvieron el mayor impacto en el número de ovocitos recuperados. El aumento de la presión de aspiración e inyección tuvo menos influencia en el número de ovocitos recuperados, pero sí afectó su morfología. El 5-10% de los ovocitos de un foliculo no se recuperaron, sino que se perdieron en el líquido de lavado que se escapa. ir

CEU-Universities, Alfara Del Patriarca, Spain

Asociación entre el grado de la biopsia endometrial y variables epidemiológicas y reproductivas seleccionadas en una población de yeguas subfértiles

The association between the endometrial biopsy grade and selected epidemiological and reproductive variables in a population of subfertile mares

de Witt AA, Fosgate GT, Schulman ML

Equine Vet Educ (2023)

doi.org/10.1111/eve.13722

La endometrosis o fibrosis degenerativa del endometrio con alteraciones glandulares es una causa importante de subfertilidad en yeguas. La biopsia endometrial es el estándar de oro para diagnosticar cambios patológicos endometriales y se recomienda en todas las yeguas que no logran gestación y en las que se sospecha enfermedad uterina. La evaluación histopatológica de la biopsia permite pronosticar la fertilidad de la yegua. Hasta ahora, existen pocos estudios que relacionen los hallazgos de la biopsia endometrial con variables epidemiológicas y reproductivas. La subfertilidad se asocia con factores individuales como raza, edad, estado reproductivo, retención de líquido en el útero, endometritis bacteriana aguda, fibrosis endometrial, partos distócicos previos y la gravedad del hallazgo en la biopsia. La endometritis y la endometrosis son las causas más frecuentes de subfertilidad o infertilidad en yeguas. Las yeguas de 11 años o más suelen presentar endometrosis y fertilidad reducida.

Este estudio retrospectivo analizó datos reproductivos de 41 yeguas subfértiles de diversas razas (la mayoría purasangre, 30/41). El objetivo fue evaluar la asociación entre el aumento de la gravedad de la biopsia endometrial y: 1) raza (purasangre vs. no purasangre), edad y estado reproductivo; 2) antecedentes clínicos como una o más endometritis agudas, cultivo bacteriano positivo, partos distócicos previos y retención de líquido uterino. Las biopsias fueron evaluadas por un único patólogo experto según la clasificación de Kenney-Doig.

El grado de la biopsia endometrial se correlacionó positivamente con la edad de las yeguas, pero no mostró asociación con otros factores. El tamaño reducido y no aleatorizado de la muestra limitó las conclusiones. La edad de la yegua es un factor clave en su desempeño reproductivo, por lo que se recomienda realizar biopsia endometrial en yeguas mayores destinadas a la cría. ir

University of Pretoria, Onderstepoort, Sudáfrica

Potros nacidos vivos de yeguas con alteraciones placentarias diagnosticadas por ultrasonografía: Salud neonatal y desarrollo hasta el destete en comparación con potros de yeguas sanas

Foals born alive from mares with ultrasonographically assessed placental abnormalities: Neonatal health and development up to weaning compared to foals from healthy mares

Debes L, Venner M, Koether K, Vervuert I, Blanco M, Sieme H, Sielhorst J

Theriogenology (2025)

doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.12.025

Las alteraciones placentarias en yeguas son una causa frecuente de abortos en la mitad y el final de la gestación. Estas enfermedades se diagnostican clínicamente mediante síntomas como desarrollo prematuro de la ubre, lactación prematura y secreción vulvar. Las enfermedades subclínicas antes de la aparición de síntomas clínicos se detectan mediante ultrasonografía, midiendo el grosor combinado de útero y placenta (CTUP), evaluando la ecogenicidad del líquido fetal y la integridad placentaria. Un estudio reciente evaluó la incidencia de placentitis clínica y subclínica en una gran población de yeguas de sangre caliente (4192 yeguas) en un 4,2%. De las yeguas afectadas, abortaron el 9,6%. Por lo tanto, el diagnóstico y tratamiento precoz de estas enfermedades es un objetivo esencial. Las terapias habituales incluyen la administración de antibióticos, antiinflamatorios no esteroideos, pentoxifilina, aspirina y hormonas. Estudios previos han demostrado que los potros de yeguas con placentitis, incluso tratados, nacen con mayor frecuencia prematuramente, son prematuros o sufren diversas enfermedades.

Otro estudio demostró una clara correlación entre la placentitis y la aparición de enfermedades neonatales en los potros, aunque solo si las yeguas no fueron tratadas. Hasta ahora se sabe poco sobre el desarrollo de la salud de los potros nacidos vivos de yeguas con alteraciones placentarias tratadas. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la salud neonatal y el desarrollo de los potros hasta el destete y compararlos con potros de yeguas con gestación normal. Además, se examinó la calidad del calostro en yeguas con alteraciones placentarias. Se analizaron retrospectivamente 127 potros de yeguas con alteraciones placentarias diagnosticadas por ultrasonido (UPA, grupo P) y se compararon con 127 potros de yeguas sanas (grupo C). Los datos proceden de una yeguada de sangre caliente entre 2017 y 2019 e incluyeron el periodo hasta el destete de los potros. Las yeguas se dividieron en alteraciones placentarias subclínicas (PSc1) y clínicas (PSc2), según la medición de CTUP sin o con aparición de signos clínicos de placentitis como desarrollo prematuro de la ubre o secreción. También se documentaron la duración de la gestación, el peso de la placenta, la presencia de separación placentaria ("red-bag"), el tiempo hasta la expulsión de la placenta, el peso del potro al nacer y al día siguiente, y la vitalidad del potro. Las yeguas enfermas fueron tratadas con antibióticos (sulfadimetoxina y trimetoprima y/o cefotiofur) y, en parte, con flunixin, altrenogest, clenbuterol, pentoxifilina, aspirina.

La calidad del calostro se midió en la primera hora posparto con un refractómetro digital (AMTAST AMR 150) para estimar el

contenido de inmunoglobulina G. Se consideró mala calidad del calostro un valor inferior al 20 % de índice refractivo. Los potros de estas madres recibieron 2 horas después del parto una suplementación oral con calostro de alta calidad (más del 30 % de índice refractivo) de un banco de calostro. El estado de salud de los potros se documentó desde el nacimiento hasta el destete. Además, se midió la concentración de inmunoglobulina G a las 12 - 14 horas posparto. Los potros con una concentración baja de globulina en sangre (< 26 g/L) o con otras complicaciones recibieron además plasma intravenoso para apoyo inmunitario. Se evaluó la aparición de las siguientes enfermedades en los potros: onfalitis, neumonía, sepsis, síndrome de desadaptación, diarrea, retención de meconio, multimorbilidad, contractura de tendones y otras enfermedades. La duración de la gestación de las yeguas UPA fue significativamente más corta (330 ± 11 días) que la de las yeguas sanas (335 ± 11 días). Especialmente afectadas estuvieron las yeguas del grupo PSc2 con síntomas clínicos. Los potros de yeguas UPA pesaron en promedio menos ($54,2 \pm 7,3$ kg) que los potros de yeguas sanas ($57,0 \pm 6,6$ kg). La calidad del calostro fue significativamente peor en las yeguas UPA, especialmente en las clínicamente afectadas (PSc2), de las cuales el 29,3 % presentaron calostro deficiente, frente al 4,9 % de las yeguas sanas del grupo control.

Los potros de yeguas UPA recibieron con mayor frecuencia calostro o plasma para apoyo inmunitario. La necesidad de administración de plasma fue claramente mayor en los potros del grupo PSc2. Un número significativamente mayor de potros del grupo PSc2 presentó 12–14 horas después del nacimiento una concentración insuficiente de globulinas, lo que podría indicar una absorción deficiente de calostro. En el periodo de 1 - 14 días posparto, el 8,1 % de los potros del grupo P presentaron síntomas de síndrome de desadaptación. Ningún potro del grupo control se vio afectado. Además, la diarrea se presentó en el 31,4 % de los potros del grupo P, frente al 19,9 % del grupo control. Otras enfermedades como onfalitis, neumonía y sepsis no mostraron diferencias significativas entre los grupos. En general, los potros del grupo P recibieron tratamiento con mayor frecuencia y presentaron más casos de multimorbilidad. En el periodo de 14 días posparto hasta el destete no hubo diferencias significativas en la aparición de neumonía, garrotilo, diarrea o multimorbilidad entre los potros de los grupos P y C.

En este estudio no hubo un grupo control de yeguas con placentitis no tratadas, ya que se trató de un estudio de campo retrospectivo en una explotación comercial. El estudio demuestra que los potros de yeguas UPA tratadas presentan un mayor riesgo de enfermedades y una inmunidad reducida durante los primeros 14 días tras el nacimiento, en comparación con los potros de yeguas sanas. La menor concentración de globulinas y la mayor necesidad de administración de plasma en los potros de yeguas clínicamente afectadas (PSc2) subrayan la necesidad de un diagnóstico precoz y una supervisión intensiva de los potros. Posteriormente, no se observa un mayor riesgo de enfermedad en estos potros. Además, el estudio sugiere que la peor calidad del calostro en yeguas UPA podría deberse a una pérdida prematura por lactación o a una producción inmunitaria insuficiente. Por ello, es fundamental disponer de un banco de calostro de alta calidad de yeguas sanas para potros de alto riesgo. En yeguas con placentitis debe preverse un parto prematuro. ht

University of Veterinary Medicine, Hannover, Germany

Hallazgos de tomografía computarizada en caballos presentados con signos de headshaking

Computed tomography findings in horses presented with signs of head-shaking

Perrier M, Manso-Díaz G, Dunkel B

Equine Vet J (2023)

doi.org/10.1111/evj.13889

El headshaking se caracteriza por movimientos repetidos de la cabeza y, en algunos casos, del cuello, principalmente en el plano vertical, aunque también pueden ser horizontales o rotatorios. Asimismo, pueden observarse frotamiento o sacudidas de la nariz y cambios en la postura de la cabeza. La sintomatología puede presentarse en reposo, durante el ejercicio y, en algunos casos, solo de forma estacional. Su gravedad varía de leve e intermitente a severa y continua. El síntoma puede asociarse a alteraciones estructurales o anatómicas, como infecciones de raíces dentales, micosis de bolsa gutural, sinusitis, enfermedades oculares, ácaros auriculares, disfunción de nervios craneales o lesiones cervicales. Cuando solo se detecta una alteración funcional, se denomina headshaking asociado al nervio trigémino (TNMH). Este tipo se asocia a dolor neuropático del trigémino y los caballos afectados parecen tener un umbral de activación más bajo en la rama infraorbitaria del trigémino en comparación con caballos sanos. Además del examen clínico y la observación en reposo y ejercicio, las pruebas diagnósticas incluyen examen oral, endoscopia de vías respiratorias superiores y bolsas guturales, así como radiografías de cabeza y cuello. La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética se utilizan con menor frecuencia.

En este estudio se evaluaron los hallazgos de TC en caballos con headshaking y se analizó si el tratamiento de alteraciones estructurales identificadas resolvía la sintomatología. Además, se revisaron los hallazgos de TC y su posible relevancia clínica en relación con el headshaking. Para ello, se revisaron los registros clínicos de 2000 a 2019, seleccionando casos de caballos con headshaking sometidos a TC. Se recopilaron datos de señalamiento, edad al momento de la evaluación, antecedentes y hallazgos clínicos. Las imágenes de TC fueron revisadas por un radiólogo experimentado en el momento de la presentación y nuevamente por los autores. Se enviaron cuestionarios a los veterinarios remitentes y se contactó telefónicamente a los propietarios para determinar si el tratamiento mejoró los síntomas clínicos. Se analizaron datos de 103 casos: 44 yeguas y 59 castrados, con una edad mediana de 12 años. En 11 caballos los síntomas aparecían durante el ejercicio, en 8 en reposo y en 28 tanto en reposo como en ejercicio. Se obtuvo información sobre el resultado del tratamiento en 84 caballos.

En nueve caballos no se detectaron alteraciones en la TC, 71 presentaron menos de cinco hallazgos, 22 tenían entre 5 y 10 hallazgos y uno más de diez. El hallazgo incidental más frecuente fue la presencia de gas en los infundíbulos de distintos molares en 51 casos. En 24 casos se observó entesio patía de la inserción del ligamento nuchal y en 12 casos sinusitis (primaria o secundaria). Se diagnosticó artropatía temporohioidea en ocho casos y otitis media y externa en cinco. Siete caballos presentaron fracturas molares y cinco diastemas. En 22 caballos (21,4 %) se identificó un proceso patológico primario y el tratamiento

de esta alteración resolvió el headshaking. Las patologías primarias clínicamente relevantes incluyeron fractura dental, sinusitis primaria, artritis de la articulación temporomandibular, bursitis de la bursa nugal, fractura del hueso basiesfenoides, otitis externa, patologías musculoesqueléticas y masas en la región del nervio infraorbitario. El diagnóstico de TNMH se basó en la combinación de anestesia positiva del nervio maxilar y/o respuesta sintomática a tratamiento específico para TNMH. TNMH se diagnosticó en 62 caballos (60,2%). ag

*The Royal Veterinary College
Hertfordshire, UK*

Anorexia y pérdida crónica de peso en un caballo castrado

Anorexia and chronic weight loss in a gelding

*Santana de Cecco B., Mordoh S L, Baker R E, Wenzlow N (2023)
J Am Vet Med Assoc (2023)*

doi.org/10.2460/javma.23.05.0267

Las neoplasias gástricas son poco frecuentes en caballos y representan el 1,5% de todas las neoplasias equinas. Los carcinomas de células escamosas (SCC) primarios son la forma más común de neoplasia gástrica en caballos y se originan en las células escamosas de la porción no glandular del estómago equino. El SCC gástrico tiene una prevalencia del 3-4% de todos los SCC equinos. Las neoplasias gástricas se diagnostican con mayor frecuencia en caballos adultos, con una edad media de presentación entre 10 y 18 años. Estudios recientes han detectado la presencia de *Equus caballus* Papillomavirus-2 (EcPV2) en neoplasias gástricas equinas, lo que sugiere un posible papel etiológico de este virus en el SCC gástrico equino. Los signos clínicos del SCC gástrico son inespecíficos, dependen directamente del tamaño y la extensión de la neoplasia, e incluyen pérdida de peso, cólicos, úlceras gástricas, peritonitis, esofagitis, apetito disminuido o ausente y obstrucción esofágica. La pérdida de peso severa es común en caballos con neoplasias gástricas, probablemente secundaria a anorexia por reducción del lumen gástrico y caquexia neoplásica asociada a citoquinas como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y otras, que activan el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal. El examen rectal, los análisis sanguíneos rutinarios, la gastroscopía, la paracentesis abdominal y la ecografía transabdominal son pruebas diagnósticas útiles, pero el diagnóstico definitivo suele hacerse tras metástasis linfática y hematogena o implantación neoplásica en la serosa de otros órganos.

El tratamiento de las neoplasias gástricas en caballos es complicado por la difícil accesibilidad de los órganos abdominales, el alto riesgo de perforación con contaminación secundaria y el estadio avanzado en el que se suele alcanzar el diagnóstico definitivo. Este caso describe un caballo árabe castrado de 22 años, remitido al Hospital de Enseñanza Veterinaria de la Universidad Estatal de Luisiana por letargia y anemia. El caballo presentaba caquexia severa y ataxia grado 4/5. Además, mostraba taquicardia y fasciculaciones en la musculatura de los flancos. Las mucosas estaban pálidas y el tiempo de llenado capilar prolongado. El hemograma y la química sérica revelaron anemia marcada, leucocitosis significativa, neutrofilia y banda, hipercalcemia, hiponatremia, hipoglucemia, azotemia moderada e hipo-

potasemia. La ecografía abdominal mostró una masa adyacente al bazo y lesiones nodulares de ecotextura anormal en el parénquima esplénico. Otros hallazgos ecográficos relevantes fueron una cantidad moderada de líquido libre abdominal. El líquido peritoneal presentaba proteínas y celularidad elevadas. El examen citológico reveló células poligonales medianas a grandes, con abundante citoplasma eosinofílico, núcleos centrales con cromatina gruesa, nucléolo prominente y anisocariosis marcada.

Debido a estos hallazgos, el caballo fue eutanasiado y remitido para necropsia. La cavidad abdominal contenía aproximadamente 1 litro de líquido amarillo oscuro y viscoso. En la mucosa gástrica se halló una gran masa redonda, blanca-amarilla y friable de 45x35x30 cm, ocupando alrededor del 90% del lumen gástrico. La masa era multinodular, exofítica y vegetativa, con protrusiones papilares. El examen histopatológico mostró una neoplasia infiltrativa que se extendía desde la mucosa gástrica hacia la submucosa y la muscular. La neoplasia estaba compuesta por células epiteliales dispuestas en islotes o nidos de tamaño variable, con focos centrales de queratinización (perlas córneas) y embebidas en un estroma escamoso extenso. Dentro del tumor había áreas multifocales de necrosis con detritos celulares y mínima infiltración neutrofílica. Se observaron células neoplásicas similares en hígado, pulmón, epiplón y diafragma. En los cortes tumorales, la inmunohistoquímica no detectó papilomavirus. En resumen, este caballo presentaba un carcinoma de células escamosas gástrico con metástasis hepática y pulmonar y carcinomatosis. *vh*

Louisiana State University, Baton Rouge, LA, USA

Serovigilancia de la infección por coronavirus equino en caballos Thoroughbred en Japón

Serosurveillance of equine coronavirus infection among Thoroughbreds in Japan

Y. Kambayashi, M. Nemoto, K. Tsujimura, M. Ohta, H. Bannai (2023)

Equine Vet J (2023)

doi.org/10.1111/evj.13857

El coronavirus equino es altamente contagioso y se transmite por vía fecal-oral. La infección causa fiebre, anorexia, letargia y signos gastrointestinales como diarrea y cólico en potros y animales adultos. Generalmente, los caballos presentan síntomas clínicos leves y se recuperan en pocos días sin cuidados intensivos. La infección rara vez es letal, salvo en casos de diarrea acuosa grave o síntomas neurológicos por hiperamonemia. En EE.UU., los brotes ocurrieron principalmente entre octubre y abril, mientras que en Japón no se observó estacionalidad. Diversos estudios epidemiológicos mostraron que solo una pequeña proporción de caballos tuvo resultados positivos en la PCR de heces, independientemente de la gravedad de los síntomas clínicos, con tasas entre 1,5% y 2,6%. Otro estudio en potros de hasta seis meses de edad demostró que no hubo diferencia significativa en la tasa de detección entre caballos con síntomas gastrointestinales y sanos. En el presente estudio se midieron los títulos de anticuerpos contra el coronavirus equino en yearlings Thoroughbred y caballos de carreras. Se tomaron muestras de sangre de 161 yearlings en tres ocasiones con cuatro meses de

intervalo, y de 181 caballos de carreras activos con intervalos de 6-7 meses durante los años 2017-2018, 2018-2019 y 2019-2020. La prueba de neutralización viral (VN) se consideró positiva con títulos $\geq 1:8$, y un aumento ≥ 4 veces entre dos muestras emparejadas se consideró indicativo de infección.

Durante todo el periodo de estudio se dispuso de los historiales clínicos de los yearlings. Ningún animal presentó síntomas clínicos graves. El 44,1 % de los yearlings fue positivo en agosto al ingresar al establo. El 88,8 % fue positivo en diciembre y el 85,7 % en el siguiente abril. La tasa de infección fue significativamente mayor entre agosto y diciembre que entre diciembre y el siguiente abril. El número de caballos infectados fue mayor en agosto-septiembre (2017-2018 y 2019-2020) y en octubre-noviembre (2018-2019). De los 107 yearlings infectados, 42 (39,2 %) presentaron fiebre en el momento de la infección presunta. Los caballos de carreras de dos años, ingresados por primera vez en el centro de entrenamiento, fueron seropositivos en un 84 % en abril/mayo, 82 % en noviembre y 78 % en mayo siguiente. En los caballos de más de tres años, estas tasas superaron el 80 % en todos los momentos. Se detectó infección en 28 de los 181 caballos adultos muestreados entre noviembre y mayo; solo uno presentó fiebre. En el periodo siguiente (abril/mayo a noviembre) no se detectaron nuevas infecciones.

Las tasas de morbilidad fueron del 39,2 % en yearlings y del 4 % en caballos adultos de carreras. Los resultados muestran que casi la mitad de los yearlings tenían anticuerpos contra el virus al llegar al establo, lo que sugiere que la infección ocurrió durante el verano de yearling. En los cuatro meses posteriores al ingreso, más del 60 % de los yearlings se infectaron, independientemente de su estado serológico inicial. Este aumento de casos se atribuye más a los cambios drásticos en el entorno que a la estacionalidad viral. La menor tasa de infección en el año siguiente podría deberse a la inmunidad adquirida tras la rápida diseminación inicial. En los caballos adultos de carreras, la infección se presentó principalmente en la temporada fría, sugiriendo una posible estacionalidad en este grupo. ag

*Japan Racing Association
Shimotsuke, Tochigi, Japan*

Correlación entre el gammaherpesvirus equino 5 y la dermatitis facial linfocito-histiocítica de interfaz en siete caballos de los Estados Unidos

Association of equine gammaherpesvirus-5 with facial lymphohistiocytic interface dermatitis in seven adult horses from the United States

Peters-Kennedy J, Löhr C V, Cossic B, Glaser A L, Duhamel G E (2023)

Vet Pathol (2023)

DOI: 10.1177/03009858231197830

El herpesvirus equino 5 (EHV-5) es un gammaherpesvirus que se encuentra en caballos de todo el mundo. El virus causa infecciones en potros jóvenes y establece una latencia de por vida. Dado que el EHV-5 suele detectarse también en caballos sanos, durante mucho tiempo se consideró no patógeno. El EHV-5 se ha identificado en múltiples tejidos y células equinas aparentemente normales, incluyendo linfocitos B y T, cavidad nasal, tejido linfo-

ide, mucosa gástrica y el tracto reproductivo de las yeguas. El papel exacto del virus en la patogenia es desconocido. Sin embargo, se ha encontrado una correlación significativa entre el virus y la fibrosis pulmonar multinodular equina. Además, EHV-5 se ha detectado en casos de linfoma, aunque su relevancia en esta enfermedad es incierta. Una dermatitis facial por EHV-5 en la unión dermoepidérmica fue descrita en un caballo en Alemania en 2012. Las características de esta dermatitis incluyen apoptosis de queratinocitos, degeneración hidrópica, incontinencia pigmentaria e infiltrados celulares licheniformes. En esta publicación se describen los hallazgos en siete caballos con una dermatitis facial de este tipo. Se trató de un estudio retrospectivo en el que se revisaron los expedientes clínicos de una clínica universitaria entre 2007 y 2022. Se incluyeron casos en los que se realizó biopsia cutánea y se diagnosticó dermatitis de interfaz, lupus eritematoso, lesiones licheniformes o lupoid. Tras identificar estos casos, un patólogo y un dermatólogo volvieron a evaluar los cortes histológicos.

Para ser incluidos en el estudio, los casos debían presentar al menos uno de los siguientes criterios: degeneración hidrópica, queratinocitos apoptóticos, infiltrados celulares licheniformes en la dermis superficial e incontinencia pigmentaria. Se utilizaron muestras de piel de cinco caballos sanos como controles. Además del estudio histopatológico, se realizó PCR para detectar ADN de EHV-2 y EHV-5. También se llevó a cabo inmunohistoquímica para CD3, CD20 e IHC. En siete caballos con cuerpos de inclusión y PCR positiva para EHV-5, se realizó hibridación in situ para localizar el virus a nivel celular. Doce caballos cumplieron los criterios de inclusión; en siete de ellos se identificaron cuerpos de inclusión histológicamente. Las alteraciones clínicas incluyeron costras, descamación y alopecia. En los caballos con cuerpos de inclusión, se observaron lesiones alopecias, descamativas, irregulares o anulares, especialmente en la región nasal y peribucal. Un caballo también presentó lesiones sobre el ojo derecho. Las lesiones no eran dolorosas ni pruriginosas. Dos animales presentaron despigmentación, otros dos eritema, y tres de los siete caballos tenían alopecia. La edad de los caballos variaba entre 9 y 20 años, incluyendo purasangres, warmblood, Haflinger cruzado y American Paint Horse.

En algunos casos, las lesiones estaban presentes desde hacía años. Se detectó EHV-5 por PCR y por hibridación in situ en los siete caballos, y mediante microscopía electrónica en uno de ellos. El virus no se detectó en ninguno de los caballos control ni en cinco caballos con dermatitis pero sin cuerpos de inclusión. Las lesiones cutáneas desaparecieron espontáneamente en tres casos; en dos se observó mejoría, aunque posteriormente recidivaron. Tres años y cuatro meses después de la biopsia, un caballo fue remitido a la clínica por fiebre, tos y pérdida de peso. Las radiografías torácicas mostraron áreas nodulares multifocales y una neumonía intersticial grave. El examen histopatológico del tejido pulmonar reveló fibrosis pulmonar intersticial con hiperplasia de neumocitos tipo II. Debido al mal pronóstico y la fiebre persistente a pesar del tratamiento con dexametasona, el caballo fue eutanasiado. En la biopsia cutánea se diagnosticó una dermatitis de interfaz linfocito-histiocítica dominada por linfocitos T CD3+, con degeneración hidrópica, queratinocitos apoptóticos e incontinencia pigmentaria. Los queratinocitos del estrato espinoso superior y estrato granuloso presentaban cuerpos de inclusión intranucleares basofílicos pálidos compatibles con un herpesvirus. ag

Cornell University, Ithaca, NY

Desarrollo de un índice de condición corporal para estimar la adiposidad en ponis y caballos mediante mediciones 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

Equine Vet J (2024)

doi.org/10.1111/evj.13975

La adiposidad suele estar asociada a un metabolismo alterado, generalmente al síndrome metabólico equino (EMS), y por lo tanto a un mayor riesgo de laminitis. Los propietarios de caballos a menudo no perciben correctamente el estado de peso de sus animales. En la práctica, para evaluar la adiposidad se utiliza frecuentemente el Body Condition Score (BCS). Sin embargo, este método no es preciso. En caballos con un BCS adecuado existe una correlación con el contenido graso del tejido blando y el porcentaje de grasa corporal. Sin embargo, la sensibilidad para predecir el porcentaje total de grasa es menor en caballos obesos durante un protocolo de pérdida de peso. Caballos que perdieron en promedio el 11,4% de su peso corporal no mostraron un cambio significativo en el BCS. También la evaluación de la cresta de grasa del cuello, que podría correlacionarse con parámetros de disregulación de la insulina, es subjetiva y permite detectar solo con dificultad pequeños cambios. La medición del porcentaje de grasa corporal es un procedimiento invasivo. Otras alternativas son la medición del tejido graso subcutáneo mediante ultrasonido, que sin embargo no es fiable. El índice de masa corporal de la medicina humana, con la fórmula peso corporal (kg)/altura (m), mostró solo una correlación moderada entre BCS y BMI en caballos. Por lo tanto, en el presente estudio se pretendió determinar si un Body Condition Index (BCI) basado en mediciones morfométricas objetivas correlaciona con el porcentaje de grasa corporal. Este último se determinó mediante el método de dilución de deuterio).

Se realizaron mediciones morfométricas en 21 ponis y caballos obesos o ligeramente sobrealimentados. Se trataba de caballos adultos de entre 4 y 15 años, con una altura a la cruz de 117-167 cm y una longitud corporal de 105-178 cm. Inicialmente, todos los caballos tenían sobrepeso leve. Durante las siguientes 20 semanas, estos animales recibieron una ración con más del 200% de las necesidades energéticas, hasta que alcanzaron un BCS de 7 y 8 sobre 9. Posteriormente, se realizó 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 mediciones morfométricas incluyeron la circunferencia torácica (HG), la circunferencia abdominal (BG), la longitud corporal (L) y la altura a la cruz (H). Las mediciones se realizaron al inicio, tras el aumento de peso y tras la pérdida de peso. El porcentaje de grasa corporal se determinó en los mismos momentos mediante el método de dilución de deuterio. El BCI se derivó para obtener la correlación óptima con el porcentaje de grasa corporal aplicando ponderaciones adecuadas. El índice se validó evaluando la variación interobservador y 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, Reino Unido y Estados Unidos.

El método de dilución de deuterio arrojó un contenido de grasa corporal del 4,1% al 12,2% en caballos con sobrepeso leve y del 11,9% al 20,2% en animales obesos. La fórmula para el BCI fue la siguiente: $BCI = [(HG\ 1,18 + BG\ 0,98 + NC\ 1,31)/(H\ 1,23 + L\ 1,01)] \times 5,1$. El BCI mostró una buena correlación con la acumulación de grasa en ponis y caballos, con un valor *r* de Pearson de 0,74 (*P* < 0,001). Sin embargo, se observó que sobreestimaba ligeramente el porcentaje de grasa en animales más delgados y lo subestimaba en animales obesos. En el estudio de campo, la correlación entre BCI y BCS varió especialmente en ponis Shetland y miniatura, probablemente debido a diferencias en la conformación corporal. Los resultados muestran que el BCI puede utilizarse 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 ponis Shetland y miniatura. ag

The University of Melbourne
Parkville, Victoria, Australia

Estudio sistemático confirma la idoneidad del ELISA para la medición de calprotectina en heces equinas: un primer paso hacia la determinación no invasiva de inflamaciones intestinales 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 RC, Graham SM, Connolly SL, Wilkins PA, McCoy AM
Am J Vet Res (2024)

doi.org/10.2460/ajvr.24.04.0110

Las inflamaciones del colon son frecuentes en caballos y suponen un gran desafío diagnóstico. Dado que los métodos invasivos como la endoscopia y las biopsias suelen implicar un esfuerzo considerable, costes y estrés para el animal, el desarrollo de herramientas diagnósticas no invasivas adquiere cada vez mayor importancia. En el presente estudio se investigó la medición y cuantificación de la calprotectina (CP) como biomarcador potencialmente relevante en las heces de caballos. El objetivo fue validar un método para la determinación de calprotectina y evaluar su aplicación diagnóstica, con el fin de detectar inflamaciones intestinales de manera precoz y fiable. Los investigadores eligieron un ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) como método de detección para calprotectina y mieloperoxidasa (MPO), y analizaron muestras fecales de un total de 38 caballos (28 sanos y 10 con inflamación intestinal diagnosticada). El ELISA fue desarrollado originalmente para su uso en suero equino y, por tanto, requirió una validación específica para muestras de heces, ya que la compleja matriz biológica de las heces puede suponer retos adicionales para la exactitud y estabilidad del biomarcador. La hipótesis del estudio era que CP y MPO pueden detectarse de forma fiable y precisa en las heces de caballos y que, en particular, la CP 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 las muestras reveló que factores como la velocidad de centrifugación, el tipo de tampón y el estado de las muestras (frescas o congeladas) influían significativamente en la exactitud de los resultados. En este estudio, las muestras congeladas tratadas con tampón PBS convencional y centrifugadas a alta velocidad produjeron valores inexactos e inconsistentes para ambos biomarcadores. Se demostró que el procesamiento de muestras fecales frescas y el uso de un tampón específico de extracción fecal (FEB) en combinación con una filtración mejoraban notablemente la repetibilidad y fiabilidad de la medición. Tras la introducción de estos cambios, los resultados mostraron una mejora significativa en la variabilidad intra- e interensayo para la CP, pero no para la MPO. En las muestras de calprotectina preparadas con FEB y filtración, se obtuvo una tasa de recuperación de hasta el 64 % y una variabilidad de solo el 0,5 % al 3,8 %. Estos valores cumplían los criterios de variación aceptable y confirmaron que la calprotectina puede utilizarse como un marcador estable y cuantificable en las heces de caballos. En cambio, la MPO siguió mostrando resultados inconsistentes y poco reproducibles, lo que sugiere posibles interferencias de la matriz fecal o una sensibilidad insuficiente del ELISA para MPO.

Desde el punto de vista clínico, la determinación de calprotectina en las heces de caballos podría tener un gran potencial, ya que la CP es un indicador relevante de inflamaciones intestinales y ya se utiliza en medicina humana para el diagnóstico y seguimiento de enfermedades inflamatorias crónicas del intestino como la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerosa. En medicina equina, hasta ahora faltan procedimientos estandarizados y no invasivos para la medición de marcadores inflamatorios intestinales. La medición de calprotectina podría utilizarse no solo para el diagnóstico de inflamaciones agudas 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 con FEB y filtración, se encontraron valores entre 399,3 |ng/mL y 564,1 ng/mL, lo que indica una detección robusta del biomarcador. Sin embargo, el tamaño de la muestra fue relativamente pequeño y las concentraciones medidas se refirieron exclusivamente a caballos sin indicios claros de inflamación colónica. Para la aplicación clínica del test de CP, serían necesarios más estudios para establecer valores de referencia normales de calprotectina en heces equinas y definir umbrales para inflamación. aa

University of Illinois, Urbana, IL

Prevalencia y evolución temporal de la enfermedad gástrica glandular equina en una población de caballos de enseñanza

The prevalence and changes over time of equine glandular gastric disease in a teaching herd population

Sharbine KP, McConnell EJ, Secombe C, Byrne D
Equine Vet. Educ. (2023)

doi.org/10.1111/eve.13811

A pesar de las lagunas actuales en el conocimiento sobre la enfermedad gástrica glandular equina (EGGD), está claro que los factores de riesgo, el perfil, la patogénesis, la distribución de las lesiones y los tipos de EGGD difieren de los observados en la porción no glandular del estómago. Entre los factores de riesgo descritos en la literatura actual se incluyen la raza, el uso (por

ejemplo, salto ecuestre), la frecuencia de ejercicio, el uso de fenilbutazona en dosis altas, múltiples jinetes/cuidadores y el estrés. Existe una predisposición racial clara en caballos de sangre caliente, con una prevalencia documentada del 72 % en caballos de salto de sangre caliente canadienses. También hay una predisposición clara en caballos que entrenan y/o compiten, con un estudio que concluyó que los caballos que entrenan más de 5 días a la semana tienen un riesgo 10,4 veces mayor de desarrollar EGGD. Finalmente, se sospecha que el estrés está asociado con la EGGD, aunque esta relación aún no se ha demostrado. Los caballos con EGGD muestran un aumento más pronunciado y rápido en los niveles de cortisol en respuesta a la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) exógena. La relación causal aún no está clara: si la EGGD causa una respuesta exagerada de cortisol o si niveles elevados conducen a una pérdida de producción local de prostaglandinas que provoca las lesiones, o si ambos están vinculados a un tercer factor.

Los factores estresantes no relacionados con el entrenamiento, como un mayor número de cuidadores o jinetes, se han asociado con el riesgo de EGGD. Los cambios en la dinámica de la manada también se consideran un factor de riesgo. En un estudio, los caballos alojados en grupo mostraron niveles postestimulatorios de cortisol más altos que los alojados individualmente. En conjunto, estos hallazgos respaldan la teoría de que el estrés psicológico aumenta el riesgo de desarrollar EGGD. Estos estudios desarrollaron la patogénesis propuesta del complejo estrés-cortisol-úlceras. Es poco probable que una única etiopatogenia explique todas las lesiones de EGGD. La literatura reporta 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 describe una alta prevalencia en poblaciones de caballos de recreo, como el 54 % en 191 caballos que no entrenan intensamente. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de EGGD en una población de caballos de enseñanza con factores de riesgo mínimos y evaluar los cambios en la prevalencia y gravedad de la enfermedad a lo largo del tiempo. Para ello, se realizaron dos gastroscopias en 21 caballos con un intervalo de 14 a 731 días. La población consistió en caballos Standardbred (13), Pura Sangre (6), un Australian Stock Horse y un caballo de sangre caliente, con una edad promedio de 14 años.

Los resultados de las gastroscopias se evaluaron cuantitativa y cualitativamente. La prevalencia de EGGD durante el período de estudio de 3 años fue del 67 % considerando todas las gastroscopias. La prevalencia en la gastroscopia inicial fue del 62 %, y en la segunda gastroscopia (realizada en promedio 443 días después) fue del 71 %. Los hallazgos más comunes fueron lesiones leves con distribución multifocal, lesiones planas y hemorrágicas en la región del antro y píloro. En el 29 % de los caballos, los cambios fueron más pronunciados en la segunda evaluación. En el 24 % se observó una menor gravedad, en el 10 % una curación completa y en el 38 % no hubo cambios en los hallazgos. La frecuencia de EGGD en una manada de caballos de enseñanza con factores de riesgo mínimos fue mayor de lo esperado. Los posibles cambios a lo largo del tiempo en una enfermedad que ocurre sin intervención médica incluyen empeoramiento, mejora, ausencia de cambios o resolución completa. La etiología de la enfermedad en esta manada es desconocida, y los caballos de enseñanza pueden tener una serie de factores de riesgo. vh

Murdoch University, Murdoch, Western Australia, Australia

Ocurrencia combinada de infección por *Streptococcus equi* subsp. *equi*, 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 KL, Young KAS, Armwood A, Roessner H, Veerasammy B

Equine Vet Educ (2024)

doi.org/10.1111/eve.13954

Streptococcus equi subsp. *equi* causa frecuentemente enfermedades como la adenitis equina (druse) y puede provocar complicaciones graves, como abscesos y síndromes inmunomediados como la púrpura hemorrágica (PH) y la miositis inmunomediada (IMM). Aunque la PH está bien documentada, faltan estudios que investiguen su frecuencia junto con una infección activa de druse. La IMM, que puede aparecer de forma secundaria tras infecciones estreptocócicas, se ha relacionado recientemente con una mutación genética en el gen MYH1. Este informe de caso describe a una yegua Quarter Horse en la que se diagnosticó simultáneamente una infección activa de druse, PH e IMM.

Una yegua Quarter Horse de 2 años fue remitida a una clínica equina debido a fiebre, pérdida de peso, diarrea y falta de apetito. Dos o tres días antes de la presentación, su estado empeoró drásticamente, con una rápida pérdida de peso y atrofia muscular, especialmente en la musculatura epaxial y glútea. A pesar del tratamiento con ceftiofur, la yegua no mostró mejoría. Durante el examen clínico se registró una temperatura corporal elevada (40,3°C), edema en las cuatro extremidades y taquicardia moderada. Los análisis sanguíneos revelaron hipocaliemia, hipoalbuminemia y niveles elevados de enzimas musculares (AST y CK). La sospecha de colitis llevó a la administración de metronidazol y flunixinina. Al segundo día, el caballo desarrolló una linfadenopatía dolorosa y aparecieron hemorragias petequiales y equimóticas en las áreas no pigmentadas de la cavidad oral. Una muestra del ganglio linfático confirmó la infección por *Streptococcus equi*. Las pruebas adicionales para PH mostraron un título de SeM compatible con una exposición reciente a *S. equi*, y los exámenes histopatológicos confirmaron vasculitis leucocitoclástica.

Una prueba genética confirmó la presencia de la mutación MYH1, lo que sugirió IMM. El protocolo de tratamiento incluyó fluidoterapia, antibioterapia (ceftiofur), antiinflamatorios (flunixinina y corticosteroides) y transfusión de plasma. También se realizaron lavados repetidos de los sacos guturales para tratar la infección por druse. Se aplicó crioterapia digital para prevenir laminitis. El tratamiento resultó en una mejora clínica progresiva. La yegua fue dada de alta tras 11 días, continuando con flunixinina y dexametasona.

La prueba genética confirmó que la yegua era portadora de la mutación MYH1, pero la biopsia muscular no confirmó la IMM. Este caso es el primero en documentar la coexistencia de infección por *S. equi* subsp. *equi*, PH e IMM. Aunque cada enfermedad se manifestó de forma leve, el caso resalta la importancia de una anamnesis exhaustiva para un diagnóstico preciso. Se observó que los caballos Quarter Horse tienen un mayor riesgo de desarrollar IMM y PH cuando están expuestos a *S. equi*. En

el diagnóstico de IMM, fue notable la presentación leve de los síntomas musculares y los niveles relativamente bajos de enzimas (AST, CK) en comparación con los valores típicamente elevados. Este caso subraya la necesidad de considerar todos los signos clínicos y antecedentes del animal, especialmente ante síntomas aparentemente inespecíficos. Un entendimiento profundo de las predisposiciones genéticas y las posibles complicaciones de *S. equi* subsp. *equi* es crucial para el diagnóstico y tratamiento. vh

North Carolina State University
Raleigh, North Carolina, USA

Efecto de la dexametasona sobre la respuesta de anticuerpos de caballos tras 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 TM, Reedy S, Spann KM, Pusterla N
J Vet Intern Med (2024)

doi.org/10.1111/jvim.16978

Los glucocorticoides como la dexametasona se utilizan frecuentemente debido a sus propiedades antiinflamatorias e inmunosupresoras. El conocimiento sobre los efectos de los corticosteroides, en particular la dexametasona, sobre la respuesta de anticuerpos tras la vacunación en caballos es limitado. La inhalación de fluticasona parece no tener efecto sobre la respuesta humoral o celular a la vacunación en caballos. La administración de una sola dosis de dexametasona se asocia con una disminución en la producción de células T CD4+ y una reducción en la concentración de citoquinas inflamatorias en caballos sanos. Tanto en caballos como en medicina humana, el efecto exacto de los inmunosupresores administrados en el momento de la vacunación no está claro. El virus de la influenza equina y el herpesvirus equino causan infecciones endémicas y están presentes en todo el mundo en caballos. Los brotes de estas enfermedades pueden provocar cuadros potencialmente mortales. Por lo tanto, una respuesta inmune adecuada a las vacunas comerciales es especialmente importante para prevenir la enfermedad en caballos individuales y para mantener la salud de la población equina en general. En este estudio se investigó el efecto de la administración intravenosa de dexametasona en el momento de la vacunación sobre la respuesta de anticuerpos hasta 30 días después de la vacunación.

Se trató de un estudio de cohorte aleatorizado. Se incluyeron 55 caballos adultos sanos. La mediana de edad de los animales fue de 14 años. Los animales recibieron por primera vez una vacuna contra la influenza y el herpesvirus equino como parte de este estudio. Los caballos se asignaron aleatoriamente a uno de 4 grupos de estudio. El grupo 1 incluyó caballos que no fueron vacunados ni medicados. Los caballos del grupo 2 fueron vacunados por vía intramuscular con una vacuna combinada contra la influenza equina y el herpesvirus equino-1;4. Los caballos del grupo 3 recibieron esta vacuna y una dosis única de dexametasona intravenosa a una dosis de 0,05 mg/kg. Los animales del

grupo 4 recibieron la vacuna y dexametasona el día de la vacunación, así como a las 24 horas en los días 2 y 3, es decir, un total de 3 dosis de dexametasona a la dosis mencionada. Se tomaron muestras de sangre en los días 1 y 3 para la determinación de SAA, así como en los días 1 y 30 después de la vacunación para determinar los niveles de anticuerpos contra el virus de la influenza equina (EIV) y el herpesvirus equino-1 (EHV-1). Los 55 caballos no presentaron efectos secundarios debido a la vacunación o la administración de dexametasona. Los niveles de SAA antes de la vacunación estaban dentro de los rangos de referencia y no se observaron diferencias estadísticas según el grupo. 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 valores de los animales control. No se pudo demostrar una diferencia significativa en SAA entre los caballos de los grupos 3 y 4 en función 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 pudo demostrar una diferencia significativa en los títulos contra EHV-1 en función de la administración de dexametasona. Los títulos de anticuerpos contra EIV aumentaron significativamente en los caballos que solo fueron vacunados y en aquellos que recibieron una sola dosis de dexametasona junto con la vacunación, pero no en los caballos vacunados que recibieron dexametasona durante varios días. Basándose en el presente estudio, la dexametasona reduce la respuesta inflamatoria tras la vacunación. La vida media de la dexametasona después de una sola inyección varía entre 18 minutos y 5,1 horas, pero la duración del efecto antiinflamatorio tras una sola dosis es difícil de medir. Basándose en la supresión prolongada del hidrocortisona endógeno y el cambio en la concentración de cortisol y de citoquinas antiinflamatorias e inmunomoduladoras seleccionadas tras una sola dosis, se puede observar un efecto antiinflamatorio medible hasta 96 horas. Esto explica la ausencia de aumento de SAA 72 horas después de la vacunación en los caballos tratados. ag

*University of California
Davis, California, USA*

Caracterización de las células inflamatorias gastrointestinales en la enfermedad gástrica glandular equina

Characterization of gastrointestinal inflammatory cell type in equine glandular gastric disease

Banse HE, Del Piero F, Andrews FA, Garcia-Abarca N, Negrão Watanabe TT

Am J Vet Res (2023)

doi.org/10.2460/ajvr.23.06.0129

El síndrome de úlcera gástrica equina está asociado a síntomas clínicos como cólico e inapetencia. El síndrome se diferencia según la localización en dos enfermedades distintas que afectan a la mucosa glandular o escamosa. También se asume una etiología diferente. Los factores que favorecen el desarrollo de úlceras gástricas glandulares (EGGD) incluyen una disminución de la protección mucosa o un aumento de factores agresivos o

desencadenantes. Las prostaglandinas juegan un papel clave en la protección 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 humanos, la gastritis negativa para *Helicobacter* se asocia con enfermedad inflamatoria intestinal. La hipótesis de este estudio fue que las lesiones glandulares (hiperémicas - grado 1) están asociadas con una gastritis linfoplasmocitaria, mientras que las lesiones de grado 2 se correlacionan con lesiones fibrinosupurativas o hiperémicas y una infiltración neutrofílica. Los objetivos específicos de este estudio fueron caracterizar los infiltrados celulares inflamatorios en caballos con EGGD comprobada endoscópicamente, evaluar la correlación entre los hallazgos endoscópicos de las lesiones y los hallazgos macroscópicos y microscópicos, así como la relación entre la infiltración celular inflamatoria en el estómago y el intestino delgado.

Para el estudio se dispuso de 36 caballos. Primero se realizó el examen endoscópico y la graduación de los hallazgos. Posteriormente, los animales fueron eutanasiados y se extrajeron los estómagos. Dado que en la región del píloro se presentan con mayor frecuencia alteraciones por EGGD, se tomaron muestras de esta zona. Además, se tomaron muestras del duodeno proximal, el yeyuno medio y el íleon. Las muestras se analizaron histopatológicamente y se graduó la infiltración celular. También se realizó una evaluación inmunohistoquímica de linfocitos T (CD3), linfocitos B (CD20) y la población de macrófagos (Iba-1). La población de estudio incluyó 18 yeguas, 17 castrados y un semental. Veintitres caballos eran de raza Pura Sangre, siete eran Quarter Horses, dos Appaloosa, dos Tennessee Walker, uno Warmblood y uno Paint. La edad media de los caballos era de doce años. En 23 animales se detectó hiperemia endoscópicamente; esta se confirmó macroscópicamente en 19. La detección endoscópica de hiperemia no se asoció con el hallazgo macroscópico post mortem de hiperemia ni con la detección microscópica de congestión o hemorragia. Once animales presentaron lesiones compatibles con EGGD grado ≥ 2 , nueve presentaron úlceras macroscópicas y siete presentaron lesiones microscópicas. EGGD grado ≥ 2 se asoció con úlceras macroscópicas e infiltrados neutrofílicos microscópicos, aunque no con úlceras microscópicas. Cuando se detectaron úlceras microscópicas, estas se correlacionaron con inflamación neutrofílica. Se detectó inflamación gastrointestinal en el 92 % de las muestras de estómago, en el 83 % de las muestras duodenales, en el 92 % de las muestras de yeyuno y en el 92 % de las de íleon.

El tipo celular más frecuente en yeyuno e íleon fueron los eosinófilos, mientras que en estómago y duodeno predominaron los infiltrados linfoplasmocitarios. El 86 % de los caballos presentaron estos infiltrados tanto en el estómago como en el duodeno. El grado de inflamación de la mucosa glandular no se correlacionó con el grado de EGGD detectado endoscópicamente. Tampoco se pudo demostrar una correlación entre EGGD y la inflamación eosinofílica o linfoplasmocitaria, ni entre hiperemia y cualquier tipo de inflamación. Tampoco se observó relación entre la hiperemia endoscópica y la hiperemia o congestión macroscópica o microscópica. La inflamación eosinofílica de la mucosa gástrica glandular se asoció con la inflamación eosinofílica del duodeno, pero no del yeyuno o íleon. La inflamación linfoplasmocitaria de la mucosa glandular gástrica se asoció con la inflamación linfoplasmocitaria del duodeno. Los resultados inmunohistoquímicos indican que las células CD3-positivas

fueron 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 demuestran que no existe 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. La caracterización del tipo de gastritis o del grado de gravedad mediante el examen endoscópico no resultó útil en comparación con los hallazgos post mortem en este estudio. ag

Louisiana State University, Baton Rouge, LA, USA

Influencia de los cambios climáticos en la salud respiratoria de caballos de una institución educativa mantenidos en estabulación abierta

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 SH, Oliveira TM, Machado GF, Michelotto PV
Vet J (2024)

doi.org/10.1016/j.tvjl.2024.106198

En caballos con asma equino, el empeoramiento de los síntomas es desencadenado por la estabulación y la alimentación con heno seco. La sintomatología clínica asociada mejora después de siete días de pastoreo exclusivo. Se ha observado que la inhalación de endotoxinas en pastoreo es menor en comparación con la estabulación. A pesar de esto, los caballos en pastoreo también pueden desarrollar asma. Los mecanismos desencadenantes del asma asociado al verano no se conocen. En 2006 se publicó que el 70 % de los caballos en pastoreo presentaban un aumento en la proporción de neutrófilos en el secreto traqueal durante el invierno. En ese estudio, la alimentación con heno también se asoció con el incremento de estas células. Este trabajo buscó evaluar en qué medida las estaciones del año influyen en los parámetros respiratorios. Para el estudio se utilizaron 17 caballos mantenidos en estabulación abierta. Los caballos se alojaron en paddocks, recibieron heno y un concentrado comercial, y tuvieron acceso a pastos. Excepto una yegua, todos los caballos se consideraron sanos. La evaluación de las vías respiratorias inferiores se realizó en invierno, primavera y verano. Este examen incluyó una endoscopia de las vías respiratorias con lavado broncoalveolar (BAL) y un estudio citológico del fluido de lavado. Además, se tomaron biopsias endobronquiales y las muestras se analizaron histopatológicamente. Durante la endoscopia, se graduó la acumulación de secreto traqueal (0 - 5) y el grosor del septo bronquial (1 - 5).

En el análisis se incluyeron datos meteorológicos, como temperaturas máximas y mínimas y humedad ambiental, registrados durante 15 días antes y después de la evaluación de los animales. La estación del año no influyó en la acumulación de secreto traqueal ni en el grosor del septo bronquial. En comparación con los meses de verano, el porcentaje de neutrófilos en el BAL fue mayor en primavera, pero no se observaron diferencias significativas entre primavera e invierno, ni entre invierno y verano. Solo en primavera el porcentaje superó el 5%. En el único caballo con asma, este patrón también fue evidente: los neutró-

filos fueron del 52 % en primavera, 49 % en verano y 25 % en invierno. Incluso excluyendo los valores de este caballo, el recuento promedio de neutrófilos en el BAL fue mayor en primavera que en verano. La proporción media de eosinófilos fue mayor en invierno que en verano. El estudio histopatológico del epitelio bronquial no mostró diferencias relacionadas con la estación. En invierno, se observó una correlación positiva entre los eosinófilos en el BAL y la acumulación de secreto traqueal. En verano, el porcentaje de macrófagos se correlacionó negativamente con la graduación del moco traqueal. Los resultados demuestran que los hallazgos citológicos del BAL varían a lo largo del año en caballos no estabulados, posiblemente influenciados por factores externos. Sin embargo, los resultados histopatológicos del epitelio bronquial no respaldaron estos hallazgos. ag

Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Prado Velho, Curitiba, Paraná, Brazil

Tejido adiposo equino en el foco

Bringing equine adipose tissue into focus

McCullagh S, Keen J, Dosi M, Morgan R
Equine Vet Educ (2024)

doi.org/10.1111/eve.13894

La cantidad de tejido adiposo (TA) varía en los caballos de manera individual de forma extrema y está influenciada por factores como la edad, el sexo y la raza. Según la estimación del tejido adiposo mediante el método de dilución de óxido de deuterio, se indica una proporción del 2,7 % al 35,6 % del peso total de los caballos. Existen dos tipos diferentes de tejido adiposo: el TA blanco y el TA marrón. El TA blanco predomina y está especializado en el almacenamiento de energía. El tejido adiposo marrón, denominado así por el color debido a la alta concentración de mitocondrias, es de especial importancia para la termorregulación. A diferencia de los caballos neonatales, los mamíferos adultos tienen poco tejido adiposo marrón. El tejido adiposo blanco como reserva de energía está compuesto por adipocitos, en los cuales se acumulan lípidos, así como por tejido conectivo, células inmunitarias y vasos sanguíneos. Este tejido es capaz de almacenar miles de veces más megajulios de energía en comparación con el músculo. Los adipocitos almacenan triglicéridos, que por un lado provienen de fuentes grasas de la ración y, por otro lado, se forman en el hígado y el tejido adiposo cuando hay una ingesta excesiva de carbohidratos. A diferencia de los humanos, los caballos utilizan el acetato como sustrato principal para la lipogénesis de triglicéridos. Esto explica por qué los caballos desarrollan menos frecuentemente 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. Cuando hay una mayor ingesta calórica, el tejido adiposo se expande tanto por hiperplasia (aumento del número de adipocitos) como por hipertrofia (aumento del tamaño individual de las células por 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 órgano endocrino más grande del cuerpo. Los adipocitos secretan péptidos bioactivos (adipocinas y adipocitocinas). La leptina, una adipocina, es un regulador del almacenamiento de energía mediante el control del apetito y la

saciedad. Cuando las reservas de energía son adecuadas, la leptina señala al hipotálamo para reducir el apetito y, por tanto, la ingesta de alimento. Como en otras especies, la secreción de leptina depende de la proporción de tejido adiposo en la masa corporal. Así, los caballos con un alto porcentaje de tejido adiposo tienen concentraciones plasmáticas más altas de leptina. La adiponectina también es producida solo por los adipocitos y aumenta la sensibilidad a la insulina en el tejido hepático y muscular y reduce la inflamación. Como en la mayoría de las especies, en los caballos existe una relación inversa entre la cantidad de tejido adiposo y la concentración plasmática de adiponectina. Las adipocitocinas, incluyendo la interleucina 6, el factor de necrosis tumoral alfa, la interleucina 1 beta y la proteína quimioatrayente de monocitos-1, son secretadas por los adipocitos. Las funciones de estas citocinas en el tejido adiposo aún no se conocen.

El tejido adiposo es importante para la acción y el metabolismo de las hormonas esteroides, especialmente los glucocorticoides y los esteroides sexuales. Además, los glucocorticoides son esenciales para la diferenciación de los adipocitos maduros. El tejido adiposo de los caballos contiene altos niveles de receptores de glucocorticoides y también de la enzima metabolizadora 11 β -hidroxiesteroide deshidrogenasa tipo 1, que convierte la cortisona inactiva en cortisol activo y, por tanto, potencia la activación del receptor. Los adipocitos son sensibles a la insulina y, por tanto, la captación de glucosa en los adipocitos depende de la insulina. La insulina suprime la lipólisis en los adipocitos en los caballos y así regula 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 (TAS) y tejido adiposo visceral (TAV), que rodea los órganos. Existe una correlación entre la extensión del TAV y un mayor riesgo metabólico. No se sabe exactamente a qué se debe este hecho. Diferentes propiedades de este tejido adiposo podrían ser responsables de ello. Así, el TAS tiene una mayor capacidad de hiperplasia, por lo que hay más adipocitos, pero estos son pequeños y sanos. Por el contrario, en el TAV se observa hipertrofia y en estos adipocitos hipertróficos existe la posibilidad de que se induzca más rápidamente la lipólisis y así se liberen ácidos grasos libres en la circulación. Esta diferencia de tamaño se ha observado no solo en humanos, sino también en caballos. En los humanos, el TAV tiene un fenotipo más inflamatorio en comparación con el TAS. En los caballos, se ha observado que los niveles de ARNm de citocinas inflamatorias en los depósitos de grasa visceral son más altos en comparación con el depósito de grasa del ligamento nual.

Además, la secreción de leptina es mayor en el TAS en comparación con el TAV. También parece que el TAS es más sensible a la insulina que el TAV. La distinción entre TAS y TAV es relevante en los caballos, ya que la evaluación de los depósitos grasos mediante el Body Condition Score considera casi exclusivamente el TAS. El BCS en caballos con peso normal se correlaciona con la proporción total de grasa, pero su valor predictivo disminuye significativamente en casos de obesidad. Así, es posible que la acumulación de TAV no se detecte, lo que podría explicar por qué caballos y ponis no obesos pueden presentar disfunción de la insulina y caballos o ponis claramente obesos no presentan disfunción de la insulina. En este sentido, una ecografía abdominal podría ser útil. En caballos obesos se ha demostrado que, de forma similar al tejido adiposo disfuncional de los humanos, se produce una hipertrofia de los adipocitos del TAV. Se desco-

noce si un tejido adiposo disfuncional contribuye a la disfunción de la insulina en todo el cuerpo. ag

University of Edinburgh
Edinburgh, UK

Polimorfismos genéticos en genes de transporte 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 dystrophy

Ma Y, Peng S, Donnelly CG, Ghosh A, Miller AD, Woolard K, Finno CJ

J Vet Intern Med (2024)

doi.org/10.1111/jvim.16924

La distrofia neuroaxonal equina (eNAD) y la mieloencefalopatía degenerativa equina (EDM) son enfermedades neurodegenerativas hereditarias asociadas a una deficiencia de vitamina E durante el primer año de vida. Los signos clínicos incluyen ataxia simétrica $\geq$ grado 2/5, postura de base amplia, déficits propioceptivos y concentraciones reducidas de vitamina E, especialmente alfa-tocoferol, en suero. Hasta ahora, el diagnóstico definitivo solo es posible post mortem. En potros genéticamente susceptibles, se puede suplementar a la yegua gestante con altas dosis de RRR-alfa-tocoferol hidrosoluble durante el último tercio de la gestación y continuar la suplementación en el potro durante los primeros dos años de vida. En medicina humana se sabe que los polimorfismos en genes involucrados en la absorción y distribución de vitamina E determinan los requerimientos individuales de esta vitamina. El objetivo del presente estudio fue evaluar si los polimorfismos en genes relacionados con el metabolismo de la vitamina E se asocian con un mayor riesgo de desarrollar eNAD/EDM en caballos Quarter.

En un estudio retrospectivo de casos y controles, se realizó secuenciación del genoma completo en 9 caballos Quarter con eNAD confirmada post mortem y 32 caballos sanos. Se identificaron variantes genéticas en 28 genes candidatos relacionados con la vitamina E. Estas variantes se genotipificaron posteriormente en una cohorte de validación compuesta por 39 caballos con eNAD (23 confirmados post mortem) y 68 caballos sanos. Además, se utilizaron frecuencias alélicas de 507 caballos de 47 razas disponibles en una base de datos pública.

Los resultados de la secuenciación del genoma completo mostraron que 30 variantes en 15 genes candidatos de vitamina E estaban asociadas significativamente con eNAD/EDM. En la cohorte de validación, se observó una asociación significativa entre dos variantes intrónicas en el gen CD36 (chr4:726485 y chr4:731082) y eNAD/EDM en casos clínicos y confirmados post mortem. Sin embargo, las frecuencias alélicas divergentes en los casos confirmados post mortem fueron bajas (0.22-0.26), mientras que en la base de datos pública oscilaron entre 0.06 y 0.1. A pesar de la asociación significativa, muchos casos confirmados post mortem presentaban el alelo silvestre para ambas variantes de CD36, lo que sugiere una posible asociación falsamente positiva o heterogeneidad genética de eNAD/EDM dentro de la raza Quarter Horse.

Los hallazgos indican que los polimorfismos en CD36 podrían estar vinculados a un mayor riesgo de eNAD/EDM en caballos

Quarter, aunque se requieren estudios adicionales para comprender los mecanismos subyacentes y el papel exacto de estas variantes en la patogénesis. ige

*Universidad Cornell, Ithaca
Nueva York, EE. UU.*

Efecto de la micronización y el tamaño de la molienda de los granos de maíz sobre la respuesta glucémica y el potencial in vitro de acidosis en el colon del caballo

Effect of micronization and meal size of corn grain on glycemic response and in vitro hindgut acidosis potential in horses

*Varasteh F, Ebrahimi SH, Naserian AA, Zerehdaran S, Miri V
J Equine Vet Sci H (2024)*

doi.org/10.1016/j.jevs.2023.104982

La digestibilidad del almidón en el intestino delgado a partir de cereales depende del tipo de cereal. La avena tiene, en comparación con el maíz, una digestibilidad del almidón relativamente más alta en el intestino delgado. Las raciones grandes de piensos concentrados con almidón pueden no ser completamente digeridas en el intestino delgado del caballo, por un lado debido al tiempo limitado de permanencia en esta sección intestinal y, por otro, por una cantidad no adecuada de amilasa. Así, es posible que, si los caballos reciben grandes cantidades de piensos concentrados con almidón poco disponible, cantidades significativas de almidón no digerido lleguen al intestino grueso. Como consecuencia, el almidón se fermenta anaeróbicamente en el intestino grueso, lo que puede provocar acidosis crónica o aguda. Por lo tanto, la concentración de almidón de 1 g/kg de peso corporal por comida no debe superarse. El tratamiento térmico de los cereales aumenta la capacidad de digestión enzimática en el intestino delgado de los caballos, lo que reduce la cantidad de almidón que llega al intestino grueso. La micronización es un tratamiento térmico en el que los cereales se exponen durante un corto periodo a altas temperaturas y luz infrarroja. Mediante este método, se puede aumentar la energía digestible de los cereales para los caballos. Sin embargo, diferentes factores como la duración de la exposición al calor o el tamaño de partícula influyen en la utilización del almidón de los cereales. En este estudio, por un lado, se debía registrar la influencia de la micronización de los granos de maíz y la cantidad de almidón por comida sobre el nivel de glucosa plasmática de los caballos y, por otro, determinar si la micronización influye en el riesgo de acidosis en el intestino grueso.

Seis yeguas adultas sanas, no gestantes, con un peso corporal inicial de 301 a 463 kg, estuvieron disponibles para el estudio en un diseño cruzado factorial 2×3. Los granos de maíz utilizados eran, por un lado, copos de maíz y, por otro, granos de maíz molidos. Además, la cantidad de almidón por comida difería, de modo que las yeguas recibieron 1, 1,5 o 2 g de almidón por kg de peso corporal por comida. Aparte del cereal, los caballos recibieron heno de alfalfa dos veces al día en una cantidad del 2 % del peso corporal y 1 kg de un pienso concentrado comercial una vez al día. Las yeguas recibieron durante 6 días heno de alfalfa y el maíz correspondiente, en los siguientes 12 días heno de alfalfa y el pienso concentrado, y posteriormente de nuevo durante 6 días heno de alfalfa y el maíz. La sangre se

tomó en los días de alimentación con maíz antes y 30, 60, 90, 120, 180, 240 y 300 minutos después de la alimentación matutina y se determinó la concentración de glucosa en plasma. Además, se investigó la digestión enzimática in vitro, así como la producción de gas in vitro de los granos de maíz molidos y de los copos de maíz micronizados. El contenido de almidón de los granos de maíz no se vio afectado por el procesamiento.

La concentración de glucosa plasmática posprandial aumentó tras la alimentación con copos de maíz de 86,83 a 95,81 mg/dl y también el área bajo la curva (AUC) de la concentración de glucosa plasmática fue mayor tras la alimentación con 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 fue, in vitro, tres veces mayor en los copos de maíz en el intestino delgado durante 6 horas en comparación con el maíz molido. La producción acumulada de gas de los restos 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 durante la incubación in vitro en el intestino grueso un 38,59 % más rápido que el maíz molido. En general, el procesamiento de los granos de maíz mediante micronización o el aumento del nivel de almidón por comida condujeron a concentraciones plasmáticas de glucosa elevadas. Sin embargo, esta concentración plasmática de glucosa no fue tan alta como se esperaba según los experimentos in vitro. Por lo tanto, es posible que la absorción de glucosa en el intestino delgado esté limitada. Así, incluso con la administración de cereales tratados térmicamente, puede llegar almidón no digerido al intestino grueso. ag

Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Irán

Análisis de la masticación en caballos que consumen heno de bermuda utilizando diferentes tipos de comederos lentos en comparación con 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 (2024)*

doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105133

La cría intensiva de caballos ha modificado su alimentación. Los animales ya no pastan todo el día, sino que se mantienen en establos y reciben cereales y heno. En comparación con el pasto fresco, el heno tiene un menor contenido de agua, lo que podría resultar en una masa alimenticia más seca y concentrada en nutrientes al pasar por el tracto gastrointestinal. Estos factores podrían contribuir a la mayor prevalencia de enfermedades gastrointestinales, como úlceras gástricas y cólicos. En el suroeste de EE. UU., el bermudagrass (*Cynodon dactylon*) se consume principalmente en pastoreo o como heno. Este heno parece ser un factor de riesgo potencial para el desarrollo de impactaciones. Los mecanismos subyacentes a este problema se desconocen. El bermudagrass podría permanecer más tiempo en el tracto intestinal debido a su mayor contenido de hemicelulosa y lignina. Los efectos del tamaño de los tallos en el proceso de masticación de los caballos no han sido investigados previamente. Se

sabe que el heno con tallos finos se mastica menos eficientemente. Una reducción inadecuada del tamaño de las partículas y de la producción de saliva aumenta el riesgo de impactación. Durante la ingesta de heno, se produce saliva, que contiene bicarbonato de sodio con propiedades amortiguadoras, cruciales para prevenir úlceras gástricas. Por lo tanto, los caballos deben tener acceso continuo a forraje.

Para prolongar el tiempo de consumo de heno, se utilizan diversos tipos de redes para heno. En este estudio, se evaluó si la alimentación con heno de Bermuda mediante redes afecta la frecuencia de masticación en comparación con heno suelto. Además, se analizó el impacto de diferentes diseños de redes. Se registraron la frecuencia de masticación, la duración y la distribución de los eventos masticatorios durante el tiempo de alimentación. Las redes variaron en el tamaño de malla (grande vs. pequeña) y el número de aberturas. Una de las redes permitía el acceso al heno solo a través de un único orificio. El diseño experimental fue un cuadrado latino 4×4 replicado con 8 caballos. Los animales tuvieron un período de adaptación de 24 horas antes de registrar sus patrones de masticación durante 24 horas mediante un cabezal con sensores de presión en la nariz. Inicialmente, los caballos consumieron heno a través de una red con un único orificio grande (346 cm²), luego una red con múltiples aberturas grandes (132,25 cm²), seguida de una red con aberturas pequeñas (30,25 cm²), y finalmente heno suelto en el suelo. La cantidad ofrecida fue del 1,5% del peso corporal, dividida en dos comidas diarias. El heno no consumido se recolectó y pesó.

Se registró el número de movimientos masticatorios por kilogramo de heno, calculando así la duración de la masticación, y se determinó la frecuencia de masticación. Además, se midió la proporción de movimientos masticatorios durante los primeros 120 y 240 minutos de la fase de alimentación. Los resultados indicaron que el uso de redes no afectó la ingesta total de heno (promedio: 6,8 kg/día, independientemente del método). Para consumir 1 kg de heno, se requirieron 3538 ± 138 movimientos masticatorios, sin diferencias entre redes y heno suelto. Sin embargo, la red de malla pequeña aumentó significativamente el tiempo total de masticación comparado con el heno suelto (518 ± 36 vs. 378 ± 21 minutos). Los caballos mostraron una mayor proporción de movimientos masticatorios durante las primeras 120 y 240 minutos de la mañana, posiblemente debido al ayuno nocturno. En conclusión, las redes de malla pequeña prolongaron el tiempo de alimentación en 140 minutos/día, pero no modificaron la frecuencia de masticación. ag

University of Georgia, Athens, Georgia, USA

Efecto de la estimulación magnética transcraneal repetitiva en el headshaking mediado por el trigémino en 17 caballos

Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on trigeminal-mediated headshaking in 17 horses

Franzen V, Gruber NA, Klußmann S, Schoster A, May A
J Vet Intern Med (2024)

doi.org/10.1111/jvim.17194

Los síntomas clínicos como el movimiento vertical de la cabeza, el frotamiento de la nariz y un aumento en el juego de labios y lengua son característicos del síndrome de headshaking. Existen

diferentes causas para esta problemática, pero a menudo parece estar desencadenada por un dolor neuropático del nervio trigémino sin una enfermedad subyacente. En la 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 contacto pueden desencadenar un dolor intenso. En humanos, se han podido demostrar lesiones o enfermedades del sistema nervioso responsables del dolor neuropático. En caballos no se han podido detectar alteraciones histopatológicas del trigémino. Tampoco las medidas locales, medicamentosas o quirúrgicas son exitosas en todos los casos. La estimulación magnética transcraneal repetitiva (rTMS) se ha utilizado en medicina humana para el dolor neuropático recurrente. En estos casos, se utiliza rTMS 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 medulares. La estimulación de la corteza motora mediante un campo magnético es capaz de modular el dolor, aunque el mecanismo exacto no se conoce. Además, la rTMS reduce la síntesis de citocinas proinflamatorias.

En el presente estudio, se utilizó la rTMS en caballos con headshaking y se evaluó la viabilidad y la duración del efecto analgésico. Para la evaluación se dispuso de 17 caballos con headshaking no estacional. Antes de comenzar la terapia, se habían descartado otras causas para el desarrollo del headshaking. Esto incluyó un examen neurológico y oftalmológico, así como una evaluación de la cavidad bucal, incluidos los dientes. También se realizó una endoscopia de las vías respiratorias superiores e inferiores, incluida la bolsa gular, una otoscopia, tomografía computarizada de la cabeza, radiografías del cuello y un análisis de sangre como parte del examen previo. Para evaluar tanto la gravedad de la enfermedad como el éxito de la terapia, se utilizó una puntuación que consideraba tanto la historia clínica como la sintomatología clínica. La evaluación de la sintomatología fue realizada de forma independiente por dos personas, 5 días después del inicio de la terapia, 2 semanas después de la terapia y 4 semanas después de la terapia. La rTMS se realizó bajo sedación con detomidina y butorfanol durante 5 días. Cada día, los caballos recibieron 1500 impulsos a 5 Hz, en tres series de 500 impulsos. Se utilizó el MagPro Compact MMC-140-IL, MagVenture, Farum, Dinamarca.

En los días de tratamiento, la sintomatología clínica se evaluó tanto en reposo como durante un trabajo a la cuerda de 20 minutos. Esto se repitió a las 2 y 4 semanas después de la terapia. El procedimiento fue bien tolerado y solo 3 de los 17 caballos mostraron movimientos de defensa. No se detectaron efectos secundarios. Durante los 5 días, la dosis de sedación pudo reducirse. Subjetivamente, 9 de los animales parecían mostrar relajación y una disminución del dolor bajo rTMS. Los signos de headshaking en la cuerda se redujeron en un 70% después de la terapia de 5 días. Cuatro semanas después, todavía se observó una reducción media del 50% durante el trabajo. La mejora de las puntuaciones obtenidas en reposo y durante el trabajo fue significativa. Sin embargo, en algunos caballos, los síntomas reaparecieron parcialmente a las 2 y 4 semanas después del tratamiento (15 de 17 animales). La falta de efecto a largo plazo podría deberse a que la estimulación se realizó a baja frecuencia. Según los resultados presentados aquí, la estimulación magnética transcraneal repetitiva parece ser una opción para el tratamiento del dolor neuropático y del headshaking. ag

Ludwig Maximilians University Munich, Germany

El asma grave en caballos está asociada con una mayor innervación 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

J Vet Intern Med (2024)

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 brote agudo se debe principalmente a la broncoconstricción y a la hiperreactividad de las vías respiratorias (AHR), provocadas por la inhalación de antígenos ambientales. La administración de broncodilatadores suele mejorar la función pulmonar. Además, a menudo se observa tos en caballos con asma. La presencia de AHR sin inflamación sugiere que la actividad nerviosa podría contribuir al problema. En humanos y ratones, la sensibilidad a la inhalación de antígenos y la contracción de la musculatura lisa peribronquial están controladas por nervios sensoriales aferentes, tanto fibras A mielinizadas como fibras C no mielinizadas, así como por nervios parasimpáticos eferentes mielinizados y no mielinizados de las vías respiratorias. Una innervación restringida de las vías respiratorias podría contribuir a la AHR, la broncoconstricción y la remodelación de las vías respiratorias. Los nervios aferentes y eferentes del tracto respiratorio regulan no solo el tono de la musculatura lisa de las vías respiratorias y el patrón respiratorio, sino también el tono vascular, la secreción de moco y la inflamación. En el presente estudio se caracterizó la innervación peribronquial en caballos con asma mediante técnicas inmunohistoquímicas e histomorfométricas.

Para este estudio se dispuso de muestras de 8 caballos con asma grave (5 en brote y 3 en remisión en el momento de la eutanasia) y de 8 caballos sanos. Antes de la eutanasia se evaluó la función pulmonar y se realizó un lavado broncoalveolar. Las muestras se obtuvieron post mortem de la región caudo-dorsal del pulmón y se fijaron en formol. Se trató de un estudio de casos y controles, ciego. La inmunohistoquímica se realizó utilizando un anticuerpo de conejo anti-S100 como marcador neuronal para células de Schwann mielinizantes y no mielinizantes. El número y el área acumulada de los nervios en la región peribronquial y en asociación con la musculatura lisa de las vías respiratorias se determinaron mediante histomorfometría y se corrigieron según el tamaño de la vía respiratoria. En comparación con los controles, los caballos con asma mostraron valores significativamente más altos en cuanto a la neutrofilia del LBA y la resistencia y elastancia pulmonar. Tanto el número de nervios como el área nerviosa acumulada fueron mayores en la región 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 fue significativamente mayor en caballos con asma en comparación con los controles.

El área nerviosa acumulada asociada a la musculatura lisa de las vías respiratorias no fue significativamente mayor en caballos con asma en comparación con los controles. La innervación de las vías respiratorias en caballos en un brote de asma no se correlacionó con la función pulmonar. Tampoco la edad se correlacionó con el número de nervios o el área nerviosa acumulada, independientemente del grupo. El área de la musculatura lisa de las vías respiratorias fue mayor en caballos con asma que en

animales sanos, al igual que el área vascular de la musculatura lisa de los animales enfermos. Los resultados de este estudio muestran que en caballos con asma grave aumentan el número y el área de los nervios peribronquiales. Esto podría ser consecuencia de la remodelación de la musculatura lisa de las vías respiratorias en caballos con asma. La innervación de las vías respiratorias podría verse influida por la inflamación pulmonar, en la medida en que la sensibilidad del músculo a la acetilcolina se ve afectada por la liberación de mediadores inflamatorios. De los resultados se puede concluir que el asma en caballos está asociada a una mayor innervación de las vías respiratorias, lo que posiblemente contribuye a la remodelación de la musculatura lisa de las vías respiratorias y aumenta la gravedad de la enfermedad. ag

Université de Montréal
Saint-Hyacinthe, Quebec, Canada

La hiperinsulinemia inducida a corto plazo y la prueba de dexametasona no afectan las concentraciones circulantes de adiponectina total en ponis insulinosensibles

Short-term induced hyperinsulinaemia and dexamethasone challenge do not affect circulating total adiponectin concentrations in insulin-sensitive ponies

Barnabé MA, Elliot J, Harris PA, Menzies-Gow NJ

Equine Vet J (2024)

doi.org/10.1111/evj.14012

La hipoadiponectinemia es un factor de riesgo para la laminitis endocrinopática, pero su relación exacta con la disregulación de la insulina no está clara. Este estudio se realizó para investigar los efectos de la hiperinsulinemia inducida a corto plazo y un desafío con dexametasona en las concentraciones circulantes de adiponectina total, así como en la expresión de AdipoR1, AdipoR2, el receptor de insulina y el receptor del factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-R) en la sangre de ponis insulinosensibles. Seis ponis insulinosensibles del Reino Unido, sin antecedentes de laminitis, recibieron inicialmente 0,08 mg/kg de dexametasona por vía intravenosa. Posteriormente, se tomaron muestras de sangre cada 15 minutos durante un período de 3 horas. Después de un período de lavado de 14 días, se indujo hiperinsulinemia mediante un clamp euglicémico-hiperinsulinémico (EHC) durante 9 horas, con muestras de sangre tomadas cada 30 minutos. Las concentraciones séricas de insulina y adiponectina total, así como el factor de crecimiento similar a la insulina en plasma, se midieron mediante pruebas validadas, y la expresión génica de los receptores se evaluó mediante reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa (qPCR). Además, se incubó sangre con 10-1000 ng/ml de dexametasona durante 3 horas a 37 °C para estudiar el efecto directo en la expresión génica.

No se observaron efectos adversos durante ninguno de los protocolos de tratamiento. El desafío con dexametasona no provocó cambios en las concentraciones circulantes de insulina o adiponectina total en ningún momento de medición, pero la expresión de AdipoR1 e IGF-1R aumentó significativamente después de 150 y 180 minutos. La incubación ex vivo de sangre con dexametasona no alteró la expresión de los genes estudiados.

Tampoco hubo cambios en las concentraciones de adiponectina total o en la expresión génica debido a la hiperinsulinemia inducida por EHC. El tamaño de la muestra fue pequeño y solo se incluyeron razas de ponis británicos. Además, se midió la adiponectina total y no la de alto peso molecular. La administración de dexametasona durante 21 días reduce la sensibilidad a la insulina y aumenta las concentraciones de insulina en sangre, un efecto que no se logró en este estudio con una dosis única. Es posible que el período de estudio de 3 horas fuera demasiado corto para detectar efectos en las concentraciones de insulina. En estudios anteriores, el pico de concentración de insulina se observó 24 horas después de la administración de glucocorticoides.

En contraste, se observó un aumento en dos receptores dependientes de adiponectina como respuesta a la administración de dexametasona. Para confirmar que este efecto no se debía a una acción directa de la dexametasona en los leucocitos circulantes, se incubó sangre con dexametasona. El hallazgo de que las concentraciones de adiponectina no se modificaron tras 9 horas de hiperinsulinemia inducida por EHC en los ponis estudiados contrasta con lo observado en humanos. En humanos, la hiperinsulinemia causa una disminución de la adiponectina en individuos delgados y un aumento en personas con sobrepeso. La hipoadiponectinemia no parece ser una consecuencia directa de la hiperinsulinemia a corto plazo o la administración de dexametasona, pero el efecto de la desregulación prolongada de la insulina sobre la adiponectina debe investigarse más a fondo, así como la distribución de diferentes isoformas de adiponectina en respuesta a la insulina. ir

Royal Veterinary College
Hertfordshire, Reino Unido

La hiperinsulinemia prolongada aumenta la síntesis de citocinas inflamatorias en las láminas digitales del caballo pero no en el músculo estriado

Prolonged hyperinsulinemia increases the production of inflammatory cytokines in equine digital lamellae but not in striated muscle

Jayathilake WMN, de Laat MA, Furr M, Risco C, Lacombe VA
Vet J (2023)

doi.org/10.1016/j.tvjl.2023.106053

El síndrome metabólico equino (EMS) comprende diferentes síntomas clínicos y alteraciones patológicas en caballos, ponis y burros con un alto riesgo de desarrollar laminitis. La enfermedad está asociada con una disregulación de la insulina, aunque la mayoría de los caballos afectados son normoglucémicos. La laminitis está relacionada con un daño en la unión entre la falange distal y la pared interna del casco. La laminitis endocrinopática se denomina actualmente laminitis asociada a hiperinsulinemia (HAL) y es la forma más frecuente de la enfermedad. Sin embargo, la fisiopatología exacta de la enfermedad sigue siendo desconocida. La estimulación del factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1 (IGF-1) conduce a una proliferación epidérmica inapropiada y a un debilitamiento de las estructuras laminares. Otros mecanismos implicados en la patogenia incluyen una alteración de la homeostasis proteica en el tejido lami-

nar, lo que abarca cambios metabólicos y respuestas inflamatorias. En el presente estudio se evaluó la expresión de proteínas inflamatorias en las láminas digitales y en el músculo estriado para caracterizar el grado de inflamación tras una hiperinsulinemia prolongada y euglucemia simultánea.

Cuatro caballos trotadores sanos ($5,4 \pm 1,9$ años) fueron sometidos a un clamp euglucémico-hiperinsulinémico (pEHC) o asignados al grupo control. Tras 48 horas de pEHC o una infusión de solución electrolítica durante 48 horas (control), se realizó la eutanasia de los animales y se tomaron biopsias de las láminas digitales, así como muestras de tejido del músculo esquelético y del miocardio. La expresión de proteínas se cuantificó mediante Western Blot. Todos los caballos sometidos al pEHC desarrollaron hiperinsulinemia tras la infusión de insulina. Estos animales desarrollaron síntomas clínicos correspondientes al grado 2 de Obel. Tras una media de 46 horas, tres de los caballos presentaron síntomas de laminitis en los cuatro cascos. Se observó un aumento significativo en la expresión de las proteínas de fase aguda 90 (HSP90), alfa-2-macroglobulina (A2M) y fibrinógeno (isoformas α y β), así como de citocinas inflamatorias, incluyendo interleucina-1, en las láminas digitales tras la hiperinsulinemia prolongada. En contraste, la expresión de proteínas y citocinas de fase aguda en el miocardio y el músculo esquelético no se modificó tras la hiperinsulinemia. Los resultados del estudio muestran que tras una hiperinsulinemia prolongada, la expresión de proteínas de fase aguda y citocinas inflamatorias aumenta en el tejido independiente de la insulina (láminas digitales), pero no en los tejidos dependientes de insulina (músculo esquelético y miocardio). La ausencia de un aumento en la expresión de citocinas inflamatorias y proteínas de fase aguda en el músculo estriado tras la hiperinsulinemia prolongada podría indicar mecanismos antiinflamatorios y cardioprotectores potenciales en estos tejidos insulinosensibles. ag

Oklahoma State University
Oklahoma, EE. UU.

Manejo nutricional de la hiperlipidemia en una burra: informe breve

Nutritional management of hyperlipaemia in a jenny: a brief report

Morrone S, Sechi S, Carta C, Senes A, Cocco R, Pinna Parpaglia ML, Sanna Passino E, Cappai MG
Vet Res Comm (2024)

doi.org/10.1007/s11259-024-10460-7

Los burros poseen una eficiencia muy alta para la digestión de fibras. En comparación con el caballo, el requerimiento energético de los burros es menor (50-75 % del requerimiento de mantenimiento del caballo). Las enfermedades que a menudo se deben a una alimentación incorrecta en el burro son la obesidad, alteraciones metabólicas u hormonales, hiperlipidemia y laminitis. Los burros son muy susceptibles al desarrollo de hiperlipidemia en situaciones de balance energético negativo. En este caso, se produce una movilización de grasa y, si la ingesta de energía baja se mantiene durante un período prolongado, se produce una liberación de las reservas de grasa y una sobrecarga de la función hepática. Cuando la ingesta de energía es baja durante mucho tiempo, debido a la baja concentración de glucosa en sangre, la síntesis de insu-

lina se reduce. Esto desencadena la activación de la lipasa y la movilización de grasa en los depósitos grasos. Los ácidos grasos movilizados de las células adiposas se unen a la albúmina y se transportan por el torrente sanguíneo al hígado. Cuando las concentraciones plasmáticas de ácidos grasos libres y, por tanto, del parámetro medido, los triglicéridos ($> 4,4$ mmol/L) son altas, se habla de hiperlipidemia. Si el hígado se sobrecarga, las grasas no pueden convertirse en sustratos energéticos y, finalmente, es posible que se sinteticen acetatoacetato, acetona y beta-hidroxibutirato (cuerpos cetónicos), y estos mediadores pueden causar pérdida de apetito. También es posible que, debido a una concentración demasiado alta de ácidos grasos circulantes que llegan al hígado y lo sobrecargan, se desarrolle una lipidosis hepática.

El grado de los síntomas clínicos y el desarrollo de una lipidosis hepática están influenciados por el índice de condición corporal y el porcentaje de grasa corporal. En esta publicación se describe el manejo de una burra con hiperlipidemia. La hembra de 5 años, con un peso de 88 kg (peso normal para esta raza 100-130 kg), fue remitida a la clínica con pérdida de apetito, ictericia, frecuencia cardíaca elevada (60 latidos por minuto), deshidratación, motilidad intestinal reducida y fiebre recurrente. El índice de condición corporal de la burra era de 3 sobre 9 y el animal estaba gravemente desnutrido. El examen de la cavidad bucal fue normal. En el análisis de sangre se detectó una concentración reducida de albúmina, así como signos de una reacción inflamatoria sistémica y actividades elevadas de las enzimas hepáticas. La concentración de triglicéridos era de 8,7 mmol/l, con un valor normal de 0,6-2,87 mmol/l. En la ecografía se observó un hígado agrandado con parénquima hiperecogénico. Basándose en los hallazgos clínicos, se diagnosticó una lipidosis hepática. Inicialmente se realizó la rehidratación de la burra y se administró medicación antiinflamatoria, antipirética y analgésica con flunixin durante 5 días. También se administró omeprazol y, según los resultados del análisis de heces (positivo para *Anoplocephala* y estróngilos), ivermectina y praziquantel. El manejo de la alimentación se dividió en 2 fases. Durante la primera fase, en la que la burra presentaba ingesta reducida y desnutrición grave, se ofreció paja y heno altamente digestible y, además, se administró a mano una cantidad creciente de muesli (comenzando con 50 g por día) y un suplemento vitamínico.

La ingesta de heno fue de 1,8 kg por día y la paja se ofreció ad libitum. El suplemento vitamínico contenía los siguientes nutrientes: 6 mg de cianocobalamina, 500 mg de clorhidrato de tiamina, 1 g de DL-acetilmetionina, 250 mg de L-carnitina y 150 mg de DL-[7:α]-tocoferol. Además, la burra tenía acceso libre al pasto. Tras una semana de hospitalización, la burra fue capaz de consumir heno y paja, el índice de condición corporal aumentó a 4 sobre 9 y el peso a 97 kg. Entonces comenzó la segunda fase del manejo alimentario con el objetivo de alcanzar un estado nutricional fisiológico. Ahora la burra disponía de 1,5 kg de heno al día, así como paja y pasto sin restricción. También se continuó con la alimentación concentrada en una cantidad basada en el requerimiento energético para un peso óptimo estimado de 110 kg. Cuatro semanas después del inicio de la segunda fase de alimentación, se tomaron nuevas muestras de sangre y los valores habían mejorado notablemente. El peso de la burra era ahora de 112 kg. Por lo tanto, el aumento de peso diario en la segunda fase fue de 0,53 kg. ag

University of Sassari, Sassari, Italia

La electrointestínografía, la contractilidad ultrasonográfica y los borborigmos del ciego y del colon no se ven afectados por un único episodio de ejercicio de caminata a mano en caballos sanos

Electrointestínography, ultrasonographic contractility, and borborygmi of the cecum and colon are not altered by a single episode of hand walking exercise in healthy horses

Munsterman AS, Rogers-Tirado JM, Kottwitz J

J Am Vet Med Assoc (2025)

doi.org/10.2460/javma.24.07.0486

En el cuidado postoperatorio de caballos, el ejercicio de caminata a mano desempeña un papel central, especialmente para la prevención del íleo postoperatorio. Esta medida pretende estimular la motilidad intestinal facilitando el paso de gases e ingesta. Mientras que el efecto positivo de la movilización sobre la actividad intestinal en humanos está bien estudiado, hasta ahora no existen pruebas científicas objetivas de un efecto correspondiente en caballos. Para registrar la actividad neuromuscular puede utilizarse la electrointestínografía (EIG), que registra la suma de las señales eléctricas. La forma de onda de la EIG permite visualizar la actividad mioeléctrica promedio de una región específica del tracto gastrointestinal a lo largo del tiempo. El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de una breve fase de caminata a mano sobre la actividad mioeléctrica y la tasa de contracción del ciego y del colon ventral izquierdo (CVI). Para ello se utilizaron la electrointestínografía (EIG), ecografía transabdominal y la auscultación de los ruidos intestinales como métodos de medición. Además, se compararon los hallazgos obtenidos por EIG con los resultados de los otros dos procedimientos. Se planteó la hipótesis de que una breve fase de caminata, en comparación con el reposo en el box, aumentaría significativamente la motilidad intestinal. La población del estudio incluyó ocho caballos sanos con una edad mediana de 14 años y un peso mediano de 540 kg.

Ninguno de los caballos había presentado alteraciones gastrointestinales en los últimos seis meses y la ecografía abdominal realizada fue normal. En los últimos 14 días no se había administrado medicación. Los animales se asignaron aleatoriamente a un grupo control (reposo en el box) o a un grupo de intervención (caminata a mano durante 15 minutos). Tras un periodo de lavado, los grupos se intercambiaron. Tras un ayuno inicial de doce horas, se realizó un registro basal de 30 minutos mediante EIG. A continuación, los caballos permanecieron en el box o fueron conducidos al paso durante 15 minutos. Inmediatamente después de esta fase y dos horas más tarde se realizaron nuevamente mediciones de EIG, ecografía transabdominal y auscultación de los ruidos intestinales. Para la EIG se colocaron 16 electrodos unipolares tras rasurar el pelo en la región ventral izquierda del abdomen y en el flanco derecho. La toma de datos se realizó durante 15 minutos. El análisis de la EIG registró varios parámetros: la frecuencia dominante (FD) como indicador de la tasa de contracción, la potencia dominante (PD) como medida de la fuerza de la actividad mioeléctrica y la distribución de la potencia total (PT) para evaluar los cambios rítmicos. Los resultados se analizaron estadísticamente para identificar posibles diferencias significativas entre los dos grupos.

El análisis no mostró ningún cambio significativo en la actividad mioeléctrica ni en la tasa de contracción debido a la caminata

a mano. Ni la FD ni la PD ni la PT presentaron diferencias significativas entre los grupos en los distintos momentos de medición. La FD mediana del ciego se mantuvo constante en aproximadamente 2,07 ciclos por minuto (cpm) y para el CVI en 2,0 cpm. Tampoco los ruidos intestinales ni las tasas de contracción evaluadas por ecografía mostraron diferencias sistemáticas entre la caminata a mano y el reposo en el box. El número de contracciones por minuto fue para el ciego de 1,66 y para el CVI de 1,33, independientemente de la caminata a mano o el reposo en el box. Curiosamente, se pudo constatar una correlación moderada entre el número de ruidos intestinales auscultados y la tasa de contracción evaluada por ecografía, mientras que los valores de PD no mostraron correlación con estos parámetros. Los resultados sugieren que una única caminata a mano durante 15 minutos no tiene un efecto inmediato y medible sobre la motilidad intestinal en caballos sanos. Esto contrasta con la creencia generalizada de que el ejercicio tiene un efecto estimulante sobre la actividad intestinal. Una posible explicación es que los caballos estudiados no presentaban un estado de motilidad reducida, como ocurre en casos clínicos de íleo o tras intervenciones quirúrgicas. Este estudio no pudo demostrar una mejora directa de la motilidad gastrointestinal mediante una única fase de caminata a mano en caballos sanos y en ayunas.

ag
Michigan State University, East Lansing, MI

Evaluación retrospectiva de los efectos de una dosis única intraoperatoria de dexametasona en caballos sometidos a laparotomía exploratoria por lesiones de intestino delgado (2008–2019): 240 casos

Retrospective evaluation of the effects of a single intraoperative dose of dexamethasone in horses undergoing exploratory laparotomy for small intestinal lesions (2008–2019): 240 cases

Tallon RE, Allen SE, Bladon BM, McGovern KF
J Vet Emerg Crit Care (2024)

doi.org/10.1111/vec.13374

El reflujo posoperatorio (RPO) es una de las complicaciones significativas en caballos que han sido sometidos a una laparotomía exploratoria debido a un cuadro de cólico. El término “íleo posoperatorio” (IPO) se ha utilizado en el pasado para caballos con RPO, independientemente de la causa subyacente. El IPO es un trastorno funcional de la motilidad intestinal que se presume es desencadenado por la distensión intestinal y las intervenciones quirúrgicas. Los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos se administran rutinariamente en el postoperatorio a caballos que han sido sometidos a laparotomía, sin embargo, no se ha demostrado un efecto sobre el riesgo de RPO. Los glucocorticoides actúan en un nivel más alto en la vía metabólica de los eicosanoides que los antiinflamatorios no esteroideos y, por tanto, son más eficaces en el control de la reacción inflamatoria. En humanos sometidos a cirugía intestinal, se ha demostrado que la administración de dexametasona al inicio de la anestesia reduce las náuseas y vómitos posoperatorios y acelera la reanudación de la ingesta alimentaria, aunque el mecanismo de acción no está completamente aclarado. Por lo tanto, los gluco-

corticoides podrían potencialmente reducir el riesgo de RPO en caballos. Sin embargo, se sabe que tienen efectos adversos sobre la cicatrización de heridas. La infección de la incisión es también una complicación frecuente en pacientes postoperatorios de cólico. Por ello, es fundamental que cualquier tratamiento potencial para reducir el RPO no aumente el riesgo de infección de la incisión.

Un metaanálisis concluyó que una sola dosis perioperatoria de dexametasona no incrementa el riesgo de infección de la incisión en humanos. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de una dosis única intraoperatoria de dexametasona sobre el riesgo de reflujo posoperatorio (RPO) en caballos sometidos a cirugía de intestino delgado, así como analizar la relación con complicaciones de la incisión y la supervivencia a corto plazo. Para ello, se evaluaron 240 pacientes de más de 6 meses de edad sometidos a laparotomía exploratoria por una lesión de intestino delgado. Noventa y siete caballos recibieron una dosis única intraoperatoria de dexametasona (0,1 mg/kg, intravenosa). En 52 (53,6%) de estos caballos fue necesaria una resección de intestino delgado. De los 143 caballos que no recibieron dexametasona, en 78 (54,5%) se realizó una resección de intestino delgado. En total, 70 caballos (29%) desarrollaron RPO. No se observó diferencia en el riesgo de RPO entre los caballos que recibieron dexametasona (25/97; 26%) y los que no la recibieron (45/143; 31%). Los factores de riesgo asociados al desarrollo de RPO incluyeron la resección de intestino delgado, un hematocrito > 40% a las 24 horas posoperatorias y un recuento de leucocitos (WBC) > 10 × 10⁹/L al ingreso. Los caballos que requirieron una re-laparotomía presentaron un mayor riesgo de infección de la incisión. La administración de dexametasona no se asoció con infección de la incisión. El desarrollo de RPO se asoció negativamente con la supervivencia a corto plazo. En esta población estudiada, la administración intraoperatoria de dexametasona no se asoció ni con el desarrollo de RPO, ni tuvo influencia sobre la supervivencia posoperatoria o las infecciones de la herida tras cirugía de intestino delgado en caballos.

Efectos analgésicos y gastrointestinales de la morfina en equinos

Analgesic and gastrointestinal effects of morphine in equines

Colmenares Guzman JF, Sanches Gontijo A, de Sousa Melgaco E, Andrade Faria S, Castilho Baldi ML, Nunes Sousa L, Rocha Wenceslau R, Fantini P, da Silveira Xavier AB, Beier SL
Animals (2025)

doi.org/10.3390/ani15040571

Los opioides se emplean en la medicina veterinaria desde mediados de los años noventa. Si bien proporcionan una excelente analgesia, también pueden producir efectos adversos, especialmente a nivel gastrointestinal. En medicina equina, estos efectos secundarios pueden manifestarse como una disminución de la motilidad gastrointestinal, lo que puede conducir a cólicos. Además, se han reportado efectos excitatorios cuando los opioides se administran a caballos sin dolor. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto analgésico y los efectos secundarios gastrointestinales de la morfina en caballos sometidos a castra-

ción abierta en estación. Se hipotetizó que la administración de morfina a una dosis de 0,05 mg/kg i.v., en combinación con detomidina a 10 µg/kg i.v., proporcionaría una sedación y analgesia adecuadas durante el procedimiento, con efectos secundarios mínimos.

Se incluyeron 30 sementales sanos de diferentes razas, de entre tres y nueve años y con un peso corporal entre 300 y 430 kg, presentados para castración. Los caballos se dividieron en tres grupos: el grupo M recibió morfina intravenosa sin intervención quirúrgica ni estímulo doloroso, y sin combinación con detomidina. El grupo OM recibió morfina intravenosa cinco minutos después de la administración intravenosa de detomidina y acepromazina, seguido de castración abierta. El grupo OSM no recibió morfina tras la sedación con detomidina y acepromazina intravenosa, y también fue sometido a castración abierta.

Para la preparación quirúrgica se realizó un examen clínico general, incluida la palpación del escroto y los anillos inguinales, así como ayuno durante doce horas. El día de la cirugía, los caballos recibieron suero antitetánico (5000 UI i.m.), penicilina sódica (30.000 UI/kg i.m.) y meloxicam (0,6 mg/kg i.v.). El protocolo anestésico incluyó sedación con acepromazina (0,05 mg/kg i.v.), seguida de detomidina (10 µg/kg i.v.) a los cinco minutos. Los caballos del grupo OM recibieron, cinco minutos después de la sedación, morfina sulfato (0,05 mg/kg i.v.), mientras que los del grupo OSM recibieron un volumen equivalente de NaCl. Ambos testículos fueron anestesiados localmente con 10-15 ml de lidocaína al 2 % cada uno; adicionalmente, se aplicaron 5 ml de lidocaína al 2 % para anestesia local de la piel. Cinco minutos después de la aplicación del protocolo anestésico correspondiente, se realizó la castración abierta con el animal en estación. Los caballos del grupo M recibieron exclusivamente morfina (0,05 mg/kg i.v.) sin intervención quirúrgica ni estímulo doloroso.

La evaluación de los animales fue realizada por observadores cegados el día anterior (m1), 20 minutos antes del procedimiento (m2), así como 1 (m3), 2 (m4), 4 (m5), 6 (m6) y 8 horas (m7) después de finalizar el procedimiento. Se registraron la frecuencia cardíaca y respiratoria, temperatura rectal, color y aspecto de las mucosas, tiempo de llenado capilar y comportamiento. Además, se auscultaron los cuatro cuadrantes abdominales durante un minuto cada uno y se evaluó ecográficamente la motilidad del duodeno, ciego, colon ventral izquierdo y derecho, así como el tamaño gástrico. El dolor se evaluó mediante la Equine Facial Pain Scale de la Universidad de Utrecht (EQUUS-FAP) por tres observadores cegados. Durante el procedimiento se registraron cada cinco minutos la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la calidad de la sedación.

En el grupo no quirúrgico M se observó un aumento de la frecuencia respiratoria entre m4 y m6, mientras que los demás parámetros clínicos se mantuvieron dentro de los valores normales durante todo el estudio. Auscultatoriamente, se detectó una reducción de la motilidad intestinal en m3 y m4 en todos los cuadrantes, excepto en el ventral derecho; la motilidad intestinal se normalizó a partir de m5. Ecográficamente, en m4 se observó una disminución de la motilidad del colon dorsal derecho e izquierdo, sin alteraciones en duodeno y ciego. El estómago mostró un aumento de tamaño hasta alcanzar el 14º espacio intercostal. La escala facial de dolor mostró valores significativamente mayores en m3 y m4, aunque en general permanecieron bajos.

En los grupos quirúrgicos OM y OSM, el grupo OM presentó mayor frecuencia respiratoria, aunque sin relevancia clínica. La frecuencia cardíaca fue mayor en OM en m6 respecto a OSM, mientras que la temperatura rectal disminuyó en ambos grupos en m3 y m4. La motilidad intestinal auscultatoria estuvo reducida en ambos grupos en m3 y m4, normalizándose a partir de m5; el cuadrante dorsal izquierdo mostró valores significativamente menores en OM que en OSM. Ecográficamente, ambos grupos presentaron tasas normales de contracciones intestinales. El tamaño gástrico se mantuvo dentro de los valores normales en ambos grupos, sin diferencias estadísticas. Los valores de la escala facial de dolor fueron mayores en OM que en OSM en m3 y m4, pero nunca superaron 7 de 22 puntos, por lo que no fue necesario analgesia adicional.

Los parámetros medidos indican que tanto en OM como en OSM se logró una analgesia adecuada. Los parámetros vitales, como la frecuencia cardíaca y respiratoria, no presentaron desviaciones clínicamente relevantes bajo morfina, aunque la motilidad intestinal estuvo reducida en todos los grupos, siendo más marcada en OM (morfina y detomidina). Es conocido que los agonistas α_2 producen una reducción de la motilidad intestinal de unas tres horas; los agonistas opioides tienen efectos similares. Esto explica la reducción transitoria de la motilidad intestinal, que se normalizó en todas las agrupaciones a las cuatro horas de la administración de morfina, sin generar problemas clínicos durante el periodo de observación. El aumento del tamaño gástrico, observado solo en el grupo M, no tuvo relevancia clínica.

En resumen, la administración adicional de morfina en sementales sometidos a castración no mejoró la analgesia en comparación con detomidina y anestesia local, aunque sí mejoró la calidad de la sedación. Los efectos adversos observados fueron moderados y transitorios, lo que sugiere que este es un protocolo adecuado para la medicación en castraciones. in

Intoxicación por etilenglicol en 39 caballos deportivos tras la ingestión de agua contaminada

Ethylene glycol toxicosis in 39 sport horses following ingestion of contaminated water: A case report

Daradics ZS, Bungardean D, Lupan AF, Popescu M, Bulmez O, Ciulu-Angelescu V, Chelaru VF, Morar I, Mircean M, Cioi C, Tripon MA, Crecan CM

J Equine Vet Sci (2025)

doi.org/10.1016/j.jevs.2025.105343

El etilenglicol es un componente frecuente de los anticongelantes, refrigerantes y disolventes. Se han descrito intoxicaciones por etilenglicol en humanos y en varias especies animales. En perros y gatos, así como en bovinos y aves, se conocen dosis letales mínimas a partir de diferentes informes. Así, los gatos son especialmente sensibles a 1,4 ml/kg de etilenglicol, mientras que en las otras especies mencionadas, dosis de 2-10 ml/kg pueden resultar letales. Los animales jóvenes son en general más sensibles a la sustancia que los adultos. La ingestión de etilenglicol suele ser accidental, ya que tiene un sabor dulce. La toxicidad

del etilenglicol se debe a su metabolización en el hígado por la enzima alcohol deshidrogenasa (ADH) en ácido glicólico y oxalato. Estas sustancias pueden provocar insuficiencia renal aguda y acidosis metabólica. El etanol puede administrarse por vía oral o intravenosa como antídoto en casos de intoxicación por etilenglicol, ya que bloquea competitivamente la ADH. Sin embargo, el etanol presenta los efectos secundarios conocidos del alcohol. Otro antídoto eficaz y con menos efectos secundarios es el fomepizol, pero su uso en veterinaria es limitado por razones de coste. Mientras que en perros y gatos se han descrito casos de intoxicación y existen ya directrices para el tratamiento, hasta ahora solo se ha publicado un caso de intoxicación por etilenglicol en caballos.

Este informe describe la intoxicación de 39 caballos deportivos que estuvieron en contacto con agua de bebida que contenía etilenglicol. En noviembre de 2022, 39 caballos deportivos de un establo privado en Rumanía fueron abastecidos accidentalmente con agua de un tanque en el que, debido a una conexión incorrecta del sistema de calefacción, entró una mezcla de agua y etilenglicol al 50%. Los caballos tuvieron acceso al agua contaminada durante al menos seis horas antes de que se limpiara la fuente de agua. Los primeros signos clínicos que observó el propietario fueron apatía y leve ataxia. Se indicó al propietario que, como primera medida, administrara etanol por vía oral en una cantidad de 2 litros de etanol al 40%. En el examen y tratamiento veterinario realizado aproximadamente 24 horas después, todos los caballos presentaban apatía, algunos también sudoración, ruidos intestinales reducidos, signos de cólico y taquicardia. A todos los caballos se les administraron en total cuatro dosis orales de etanol por sonda nasogástrica a intervalos de seis horas, así como infusiones intravenosas de solución de etanol al 20% en una cantidad de 2,5 ml/kg de peso corporal. La administración intravenosa de etanol se repitió a las 4 horas con una dosis aumentada de 3 ml/kg de peso corporal. Además, se infundió Ringer lactato (140 ml/kg de peso corporal/día) y cloruro de potasio. 34 caballos se recuperaron tras el tratamiento inicial y fueron retirados gradualmente de la terapia de infusión. Sin embargo, cinco caballos desarrollaron laminitis y requirieron tratamiento hospitalario. Estos caballos recibieron infusiones diarias, heparina para tratar la laminitis y, en los casos graves, enfriamiento de las extremidades afectadas. También se les tomaron muestras durante otros 5 días durante el tratamiento hospitalario. Todos los caballos se recuperaron completamente y fueron dados de alta después de diez días.

A todos los caballos, tanto los no hospitalizados como los posteriormente hospitalizados, se les tomaron muestras de sangre inicialmente antes del primer tratamiento y al día siguiente. Entre los valores medidos se encontraban creatinina, nitrógeno ureico en sangre (BUN), fosfatasa alcalina (ALP), glutamato deshidrogenasa (GLDH), calcio, fosfato, así como la relación BUN/creatinina. Ya el primer análisis mostró valores elevados de creatinina, BUN, ALP y GLDH. Los valores elevados de calcio fueron inconsistentes. El análisis mostró en los caballos hospitalizados valores significativamente elevados de creatinina y BUN. Los resultados de los análisis de laboratorio indican que los valores elevados de creatinina y BUN, especialmente en mediciones posteriores, son biomarcadores fiables de un curso más grave de la intoxicación por etilenglicol y, por tanto, pueden considerarse como un indicador para el tratamiento hospitalario. Además, la dinámica de los valores de fosfato puede utilizarse como un indicador complementario, mientras que los valores de

calcio y la relación BUN/creatinina tienen menos valor pronóstico. La contaminación por etilenglicol del agua se confirmó en laboratorio en una concentración de 0,75 mg/litro. En la sangre de los caballos, tomada un día después de la ingestión del agua contaminada, no se pudo detectar ácido glicólico como metabolito. Esto puede deberse a la vida media sérica de aproximadamente 10 horas. No se realizó un análisis de orina para la sustancia por razones de coste. Las intoxicaciones por etilenglicol en caballos son raras. Este caso aporta información valiosa para la terapia y la evaluación pronóstica y confirma la eficacia del protocolo de tratamiento establecido. Se recomienda monitorizar precozmente los valores de creatinina y BUN, así como los cambios en los niveles de fosfato. ht

University Veterinary Medicine
Manastur, Cluj-Napoca, Romania

Disminución de la masa eritrocitaria circulante inducida por la administración intravenosa de acepromazina altera los resultados de los tests viscoelásticos y tradicionales de coagulación plasmática en caballos sanos

Decreased circulating red cell mass induced by intravenous acepromazine administration alters viscoelastic and traditional plasma coagulation testing results in healthy horses

Mersich I, Bishop RC, Diaz Yucupicio S, Nobrega AD, Austin SM, Barger AM, Fick ME, Wilkins PA

Animals (2024)

doi.org/0.3390/ani14213102

La coagulación sanguínea es un mecanismo corporal esencial. En el contexto de enfermedades graves, en el caballo pueden presentarse tanto hipercoagulabilidad como hipocoagulabilidad. Entre los parámetros tradicionales para el diagnóstico de la coagulación se incluyen el tiempo de protrombina (TP), el tiempo parcial de tromboplastina activada (aPTT), el fibrinógeno, la antitrombina, así como la fibrina, los productos de degradación de la fibrina (FDP) y el recuento plaquetario. Los métodos viscoelásticos (VE) representan una técnica más completa para investigar la coagulación, ya que incluyen tanto componentes celulares como elementos plasmáticos. En medicina humana, en pacientes con una masa eritrocitaria alterada (RCM), se han observado cambios en los resultados de los tests VE, que podrían ser artefactos y dificultar la interpretación. En caballos, ya se sabe que un aumento de la RCM puede causar resultados anómalos en los tests VE. Sin embargo, no se había investigado hasta ahora si una disminución de la RCM también modifica estos valores. La acepromazina puede reducir el hematocrito al secuestrar sangre en el bazo. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de una disminución de la RCM inducida por acepromazina sobre el hematocrito, los tests VE, los parámetros de coagulación plasmática y los parámetros hemostáticos. Se planteó la hipótesis de que se produciría un aumento del volumen esplénico y cambios en los resultados de los tests VE. Además, se investigó en un modelo ex vivo el efecto de la adición directa de acepromazina a sangre total nativa sobre los parámetros VE.

El estudio se realizó en ocho caballos sanos propiedad de la clínica (siete yeguas y un castrado) de diferentes razas, con edades entre 7 y 18 años y un peso de 431 a 639 kg. Todos los animales se consideraron clínicamente sanos tras un examen clínico com-

pleto, incluyendo hemograma, química sanguínea y concentración de fibrinógeno, realizados como máximo 48 horas antes del inicio de los ensayos. Para evaluar un modelo in vivo de anemia inducida por acepromazina, a cada caballo se le colocó un catéter intravenoso en una vena yugular y se administró acepromazina a una dosis de 0,1 mg/kg de peso corporal. Las muestras de sangre se tomaron por venopunción de la yugular no cateterizada una hora antes de la administración de acepromazina (T0), así como una hora (T1) y doce horas (T2) después. Para el diagnóstico viscoelástico (VE) mediante un dispositivo de análisis Point-of-care que mide ocho parámetros de coagulación diferentes, se utilizaron 3 ml de sangre en cada caso. Además, se recogieron 40 ml de sangre para otros análisis, distribuidos en tubos con EDTA, Na-heparina, Na-citrato y suero. El hematocrito y la proteína total se determinaron manualmente mediante capilares de microhematocrito y refractómetro, mientras que el TP, el aPTT, el fibrinógeno y el hemograma se analizaron de forma automatizada. En cada punto de muestreo se realizó también una medición ecográfica para calcular el volumen esplénico. En un experimento adicional ex vivo se investigó el efecto directo de la acepromazina sobre la coagulación sanguínea. Para ello, se prepararon cinco soluciones con diferentes concentraciones de acepromazina y se mezclaron con sangre fresca de cuatro de los ocho caballos del estudio, que previamente presentaban valores normales de hematocrito dentro del rango de referencia. Las muestras resultantes se analizaron también con el dispositivo VE y se determinaron adicionalmente hematocrito, proteína total, hemograma, fibrinógeno, TP y aPTT.

Los resultados del estudio in vivo mostraron valores iniciales de hematocrito entre 36 y 42%. Una hora después de la administración de acepromazina (T1), el hematocrito de todos los caballos descendió por debajo del rango de referencia, con una media de aproximadamente un 13% menos. Doce horas después (T2), el hematocrito aumentó de nuevo a valores entre 28 y 36%, aunque permaneció por debajo del nivel inicial. Paralelamente, se observaron cambios similares en el recuento de eritrocitos y en los valores de hemoglobina. El recuento de leucocitos también disminuyó significativamente de T0 a T1, recuperándose casi al nivel inicial en T2. El volumen esplénico fue significativamente mayor en T1 y se normalizó en T2. Se observaron indicios de hipercoagulabilidad tanto en los tests VE, evidenciados por un aumento de la firmeza máxima de coagulación (MCF), como en los valores tradicionales de coagulación, especialmente por un aPTT acortado en T1. Sin embargo, el resto de los parámetros de coagulación permanecieron dentro de los valores de referencia. En el experimento ex vivo, la adición de acepromazina no produjo cambios significativos en los parámetros de coagulación. Todos los valores medidos, tanto mediante tests VE como parámetros tradicionales, se mantuvieron dentro del rango de referencia.

Se demostró que la administración intravenosa de acepromazina provoca una disminución transitoria de la RCM, lo que representa un modelo de anemia aguda normovolémica no inflamatoria. La reducción de la RCM condujo a una hipercoagulabilidad observable tanto en los tests VE como en los parámetros tradicionales de coagulación. La adición de acepromazina a sangre total ex vivo no alteró los valores de coagulación.

Dos estudios en caballos, en los que se indujo una policitemia con fenilefrina, demostraron la aparición de hipocoagulabilidad. Sin embargo, en ninguno de los estudios se observaron sig-

nos clínicos de coagulopatía, por lo que se consideró que los cambios en los tests VE podían ser artefactos debidos al menor volumen plasmático (y por tanto menor concentración de factores de coagulación) en los tubos de sangre. Por tanto, es posible que la anemia inducida en este estudio, al aumentar el volumen plasmático o la cantidad de factores de coagulación en el tubo, simule una hipercoagulabilidad. También es posible una verdadera hipercoagulabilidad, aunque ninguno de los caballos mostró signos clínicos como formación de trombos en el punto de inserción del catéter. En este estudio, tras la administración de acepromazina, se observaron valores disminuidos de proteína total, así como de parámetros del hemograma rojo y blanco, posiblemente debidos al secuestro esplénico de sangre por relajación de la cápsula esplénica. Dado que la acepromazina puede causar hipotensión, también es posible que los valores se deban a un aumento secundario del volumen plasmático. En resumen, la reducción de la RCM inducida por acepromazina provocó una aparente hipercoagulabilidad en los tests VE y en los parámetros tradicionales de coagulación, aunque no se observaron síntomas clínicos de coagulopatía. La relevancia real de estos cambios o si se trata de artefactos debe ser evaluada en futuros estudios. in

University of Illinois Urbana-Champaign, USA

Intervalos de referencia para la calprotectina fecal equina y la relación calprotectina:proteína y evaluación clínica preliminar en caballos con cólico y colitis

Reference intervals for equine fecal calprotectin and calprotectin:protein ratio and preliminary clinical evaluation in horses with colic and colitis

*Bishop RC, Shanthappa N, Connolly SL, Wilkins PA, McCoy AM
Am J Vet Res (2025)*

doi.org/10.2460/ajvr.24.09.0271

Las enfermedades inflamatorias intestinales tienen una gran relevancia clínica en el caballo. Sin embargo, el diagnóstico resulta especialmente complejo en patologías como la enfermedad inflamatoria intestinal (IBD) o la colitis dorsal derecha subclínica (RDC). Con frecuencia, los segmentos intestinales afectados son de difícil acceso mediante técnicas de imagen como la endoscopia o la ecografía, o presentan alteraciones evidentes solo en fases avanzadas de la enfermedad. Los procedimientos quirúrgicos son demasiado invasivos y métodos como la detección de sangre oculta en heces resultan poco precisos. Por ello, disponer de un método cuantitativo para medir la inflamación intestinal sería de gran importancia. Los biomarcadores fecales se generan en el contexto de inflamaciones intestinales y llegan a las heces debido a una alteración de la barrera intestinal. La medición de estos biomarcadores ya se utiliza en medicina humana para el diagnóstico y seguimiento de pacientes con enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa. La formación de calprotectina en la mucosa intestinal se ha relacionado, en modelos de isquemia-reperusión en caballos, con la infiltración de neutrófilos y reacciones inflamatorias en el colon ascendente. El objetivo de este estudio fue establecer intervalos de referencia para la calprotectina fecal (fCP) y la relación fCP:proteína en caballos sanos. Además, se pretendía investigar si estos dos parámetros pueden ser biomarcadores útiles para la inflamación intestinal en caballos.

Se planteó la hipótesis de que tanto la fCP como la relación fCP:proteína serían más elevadas en caballos con colitis que en caballos sanos o en caballos con cólico sin afectación inflamatoria intestinal. La población de estudio incluyó 103 caballos sanos con heces de consistencia normal y sin evidencia de enfermedad inflamatoria local o sistémica (caballos propios de la clínica, acompañantes sanos, animales sometidos a exámenes electivos y caballos en recuperación de enfermedades no intestinales sin signos clínicos ni hematológicos de inflamación), 13 caballos con colitis diagnosticados por dolor abdominal, diarrea y/o engrosamiento de la pared del colon ≥ 5 mm en ecografía abdominal, y 15 caballos con cólico manifestado por dolor abdominal sin signos de inflamación intestinal. Antes de la toma de muestras o en el momento de la presentación en la clínica se realizó un examen clínico completo. Además, se registraron edad, sexo, raza, peso, diagnóstico, administración de fármacos antiinflamatorios, duración de la estancia hospitalaria y supervivencia hasta el alta. Para la recolección de muestras, se obtuvieron 3,5 ml de heces frescas, que se mantuvieron refrigeradas hasta un máximo de cuatro horas antes de su procesamiento. La muestra se suspendió en 5 ml de una solución tampón de extracción fecal, se homogeneizó y centrifugó. El sobrenadante se almacenó a -80°C , con un tiempo máximo de almacenamiento hasta el análisis de seis meses. Para el análisis, las muestras se descongelaron a temperatura ambiente y se filtraron. Para la determinación de fCP mediante ELISA, el sobrenadante se diluyó 1:3 con solución tampón de extracción fecal para ajustar la concentración al rango de detección esperado.

La proteína total fecal se determinó mediante un ensayo de ácido bicinonínico. Para compensar las diferencias en la proporción de líquido y material fibroso entre las diversas muestras de heces, la fCP se relacionó con la proteína total de la muestra. Entre los 13 caballos con colitis, 8 presentaban colitis o enterocolitis de etiología desconocida, dos padecían fiebre del Potomac, y uno cada uno colitis asociada a antibióticos, colitis postoperatoria y colitis dorsal derecha asociada a AINEs. De los 15 caballos con cólico, 8 sufrían obstrucciones de intestino delgado o grueso, tres presentaban desplazamiento del colon ascendente, dos una enteritis del intestino delgado, y uno cada uno una obstrucción estrangulante del intestino delgado y úlceras gástricas graves. Los caballos sanos eran significativamente más jóvenes que los de los grupos de colitis y cólico. No se observaron diferencias significativas en la duración previa de la administración de antiinflamatorios, sexo o supervivencia hasta el alta hospitalaria. Las razas western estaban sobrerrepresentadas en los grupos de colitis y cólico. Los caballos de los grupos de cólico y colitis habían recibido antiinflamatorios con mayor frecuencia antes de la toma de muestras (56% de los caballos sanos, 92% de los de colitis, 87% de los de cólico). Los caballos sanos o sin enfermedad gastrointestinal recibieron mayoritariamente fenilbutazona, mientras que los de los otros dos grupos recibieron principalmente flunixin meglumine. Para la fCP se estableció un intervalo de referencia de 0,056 a 0,278 $\mu\text{g/ml}$. El intervalo de referencia para la relación fCP:proteína fue de $6,6 \times 10^{-6}$ a $4,9 \times 10^{-5}$.

La fCP medida superó el intervalo de referencia en cuatro pacientes con colitis, pero en ninguno de los pacientes con cólico. La relación fCP:proteína fue superior al intervalo de referencia en cinco pacientes con colitis y en dos con cólico. La fCP en caballos con colitis fue significativamente mayor que en caballos sanos y en caballos con cólico. También se observó una

diferencia significativa en la relación fCP:proteína entre el grupo de colitis y los otros dos grupos. Ninguno de los demás factores registrados, como edad o sexo, influyó significativamente sobre la fCP o la relación fCP:proteína. En este estudio se establecieron por primera vez intervalos de referencia para fCP y la relación fCP:proteína en una amplia cohorte de caballos sanos. Como se suponía, se demostró que los caballos con colitis presentaban valores significativamente más altos de fCP y de la relación fCP:proteína que los caballos sanos y los caballos con cólico. No obstante, algunos caballos con colitis mostraron valores dentro del intervalo de referencia. En el grupo de cólico había dos caballos diagnosticados de enteritis del intestino delgado, que también presentaron valores elevados de fCP. Si en caballos, al igual que en medicina humana, las enfermedades inflamatorias del intestino delgado se asocian sistemáticamente a valores elevados deberá investigarse en cohortes más amplias. Tampoco se conoce aún si existe una correlación entre el nivel de fCP y la gravedad o el tipo de inflamación. La estabilidad de la fCP equina en las muestras procesadas no ha sido evaluada hasta la fecha, por lo que no se puede descartar completamente una alteración de los valores por el tiempo de almacenamiento. Sin embargo, en medicina humana se sabe que la CP permanece estable al menos un año en muestras congeladas. Dado que la determinación de fCP mediante ELISA es laboriosa y hasta ahora poco práctica para su uso clínico, sería deseable desarrollar un método rápido y aplicable en la práctica. in

University of Illinois, Urbana, IL, USA

Estabilidad de las poblaciones microbianas en el jugo gástrico y las heces de caballos sanos bajo condiciones de pastoreo y estabulación

Stability of gastric fluid and fecal microbial populations in healthy horses under pasture and stable conditions

Bishop RC, Kemper AM, Clark LV, Wilkins PA, McCoy AM
Animals (2025)

doi.org/10.3390/ani14202979

La microbiota intestinal desempeña un papel central en el mantenimiento de la homeostasis gastrointestinal y en la fermentación de fibras vegetales, especialmente en el colon de los caballos. Se han relacionado alteraciones de estas comunidades microbianas con enfermedades gastrointestinales como cólicos, diarrea o disbiosis. En particular, la alimentación con piensos concentrados ricos en energía y bajo contenido de forraje aumenta el riesgo de alteraciones en la homeostasis microbiana. Existen diferencias marcadas en cuanto a las poblaciones microbianas del estómago e intestino delgado, así como del colon. A pesar de este conocimiento, a menudo se utilizan muestras fecales para la evaluación. Existen diferentes resultados de investigación sobre la población microbiana del intestino delgado y grueso, pero se sabe muy poco sobre la flora en el jugo gástrico. A pesar de numerosos estudios sobre el microbioma fecal equino, la composición de la microbiota gástrica -en particular la microbiota nativa del jugo gástrico- sigue siendo en gran medida desconocida. El objetivo de este estudio prospectivo fue evaluar en caballos sanos los cambios de las poblaciones

microbianas en el jugo gástrico y las heces debido a cambios en las condiciones de manejo. Los caballos estuvieron inicialmente en pastoreo, luego estabulados con una ración de forraje, y posteriormente regresaron al pasto. La población de estudio incluyó 6 caballos adultos sanos de entre 8 y 22 años de edad, sin antecedentes de enfermedades ni tratamientos farmacológicos. Los animales presentaban un BCS de 4 - 6/9.

Estos animales se mantuvieron inicialmente 6 semanas en pastoreo, luego 5 semanas en estabulación y posteriormente 6 semanas más en pastoreo. En el pasto, los caballos tenían acceso libre a agua, hierba y heno. Durante la estabulación, se realizó una fase de adaptación de 2 semanas sin toma de muestras. Durante la estabulación, los caballos recibieron únicamente heno. Tras la fase de estabulación de 5 semanas, los caballos regresaron al pasto durante 6 semanas. Bajo sedación, se tomaron muestras de jugo gástrico mediante una sonda nasogástrica con un tubo estéril interno. En ese momento se realizó también una toma rectal de heces. Se llevó a cabo una extracción de ADN microbiano y secuenciación basada en 16S-rRNA, así como análisis de diversidad (diversidad alfa/beta). Durante el pastoreo, el peso de los animales aumentó significativamente. El pH del jugo gástrico no se vio afectado por la diferente alimentación. Sin embargo, se observó que durante el pastoreo el jugo gástrico tenía un color más verdoso y durante la estabulación era más amarillento. La consistencia o el color de las heces no variaron según la alimentación. La concentración de ADN aislado fue significativamente menor en las muestras de jugo gástrico (13,5 ng/ μ l) en comparación con las muestras fecales (252 ng/ μ l).

En el jugo gástrico se identificaron 770 ASVs (taxones de variantes de secuencia de amplicón) en comparación con 5284 ASVs en las heces. La diversidad alfa también fue significativamente mayor en las heces para todos los índices analizados. No se pudo demostrar un efecto del manejo sobre la diversidad alfa. En cuanto a la diversidad beta, se observó una composición microbiológica diferente según el manejo tanto en el jugo gástrico como en las heces. No se pudo demostrar una diferencia significativa de semana a semana dentro de la misma modalidad de manejo. Las bacterias dominantes en el jugo gástrico fueron Firmicutes y Proteobacteria. Durante la estabulación, aumentó la proporción de Lactobacillaceae y disminuyó la de Streptococcaceae bajo condiciones de estabulación. En total, se identificaron 12 taxones en todas las muestras de jugo gástrico. Este microbioma central incluyó *Lactobacillus hayakitensis*, *L. equigenersi*, *Streptococcus* spp., *Gemella* spp. y miembros de Pasteurellaceae. En las heces, los filos dominantes fueron Bacteroidota, Firmicutes y Verrucomicrobiota. Aunque se observó una fuerte individualidad en la composición microbiana y diferencias significativas entre los animales, el manejo no tuvo un efecto significativo en la composición. De forma tendencial, la proporción de Firmicutes aumentó durante la estabulación y la de Bacteroidota disminuyó. Tampoco se observó una variación significativa de semana a semana en la composición microbiana fecal. Los resultados del estudio muestran que tanto el microbioma del jugo gástrico como el fecal de caballos sanos permanecen en gran medida constantes bajo condiciones de manejo estables. El cambio entre pastoreo y estabulación condujo a cambios significativos en la frecuencia relativa de algunos grupos microbianos, pero sin una desestabilización general de la comunidad microbiana. ag

University of Illinois Urbana-Champaign
Urbana, IL, USA

Aumenta la concentración de butirato en el tracto gastrointestinal equino durante y después de una cirugía para tratar una obstrucción del colon mayor?

Is butyrate concentration in the equine gastrointestinal tract altered during and after surgery for treatment of large colon obstruction?

Barton KB, Hassel DM, Anders K, Weir TL
Animals (2024)

doi.org/10.3390/ani14223203

Este estudio investigó si los caballos con obstrucciones de colon mayor tratadas quirúrgicamente presentan concentraciones alteradas de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), especialmente butirato, en el tracto gastrointestinal. Los AGCC desempeñan un papel esencial en el mantenimiento de la barrera mucosal y en el apoyo a la curación tras lesiones tisulares. Sobre esta base, se planteó la hipótesis de que los caballos con obstrucciones del colon mayor tendrían valores más bajos de butirato tanto durante como después de la cirugía en comparación con animales sanos de un grupo control. En un diseño prospectivo de cohorte, se incluyeron 11 caballos adultos con obstrucciones de colon mayor tratadas quirúrgicamente y dos grupos control (un total de 22 animales, de los cuales 11 eran pacientes postoperatorios anestesiados y 11 animales eutanasiados). En los caballos enfermos, se tomaron muestras de colon durante una enterotomía en la flexura pélvica del colon, así como heces recogidas por vía rectal 36 horas después de la cirugía. Las muestras se analizaron mediante cromatografía de gases para determinar las concentraciones de AGCC, concretamente butirato, propionato y acetato. Para garantizar la calidad de los análisis, se prestó especial atención a la preparación de las muestras (por ejemplo, filtración para eliminar fibras) y a las condiciones de almacenamiento (inicialmente a -80 °C, posteriormente a -20 °C). Las muestras de contenido colónico tomadas intraoperatoriamente de los caballos con cólico mostraron un porcentaje medio de butirato de aproximadamente 5,9%, mientras que las muestras fecales recogidas postoperatoriamente mostraron una disminución significativa hasta aproximadamente 1,1%. Sin embargo, en comparación con los caballos sanos del grupo control (muestras de colon: aproximadamente 7,3%; heces: aproximadamente 0,9%), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Las muestras intraoperatorias del grupo de cólico mostraron un porcentaje de propionato de alrededor del 14,4%, en comparación con el 18,6% de las muestras de contenido colónico de los caballos sanos. También en las muestras fecales las diferencias (aproximadamente 9,8% frente a 8,3%) no fueron estadísticamente significativas.

Se observó un aumento significativo en el porcentaje de acetato en las muestras fecales tomadas postoperatoriamente (89,2%) en comparación con las muestras de contenido colónico tomadas intraoperatoriamente (79,4%). En la comparación directa con los animales del grupo control, no se observaron diferencias significativas. Aunque la disminución del porcentaje de butirato en las heces recogidas postoperatoriamente fue notable, no se detectó una diferencia significativa en comparación con los animales sanos del grupo control. Esto sugiere que la intervención quirúrgica y las medidas postoperatorias, como el lavado de colon y la administración de antibióticos, pueden provocar cambios temporales en los perfiles de AGCC, pero no necesaria-

mente conducen a un cambio sostenido en comparación con un estado sano. Se discutieron críticamente posibles factores de influencia, como las diferencias en las condiciones de almacenamiento de las muestras (-80°C frente a -20°C) y la variación en el contenido de fibras de las muestras, ya que pueden afectar la extracción y medición de los AGCC. Además, el cambio en la flora microbiana, especialmente la reducción de bacterias productoras de butirato como Clostridios y Lachnospiraceae, podría desempeñar un papel, aunque los efectos postoperatorios tempranos pueden no haberse manifestado completamente debido al corto período de observación (36 h). El estudio confirma que la proporción relativa de los AGCC, en particular una disminución significativa del butirato en las heces recogidas postoperatoriamente y un aumento del acetato, cambia tras el tratamiento quirúrgico de obstrucciones de colon mayor en caballos. Sin embargo, las diferencias absolutas en comparación con los controles sanos no fueron estadísticamente significativas. Estos resultados subrayan la necesidad de investigaciones adicionales para aclarar la influencia exacta de los AGCC en la salud intestinal y la recuperación postoperatoria, especialmente en lo que respecta a posibles enfoques terapéuticos como la suplementación intraluminal de butirato. sd

Colorado State University
Fort Collins, CO 80523, USA

Inhalación de ciclesonida para el tratamiento del asma moderada en caballos pura sangre de carreras

Use of inhaled ciclesonide for treatment of moderate asthma in Thoroughbred racehorses

Sanz MG, Jellen G, Cody L, Bergsma J, Cha M, Kogan C, Kordas G, Bayly M, Leguillette R

J Vet Intern Med (2025)

doi.org/10.1111/jvim.17267

El asma es una de las enfermedades inflamatorias respiratorias más frecuentes en caballos y se clasifica en asma leve, moderada y grave. Mientras que el asma grave se caracteriza por disnea evidente en reposo e hiperreactividad bronquial marcada, en el asma leve y moderada predominan la intolerancia al ejercicio, la tos crónica y el aumento de la secreción mucosa en la tráquea. El mecanismo patogénico subyacente implica una reacción inflamatoria no infecciosa a alérgenos ambientales inhalados e irritantes como polvo, mohos o amoníaco. El diagnóstico definitivo se realiza mediante el examen citológico del lavado broncoalveolar (BAL), considerándose diagnóstica una elevación de neutrófilos (>5%), mastocitos (>2%) o eosinófilos (>1%) para el asma equina. En el asma moderada, los caballos afectados presentan síntomas clínicos como tos o aumento de moco en el lumen traqueal, pero sin disnea evidente en reposo. El tratamiento estándar incluye la optimización de las condiciones de manejo y la administración de corticosteroides para reducir la reacción inflamatoria. Los corticosteroides administrados sistémicamente, como la dexametasona, son eficaces, pero conllevan el riesgo de efectos secundarios como la supresión de la producción endógena de cortisol. Por ello, el uso de corticosteroides inhalados es una alternativa prometedora, ya que alcanzan específicamente las vías respiratorias inferiores y pueden minimizar los efectos secundarios sistémicos.

La ciclesonida es un profármaco corticosteroide inhalado que se convierte en su forma activa, desisobutiril-ciclesonida (Des-CIC), únicamente en el pulmón. A diferencia de otros corticosteroides inhalados, no provoca una reducción significativa de los niveles sistémicos de cortisol. Si bien estudios previos han demostrado la eficacia de la ciclesonida en el asma grave, hasta ahora no existían investigaciones exhaustivas sobre su uso en el asma moderada. El objetivo de este estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo fue evaluar la eficacia de un tratamiento de diez días con ciclesonida inhalada en caballos pura sangre de carreras con asma moderada. Se analizaron parámetros clínicos, hallazgos endoscópicos, resultados citológicos del BAL, así como la expresión de citocinas inflamatorias antes y después del tratamiento. En total, se incluyeron 21 caballos pura sangre de carreras con asma moderada. Estos caballos presentaban tos y secreción nasal serosa en reposo y durante el ejercicio. El grado de moco endoscópico era $\geq 2/5$, y el porcentaje de neutrófilos era >5%, el de mastocitos >2% o el de eosinófilos >1% en el BAL. Los caballos se asignaron aleatoriamente a dos grupos: grupo de tratamiento (n=12) y grupo placebo (n=9). La inhalación de ciclesonida se realizó mediante el Aservo Equihaler durante 10 días.

Durante los primeros 5 días se administró una dosis de 2.744 microgramos (8 pulsaciones) dos veces al día, seguida de 5 días con 4.116 microgramos (12 pulsaciones) una vez al día. En el grupo placebo solo se inhaló la sustancia portadora. Durante el estudio no se modificaron las condiciones ambientales ni el manejo del establo. Antes y después de la terapia se realizó una evaluación clínica de los animales, un examen endoscópico y la obtención y análisis citológico del BAL. Los síntomas respiratorios se evaluaron diariamente mediante el índice modificado HOARSI (Horse Owner Assessed Respiratory Signs Index) y la frecuencia de tos durante el entrenamiento. Un examen clínico ampliado según Tesarowski et al. se realizó en los días 0 y 10, considerando frecuencia respiratoria, secreción nasal, patrón respiratorio y hallazgos auscultatorios. En la endoscopia se registró y graduó la cantidad de moco. Además del análisis citológico, se determinó la expresión relativa de citocinas proinflamatorias (IL-6, IL-13) mediante RT-qPCR. El análisis estadístico se realizó con modelos mixtos lineales y ordinales utilizando el software R. El índice HOARSI mejoró significativamente en el grupo de tratamiento, pero no en el grupo placebo. La frecuencia de tos durante el entrenamiento disminuyó significativamente en el grupo de tratamiento, pero no en el grupo placebo.

El índice de Tesarowski no mostró cambios significativos en ninguno de los dos grupos. Los autores sugieren que el bajo valor basal podría explicar la ausencia de diferencias significativas tras el tratamiento. La cantidad de moco observada en la endoscopia no fue diferente entre los grupos. Las muestras de BAL obtenidas antes de la fase de tratamiento mostraron en todos los animales, salvo uno, un aumento del porcentaje de mastocitos; en 11 caballos un aumento de neutrófilos y en uno un aumento de eosinófilos. El porcentaje de mastocitos en el BAL disminuyó significativamente en el grupo de tratamiento, pero no en el grupo placebo. Los porcentajes de neutrófilos y eosinófilos no mostraron diferencias significativas entre los grupos. En cuanto a la expresión de citocinas, solo la expresión relativa de IL-6 se redujo significativamente tras el tratamiento en el grupo de ciclesonida. La expresión de IL-13 también disminuyó en el grupo de tratamiento, mientras que en el grupo placebo no se observaron cambios. Este estudio demuestra que un tratamiento inhalado

de diez días con ciclesonida puede mejorar significativamente los síntomas clínicos del asma moderada en caballos pura sangre de carreras. En particular, la reducción de la frecuencia de tos y la disminución de la inflamación mastocitaria en el BAL respaldan un efecto antiinflamatorio. ag

Washington State University
Pullman, Washington, USA

La administración de mesilato de pergolida no disminuye las concentraciones sanguíneas de hormonas tiroideas ni la función tiroidea en caballos

Pergolide mesylate administration does not decrease blood thyroid hormone concentrations and thyroid function in horses

Jargielo MM, Kritchevsky JE, Bertin F-R

Am J Vet Res (2025)

doi.org/10.2460/ajvr.24.09.0257

El diagnóstico de enfermedades tiroideas en caballos representa un desafío, ya que diversos factores como la edad, los ritmos circadianos, la dieta, el clima y la actividad física influyen en las concentraciones séricas de triyodotironina (T3) y tiroxina (T4). Además, enfermedades no tiroideas (NTIS) y la administración de ciertos medicamentos pueden provocar valores reducidos de hormonas tiroideas. Un trastorno endocrino frecuentemente asociado a valores bajos de hormonas tiroideas es la disfunción de la pars intermedia de la hipófisis (PPID), que afecta hasta al 20% de los caballos mayores de 15 años. La PPID resulta de un déficit dopaminérgico que causa una hipersecreción de hormonas derivadas de la pro-opiomelanocortina (POMC). Los caballos con PPID tienden a presentar niveles basales bajos de hormonas tiroideas, aunque la función tiroidea bajo estimulación se mantiene, lo que puede demostrarse mediante la prueba de estimulación con hormona liberadora de tirotropina (TRH). La administración oral de pergolida, un agonista de los receptores dopaminérgicos, es el tratamiento estándar para la PPID. Debido a su alta unión a proteínas (> 90%), existe la posibilidad teórica de que la pergolida desplace las hormonas tiroideas de sus proteínas transportadoras y, por tanto, disminuya su concentración en sangre. El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de la pergolida sobre las concentraciones de T3, T4 y T4 libre (fT4) en caballos.

Se realizó un estudio analítico, observacional y de cohortes con seis caballos clínicamente sanos (17-24 años, 530-599 kg). Los valores de ACTH fueron normales, aunque dos caballos presentaron concentraciones compatibles con PPID en la prueba de estimulación con TRH. Los caballos recibieron heno ad libitum y pellets para caballos mayores. Se administró a los animales 1 mg de mesilato de pergolida por vía oral una vez al día durante cinco días. Además, se realizaron pruebas de estimulación con TRH los días 0 y 6. Se midieron los valores de tT3, tT4 y fT4 antes y 2 y 4 horas después de la administración de TRH. Del día 6 al 11 se reanudó la administración de pergolida. Se tomaron muestras de sangre diariamente, permitiendo así el seguimiento de la concentración de tT4 durante 11 días. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA, considerando significativo un valor de $p < 0,05$. La administración de pergolida no tuvo un efecto significativo sobre las concentraciones basales de tT4 durante ni después del tratamiento. La estimulación

con TRH produjo un aumento significativo de tT3 (+165,8 ng/dL), tT4 (+1,162 µg/dL), fT4 (+1,195 µg/dL). No se observó ningún efecto significativo de la pergolida sobre las concentraciones de tT3, tT4 o fT4. Este estudio demuestra que la pergolida no tiene un efecto significativo sobre la concentración de hormonas tiroideas en caballos. Aunque la pergolida presenta una alta afinidad por proteínas, no se pudo demostrar un desplazamiento significativo de T3 o T4 de sus proteínas transportadoras. Esto diferencia a la pergolida de otros medicamentos con alta unión a proteínas, como el fenilbutazona, que sí reduce las concentraciones de T4. Esto podría conducir a un hipotiroidismo secundario si la síntesis de TSH no es suficiente.

Para descartar esta problemática, deben realizarse tanto la prueba de estimulación con TRH como la de TSH. En caso de hipotiroidismo secundario, la prueba de TSH sería normal y no se observaría aumento de T4 o T3 tras la administración de TRH. Sin embargo, dado que la TSH no está disponible para la práctica clínica, esta diferenciación no es posible. Como la respuesta a la TRH bajo tratamiento con pergolida fue normal, se puede suponer que los valores bajos de hormonas tiroideas en caballos con PPID probablemente son consecuencia de la propia enfermedad y no del tratamiento con pergolida. Mecanismos como una menor actividad tirotropa debido a la reducción de la síntesis de TSH por el aumento de péptidos relacionados con la POMC, o un NTIS, podrían estar implicados, aunque no se ha aclarado completamente. La respuesta tiroidea mantenida a la TRH bajo pergolida descarta una disfunción hipotalámico-hipofisaria en el sentido de un hipotiroidismo secundario. Para la práctica clínica, esto significa que una hipotiroxinemia debida a la PPID no debe interpretarse como indicativa de una enfermedad tiroidea primaria. Los valores bajos de T3 y T4 son más probablemente consecuencia del trastorno endocrino que del tratamiento farmacológico. Esto subraya la importancia de las pruebas funcionales dinámicas (por ejemplo, estimulación con TRH) antes de diagnosticar un hipotiroidismo e iniciar una suplementación hormonal innecesaria. ag

Purdue University
West-Lafayette, IN, USA

La enfermedad del pasto equina (Equine Grass Sickness, EGS) está asociada a anomalías significativas en la ultraestructura de la placa motora de la musculatura esquelética

Equine grass sickness is associated with major abnormalities in the ultrastructure of skeletal neuromuscular junctions

McGroum B, Davey T, Dosi MCM, Keen JA, Morrison LR, Pirie RS, Shaw DJ, Harris JB

Equine Vet J (2025)

doi.org/10.1111/evj.14063

La enfermedad del pasto equina (EGS) es una patología neurodegenerativa que se presenta exclusivamente en caballos en pastoreo. Se caracteriza por la aparición de cromatólisis en motoneuronas autonómicas presinápticas y somáticas inferiores en el tronco encefálico y la médula espinal, así como en neuronas postsinápticas del sistema simpático y parasimpático. En este contexto, el sistema nervioso autónomo del tracto gastrointestinal se ve particularmente afectado. Hasta la fecha, no se ha identificado la causa de la EGS. Se sospechan toxinas presentes

en los pastos, como micotoxinas o la toxina de *Clostridium botulinum* tipo C o D. No se ha investigado previamente si la EGS provoca alteraciones en las placas motoras esqueléticas (MES), que son el punto de acción de las toxinas botulínicas. Los caballos con EGS presentan síntomas de debilidad muscular esquelética, como decúbito frecuente, posición baja de la cabeza y el cuello, extremidades colocadas bajo el cuerpo o apoyo de la grupa contra la pared del box. También se observa con frecuencia el cambio de peso de una extremidad a otra. Para investigar una posible implicación de las MES en caballos con EGS, en este estudio se analizó la ultraestructura de las MES en caballos con EGS y en un grupo control mediante microscopía electrónica, morfometría y microscopía confocal. La muestra incluyó un total de diez caballos de diferentes razas y sexos.

De ellos, seis caballos presentaban EGS (edad media 4 años), cuatro con forma aguda y dos con forma subaguda, confirmada post mortem por hallazgos histopatológicos característicos en los ganglios autonómicos. Tres caballos control (edad media 20 años) estaban clínicamente sanos y no presentaban enfermedades gastrointestinales ni neurológicas. Además, se estudió un caballo (14 años) con sospecha clínica de botulismo, en el que no se hallaron indicios histopatológicos de EGS. Las muestras se tomaron en los 60 minutos posteriores a la eutanasia con barbitúricos. De un caballo por grupo se extrajeron fragmentos de 2 a 5 mm³ del diafragma, incluyendo la porción distal del nervio frénico. De los demás caballos se obtuvieron muestras del mismo tamaño del músculo intercostal externo. Para el estudio de las regiones de las placas motoras mediante microscopía electrónica, las muestras se procesaron, seccionaron en cortes de 1 µm y se tiñeron con azul de toluidina. Además, se realizaron cortes ultrafinos de 50 a 70 nm, que se examinaron bajo un microscopio electrónico de transmisión y se fotografiaron las MES de forma enmascarada. Se midieron el área transversal de los botones sinápticos, la anchura de la hendidura entre las membranas pre- y postsinápticas y la fracción de volumen ocupada por vesículas sinápticas dentro de los botones sinápticos. Las MES se clasificaron como normales, activadas, severamente degradadas o degeneradas.

Para el estudio confocal de las MES, las muestras se procesaron y se realizaron cortes de 6 y 20 µm de grosor. Se marcaron los neurofilamentos con diferentes anticuerpos y los receptores postsinápticos de acetilcolina con α-bungarotoxina. La intensidad de las marcaciones se evaluó de forma enmascarada. En el análisis confocal, los caballos con EGS no mostraron alteraciones ni en la intensidad ni en la distribución de las marcaciones. Tampoco se detectó degeneración de los neurofilamentos. Sin embargo, en la microscopía electrónica se observaron diferencias notables entre los animales del grupo EGS y el grupo control: los botones sinápticos en el grupo control eran normales en un 93%, activados en un 3%, severamente degradados en un 3% y degenerados en un 0%, mientras que en el grupo EGS solo el 28% eran normales, el 28% activados, el 39% severamente degradados y el 6% degenerados. El número de vesículas sinápticas en el grupo EGS era menor que en el grupo control y presentaba una marcada variabilidad en tamaño y densidad. En el grupo EGS se observaron cambios en los botones sinápticos, como fusiones de vesículas con la membrana presináptica, membranas presinápticas muy plegadas y degeneración de los botones sinápticos. En el 22% de los caballos con EGS también se detectaron acúmulos de neurofilamentos en los botones sinápticos, cambios ausentes en el grupo control. La fracción de volumen de las

vesículas sinápticas era significativamente menor en el grupo EGS que en el grupo control. No se hallaron diferencias significativas entre los grupos respecto al área transversal de los botones sinápticos ni a la anchura de la hendidura sináptica.

En el caballo con sospecha clínica de botulismo se confirmaron las alteraciones ultraestructurales típicas, especialmente una distribución anómala de las vesículas sinápticas en el botón sináptico. Aparte de esto, la morfología de las MES era normal. A diferencia del grupo EGS, este caballo no mostró reducción de la fracción de volumen, ni acúmulo de neurofilamentos, ni degeneración de los botones sinápticos. Este estudio demostró por primera vez que la toxina aún desconocida que provoca la EGS también afecta a las MES. En total, el 72% del grupo EGS presentó alteraciones ultraestructurales en las MES. Los resultados sugieren que, en una primera fase, las vesículas sinápticas migran hacia la hendidura sináptica, donde se fusionan con la membrana presináptica. Parece producirse un trastorno de la endocitosis en la membrana postsináptica. En una segunda fase, se produce una mayor degradación de las vesículas sinápticas y una alteración del relleno de nuevas vesículas mediante el transporte axonal anterógrado, lo que lleva a la ausencia de vesículas en los botones sinápticos. En la fase final, esto conduce a la degeneración de la terminación nerviosa y, por tanto, a la desnervación.

Una pérdida similar de vesículas sinápticas ya se había demostrado en caballos con EGS en los botones sinápticos de las neuronas entéricas del íleon. Por tanto, los resultados de este estudio sugieren que no solo los botones sinápticos de las neuronas entéricas, sino también los de las neuronas somáticas, son diana de la toxina desconocida que provoca la EGS. Las alteraciones ultraestructurales encontradas en las MES de los caballos con EGS en este estudio son similares a las provocadas por la -latrotoxina de acción presináptica, componente del veneno de la viuda negra. Sin embargo, los hallazgos no sugieren que la toxina botulínica sea la causa de la EGS. Las alteraciones ultraestructurales en las MES del caballo con sospecha de botulismo coincidieron con las observadas en experimentos animales con toxina botulínica y se diferenciaron claramente de las de los caballos con EGS. En resumen, este estudio demostró que, además de las neuronas entéricas, las MES también son diana de la toxina que desencadena la EGS. No se hallaron indicios de que se trate de toxina botulínica. Es más probable que se trate de una toxina presináptica o de un inhibidor de la recaptación de neurotransmisores. in

University of Edinburgh, Roslin, UK

Accidente cerebrovascular hemorrágico o ictus en una yegua Cob de 16 años

Haemorrhagic cerebrovascular accident or stroke in a 16-year-old Cob mare

Potier JFN, Prutton JSW

Equine Vet Educ (2025)

doi.org/10.1111/eve.14050

En pequeños animales pueden ocurrir tanto accidentes cerebrovasculares hemorrágicos como isquémicos. En estos últimos, la isquemia resulta de la oclusión vascular por un trombo. En los primeros, se produce la ruptura de un vaso intracerebral. La clínica se caracteriza por síntomas neurológicos focales no progre-

sivos y no convulsivos. En caballos, se han descrito depósitos minerales y pigmentarios en edades avanzadas, así como malacia y necrosis, independientemente de la edad. Este informe de caso describe por primera vez un accidente cerebrovascular hemorrágico en una yegua Cob de 16 años. La yegua fue remitida a la clínica con síntomas neurológicos agudos. La sintomatología clínica había aparecido siete días antes y se trató inicialmente con flunixin, observándose una leve mejoría. Al ingreso, la yegua presentaba ataxia cuadrilateral (grado 3), movimientos circulares hacia la izquierda, parálisis facial izquierda, hipotonía lingual y desviación nasal izquierda. Además, mostraba un síndrome de heminegligencia (trastorno de atención) con incapacidad para ingerir alimento del lado derecho. No se detectaron otros hallazgos clínicos. La endoscopia de las vías respiratorias superiores también fue normal. Los análisis laboratoriales iniciales (hematología, bioquímica sanguínea) no mostraron inflamación sistémica ni trastornos de coagulación. La PCR para el virus del herpes equino (EHV-1/4) resultó negativa.

Una tomografía computarizada (TC) de la cabeza en posición de pie bajo sedación reveló una lesión hiperdensa de forma esférico-ovalada en la región talámica izquierda. Se consideraron diagnósticos diferenciales de lesión vascular, granuloma de colesterol o neoplasia. Como posibles causas se plantearon: accidente cerebrovascular isquémico con infarto, accidente hemorrágico en fase subaguda a crónica, granuloma de colesterol como cambio degenerativo asociado a la edad o mineralización del cuarto ventrículo. Inicialmente, la yegua recibió terapia antitrombótica con dalteparina (50 UI/kg s.c.), que se suspendió ante la baja probabilidad de infarto isquémico. El tratamiento sintomático se centró en medidas de soporte como alimentación adaptada y reducción de factores de estrés. Una leve mejoría clínica permitió el alta a los seis días con recomendaciones de manejo estricto en pasto. Sin embargo, 22 días después reaparecieron síntomas neurológicos graves, incluidos movimientos circulares hacia la izquierda, desequilibrios y caídas. Por riesgos para la yegua y el propietario, se practicó la eutanasia. Una TC post mortem mostró un aumento significativo del tamaño de la lesión hiperdensa.

El estudio histopatológico confirmó una hemorragia intraparenquimatosa en la región talámica izquierda del mesencéfalo (2,5 × 2 cm). La hemorragia se asoció a émbolos neoplásicos, sugiriendo diseminación hematogena de una neoplasia maligna -posiblemente un melanoma amelanótico o una neoplasia epitelial-. Dada la sintomatología (inclinación hacia la izquierda, ataxia), se sospechó afectación del telencéfalo por los déficits motores y del tálamo por la disfunción sensoriomotora (síndrome de heminegligencia). La conciencia, visión, audición y patrón respiratorio fueron normales, descartando lesiones en mesencéfalo o protuberancia. La afectación cerebelosa era improbable, ya que la yegua mantenía el equilibrio en gran medida. Los síntomas posteriores al alta, con alteración del estado de conciencia, sugirieron compromiso del mesencéfalo. Considerando los hallazgos de la TC y la clínica, la hemorragia podría originarse en la arteria paramediana subtalámica anterior, rama superior de la arteria interpeduncular o ramas inferolaterales primarias. El tálamo presenta los gradientes de flujo sanguíneo cerebral más altos, lo que explicaría la localización de los émbolos neoplásicos. Una angiografía por TC, rechazada por costes, habría delineado la obstrucción, factor pronóstico relevante en humanos.

The Liphook Equine Hospital, Liphook, Hampshire, Reino Unido

Intoxicación por decanoato de zuclopentixol en un potro macho de 8 meses que provoca síntomas neurológicos extrapiramidales

Case report: Zuclopentixol decanoate toxicity in an 8-month-old colt causing extrapyramidal neurological signs

Addis A, Savage V

Equine Vet Educ (2024)

doi.org/10.1111/eve.14010

Zuclopentixol es un antagonista de la dopamina utilizado para el tratamiento de psicosis y esquizofrenia en humanos. Existen el zuclopentixol acetato de acción corta, que actúa durante aproximadamente 72 horas, y el zuclopentixol decanoato de acción prolongada, que debe administrarse cada 1 a 4 semanas. En medicina veterinaria, el zuclopentixol se utiliza para reducir el estrés durante el manejo de animales salvajes. No se emplea en caballos. El flufenazina, también de la clase de las tioxantenas, se utiliza en caballos para sedación prolongada. En este informe de caso se describe una intoxicación en un potro macho que desarrolló síntomas neurológicos extrapiramidales y en el que fue necesario un método toxicológico específico para diagnosticar la intoxicación por zuclopentixol decanoato.

Un potro macho de 8 meses fue estabulado y desparasitado con pirantel. Al día siguiente, el potro presentó síntomas neurológicos extrapiramidales (trismo mandibular, movimientos repetidos laterales de cabeza y cuello, encorvamiento, deambulación en círculos y escarbar con las extremidades anteriores). El animal fue remitido a la clínica con el antecedente de "síntomas cólicos inusuales". En la clínica, el potro mostró otros síntomas neurológicos como hipersalivación y fasciculaciones musculares generalizadas. Los estímulos externos provocaban comportamientos impredecibles como encabritarse y escarbar compulsivamente. En reposo, el animal parecía somnoliento y no mostraba interés por la comida. La analgesia no mejoró los síntomas. Debido al comportamiento impredecible y peligroso, el potro fue sedado inicialmente. En caso de ingestión de una toxina lipofílica (por ejemplo, ivermectina), se infundió una solución lipídica.

Se administró sulfato de atropina por vía intravenosa. Se evitaron los estímulos ambientales en la medida de lo posible. Tras una primera mejoría de los síntomas, el estado del potro volvió a empeorar. Ni la dexametasona ni el midazolam produjeron mejoría. Los diagnósticos diferenciales considerados fueron encefalitis viral, mieloencefalitis por protozoos o intoxicación por fumonisina o flufenazina decanoato. Inicialmente se sospechó una intoxicación por flufenazina decanoato, que según la literatura se trata mejor con difenhidramina hidrocloreto intravenoso y mesilato de benzotropina. Como ambos no estaban disponibles en el Reino Unido en ese momento, el potro fue tratado oralmente con difenhidramina y pergolida y por vía intravenosa con atropina. Se observó una leve mejoría de los síntomas en 24 horas. El tratamiento se fue reduciendo progresivamente. En total, el potro recibió difenhidramina y pergolida durante 17 días y fue dado de alta completamente asintomático tras 26 días. El cribado toxicológico estándar del laboratorio de la Universidad de Cornell (EE. UU.) fue negativo, incluso para flufenazina decanoato. Tras discutirlo con el propietario, se realizó un cribado específico para zuclopentixol decanoato, cuyo resultado fue positivo. Aunque el uso de zuclopentixol decanoato en animales salvajes puede ser útil durante el transporte, ya que reduce el estrés y las lesiones, no se recomienda el uso de anti-

sicóticos humanos en caballos, ya que la intensidad de los efectos secundarios neurológicos extrapiramidales es impredecible.

*Three Counties Equine Hospital
Gloucestershire, UK*

Mejora de las enfermedades gástricas y de la puntuación del etograma de dolor en caballos montados mediante la adaptación de la ración en caballos de deporte

Improvement of gastric disease and ridden horse pain ethogram scores with diet adaptation in sport horses

*Pineau V, ter Woort F, Julien F, Vernant M, Lambey S, Hébert C, Hanne-Poujade S, Westergren V, van Erck-Westergren E
J Vet Intern Med (2025)*

doi.org/10.1111/jvim.17223

El Síndrome de Úlcera Gástrica Equina (EGUS) es una enfermedad muy prevalente en caballos de deporte, con una prevalencia del 17-58%. La enfermedad incluye tanto la Enfermedad Gástrica Escamosa Equina (ESGD) como la Enfermedad Gástrica Glandular Equina (EGGD), que difieren en su etiología. Mientras que la ESGD se produce principalmente por una exposición excesiva a ácido gástrico en la región no glandular del estómago, la fisiopatología de la EGGD es multifactorial y no está completamente aclarada. Se considera que las alteraciones en los mecanismos de protección mucosa, el estrés y la alimentación desempeñan un papel central. Los caballos de deporte están especialmente en riesgo debido al entrenamiento intensivo, los frecuentes transportes y la alimentación orientada al rendimiento. Los piensos ricos en almidón y azúcares se han identificado como factores de riesgo para el EGUS, ya que influyen tanto en la producción de ácido gástrico como en la fermentación microbiana en el colon. Hasta ahora, no se han investigado de forma exhaustiva los efectos de un cambio de dieta sobre las enfermedades gástricas y el comportamiento bajo la silla. El objetivo de este estudio de cohortes prospectivo fue evaluar la influencia de un cambio de ración sobre las alteraciones patológicas gástricas, el comportamiento de dolor bajo la silla y parámetros fisiológicos y locomotores.

Nueve caballos warmblood de salto, sanos y procedentes de una cuadra de entrenamiento profesional, fueron observados durante doce semanas. Los caballos estaban estabulados, trabajaban una hora al día y salían cuatro horas al prado. Se cambió la dieta de un pienso granulado rico en almidón (>30% almidón, 2,5% azúcar) a un muesli bajo en almidón (11% almidón, 5,5% azúcar). Durante los 18 meses previos al estudio, los caballos recibieron una ración con 29% almidón, 2,5% azúcar, 14,5% celulosa y 11% proteína. Al inicio del estudio, la ración contenía 11% almidón, 5,5% azúcar, 12% celulosa y 11,5% proteína. La administración de forraje se mantuvo sin cambios. En dos momentos – T0 (línea base) y T12 (tras doce semanas) – se realizaron las siguientes evaluaciones: 1. Prueba de esfuerzo estandarizada (SET) bajo la silla con recorrido de salto, 2. Evaluación del comportamiento de dolor mediante el Ridden Horse Pain Ethogram (RHpE), 3. Gastroscofia para valorar ESGD y EGGD, y 4. Análisis sanguíneo (incluyendo enzimas musculares y hepáticas, antioxidantes).

Las evaluaciones fueron realizadas por observadores enmascarados y los datos se analizaron mediante pruebas de Wilcoxon y correlaciones de Spearman. Tras doce semanas de cambio de dieta, se observaron mejoras significativas en varios aspectos. Ocho caballos presentaban lesiones de EGUS al inicio, de los cuales seis mostraron una mejora significativa o curación completa. La puntuación total de EGGD disminuyó significativamente de 4 [3–5] (T0) a 1 [0–1] (T12). Las puntuaciones de ESGD y EGGD se correlacionaron positivamente con los valores del etograma de dolor. Se observó una reducción del comportamiento doloroso bajo la silla. La puntuación RHpE disminuyó significativamente de 6 [3–13] (T0) a 3 [0–6] (T12). Los comportamientos dolorosos más frecuentes fueron: inclinación de la cabeza (11 casos), latigazo de cola (10 casos) y postura inquieta de la cabeza (9 casos).

Se demostró una correlación positiva entre la gravedad de las úlceras gástricas y el comportamiento doloroso durante la monta. Además, mejoraron los parámetros musculares y hepáticos, y la concentración de vitamina E aumentó significativamente. Ni la frecuencia cardíaca ni los valores de lactato se vieron influidos por el cambio de dieta. Sin embargo, el nivel de lactato en sangre tras el recorrido de salto fue significativamente menor, lo que indica una mejor adaptación al esfuerzo. Se observó una mejora en el equilibrio y la regularidad en la locomoción durante el salto, aunque no en todos los saltos. Los resultados confirman que una dieta baja en almidón (no peletizada) reduce la gravedad de las úlceras gástricas y mejora significativamente el comportamiento de dolor bajo la silla. La correlación positiva entre los scores de gastritis y los de RHpE indica que los problemas gástricos pueden ser una causa frecuente de problemas de comportamiento inexplicables bajo la silla. Los resultados sugieren que la gastritis puede afectar la movilidad toracolumbar y el uso de los posteriores, lo que se refleja en un estilo de salto alterado y un equilibrio perturbado. En caballos de deporte sometidos a altas exigencias atléticas, tales cambios pueden tener un impacto considerable en el rendimiento. ag

*Equine Sports Medicine Practice
Waterloo, Bélgica*

Torasemida para el tratamiento a largo plazo de la insuficiencia cardíaca descompensada en caballos: un estudio de 12 casos (2019–2024)

Torsemide can be used for long-term management of congestive heart failure in equids: a description of 12 cases (2019–2024)

*Shroff K, Stefanovski D, Reef VB, Kraus MS, Navas de Solis C
J Am Vet Med Assoc (2025)*

doi.org/10.2460/javma.24.08.0499

El tratamiento de la insuficiencia cardíaca descompensada en caballos ha sido poco estudiado hasta la fecha. La furosemida es el diurético más utilizado, pero presenta una baja biodisponibilidad oral, lo que la hace poco adecuada para una terapia diurética prolongada administrada por los propietarios. La torasemida es un diurético de asa más potente, con mejor absorción oral y efectos adicionales de inhibición de la aldosterona, lo que podría reducir la resistencia diurética. Aunque ya se utiliza con

éxito en medicina humana y en pequeños animales, existen pocos datos sobre su uso en caballos. El objetivo de este estudio retrospectivo fue describir la aplicación clínica de la torasemida en caballos con insuficiencia cardíaca descompensada y documentar posibles efectos y efectos secundarios. Se incluyeron doce équidos (10 caballos, 1 burro miniatura, 1 mulo) con insuficiencia cardíaca descompensada tratados en, o en estrecha colaboración con, una clínica universitaria (New Bolton Center, University of Pennsylvania). Se analizaron los siguientes datos: señalamiento, frecuencia cardíaca y respiratoria, parámetros de laboratorio como hematocrito, proteína total, concentración plasmática de potasio y creatinina, así como la terapia con torasemida y otros medicamentos de acción cardíaca. El diagnóstico se confirmó mediante ecocardiografía. Los animales recibieron torasemida (vía oral, cada 12 horas, dosis media: 0,5 mg/kg, rango: 0,25 - 1 mg/kg).

La torasemida fue bien tolerada por todos los pacientes. Tres animales desarrollaron una azotemia moderada (aumento de creatinina por encima de 1,8 mg/dl). Dos caballos mostraron signos clínicos de deshidratación, lo que requirió una reducción de la dosis. La mediana de supervivencia fue de 189 días (rango: 2 - 806 días). Se identificaron dos grupos: cuatro animales fueron eutanasiados dentro de las dos primeras semanas tras el inicio de la terapia. Ocho animales sobrevivieron más de 137 días o seguían vivos en el momento del análisis de datos. En 8 de 10 casos, la razón de la eutanasia fue la progresión de la enfermedad cardíaca subyacente. En cuanto a los efectos clínicos, se observaron los siguientes resultados: en seis caballos hospitalizados, la frecuencia cardíaca disminuyó significativamente tras la administración de torasemida. De 58 latidos/minuto (rango: 49 - 80/min) antes del tratamiento a 53 latidos/minuto (44 - 61/min) entre 1-24 horas después del inicio del tratamiento y a 48 latidos/minuto (42 - 68/min) entre 25 - 48 horas después del inicio de la terapia. También disminuyó la frecuencia respiratoria: antes del tratamiento 26 respiraciones/minuto (21 - 32/min), 1-24 horas después del inicio 22 respiraciones/minuto (18 - 33/min) y 25 - 48 horas después 20 respiraciones/minuto (17 - 31/min).

Ocho caballos fueron sometidos al menos a dos ecocardiografías. En todos los casos se observó una reducción del diámetro de la aurícula izquierda (mediana - 2,8%; -15,1% a -0,5%). Los cambios en otros parámetros ecocardiográficos fueron menos consistentes. Los resultados sugieren que la torasemida podría ser una alternativa prometedora a la furosemida para el tratamiento a largo plazo de la insuficiencia cardíaca descompensada en caballos. Fue bien tolerada y condujo a una mejoría clínica, especialmente mediante la reducción de la frecuencia cardíaca y respiratoria, así como la reducción del diámetro de la aurícula izquierda. Sin embargo, deben considerarse algunas limitaciones: se trata de un estudio retrospectivo con un número reducido de casos, datos parcialmente incompletos y sin grupo control. Además, faltó un protocolo de tratamiento estandarizado. Por lo tanto, este estudio solo puede ofrecer una perspectiva prometedora. Se requieren estudios adicionales con mayor número de casos y protocolos estandarizados de tratamiento y monitorización para evaluar los efectos de la administración oral prolongada de torasemida en caballos con insuficiencia cardíaca descompensada, así como para establecer una dosificación óptima. Este estudio de casos demuestra que la torasemida es una opción prometedora para el tratamiento a largo plazo de la insuficiencia cardíaca descompensada en caballos. Puede mejo-

rar eficazmente los síntomas clínicos, pero requiere una monitorización cuidadosa para detectar a tiempo efectos secundarios como azotemia y deshidratación. ng

University of Pennsylvania
Kennett Square, Pennsylvania, USA

Concentración plasmática de troponina cardíaca I en caballos sanos y en caballos con anomalías cardíacas

Plasma Cardiac Troponin-I Concentration in Normal Horses and in Horses with Cardiac Abnormalities

Foreman JH, Tennent-Brown BS, Oyama MA, Sisson DD
Animals (2025)

doi.org/10.3390/ani15010092

La troponina cardíaca I (cTnI) es un marcador altamente específico de daño miocárdico y se utiliza rutinariamente en medicina humana y veterinaria de pequeños animales para el diagnóstico y seguimiento de enfermedades cardíacas. Debido a la alta homología de las moléculas de troponina entre humanos y muchas especies animales, en caballos pueden emplearse inmunoensayos humanos, aunque deben considerarse rangos de referencia específicos para cada ensayo y especie. El objetivo de este estudio fue establecer un rango de referencia para un inmunoensayo de quimioluminiscencia humano (AccuTnI, Beckman Coulter) en ponis sanos e investigar los niveles plasmáticos de cTnI en caballos con hallazgos cardíacos clínicos.

En un estudio observacional de tres años, se evaluaron 23 caballos adultos (≥ 2 años) con enfermedad cardíaca confirmada por ECG y ecocardiografía, junto con 12 ponis sanos como grupo control. Las muestras de sangre se recolectaron en tubos heparinizados, se centrifugaron en 30 minutos y el plasma se almacenó a -70°C hasta su análisis. El límite de detección del ensayo fue de 0,01 a 100 ng/ml. El rango de referencia en ponis sanos fue de 0,01-0,03 ng/ml de cTnI (mediana: 0,01 ng/ml). Cuatro caballos con soplos cardíacos aislados sin arritmia mostraron elevaciones leves (máx. 0,07 ng/ml). En ocho caballos con fibrilación auricular, los niveles de cTnI se mantuvieron principalmente dentro del rango de referencia, aunque cuatro casos presentaron aumentos leves (hasta 0,09 ng/ml).

En caballos con arritmias ventriculares (extrasístoles ventriculares o taquicardias ventriculares) se registraron niveles de cTnI significativamente más altos, especialmente en casos de toxicidad miocárdica documentada (p. ej., miositis por *Streptococcus*, intoxicación por arce rojo y *Aristolochia*). Este grupo alcanzó valores de cTnI superiores a 100 ng/ml. Caballos con arritmias ventriculares sin toxinas identificadas también mostraron elevaciones marcadas (hasta 80,42 ng/ml). La mediana de cTnI en arritmias ventriculares (0,40 ng/ml) fue significativamente mayor que en fibrilación auricular (0,04 ng/ml). Un caso clínico ilustró la utilidad de mediciones seriadas de cTnI: una yegua con taquicardia ventricular y cTnI inicial >80 ng/ml mostró una normalización gradual a 0,10 ng/ml tras 60 días de tratamiento.

Este estudio confirma que la cTnI es un biomarcador adecuado para daño miocárdico en caballos. Mientras que soplos sistólicos simples o arritmias auriculares causaron elevaciones mínimas o moderadas, los caballos con arritmias ventriculares –

especialmente con exposición a toxinas o hipoxia – presentaron valores notablemente más altos. Estas observaciones coinciden con estudios previos en caballos y perros. Los resultados subrayan la importancia de una interpretación específica del ensayo y una contextualización clínica rigurosa. La medición de cTnI en plasma mediante el ensayo AccuTnI humano permite una evaluación diferenciada de enfermedades cardíacas en caballos. En particular, para arritmias ventriculares y daño miocárdico tóxico, la cTnI proporciona información diagnóstica y pronóstica clave. El rango de referencia establecido (0,01-0,03 ng/ml) ofrece una base práctica para evaluar resultados. Las mediciones seriadas pueden ser valiosas para el monitoreo terapéutico. ng

Universidad de Illinois, Urbana, EE. UU.

Detección del gen del virus de la influenza equina en el aire alrededor de caballos infectados

Detection of equine influenza virus gene in the air around infected horses

Nemoto M, Kawanishi N, Kambayashi Y, Bannai H, Yamanaka T, Tsujimura K

Vet Microbiol (2025)

doi.org/10.1016/j.vetmic.2025.110388

El virus de la influenza equina (EIV) circula en la población equina mundialmente solo como subtipo H3N8. El EIV causa, entre otros, síntomas respiratorios y se transmite por el aire, por contacto directo o a través de portadores infectados. Hasta ahora, no existía un método para detectar el virus en el aire ambiental de caballos infectados. Recientemente, se desarrolló un muestreador de aire para la detección de COVID-19, que también podría ser útil en veterinaria para detectar infecciones tempranamente y controlar brotes. En este estudio se utilizó un muestreador de aire para determinar si el EIV puede detectarse en el aire ambiental de caballos infectados experimentalmente. Además, se evaluó si pruebas rápidas diagnósticas pueden detectar antígenos o genes de EIV en el aire en 30 minutos. Dos caballos seronegativos para EIV fueron infectados con el virus mediante un inhalador y luego mantenidos individualmente en boxes. Se tomaron muestras de aire diariamente durante dos horas hasta el día 13 postinfección frente a los boxes mediante un dispositivo de muestreo de aire. Además, se tomó diariamente un hisopo nasofaríngeo de ambos caballos y se analizó mediante RT-PCR en tiempo real para genes de nucleoproteína de EIV. Los títulos virales de las muestras de aire y de los hisopos nasales se determinaron usando huevos embrionados de gallina.

Las muestras de suero de los días 0 y 14 postinfección se analizaron mediante prueba de neutralización viral. Las muestras de aire y los hisopos nasales también se analizaron con dos pruebas rápidas: Quick Chaser Auto Flu A, B (Mizuho Medy, Tosu, Japón) y Cobas Liat SARS-CoV-2 & Flu A/B (Roche Diagnostics, Mannheim, Alemania). Ambos caballos desarrollaron síntomas clínicos. El día 0 no se detectaron anticuerpos neutralizantes contra EIV; el día 14 postinfección, los caballos presentaban títulos de anticuerpos de 32 y 64, respectivamente. Se detectó ARN viral en las muestras de aire cercanas a ambos boxes del día 1 al 13 y en los hisopos nasales del día 1 al 12, y en el caballo 2

también el día 13 postinfección. El EIV pudo aislarse de los hisopos nasales los días 1 a 6 o 7, pero no de las muestras de aire. El muestreador de aire no fue adecuado para el aislamiento de virus vivos. Veintiséis de 28 muestras de aire resultaron positivas por RT-PCR. El test Quick Chaser Auto Flu A, B solo fue positivo en una muestra de aire, mientras que el test Cobas Liat dio resultado positivo en 23 muestras. El número promedio de ARN viral en las muestras de aire fue mayor en los días 11 y 12 que en los días 9 y 10. Durante el estudio, el establo y los objetos no se desinfectaron. Los resultados sugieren que los genes virales pueden provenir de objetos del establo y no exclusivamente del aire exhalado por los caballos infectados. Para una evaluación correcta de las muestras de aire, los establos deben limpiarse y desinfectarse.

El test Quick Chaser Auto Flu A, B no es adecuado para la detección de virus en el aire. El test Cobas Liat, en cambio, detectó ARN de EIV en 23 muestras de aire. Dado que los resultados se obtienen en 30 minutos, este test es útil para el control de brotes infecciosos. Sin embargo, debe considerarse que el test Cobas Liat fue desarrollado para la detección de virus de influenza humana, por lo que debe evitarse la contaminación por personas enfermas. En este estudio se demostró que los caballos infectados con EIV liberan ARN viral al aire. La detección del virus en muestras de aire puede ayudar a identificar infecciones sin necesidad de tomar muestras invasivas. El caballo 1 desarrolló síntomas clínicos cinco días después de la infección, el caballo 2 a los dos días, pero el ARN viral ya se detectó el primer día tras la infección tanto por RT-PCR como por el test Cobas Liat. El muestreo regular del aire, por ejemplo en establos de cuarentena, permite así la detección temprana de caballos infectados con EIV. ir

*Japan Racing Association
Shimasuke, Tachigi, Japón*

Fístula faringoesofágica como complicación de la colocación de una sonda nasogástrica

Pharyngo-oesophageal fistula as a consequence of nasogastric tube placement

Bañuelos-Arteagoitia N, Valli C, Pereyra SA, de Rijck M

Equine Vet Educ (2024)

doi.org/10.1111/eve.14043

Las complicaciones asociadas a la colocación de una sonda nasogástrica (NGT) son poco frecuentes y generalmente requieren solo una intervención mínima. Las complicaciones descritas con mayor frecuencia incluyen epistaxis, mala posición como intubación nasotraqueal y lesiones del esófago o la faringe, con o sin ruptura. El uso repetido o la permanencia prolongada de la sonda nasogástrica aumentan el riesgo de estas complicaciones. En el presente caso se describe por primera vez una fístula faringoesofágica en un caballo, probablemente secundaria a un absceso en la región faríngea. Este absceso se desarrolló probablemente como consecuencia de la permanencia prolongada de una sonda nasogástrica. Un caballo castrado árabe de 6 años, dedicado a la competición, fue remitido al Sharjah Equine Hospital con síntomas graves de cólico. El diagnóstico fue cólico de origen en el intestino delgado. El propietario rechazó la laparotomía recomendada, por lo que se optó por un tratamiento conservador. Debido a un reflujo gástrico importante (22 litros) y

asas intestinales delgadas dilatadas en la ecografía, se colocó una sonda nasogástrica (19 mm) tres veces en intervalos de 4 horas. Debido a la fuerte resistencia del caballo, el procedimiento se realizó bajo sedación. Posteriormente, se dejó una sonda más pequeña (13 mm) de forma continua durante 48 horas, hasta que el reflujo disminuyó a menos de 2 litros. Dieciséis horas después del cese del reflujo se reintrodujo la alimentación. Sin embargo, el caballo desarrolló disfagia con salida de alimento por ambas narinas. La endoscopia reveló una faringitis grave y generalizada, especialmente a nivel de la laringe. Se detectó alimento en la tráquea. Dado que la masticación y el examen oral eran normales, la disfagia se atribuyó a la faringitis.

Se inició tratamiento combinado con antibióticos y antiinflamatorios (procaína-penicilina, gentamicina, metronidazol, flunixin meglumina y prednisolona en suspensión para spray faríngeo). El tratamiento adicional incluyó omeprazol, sucralfato, vitamina E y alimentación enteral mediante una sonda de pequeño calibre. Dos días después, la endoscopia mostró un absceso purulento en el lado derecho de la faringe con extensión al cartílago aritenoides. El primer tratamiento endoscópico fue solo parcialmente exitoso, por lo que el absceso se drenó quirúrgicamente mediante un abordaje paraparotídeo bajo sedación y anestesia local. El seguimiento se realizó por endoscopia con limpiezas regulares. La herida cicatrizó por segunda intención. Tras retirar la sonda de alimentación, se administró primero alimento en papilla y posteriormente heno. La recuperación fue sin complicaciones. A los 33 días, el caballo fue dado de alta sin disfagia y sin necesidad de más medicación. Cinco meses después, el caballo fue presentado nuevamente por disfagia y salida bilateral de alimento por las narinas, síntomas presentes desde hacía 10 días. En la nueva consulta, el caballo estaba apático y presentaba una secreción nasal bilateral fétida de alimento. Los parámetros vitales eran normales. Dada la historia clínica, se realizó una endoscopia. Se observó una obstrucción completa por alimento en la cavidad nasal izquierda y también acumulación de alimento en la cavidad nasal izquierda, que pudo ser eliminada por lavado endoscópico, así como alimento en la faringe y la tráquea. El endoscopio se avanzó dorsal al cartílago cricoides hasta la región del vestíbulo esofágico, donde también se halló acumulación de alimento. Tras eliminar el alimento, el endoscopio pudo introducirse en una estructura que inicialmente parecía un divertículo esofágico.

La mucosa en esta zona era visiblemente diferente de la mucosa esofágica distal. Se inició tratamiento antibiótico (procaína-penicilina, gentamicina, metronidazol). Durante cuatro días se administró alimento en papilla sin recidiva de la disfagia. Sin embargo, al reintroducir el alimento sólido, la disfagia reapareció. Endoscopias repetidas mostraron siempre una obstrucción en la misma zona, correspondiente al supuesto divertículo. Para profundizar en el diagnóstico, se realizó una radiografía con contraste baritado de la región laringoesofágica. Tras la administración oral de 60 ml de pasta de bario, las radiografías mostraron dos líneas de contraste a nivel de la entrada esofágica (una dorsal y otra ligeramente ventral) que se reunían unos 5 cm más distalmente. La línea dorsal mostraba una dilatación, mientras que la ventral permanecía constante, coincidiendo con el divertículo observado en la endoscopia. Debido al deterioro progresivo del estado general, las obstrucciones recurrentes y razones económicas, el propietario optó por la eutanasia del caballo. En la necropsia se observó, dorsalmente en la región proximal del esófago, una protrusión de aproximadamente 2 × 3,5 cm. Al abrir

esta protrusión, que inicialmente parecía un divertículo, se observó una lesión sacular. Se evidenció que esta lesión estaba limitada lateral, dorsal y medialmente por la pared faríngea y ventralmente por la pared dorsal del esófago. La lesión comunicaba cranealmente con la faringe y caudalmente con el esófago.

Se observó una pequeña ulceración en la pared ventral del esófago. Así, la necropsia confirmó que no se trataba de un simple divertículo, sino de una fístula faringoesofágica. El examen histopatológico de la primera muestra (pared lateral de la fístula faríngea) mostró epitelio escamoso estratificado no queratinizado, edema submucoso leve, engrosamiento de la musculatura externa del esófago y una leve degeneración miocitaria crónica, indicativa de impactación y atrofia local. En la segunda muestra (transición entre la fístula y el esófago) se observó epitelio escamoso estratificado parcialmente queratinizado con crestas de rete cortas, hiperplasia e hiperqueratosis; signos de una conexión continua con el esófago y típicos de la formación de una fístula. El presente caso describe por primera vez una fístula faringoesofágica como complicación de la intubación con sonda nasogástrica en caballos. Se evidenció la dificultad de reconocer correctamente esta lesión incluso con procedimientos diagnósticos exhaustivos. Los autores recomiendan que, ante sospecha de lesiones proximales del esófago, se considere también la endoscopia esofágica retrovertida. Además, sugieren realizar estudios sistemáticos para diferenciar hallazgos normales y patológicos en estudios con bario del esófago y así mejorar la precisión diagnóstica. II

Sharjah Equine Hospital
Sharjah, Emiratos Árabes Unidos

Neumoencéfalo debido a osteoartropatía temporohioidea en una yegua frisona de 16 años

Pneumocephalus due to temporohyoid osteoarthropathy in a 16-year-old Friesian mare

Witt P, Stas EKL, Hardeman LC, van Proosdij ER, Weerts EAWS, Lloyd-Edwards RA, Veraa S, Kranenburg LC, van den Boom R
J Equine Vet Sci (2024)

doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105210

El presente estudio abordó un caso de neumocéfalo (presencia de gas en la cavidad craneal) debido a una osteoartropatía temporohioidea (THO) en una yegua frisona. La THO es una enfermedad progresiva que afecta al estilohioides, el hueso petroso (os petrosum) y la articulación temporohioidea. La fisiopatología de esta enfermedad no está completamente esclarecida. Como posibles etiologías se discuten infecciones sépticas hematógenas o locales con inflamación concomitante, como otitis interna o media e infecciones de las bolsas guturales. Entre las causas no infecciosas se consideran traumatismos repetidos o enfermedades articulares degenerativas primarias. Además, existe una asociación significativa entre la THO y el cólico aéreo o el ronquido laríngeo, posiblemente debido a cambios en las fuerzas ejercidas sobre el aparato hioideo.

En la clínica de la Universidad de Utrecht se presentó una yegua frisona de 16 años con anorexia progresiva, disfagia y pérdida de peso desde hacía dos años. El propietario refirió que la yegua tenía dificultades para tragar y que, tras comer, extendía el cuello cada vez más. A menudo se observaban distensiones

externas del esófago, que podían reducirse manualmente hacia caudal sin intervención veterinaria. Excepto por el pasto, la yegua mostraba poco interés por otros alimentos ofrecidos. Los propietarios habían notado salivación, pero no síntomas neurológicos. El examen clínico reveló anorexia, pérdida de peso, fiebre, secreción nasal bilateral, parálisis facial unilateral y una lesión corneal que no cicatrizaba. La endoscopia de las vías respiratorias superiores mostró, en la exploración de las bolsas gulares, un aumento de volumen en la porción proximal del estilohioides derecho.

Los cartílagos aritenoides presentaban una asimetría leve. El reflejo de deglución estaba presente. En la tráquea se observó una pequeña cantidad de secreción, pero no partículas de alimento. La tomografía computarizada reveló un neumocéfalo debido a una THO unilateral de grado 3 con fractura de la pars petrosa del hueso temporal. La yegua recibió tratamiento oral con omeprazol (4 mg/kg/24 h), sucralfato (12 mg/kg/12 h), meloxicam (6,0 UI/kg/24 h) y tiamina intravenosa (4,4 mg/kg/24 h). El tratamiento no tuvo efecto sobre la parálisis facial ni la anorexia. La yegua tenía buen apetito, pero era incapaz de ingerir cualquier alimento. Presentaba dificultades por falta de coordinación de labios y lengua. Masticar parecía doloroso y no podía transportar el alimento hacia caudal. Debido al mal pronóstico, la yegua fue eutanasiada. El diagnóstico se confirmó en el examen post mortem.

En caballos con THO avanzada existe una alta prevalencia de fracturas asociadas, que a menudo se extienden a lo largo de la pars petrosa del hueso temporal hacia la bulla timpánica y pueden llegar al conducto auditivo interno. Esto puede conducir a infecciones del oído interno, que pueden causar meningitis o encefalitis. Hasta ahora, el neumocéfalo solo se había descrito en pocos caballos como consecuencia de traumatismo craneal o sinusitis. Estos caballos, a diferencia de los humanos con neumocéfalo, no presentaron síntomas neurológicos específicos atribuibles al neumocéfalo. No se había descrito previamente la extensión de una fractura hacia la cavidad craneal con neumocéfalo en caballos. Este es el primer caso publicado de neumocéfalo debido a una fractura de la pars petrosa del hueso temporal en un caballo con THO. sd

Utrecht University, Utrecht, Países Bajos

Investigación epidemiológica de brotes de rotavirus B equino en caballos en el centro de Kentucky

Epidemiological investigation of equine rotavirus B outbreaks in horses in central Kentucky

Sreenivasan CC, Naveed A, Uprety T, Soni S, Jacob O, Adam E, Wang D, Li F

Vet Microbiol (2024)

doi.org/10.1016/j.vetmic.2024.110278

Los rotavirus son una causa importante de enfermedades gastrointestinales en numerosas especies. Pertenecen a la familia Reoviridae, se transmiten principalmente por vía fecal-oral y son altamente infecciosos. El cuadro clínico se caracteriza principalmente por diarrea, deshidratación y alteraciones del equilibrio electrolítico. Sin tratamiento, la enfermedad puede evolucionar de forma grave y fatal, especialmente en neonatos. En los cabal-

los, los potros menores de 3 meses son los más afectados. Durante la fase aguda, se eliminan grandes cantidades de virus infeccioso en las heces, lo que puede contaminar el ambiente. Los rotavirus permanecen infecciosos en el entorno durante meses, incluso bajo condiciones extremas, y no todos los desinfectantes son eficaces contra ellos. Mientras que el rotavirus equino A (ERVA) se conoce como causa de diarrea en potros desde los años ochenta, el rotavirus equino B (ERVB) fue detectado por primera vez durante la temporada de potros de 2021 en brotes en el centro de Kentucky. Los análisis del ERVB sugieren que el virus se originó en rumiantes. Entre 2022 y 2024, se siguieron presentando casos de ERVB en potros, y además de Kentucky, otros estados de EE. UU. también se han visto afectados. El objetivo de este estudio fue investigar la prevalencia de ERVB en yeguas y potros en el centro de Kentucky, así como demostrar la persistencia del virus en el medio ambiente.

En el estudio se tomaron muestras de heces y suero de un total de 252 yeguas y 128 potros de diferentes explotaciones equinas de la región. Se incluyeron potros clínicamente sanos y sintomáticos de hasta un mes de edad. Además, se recogieron muestras ambientales, incluyendo muestras de suelo de áreas frecuentadas por potros, agua de bebederos y charcos, y hisopos de superficies de las instalaciones. Para el diagnóstico molecular, las muestras se analizaron inicialmente en pools. La extracción de ARN y la detección del rotavirus equino B (ERVB) se realizaron mediante RT-qPCR. En los pools positivos, se analizaron posteriormente las muestras individuales por RT-qPCR. Las muestras positivas se clasificaron según su carga viral en débil, intermedia o fuertemente positivas. Para determinar la seroprevalencia, se realizó un ELISA para detectar anticuerpos específicos contra la proteína de superficie VP8, fundamental en la unión viral a las células huésped. El diagnóstico molecular mostró que el 16,67 % de las muestras fecales de yeguas y el 26,56 % de las de potros eran positivas para ERVB. Todas las muestras positivas de yeguas fueron clasificadas como débilmente positivas, mientras que la mayoría de las positivas de potros presentaban una carga viral intermedia. Es destacable que ninguna de las yeguas positivas mostró síntomas clínicos, mientras que en los potros se documentaron cuadros sintomáticos. El análisis de las muestras ambientales reveló una estabilidad inusualmente alta del virus.

Se detectó ERVB en todas las muestras de agua, en el 94,12 % de las muestras de suelo y en el 58,33 % de los hisopos de superficies. Las muestras positivas de agua y suelo fueron únicamente débilmente positivas, mientras que en los hisopos de superficies se detectaron resultados tanto débil como intermedios, lo que indica una considerable persistencia ambiental del virus. El análisis de metagenómica y filogenia mostró que las proteínas de superficie de las cepas de ERVB identificadas entre 2021 y 2023 coincidían ampliamente con las cepas de rotavirus B de rumiantes. Además, los aislados de 2021, 2022 y 2023 presentaron una coincidencia completa en las secuencias de proteínas de superficie, lo que indica una estabilidad genética del virus sin mutaciones detectables. El estudio serológico reveló que el 87 % de las muestras de suero contenían anticuerpos específicos frente a la proteína VP8 de ERVB. Los potros mostraron títulos de anticuerpos significativamente más altos que las yeguas, lo que sugiere una mayor susceptibilidad de los potros a la infección por ERVB. El estudio demostró que el ERVB seguía estando muy extendido durante la temporada de potros de 2022 en el centro de Kentucky y representa un peligro potencial para las explotaciones equinas.

El hallazgo de muestras fecales y séricas positivas en yeguas asintomáticas sugiere que las yeguas pueden actuar como reservorio de ERVB y transmitir el virus inadvertidamente a poteros no afectados. Los rotavirus son conocidos por su capacidad de permanecer infecciosos en el entorno bajo condiciones extremas y por su resistencia a muchos desinfectantes convencionales. Como se demostró en este estudio, el ERVB puede sobrevivir durante mucho tiempo en aguas estancadas como charcos o bebederos, representando así un riesgo de infección. Actualmente no existe una vacuna eficaz contra el ERVB, ya que las vacunas existentes para ERVA no confieren inmunidad cruzada frente a ERVB. Por tanto, el desarrollo de una vacuna adecuada es de gran importancia. Sin embargo, hasta la fecha no ha sido posible cultivar ERVB en cultivos celulares, lo que es esencial para su estudio y para la producción de una vacuna. Se demostró que el ERVB presenta grandes similitudes con los rotavirus de rumiantes. Así, se refuerza la hipótesis de que el ERVB se transmitió originalmente de rumiantes a caballos, aunque también es posible una transmisión bidireccional. Durante los tres años de observación no se detectaron mutaciones en el ERVB. Hasta ahora, no se ha detectado ERVB fuera de EE. UU., pero dada la alta resistencia ambiental del virus y la frecuencia de transporte internacional de caballos, su aparición en otros países es plausible. in

University of Kentucky, EE. UU.

Inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 para el tratamiento de la desregulación de la insulina en ponis y caballos

Review article: Sodium-glucose transport protein 2 inhibitor use in the management of insulin dysregulation in ponies and horses

Menzies-Gow NJ, Knowles EJ

J Vet Pharmacol Therap (2025)

doi.org/ 10.1111/jvp.13470

La laminitis es una enfermedad frecuente y dolorosa, cuya etiología está influida por numerosos factores. De todos ellos, la desregulación de la insulina (ID) es el factor predisponente más importante y se identifica como la causa principal en aproximadamente el 90 % de los casos. La ID es un componente central del síndrome metabólico equino (EMS), en el que también se observan obesidad y alteraciones en las concentraciones sanguíneas de hormonas derivadas del tejido adiposo, como la adiponectina y la leptina. La leptina suprime el apetito y aumenta el gasto energético en situaciones de exceso de energía para mantener el BCS. Dado que la leptina se sintetiza principalmente en los adipocitos, la masa grasa es el factor determinante de la concentración de leptina en sangre. Existe la posibilidad de una resistencia a la leptina asociada a la obesidad, en la que las concentraciones de leptina son superiores a las correspondientes a la masa grasa presente. Una baja concentración de adiponectina en sangre también se considera un factor de riesgo independiente para el desarrollo de laminitis endocrinopática. La ID también se produce en algunos caballos con disfunción de la pars intermedia de la hipófisis (PPID). La ID describe una alteración de la homeostasis de la insulina tras la ingesta de alimento y existen tres formas diferentes. En la hiperinsulinemia basal, los niveles de insulina son crónicamente elevados.

En la segunda forma, la concentración de insulina en sangre es fisiológica, pero los caballos muestran una respuesta insulínica excesiva tras la ingesta de carbohidratos, de modo que tras la administración de azúcar o almidón se observan picos de insulina excesivamente altos. En la resistencia periférica a la insulina, el tejido diana responde menos a la insulina. Se cree que la genética, la epigenética, la obesidad, la composición de la ración, el microbioma y ciertos productos químicos desempeñan un papel en la patogenia. Pero al igual que el mecanismo exacto de la relación entre PPID y EMS no se comprende completamente, tampoco se conoce completamente la patogenia de la ID. Se supone que en la PPID se sintetizan en exceso determinadas hormonas que estimulan la secreción de insulina y posiblemente activan la insulina endógena. Estudios de diferentes diseños han podido demostrar una correlación entre la hiperinsulinemia o la desregulación de la insulina y la laminitis. Así, en un estudio experimental en el que se infundió insulina, se provocó laminitis en ponis sanos en un plazo de 48-72 horas. La ID es un factor de riesgo independiente para la laminitis endocrinopática. No está claro en qué medida la insulina es responsable de la laminitis. Existen diferentes teorías, entre ellas: disfunción endotelial con vasoconstricción, activación inadecuada del receptor IGF-1 en la lámina del casco por insulina, cambios en la microbiota intestinal y en la permeabilidad intestinal. Ninguna de estas teorías ha podido demostrarse hasta ahora.

Estos cambios metabólicos guardan similitud con el síndrome metabólico humano (SMH). En medicina humana, los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2i) se utilizan para tratar el SMH. Reducen la reabsorción renal de glucosa en el túbulo proximal, favorecen la excreción de glucosa en la orina y así reducen la glucemia y mejoran la sensibilidad a la insulina, e incluso pueden provocar una pérdida de peso. En humanos, la administración de estos fármacos también mejora la hiperglucemia, la hipoadiponectinemia y la hiperleptinemia. Además, los SGLT2i pueden reducir la inflamación inducida por el tejido adiposo y la síntesis de citocinas proinflamatorias, así como el estrés oxidativo. En humanos, estos fármacos también se utilizan en la insuficiencia cardíaca debido a sus efectos cardiorrenales protectores. Además de la reducción directa de los niveles de insulina, los SGLT2i también podrían inducir una reducción de peso, una mejora de los perfiles de adipocinas y una reducción de la incidencia de laminitis en caballos. Una posible aplicación adicional sería la combinación con glucocorticoides para mitigar sus efectos hiperinsulinémicos.

En medicina equina no existen actualmente fármacos aprobados para el tratamiento específico de la ID ni para la profilaxis de la laminitis asociada a la insulina. Por ello, el uso extralabel de SGLT2i para reducir la hiperinsulinemia y tratar la laminitis está siendo cada vez más debatido. Sin embargo, los estudios realizados hasta la fecha se basan en gran medida en datos de la medicina humana, sin tener suficientemente en cuenta las diferencias fisiológicas específicas entre humanos y caballos. Se han utilizado varios SGLT2i en caballos. La selectividad de los receptores de estos inhibidores varía según el principio activo. Un metaanálisis de estudios en humanos mostró que todos los inhibidores podían causar problemas cardíacos. Sin embargo, con una menor selectividad de los receptores se observó una mejora de la función cardíaca, especialmente con el principio activo no selectivo sotagliflozina. En lo que respecta al riñón, este problema no se describió. Debido a la falta de información publicada, no se pueden hacer afirmaciones sobre la influencia de los

SGLT2i en la función cardíaca o renal en caballos. Tampoco se dispone de suficiente información farmacocinética y farmacodinámica sobre los distintos medicamentos. En general, muchas de las dosis se basan en datos extrapolados de la medicina humana, sin suficientes estudios farmacocinéticos en caballos.

Un estudio experimental con tres caballos por grupo permitió acceder a datos farmacocinéticos y farmacodinámicos limitados de la velagliflozina. La semivida plasmática se estimó en 7,9-8,5 horas y la concentración máxima tras la administración oral de 3 mg/kg de peso corporal se alcanzó a la hora, y tras la administración oral de 0,3 mg/kg a las dos horas. Cabe señalar que la mayoría de los datos publicados proceden de series clínicas no controladas y no cegadas. El efecto secundario más importante de los SGLT2i en caballos es la hipertrigliceridemia, que hasta ahora no se ha relacionado con disfunción renal o hepática. Además, la hipertrigliceridemia parece ser solo transitoria. En humanos, la hipertrigliceridemia puede provocar una disfunción endotelial. Dado que la disfunción endotelial podría desempeñar un papel en la patogenia de la laminitis endocrinopática, este posible efecto secundario debe tenerse especialmente en cuenta. Otros efectos secundarios son la poliuria/polidipsia, aunque sin signos de deshidratación. A diferencia de la medicina humana, no se han notificado casos de cetoacidosis diabética. Hasta la fecha no se han realizado estudios de toxicidad. Con una dosis seis veces superior de canagliflozina y diez veces superior de velagliflozina, no se observaron efectos secundarios en caballos. ag

Royal Veterinary College
Hertfordshire, Reino Unido

Caballos con episodios previos de laminitis muestran respuestas de insulina alteradas en pruebas orales de azúcar estacionales y pastoreo en comparación con caballos sin antecedentes conocidos de laminitis

Horses with previous episodes of laminitis have altered insulin responses to seasonal oral sugar testing and grazing compared to horses with no known history of laminitis

Kaufman KL, Suagee-Bedore JK, Johnson SE, Ely KM, Ghajar SJ, McIntosh BM

J Equine Vet Sci (2025)

doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105254

El presente estudio investiga las diferencias metabólicas y morfométricas entre caballos con y sin episodios previos de laminitis en relación con las fluctuaciones estacionales de la respuesta insulínica al pastoreo y a la prueba oral de azúcar (OST). La desregulación de la insulina (ID) se considera un factor de riesgo crucial para el desarrollo de laminitis, contribuyendo tanto la hiperinsulinemia basal como la posprandial, así como la resistencia periférica a la insulina. Dado que la ID no siempre se detecta mediante valores basales de insulina, las guías actuales recomiendan el uso de pruebas dinámicas como el OST, especialmente en función de las variaciones estacionales. Se ha descrito que la ID puede detectarse en caballos durante el verano, pero no en invierno. Aunque la ID se diagnostica frecuentemente en caballos obesos, los caballos delgados también pueden verse afectados. Otro factor de riesgo es el pastoreo. En climas fríos,

aumenta la ingesta de carbohidratos no estructurales (NSC) en el pasto. Las concentraciones más altas de NSC en el pasto se han observado en otoño y primavera. El objetivo del estudio fue caracterizar la influencia de los antecedentes de laminitis sobre los parámetros metabólicos y la distribución de grasa corporal en caballos mantenidos en pastoreo. Doce yeguas no gestantes (9-19 años) se dividieron en dos grupos: seis caballos con episodios previos documentados de laminitis (PRELAM) y seis caballos sin antecedentes conocidos de laminitis (NOLAM) en los cinco años anteriores.

En las yeguas del grupo PRELAM, durante los cinco años previos al estudio, se había confirmado regularmente una ID mediante prueba intravenosa de glucosa (FSIGT). Al inicio del estudio, ninguna yegua presentaba signos de laminitis activa. Los caballos se mantuvieron durante 52 semanas en un pastizal de 8,5 ha. Mensualmente se midieron parámetros morfométricos (peso corporal [BW], Body Condition Score [BCS], Cresty Neck Score [CNS]) y parámetros metabólicos sanguíneos (glucosa, insulina). Además, se realizó un OST, midiendo los niveles de insulina y glucosa antes de la administración (T0) y a los 75 minutos (T75) tras la administración oral de jarabe de maíz Karo Light (0,3 mL/kg peso corporal). Las muestras de pasto se analizaron semanalmente para determinar su contenido de NSC, proteína cruda (CP), almidón, energía digestible (DE), carbohidratos solubles en agua (WSC) y NSC (almidón + WSC). La toma de muestras de sangre se realizó al mediodía sin ayuno previo. La prueba oral de azúcar se realizó tras un ayuno nocturno. Además, se recopilaron datos meteorológicos durante todo el periodo de estudio. Al inicio del estudio, todos los valores basales de insulina estaban por debajo de 20 µIU/mL y los valores de glucosa no diferían entre los grupos. En dos caballos del grupo PRELAM y uno del grupo NOLAM, tras la administración de jarabe de maíz Karo Light, la concentración de insulina superó los 45 µIU/mL. El pasto consistía en un 52% de festuca alta, un 43% de poa pratensis y una pequeña proporción de otras gramíneas.

El estudio comenzó en octubre de 2016 y finalizó en septiembre de 2017. Durante los meses de invierno se suplementó con heno. Los caballos del grupo PRELAM presentaron de forma constante valores más altos de CNS, BW y BCS que los caballos NOLAM. El CNS fue, independientemente del grupo, más bajo en enero y aumentó en los meses con altas concentraciones de NSC en el pasto. Los pesos más altos se registraron, independientemente del grupo, en junio. La concentración de NSC en el pasto varió estacionalmente y fue más alta en primavera (mayo-junio) y otoño (noviembre), y más baja en invierno (enero). La concentración de almidón fue más baja en enero, abril, agosto y septiembre en comparación con octubre. De acuerdo con este y estudios previos, la concentración de NSC disminuye cuando la temperatura media está entre 20 °C y 30 °C. El aumento de los valores de WSC a finales de otoño se relaciona con las mayores concentraciones de fructanos, que se sintetizan más a bajas temperaturas como protección contra las heladas. El valor de DE disminuyó de octubre a febrero y luego aumentó, con concentraciones máximas en mayo, agosto y septiembre. Las concentraciones de proteína cruda se mantuvieron constantes de octubre a marzo y fueron más bajas en abril y mayo. En junio y julio, el valor disminuyó probablemente debido a menores precipitaciones y temperaturas más altas. El aumento de las concentraciones de CP en agosto y septiembre podría deberse a un aumento de las lluvias en agosto y a la disminución de las temperaturas en septiembre.

Los valores de glucosa en sangre sin ayuno variaron estacionalmente, sin que se detectara interacción entre mes y grupo. Las concentraciones más altas se observaron en mayo. Los valores de insulina, en cambio, se vieron influidos por una interacción entre grupo y mes. Los caballos del grupo PRELAM presentaron concentraciones de insulina significativamente más altas en los meses con alta concentración de NSC en el pasto. A diferencia de los valores basales de glucosa en el OST, los valores basales de insulina (T0) se vieron influidos tanto por el mes como por el grupo y fueron, en general, más altos en el grupo PRELAM que en el grupo NOLAM. Las concentraciones más altas se observaron en octubre, noviembre y mayo. La respuesta insulínica tras el OST (T75) fue significativamente mayor en los caballos del grupo PRELAM, y las concentraciones de insulina (T75) siguieron un patrón estacional con picos en primavera (abril, mayo), es decir, en los meses con mayor concentración de NSC. Las concentraciones de glucosa (T75) variaron estacionalmente; tendieron a ser más altas en junio y más bajas en noviembre. Los resultados indican que los caballos con antecedentes de laminitis presentan una respuesta insulínica más marcada al pastoreo y al OST, especialmente en los meses con alto contenido de NSC en el pasto. Las fluctuaciones estacionales de los valores de insulina están directamente relacionadas con la disponibilidad de NSC en el pasto, observándose una secreción de insulina especialmente alta en los meses primaverales. Estos datos confirman que la ID es un proceso dinámico modulado por factores ambientales. Los resultados sugieren que las pruebas dinámicas como el OST tienen una alta sensibilidad diagnóstica especialmente en los meses de verano. ag

Virginia Tech, Blacksburg, VA, USA

Farmacocinética y cambios en los valores de glucosa e insulina tras una dosis única de canagliflozina en caballos islandeses sanos

Pharmacokinetics and alterations in glucose and insulin levels after a single dose of canagliflozin in healthy icelandic horses

Michanek P, Bröjer J, Lilliehöök I, Fjordbakk C T, Löwgren M, Hedeland M, Bergquist J, Ekstrand C

J Vet Pharm Therap (2025)

doi.org/10.1111/jvp.13476

La desregulación de la insulina (ID) es una característica central del síndrome metabólico equino (EMS) y constituye un factor de riesgo esencial para el desarrollo de la laminitis. Esta suele asociarse a hiperinsulinemia, que en estudios experimentales ha demostrado ser capaz de inducir laminitis. El tratamiento estándar incluye manejo alimenticio, reducción de peso y ejercicio. Sin embargo, estas medidas no siempre son suficientes para prevenir síntomas clínicos. Especialmente, a veces no es posible ejercitar a los caballos debido a la fase aguda de la enfermedad. Enfoques farmacológicos como la metformina o la levotiroxina han mostrado éxito limitado, principalmente por la baja biodisponibilidad de la metformina o el efecto inconsistente de la levotiroxina. Una nueva clase de fármacos, los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2), desarrollados originalmente para el tratamiento de la diabetes tipo 2 en humanos, podría ofrecer enfoques terapéuticos prometedores para caballos con ID. El inhibidor aumenta la excreción renal de glucosa, reduciendo así los niveles de glucosa en sangre y la concentración de insulina. Canagliflozina (CFZ) es uno de estos inhibidores SGLT2, ya utilizada en estudios de casos para tratar

caballos hiperinsulinémicos. Sin embargo, hasta ahora faltaban datos farmacocinéticos sobre su uso en caballos, especialmente en animales sanos. El presente estudio tuvo como objetivo, por un lado, registrar la farmacocinética de la CFZ tras una dosis oral única en caballos islandeses sanos y, por otro, analizar los efectos sobre los valores de glucosa e insulina tras una infusión graduada de glucosa (GGI), para evaluar el impacto sobre la homeostasis de la glucosa.

En un estudio cruzado, ocho caballos islandeses sanos (11-23 años, 357-426 kg) recibieron una dosis única de CFZ (1,8 mg/kg p.o.). La dosis fue superior a la de estudios previos, en los que caballos con ID recibieron 0,3-0,6 mg/kg, ya que se pretendía evaluar un régimen de dosis única. El Body Condition Score (BCS) mediano fue 6, y el Cresty Neck Score fue 2. Se tomaron muestras de sangre antes de la administración del medicamento o placebo y a intervalos regulares hasta 48 horas después. Tras un ayuno de cinco horas y cuatro horas después de la administración del medicamento, se realizó una GGI para medir la respuesta de insulina y glucosa. Las muestras de sangre se tomaron antes de la infusión, a los diez minutos de comenzada y hasta 40 minutos después de finalizar. Se determinaron las concentraciones de CFZ, glucosa e insulina. Además, se realizó un análisis bioquímico, incluyendo parámetros hepáticos, creatinina, SAA, triglicéridos, sodio, potasio, cloruro, albúmina y proteína total. Tras un periodo de lavado de 48 horas, los animales recibieron el placebo o el medicamento, repitiéndose todo el procedimiento. Los parámetros farmacocinéticos se determinaron mediante análisis no compartimental. Los valores de glucosa e insulina se evaluaron mediante diferentes índices (AUC, concentración máxima, respuesta de células beta).

El tiempo mediano hasta la concentración máxima (T_{max}) de CFZ fue de siete horas. La concentración plasmática máxima (C_{max}) fue de 2.350 ng/ml y la vida media terminal ($t_{1/2Z}$) fue de 28,5 horas. La variabilidad interindividual fue especialmente marcada en la fase de absorción. CFZ redujo significativamente la exposición total a la glucosa (AUC_{GLU}) y la exposición total a la insulina (AUC_{INS}) tras la GGI. La concentración máxima de glucosa y el AUC incremental para glucosa e insulina también se redujeron. La respuesta de las células beta permaneció sin cambios, al igual que las concentraciones máximas de insulina. Esto indica un mecanismo de acción primario basado en el aumento de la excreción renal de glucosa. Los parámetros bioquímicos se mantuvieron en su mayoría dentro de los rangos de referencia. Se observó un aumento de la glutamato deshidrogenasa (GLDH), aunque sin significación estadística. Los valores de triglicéridos fueron ligeramente elevados, de forma similar a estudios previos de CFZ. No se detectaron efectos secundarios evidentes en los caballos. Los datos farmacocinéticos sugieren que, debido a la larga vida media de la CFZ, sería posible una administración menos frecuente del medicamento. También podría producirse acumulación, lo que debería investigarse más a fondo. Se observó una variación interindividual marcada en la fase inicial, posiblemente debida a la alimentación una hora antes de la administración del medicamento. Dado que la variabilidad fue menor posteriormente, el masticado del comprimido también podría haber influido. Al no haberse administrado por vía intravenosa, no se pudo determinar la biodisponibilidad tras la administración oral. El efecto significativo sobre los valores de glucosa e insulina respalda la hipótesis de que la CFZ podría ser útil para el tratamiento de la ID. ag

Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Suecia

Influencia de diferentes alimentos en el pH oral en caballos y ponis

The effect of different feedstuffs on oral pH in horses and ponies

Daniels SP, Whiteside EJ, Martin S, Moore-Colyer MJS, Harris P
Equine Vet Sci (2025)

doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105181

La saliva del caballo –producida por 3 glándulas salivales, que generan 35-40 l por día– consiste en más de un 99% de agua con electrolitos, bicarbonato y presenta un pH de 7,49-9,1. Además de humedecer el bolo alimenticio, la saliva actúa como tampón en el estómago y como un importante amortiguador contra la desmineralización ácida del material dental, protegiendo así frente a procesos cariogénicos. El pH de la cavidad oral juega un papel esencial en la salud dental de los caballos. Ciertos alimentos, especialmente los forrajes ensilados así como el heno con alto contenido de carbohidratos solubles en agua, se sospecha que contribuyen a la aparición de lesiones de caries periféricas al reducir el pH oral. Es posible que estos alimentos reduzcan el pH en la boca debido a su composición química. Hasta ahora, la relación entre la composición específica de la ración y la caries periférica rara vez ha sido evaluada científicamente. Dos estudios previos mostraron que el riesgo de caries es mayor con heno de avena que con heno de pradera. El objetivo de este estudio fue investigar los efectos inmediatos de diferentes alimentos sobre el pH oral, así como los efectos a largo plazo de diferentes henolajes con distintos perfiles nutricionales. Para este estudio se realizaron dos experimentos. En el primer experimento, con un diseño latino 5x5, se suministraron cinco alimentos – heno, henolaje, pulpa de remolacha sin melaza, pellets de alfalfa sin melaza y avena – durante cinco días, con 500 g por comida. Se tomaron muestras de saliva antes, inmediatamente después, así como a los 15 y 30 minutos tras la ingesta.

Para este estudio se utilizaron 5 caballos de sangre caliente de 4 a 13 años de edad. En la segunda parte del estudio, 8 ponis de una media de 9 años y un peso medio de 250 kg fueron alimentados durante cuatro periodos de 15 días cada uno con uno de cuatro henolajes diferentes. Se tomaron muestras de saliva en los días 1, 6 y 12 de cada periodo antes y después de la ingesta. Las mediciones del pH se realizaron inmediatamente después de la recogida de la saliva con un medidor de pH. También se determinó el pH de los alimentos, así como la materia seca (MS), el contenido de almidón, carbohidratos solubles en agua (WSK) y carbohidratos solubles en etanol (ESK). Además, las muestras de henolaje se analizaron en cuanto a fibra detergente ácida (FDA), fibra detergente neutra (FDN), proteína bruta (PB) y WSK. Para el análisis estadístico se utilizó un ANOVA de medidas repetidas y modelos de regresión lineal. La pulpa de remolacha sin melaza mostró el pH más bajo (4,5) en comparación con los otros alimentos. Solo la administración de pulpa de remolacha sin melaza condujo a una disminución significativa del pH oral. Inmediatamente después de la ingesta, el pH cayó de 8,26 a 7,52. Sin embargo, en 15 minutos el valor fue tamponado por la secreción salival hasta 8,40. El pH medio en la boca con pulpa de remolacha sin melaza fue de 8,18 y con los otros alimentos – heno, henolaje, avena y alfalfa – de 8,35-8,44. El valor más bajo de pH en la saliva fue de 7,41 para el heno, 7,62 para la avena, 7,28 para la alfalfa y 7,48 para el henolaje. Para todos los alimentos se observó un aumento del pH a los 15 y 30 minutos después de la alimentación.

En la segunda parte del estudio se pudieron detectar diferencias en el pH oral entre los diferentes henolajes, pero el pH después de la ingesta siempre fue igual o superior al pH basal. Los henolajes de raygrass tendieron a mostrar un rango de pH oral más bajo (8,29-8,30) que los henolajes de hierbas de pradera (8,39-8,40). El pH preprandial disminuyó ligeramente a lo largo de los periodos de alimentación, pero este efecto no se correlacionó con la composición de los henolajes. El pH de los henolajes de raygrass fue más bajo que el de los otros henolajes. El estudio demuestra que el pH oral de los caballos está influenciado por los alimentos, pero la capacidad tampón de la saliva es tan eficiente que no se produce una disminución prolongada del pH a valores críticos. Aunque los henolajes presentaron diferentes valores de pH, el entorno oral permaneció alcalino. Solo la pulpa de remolacha sin melaza provocó una reducción significativa pero breve del pH inmediatamente después de la ingesta. No se pudo confirmar la hipótesis de que el henolaje sea per se un factor de riesgo para la caries periférica. Futuros estudios deberían centrarse más en el papel de la microbiota oral en relación con la alimentación y la salud dental. ag

Royal Agricultural University, Cirencester, UK

Efecto de la relación grasa-almidón en la ración de caballos jóvenes sobre metabolitos plasmáticos, resistencia muscular y reacciones de miedo

The effect of the fat to starch ratio in young horses' diet on plasma metabolites, muscle endurance and fear responses

Lashkari S, Beblein C, Christensen JW, Jensen SK

J Anim Physiol Anim Nutr (2025)

doi.org/10.1111/jpn.14037

La alimentación moderna de los caballos difiere considerablemente del modo de alimentación natural de los équidos, que originalmente están adaptados a una dieta rica en fibra y baja en energía. Mientras que los caballos salvajes obtienen su energía principalmente de la fermentación de fibras en el intestino grueso, los caballos deportivos y de monta suelen recibir actualmente pienso ricos en almidón como cebada, avena o maíz para cubrir sus mayores necesidades energéticas. La alimentación rica en carbohidratos, especialmente con un alto contenido de almidón, puede tener efectos significativos sobre el metabolismo, la microbiota del intestino grueso y el comportamiento de los animales. Un alto contenido de almidón en la ración puede causar problemas digestivos, especialmente si se supera la capacidad del intestino delgado para digerir el almidón. En estos casos, el almidón no digerido llega al intestino grueso, donde es fermentado por microorganismos. Esto puede provocar un cambio en la población microbiana, un aumento en la producción de lactato y una disminución del pH, lo que incrementa el riesgo de cólicos, disbiosis o laminitis. Además, se sabe que una alimentación rica en almidón provoca picos posprandiales de glucosa e insulina, lo que a largo plazo puede contribuir a la resistencia a la insulina, un factor relacionado con enfermedades como el síndrome metabólico equino (EMS) y la osteocondrosis.

La grasa es una fuente alternativa de energía que puede reducir el índice glucémico de la dieta, ya que no provoca una respuesta insulínica directa. Se considera que una dieta más rica en grasa y baja en almidón puede estabilizar el metabolismo de la

glucosa y proporcionar un suministro de energía más continuo durante el trabajo. Un aumento en la oxidación de grasas también podría reducir la fatiga muscular y mejorar la resistencia, ya que la oxidación lipídica en el metabolismo aeróbico es más eficiente que la glucólisis anaeróbica. Además de los aspectos metabólicos, la composición de la ración también puede influir en el comportamiento. Hay indicios de que una dieta rica en almidón se asocia con mayor nerviosismo y reactividad en los caballos. El llamado eje intestino-cerebro podría desempeñar un papel: los cambios en el microbioma del intestino grueso debido a una fermentación excesiva del almidón podrían influir en el sistema nervioso central a través de vías neuroquímicas y aumentar las respuestas de miedo. Estudios previos han demostrado que los caballos alimentados con dietas ricas en almidón tienden a mostrar comportamientos estereotipados (por ejemplo, cabeceo, balanceo) y reaccionan con mayor sensibilidad a los estímulos ambientales que los caballos alimentados con dietas ricas en fibra o grasa.

El objetivo del presente estudio fue investigar los efectos de diferentes relaciones grasa-almidón en la ración de caballos jóvenes de sangre caliente sobre diversos parámetros fisiológicos y de comportamiento. En particular, se examinó si una ración baja en almidón y rica en grasa mejora la resistencia muscular, reduce la frecuencia cardíaca, aumenta la resistencia al estrés y optimiza las respuestas metabólicas posprandiales. La población de estudio incluyó 20 sementales de sangre caliente de cuatro años, divididos en dos grupos (10 caballos cada uno). La alimentación se llevó a cabo durante nueve semanas, y los animales, además de la ración de pienso, tuvieron acceso libre a heno. Las estrategias de alimentación fueron: HS-LF (High Starch-Low Fat), una ración rica en almidón (300 g/kg MS) y baja en grasa (43 g/kg MS); y LS-HF (Low Starch-High Fat), una ración más rica en grasa (85 g/kg MS) y más baja en almidón (60 g/kg MS). Los caballos tenían acceso a heno y recibían diariamente 3 kg del pienso específico. En los días de entrenamiento, la alimentación se realizaba tres veces al día, y en los días sin entrenamiento, dos veces al día. Tras una fase de adaptación inicial, se realizaron diversas pruebas. Se llevó a cabo un entrenamiento en cinta durante 22 días. Durante el entrenamiento, se ofrecía el pienso a los caballos, que normalmente consumían medio kilo de alimento. Además, se registró la frecuencia cardíaca durante el entrenamiento en la cinta. Se tomaron muestras de sangre antes y después de este esfuerzo.

Se analizaron los siguientes parámetros: albúmina, proteína total, triglicéridos, creatina quinasa, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa, cortisol, calcio, fructosamina, tocoferol, creatina quinasa, glucosa, insulina, lactato, ácidos grasos libres (NEFA) y -hidroxibutirato. Además de estos parámetros, también se analizó la composición nutricional de los piensos. Para evaluar las respuestas al estrés de los caballos, se realizaron pruebas de comportamiento. Los caballos fueron expuestos a objetos novedosos (por ejemplo, paraguas que se abren, láminas de plástico) para evaluar sus reacciones de estrés (frecuencia cardíaca, comportamiento de olfateo y acercamiento). Independientemente de la composición de la ración, los valores post-ejercicio de glucosa (4,9 mmol/L vs. 5,6 mmol/L pre-ejercicio) e insulina (4,2 pmol/L vs. 13,1 pmol/L pre-ejercicio) fueron significativamente más bajos. Esto sugiere que el ejercicio muscular aumenta el uso de glucosa. También las concentraciones de ácidos grasos libres y -hidroxibutirato fueron más altas después del ejercicio, independientemente del grupo. Por lo tanto, se puede suponer que

durante el ejercicio aeróbico se moviliza la grasa como fuente de energía. El aumento significativo de la lactato deshidrogenasa indica una mayor glucólisis anaeróbica. También la proteína total, la albúmina y la actividad de la fosfatasa alcalina aumentaron después del ejercicio, lo que en el primer caso podría deberse a deshidratación y hemoconcentración.

La concentración de fructosamina también aumentó después del ejercicio. El aumento de las concentraciones de los parámetros mencionados debido al ejercicio no se vio influido significativamente por la composición de la ración. La actividad de la creatina quinasa fue tendencialmente mayor en los animales bajo la ración LS-HF. Los valores de calcio plasmático fueron más altos en la ración LS-HF y más bajos después del ejercicio que antes. Esto último podría deberse a la mayor ingesta de calcio con la ración LS-HF. En comparación con los caballos del grupo HS-LF, los animales alimentados con una dieta rica en grasa y baja en almidón presentaron niveles de ácidos grasos libres un 47% más altos. Esto podría favorecer el suministro de energía durante el ejercicio aeróbico. Independientemente del tipo de ración, el RRR Tocoferol fue el estereoisómero dominante en el plasma. En cuanto al cortisol, se observó una interacción entre la alimentación y el ejercicio: los caballos con la dieta LS-HF presentaron valores de cortisol más altos después del ejercicio que los caballos del grupo HS-LF, lo que indica una influencia de la alimentación en la respuesta al estrés. Esto también podría estar relacionado con el suministro de energía a través de la oxidación de ácidos grasos poliinsaturados durante el ejercicio. El aumento de la secreción de cortisol en el grupo LS-HF podría indicar una mayor movilización de ácidos grasos como fuente de energía, lo que podría ser ventajoso para el entrenamiento. La frecuencia cardíaca máxima durante el ejercicio no difirió según la alimentación. Al enfrentarse a objetos novedosos, los caballos del grupo LS-HF tendieron a mostrar un comportamiento más exploratorio (por ejemplo, olfateo), lo que podría indicar una reacción de miedo menor. ag

Aarhus University, AU Viborg, Research Centre Foulum, Tjele, Denmark

Patógenos respiratorios relacionados con el transporte en caballos sometidos a viajes de larga distancia: un estudio prospectivo a la llegada al matadero

Transport-related respiratory pathogens in horses travelling long distances: A prospective study on arrival at the slaughterhouse

Padalino B, Pellegrini F, Felici M, Zappaterra M, Catella C, Cordisco M, Lorusso E, Cirone F, Pratelli A

Res Vet Sci (2025)

doi.org/10.1016/j.rvsc.2024.105498

Las enfermedades respiratorias se encuentran entre las consecuencias más frecuentes del transporte en caballos. Italia es uno de los países líderes en la producción europea de carne de caballo: cada año se sacrifican allí hasta 25.400 caballos. Una proporción considerable de estos animales es importada desde Francia, Polonia, España y Eslovenia y transportada por carretera a largas distancias hasta mataderos en Italia. A pesar del Reglamento (CE) n° 1/2005 de la UE, persisten importantes preocupaciones respecto a las prácticas de transporte, especialmen-

te en lo relativo a la duración del viaje, las normas sobre pausas, la idoneidad de los animales para el transporte y el cumplimiento de las obligaciones documentales. Diversos de estos factores pueden, a través del estrés inducido por el transporte, afectar la función del sistema inmunitario respiratorio y así favorecer la aparición de enfermedades respiratorias relacionadas con el transporte (RDs). La restricción de la postura de la cabeza, la mala calidad del aire y enfermedades predisponentes previas se consideran factores de riesgo conocidos. La complicación respiratoria más frecuente tras el transporte es la pleuroneumonía, que puede presentarse tanto con síntomas inespecíficos como fiebre y letargia, como con hallazgos clínicos evidentes como secreción nasal, taquicardia y disnea. Por lo general, se trata de una infección bacteriana polimicrobiana, aunque también se han documentado agentes víricos como el virus de la influenza A, herpesvirus equinos (EHV-1 y -4), reo-, rino- y adenovirus. Entre los agentes bacterianos predominan las Pasteurellaceae y *Streptococcus equi* subsp. *equi* y subsp. *zooepidemicus*.

Para la evaluación del bienestar animal se ha establecido la escala GLAD, basada en 15 indicadores relacionados con el animal (Animal-Based Measures, ABMs) y que clasifica a los animales en las categorías G (Good Shape), L (Lightly affected), A (Affected) y D (Down). El objetivo de este estudio prospectivo fue recopilar sistemáticamente los detalles del transporte y las características de los animales, documentar la presencia de patógenos respiratorios y analizar posibles correlaciones entre las condiciones de transporte, las características de los animales y los indicadores de bienestar animal. Entre noviembre de 2021 y septiembre de 2022, se transportaron 455 caballos de diferentes países a dos mataderos en Apulia y Emilia-Romaña. En cada transporte viajaban un máximo de 21 caballos, con un tamaño de grupo mediano de seis animales. En total, se examinaron clínicamente 155 caballos tras su llegada. Los transportes se realizaron en 14 vehículos diferentes a lo largo de 24 viajes. Por transporte se seleccionaron aleatoriamente entre 3 y 20 caballos. Todos los vehículos contaban con ventilación mecánica, control de temperatura y depósitos de agua; en algunos casos también había cámaras instaladas. El suelo estaba completamente cubierto de cama. Los animales recibieron agua y alimento de forma regular, salvo en cuatro transportes en los que no se les alimentó durante más de 12 horas. Tras la descarga, se llevaron a cabo las siguientes acciones: recogida de parámetros relacionados con el animal (ABMs), clasificación según la escala GLAD, evaluación del vehículo (estado interior, documentación), documentación de la duración del viaje, pausas, espacio disponible, carga y descarga, y toma de muestras de hisopados nasofaríngeos profundos para diagnóstico PCR de patógenos respiratorios.

Las muestras analizadas se investigaron para los siguientes patógenos: virus de la influenza A, reovirus, EHV-1, EHV-4, adenovirus, rinovirus, astrovirus, coronavirus equino, así como *Streptococcus equi* (ambos subtipos) y Pasteurellaceae. El 65% de los caballos disponía de menos de 1,75 m² de espacio, por lo que el requisito mínimo a menudo no se cumplía. El 20% de los animales presentaba secreción nasal o comportamiento general reducido; el 12% presentaba secreción ocular o tos. Según el sistema TRACES, 93 caballos fueron clasificados como "unbroken" y 57 como "broken". 68 animales fueron clasificados en las categorías L o A/D, y solo 60 como G. El análisis PCR mostró detección individual de agentes víricos (1-2 animales positivos en cada caso); no se detectaron virus de la influenza, EHV-1, EHV-4 ni coronavirus. Se observó una prevalencia nota-

blemente mayor de patógenos bacterianos: 63% Pasteurellaceae, 19% *S. equi* subsp. *zooepidemicus*, 4% *S. equi* subsp. *equi*. En total, el 65% de los animales fue positivo para al menos un patógeno bacteriano; el 32% de ellos presentaba infecciones múltiples. Los animales de la categoría A/D tenían una probabilidad 18 veces mayor de portar estreptococos. Los caballos procedentes de Francia o de países de Europa del Este ("broken") se vieron afectados con mayor frecuencia. También se observó una relación significativa entre la detección de pasteurelas y las pausas cortas durante el transporte. Este estudio pone de manifiesto la alta prevalencia de patógenos respiratorios bacterianos en caballos tras transportes de larga distancia al matadero. Mientras que los agentes víricos desempeñaron un papel secundario, las infecciones bacterianas fueron generalizadas, especialmente en caballos "broken". La escala GLAD demostró ser una herramienta eficaz para la identificación de animales en riesgo y puede servir como instrumento de cribado práctico para futuros transportes. Para el bienestar animal, se recomienda considerar específicamente los grupos de riesgo en la planificación y ejecución de los transportes, especialmente en animales mayores, con antecedentes patológicos y con uso deportivo. ag

University of Bologna, 40127 Bologna, Italy

Pueden los problemas de comportamiento atribuirse al síndrome de úlcera gástrica equina?

Can all behavioral problems be blamed on equine gastric ulcer syndrome?

Sykes B, Lovett A

Animals (2025)

doi.org/10.3390/ani5030306

Las alteraciones del comportamiento son una problemática frecuente en la medicina equina, especialmente en el ámbito de los caballos deportivos. El artículo discute la hipótesis de que tales cambios de comportamiento pueden ser una manifestación de dolor, considerando en particular el Síndrome de Úlcera Gástrica Equina (EGUS) como causa potencial. Además de EGUS, se evalúan varios diagnósticos diferenciales para cambios de comportamiento asociados al dolor y se presenta un algoritmo diagnóstico. La distinción clásica entre "buen" y "mal" comportamiento resulta insuficiente en la medicina veterinaria moderna. Cada vez se reconoce más que estados patológicos, especialmente estados dolorosos, pueden ser la causa de conductas aversivas. El comportamiento aversivo se define en este contexto como una respuesta inapropiada a un estímulo no nocivo, por ejemplo, agresión al ensillar o comportamiento poco cooperativo ante las ayudas del jinete. Es importante diferenciar entre comportamiento aversivo debido al dolor y patrones de comportamiento normales que pueden estar determinados hormonalmente (por ejemplo, celo). Al evaluar el comportamiento relacionado con el dolor, debe tenerse en cuenta que este depende tanto de la personalidad individual del caballo como de la raza, que puede variar considerablemente.

El dolor crónico puede conducir a una disposición emocional negativa, que se manifiesta en miedo, agresión, apatía o nerviosismo. Esto dificulta una diferenciación clara entre cambios de comportamiento debidos al dolor y características de personalidad innatas de los caballos. Además, el entrenamiento y la habilidad del jinete pueden influir en el comportamiento, lo que

complica la interpretación de los indicadores de dolor. El uso de escalas de dolor estandarizadas, como el Ridden Horse Pain Ethogram (RHpE) o la Horse Grimace Scale (HGS), puede ser útil en el diagnóstico. En el caso del RHpE, es importante señalar que este etograma fue desarrollado para una población específica de caballos deportivos bien entrenados. Un estudio demostró que los caballos son capaces de establecer asociaciones mentales y, por lo tanto, pueden planificar su comportamiento. En la práctica clínica, EGUS se asocia frecuentemente con comportamientos indeseados. Sin embargo, los estudios científicos muestran resultados inconsistentes: mientras que algunos trabajos demostraron una correlación entre EGUS y cambios en el comportamiento y la ingesta de alimento, otros estudios no encontraron relaciones significativas. En investigaciones, el 25 % de los caballos con Equine Squamous Gastric Disease (ESGD) y el 31 % con Equine Glandular Gastric Disease (EGGD) presentaron cinchiness como síntoma principal. Sin embargo, otros estudios no encontraron correlación entre EGGD y comportamiento indeseado.

Además, un estudio demostró que, paralelamente a la mejora de las lesiones gástricas, también disminuía la puntuación obtenida en el RHpE. Deben considerarse otras causas de comportamiento aversivo además de EGUS. EGUS cobra mayor relevancia cuando el caballo afectado ha mostrado signos de cólico en los últimos tres a seis meses. Los principales diagnósticos diferenciales de EGUS incluyen enfermedades musculoesqueléticas – incluidas cojeras, dolor de espalda y sillas mal ajustadas. Estas deben considerarse como diagnóstico principal, especialmente si el comportamiento se manifiesta principalmente bajo la silla. Como segunda posible causa se mencionan las patologías dentales – especialmente infecciones periapicales o ganchos dentales, que pueden causar problemas con el bocado y la embocadura. Sin embargo, los estudios realizados hasta ahora no han podido demostrar una correlación entre problemas dentales y alteraciones del comportamiento durante la monta. Una patología dental debe considerarse especialmente cuando también se observan cambios en el comportamiento alimentario.

Como tercera posible causa deben considerarse las enteropatías y enfermedades intestinales – por ejemplo, acumulaciones de arena o enfermedades inflamatorias intestinales (Inflammatory Bowel Disease, IBD), que pueden manifestarse a través de dolor y el correspondiente comportamiento aversivo. En estas enfermedades, pueden observarse paralelamente pérdida de peso y cambios en la consistencia de las heces. Otras consideraciones diagnósticas diferenciales incluyen enfermedades hepáticas, urogenitales o neurológicas, que en casos individuales pueden causar trastornos del comportamiento relacionados con el dolor. De acuerdo con estas consideraciones, los autores recomiendan una evaluación sistemática en el siguiente orden: 1. Examen musculoesquelético: Evaluación de la marcha, la musculatura dorsal y la zona de la silla. Si está indicado, realización de anestias diagnósticas para localizar el dolor. 2. Gastroscopía: Examen para detectar ESGD o EGGD, especialmente si el caballo presenta signos clínicos. 3. Examen dental: Idealmente bajo sedación para una evaluación completa de la oclusión y posibles hallazgos patológicos.

Los análisis de sangre generalmente no son concluyentes, pero pueden estar indicados si se sospechan enfermedades sistémicas. En determinadas razas, las enfermedades musculares pueden diagnosticarse por este medio. La interpretación de todos

los hallazgos puede verse influida por sesgos cognitivos. Los veterinarios especializados en determinadas áreas tienden a diagnosticar preferentemente patologías de su especialidad. Por ejemplo, un internista podría sospechar principalmente de EGUS como causa, mientras que un ortopedista se centraría en una causa de cojera. Esto subraya la necesidad de un diagnóstico interdisciplinario. Tampoco debe subestimarse la influencia del propietario en el tipo de examen realizado. Al igual que en el caso de la disminución del rendimiento en caballos deportivos, los problemas de comportamiento no deben considerarse monocausalmente. Los estudios muestran que el 84 % de los caballos de carreras con problemas de rendimiento presentan más de una alteración patológica. Por lo tanto, una evaluación exhaustiva de EGUS, causas musculoesqueléticas y dentales debe ser el estándar para reconocer y tratar adecuadamente los síndromes de dolor multifactoriales.

Dado que las enfermedades de los tres sistemas mencionados son frecuentes en caballos, la relevancia clínica de los hallazgos diagnósticos no siempre es clara. En particular, la prevalencia de ESGD en caballos deportivos es del 50 - 70 %, y la de EGGD de hasta el 75 %. Los autores de este artículo prefieren, tras el diagnóstico de EGUS, tratar inicialmente al caballo durante siete días. Si se observa mejoría, se recomienda continuar con la terapia estándar durante un período más prolongado. Si no hay mejoría, los caballos reciben fenilbutazona durante cinco a siete días, sabiendo que no todos los problemas musculoesqueléticos responden positivamente a este tratamiento. Incluso después de un tratamiento exitoso, el comportamiento aversivo puede persistir si el caballo ha aprendido una asociación negativa entre determinados estímulos (por ejemplo, ensillar) y el dolor. Por ello, es esencial integrar una modificación conductual específica. Esto incluye: Alimentación antes del entrenamiento para reducir la producción de ácido gástrico, masaje o musicoterapia para reducir el estrés y desensibilización sistemática en casos de patrones de comportamiento aversivo fuertemente condicionados.

El éxito del tratamiento no debe evaluarse únicamente en función de la curación de una patología específica (por ejemplo, curación endoscópica de úlceras), sino por la mejora del síntoma clínico principal, en este caso el comportamiento. Si no se logra mejoría tras la terapia estandarizada de EGUS (por ejemplo, omeprazol y sucralfato), deben reconsiderarse los diagnósticos diferenciales alternativos. ag

*BW Sykes Consultancy
Coffs Harbour, Australia*

Firma de comportamiento en caballos con molestias gástricas: observaciones clínicas-retrospectivas preliminares

Behavioral signature of equine gastric discomfort? Preliminary retrospective clinical observations

Torcivia C, McDonnell SM

Animals (2025)

doi.org/10.3390/ani15010088

El síndrome de úlcera gástrica y otras patologías gástricas dolorosas son problemas frecuentes en caballos. Especialmente los caballos entrenados se ven afectados, con una prevalencia del 50 % en estos animales. El diagnóstico suele ser difícil, ya que síntomas clínicos como inapetencia, pérdida de peso o disminución

del rendimiento aparecen solo en etapas avanzadas. Basándose en observaciones clínicas retrospectivas, se pudo identificar una firma conductual distintiva asociada a malestar gástrico. Estas incluyeron signos leves de cólico focalizados en el abdomen craneal, escarbar, cambios frecuentes de posición al estar echados, alteraciones en la conducta alimentaria y de bebida, así como pellizcos o mordiscos en la región flaqueadora. Estos comportamientos ocurrían con mayor frecuencia durante la alimentación, la bebida y en asociación con el acto de echarse o levantarse. El objetivo de este estudio fue evaluar la correlación entre comportamientos específicos y lesiones gástricas confirmadas por gastroscopia. Para el estudio, se revisaron los historiales clínicos de los años 2020 a 2024. En el análisis retrospectivo se incluyeron casos en los que se había realizado videovigilancia continua durante 24 horas durante la estancia clínica y en los que se habían diagnosticado lesiones gástricas mediante gastroscopia o post mortem durante una necropsia.

La evaluación conductual fue realizada por un clínico experimentado, cegado respecto a la historia clínica y las medidas diagnósticas planificadas. Los comportamientos documentados se correlacionaron posteriormente con los resultados de la gastroscopia o los hallazgos post mortem. En total, se incluyeron 30 casos en el análisis retrospectivo, de los cuales 24 animales mostraron patrones conductuales específicos asociados a malestar gástrico. En todos estos casos, se pudieron demostrar cambios gástricos mediante gastroscopia o examen post mortem. En 21 caballos se diagnosticaron lesiones ulcerativas de moderadas a graves. Tres caballos presentaron impactación gástrica, y en uno de ellos también se observaron úlceras gástricas. Los comportamientos más frecuentemente observados incluyeron atención repetida y dirigida hacia la región abdominal craneal inmediatamente caudal al codo, manifestada como toques con el hocico, golpes, pellizcos o mordiscos (96 %, 23/24 casos). Esto ocurrió en 13 caballos durante la reingesta de forraje, tras la ingesta de concentrados, y mientras estaban echados o al levantarse.

El escarbar con los miembros anteriores (9/24) combinado con mirada fija hacia la región abdominal ventral (8/24 casos) y estiramiento ventral profundo de los miembros anteriores (postura de "perro hacia abajo", 8/24) también se observó en los animales afectados. En ocho caballos se observaron tanto el estiramiento ventral profundo como la mayor atención caudal al codo. Además, los caballos mostraron alteraciones en la conducta alimentaria y de bebida, incluida ingesta hesitante o interrumpida, especialmente con concentrados (7/24 casos), reluctancia a beber o sorber agua de manera llamativa (1/24 casos), y mojar heno en agua antes de consumirlo (2/24 casos). Algunos caballos también mostraron signos inespecíficos de malestar, como movimientos frecuentes de la cola, cambios repetidos de peso corporal, elevación de los miembros posteriores o signos faciales de estrés, como muecas y bostezos excesivos. Los hallazgos gastroscópicos de los 24 caballos con comportamiento anormal mostraron una alta prevalencia de úlceras gástricas (21/24 casos), que variaron desde cambios mucosos leves hasta ulceraciones crónicas profundas. En tres caballos se diagnosticó impactación gástrica completa o parcial, y en un caso se encontraron tanto impactación como cambios ulcerativos mucosos.

Los seis caballos que no mostraron los comportamientos descritos presentaron predominantemente ausencia o solo lesiones gástricas leves. En cuatro casos, la gastroscopia fue normal, mientras que dos caballos tenían cambios mucosos menores

(hiperqueratosis de la región mucosa escamosa o pequeñas úlceras puntiformes en la región pilórica). El análisis mostró que el 92 % de los caballos con úlceras o impactación gástrica diagnosticadas presentaban un patrón conductual específico. Ninguno de los cuatro caballos con gastroscopia normal mostró estos comportamientos, lo que sugiere una alta sensibilidad de esta firma conductual. Sin embargo, sigue sin estar claro hasta qué punto el comportamiento se correlaciona con la gravedad o localización exacta de las lesiones gástricas. Estos resultados destacan la relevancia clínica de la firma conductual descrita como potencial indicador temprano de patologías gástricas en caballos. No obstante, se requieren estudios prospectivos controlados para considerar la especificidad diagnóstica y posibles factores de confusión, como otras enfermedades abdominales dolorosas. De los 30 caballos analizados, 24 mostraron patrones conductuales específicos asociados a dolor de origen gástrico. Los 24 animales tenían lesiones gástricas demostrables por gastroscopia, incluyendo 21 casos de úlceras en la región mucosa escamosa, un caso de úlceras con impactación gástrica y dos casos de impactación gástrica aislada.

Los comportamientos más frecuentemente observados incluyeron toques repetidos con el hocico, golpes o pellizcos en la región abdominal craneal caudal al codo (96 %), estiramiento ventral profundo (33 %) y pausas o hesitación episódica durante la alimentación o bebida. Estos patrones ocurrían preferentemente en el contexto de la ingesta, bebida o anticipación a la alimentación. De los seis casos sin tales comportamientos, cuatro caballos tenían gastroscopia normal, mientras que dos presentaban lesiones mucosas leves. Los resultados confirman la hipótesis clínica de que patrones conductuales específicos pueden servir como indicadores de dolor por patología gástrica. En particular, la atención persistente a la región abdominal craneal, el estiramiento ventral profundo y las alteraciones alimentarias mostraron alta sensibilidad en caballos con lesiones gástricas. Este análisis retrospectivo apoya la integración de la evaluación conductual en la detección temprana del Síndrome de Úlcera Gástrica Equina (EGUS) y la impactación gástrica. Sin embargo, se necesitan estudios prospectivos cuantitativamente validados para determinar la sensibilidad y especificidad diagnóstica de esta firma conductual. ag

University of Pennsylvania
Center, Kennett Square, USA

Relaciones sociales de caballos de Przewalski en cautiverio y sus efectos sobre la actividad diaria y el uso del espacio

Social relationships of captive bachelor przewalski's horses and their effect on daily activity and space use

Nykonenko A, Moturnak Y, McLoughlin PD
Animals (2024)

doi.org/103390/ani15010053

Para mantener caballos de Przewalski (*Equus ferus przewalskii*) en cautiverio, deben considerarse numerosos factores, incluyendo (en el caso de la reproducción) su compatibilidad genética y su estado de salud. Está demostrado que más de 100 años de cría en cautividad han reducido su heterocigosidad y han favorecido la endogamia y la introgresión de alelos domésticos. La

reintroducción de caballos de Przewalski, una especie originalmente extinta en estado salvaje, representa un reto importante para la conservación. Además de la diversidad genética, las adaptaciones conductuales son esenciales para la supervivencia en libertad. Especial relevancia tiene la socialización durante las primeras fases del desarrollo, ya que puede tener efectos a largo plazo sobre el comportamiento social adulto. En este contexto, es importante investigar el impacto de los diferentes métodos de crianza – en grupos naturales frente a entornos influenciados por el ser humano – sobre la interacción social y la integración posterior en poblaciones silvestres. Dado que el comportamiento social en poblaciones salvajes está estrechamente relacionado con estrategias de supervivencia, éxito reproductivo y dinámica de grupo, este estudio aporta información valiosa para futuros proyectos de reintroducción.

En este estudio se observaron caballos de Przewalski adultos en la Reserva de la Biosfera Askania-Nova durante 25 días, del 21 de julio al 14 de agosto de 2015. La reserva, situada en el sur de Ucrania, es una de las más antiguas y reconocidas de Europa y fue declarada Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 1985. El estudio se centró en nueve sementales que vivían en grupo de solteros para examinar sus características fisiológicas y conductuales específicas. Los sementales mostraron diferencias individuales notables en varios parámetros fisiológicos como la frecuencia cardíaca, los niveles de cortisol y las reacciones conductuales. Algunos presentaron mayor susceptibilidad al estrés, reflejada en niveles elevados de cortisol y frecuencia cardíaca, mientras que otros resultaron más resilientes frente a factores estresantes. Los sementales exhibieron patrones conductuales diferenciados: algunos eran más activos y mostraban más interacciones sociales, mientras que otros eran más reservados. Se observó que las respuestas a los estímulos de entrenamiento variaban entre los individuos. Algunos se adaptaron más rápido a ciertos ejercicios y cambios ambientales que otros. Además del nivel de estrés, también se observaron adaptaciones metabólicas y de actividad muscular que variaban entre los sementales. A lo largo del tiempo se detectaron cambios en la capacidad de adaptación, con algunos desarrollándose más rápidamente que otros.

Pudimos demostrar que los sementales solteros de mayor edad de Przewalski muestran claras preferencias sociales. Interactúan de manera más afiliativa con ciertos individuos que con otros. Curiosamente, el parentesco genético y la edad similar no influyen en estos lazos sociales. Más bien, factores como la sociabilidad y un nivel de dominancia similar desempeñan un papel más importante. El estudio muestra que los sementales difieren considerablemente en sus respuestas fisiológicas y conductuales. Para la medicina veterinaria y el manejo equino, esto implica que las reacciones individuales al estrés y la capacidad de adaptación deben considerarse al seleccionar métodos de entrenamiento. La monitorización de los niveles de cortisol y la variabilidad de la frecuencia cardíaca pueden ser indicadores importantes de estrés y bienestar. Una atención personalizada puede mejorar de manera sostenible la salud y el rendimiento de los sementales. Estos hallazgos contribuyen a optimizar el manejo de los sementales y subrayan la importancia de garantizar a todos los individuos un acceso equitativo a los recursos, independientemente de su estatus social. Las estructuras sociales que influyen en el uso de los recursos surgen dentro de los grupos de solteros de caballos de Przewalski. sd

University of Saskatchewan, Canada

Influencia de las redes para heno en la subluxación, el umbral de dolor a la presión y la movilidad cervical en el esqueleto axial de caballos adultos

Effect of hay nets on subluxations, pain-pressure thresholds, and cervical range of motion in the axial skeleton of adult horses

DeBoer M, Rieck T, Johnson L, Redenius H, Martinson K
J Equine Vet Sci (2025)

doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105256

La gestión moderna de los caballos recurre cada vez más al uso de redes para heno con el fin de prolongar el tiempo de ingestión y reducir la pérdida de forraje. Al mismo tiempo, existen preocupaciones de que la postura modificada durante la alimentación pueda tener efectos negativos sobre la columna vertebral y la musculatura de los animales, y por ende sobre su bienestar y rendimiento. Dado que hasta ahora existen pocas investigaciones científicas sobre este tema, el objetivo del presente estudio fue analizar la influencia de las redes para heno en la columna vertebral de los caballos, especialmente en la subluxación, el umbral de dolor a la presión y la movilidad cervical. Para ello, se utilizaron 13 caballos castrados adultos, de entre 5 y 15 años (media de 10 ± 3 años). Se dividieron en dos grupos: grupo red y grupo control. La duración total del estudio fue de 2 años. Durante un año, a partir de septiembre, los caballos de cada grupo se mantuvieron juntos en paddocks secos con refugios y acceso libre a agua, minerales y heno en rollos. La alimentación del heno se realizó en comederos circulares, y en el grupo red los rollos estuvieron permanentemente cubiertos con redes de malla de 4,45 cm. El estudio se diseñó como cross-over y los caballos cambiaron de grupo el segundo año. Cada 3 meses, en mayo y agosto, se realizaron dos exámenes quiroprácticos por el mismo quiropráctico certificado y cegado.

Los exámenes consistieron en una palpación dinámica de la columna vertebral y todas las subluxaciones identificadas fueron clasificadas, documentadas y tratadas inmediatamente mediante un thrust manual específico de baja amplitud y alta velocidad. La evaluación de cada subluxación se realizó en una escala de 3 puntos (0 = sin subluxación hasta 3 = subluxación grave) y se asignaron a una región de la columna (cervical, torácica, lumbar y sacra). La movilidad cervical se evaluó mediante pruebas de movilidad con incentivo alimentario, utilizando ejercicios de estiramiento con zanahorias. Se evaluaron la flexión lateral, la movilidad de barbilla al pecho, barbilla a la articulación carpiana y barbilla a la articulación del menudillo. Las mediciones se realizaron con un inclinómetro y un goniómetro a las 4, 8 y 12 semanas tras el primer tratamiento quiropráctico. La sensibilidad al dolor se evaluó mediante la determinación del umbral de dolor mecánico (mechanical nociceptive threshold, MNT) usando un algómetro de presión bilateral en la región de la mandíbula (ventral a la articulación temporomandibular), la nuca (borde dorsocraneal de C1) y la cruz (base de la apófisis espinosa de T6). Estas mediciones también se realizaron a las 4, 8 y 12 semanas tras el primer tratamiento quiropráctico.

En los caballos del grupo red se observaron significativamente más subluxaciones en la región cervical que en los caballos del grupo control. El aumento medio en la escala de valoración fue

de 1,6. No se encontraron diferencias significativas para las regiones torácica, lumbar y sacra, ni para la articulación temporo-mandibular. Los caballos del grupo red mostraron una mejora de 5° en la movilidad cervical en los movimientos de barbilla al pecho y barbilla al menudillo. La medición del umbral de dolor a la presión no mostró diferencias significativas entre los grupos en cuanto a la sensibilidad al dolor en la articulación temporo-mandibular, la nuca y la cruz. El umbral de dolor disminuyó con el tiempo, lo que indica una disminución del efecto del tratamiento quiropráctico. Los resultados de este estudio demuestran

que el uso de redes para heno tiene efectos sobre la columna cervical. Es posible que la activación de la musculatura cervical durante la alimentación con redes para heno mejore la movilidad, aunque también aumenten las subluxaciones, especialmente en la región cervical baja. No se pudo demostrar influencia del uso de redes para heno sobre la sensibilidad al dolor de los caballos. Los resultados de este y estudios previos sugieren que la altura de alimentación podría ser un factor relevante y debería investigarse en futuros estudios. ige

University of Wisconsin, Madison, USA
