

Perfusión intravenosa regional de sulfato de amikacina en el tratamiento de una herida perforante en la ranilla de un equino: reporte de caso

Juliana Carolina Peñafiel-Maldonado¹ , Karen Viviana Lasso-Rosero¹ , Darío Alejandro Cedeño-Quevedo² 

1 *Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Nariño. San Juan de Pasto, Colombia.*

2 *Grupo de investigación BUIATRIA, Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Nariño. San Juan de Pasto, Colombia.*

karenlasso1@gmail.com

Recibido: 01 de mayo de 2018 y Aprobado: 18 de junio de 2018, Actualizado: 12 de junio de 2018

DOI: 10.17151/vetzo.2018.12.2.7

RESUMEN: Caballo criollo colombiano de 42 meses de edad sufre una herida profunda en el surco paracuneal de la ranilla del casco en la extremidad posterior izquierda (MPI), causando una infección en la parte posterior del casco por la perforación de un tornillo. Al examen clínico el caballo manifiesta una claudicación 5/5 del MPI, miembro en pinza, arco de vuelo disminuido, rodete coronario con aumento de temperatura, pulso digital positivo, inflamación de bulbos y presencia de contenido supurativo. Previo a la perfusión, se anestesia con el protocolo para campo: se premedica con acepromacina (0,04 mg/Kg IM), luego de 30 minutos se realiza una anestesia total intravenosa (TIVA) con triple goteo KXG (ketamina 1 g + xylazina 250 mg en 0,5 litros de guaifenasina al 5%), administrado a una tasa de 2–3 ml/kg/h. Se coloca un torniquete en la parte proximal del metatarso. Distal al torniquete, previa desinfección y depilación se fija un catéter mariposa calibre 22 a la vena digital media y se administra 2 gramos de amikacina diluida en 10 ml de solución salina al 0.9%. La infusión intravenosa regional y el cambio de vendaje se realizaron durante 3 días consecutivos, usando en estas sesiones un protocolo anestésico de ketamina (3 mg/kg IV) y xylacina (1 mg/kg IV) y la misma cantidad de amikacina. El caballo logró la recuperación completa y volvió al entrenamiento un mes después de la lesión.

Palabras clave: Surco de la ranilla, amikacina, perfusión intravenosa regional

Regional intravenous perfusion of amikacin sulfate in the treatment of a perforating wound in an equine frog: A case report

ABSTRACT: A 42-month-old Colombian Creole horse suffers a deep wound in the paracuneal sulcus of the frog on the left hind limb (LHL) causing an infection in the back of the hoof because of a screw perforation. At the clinical examination, the horse showed a claudication 5/5 of the LHL, member in clamp, decreased flight arc, increased temperature over the coronary band, positive digital pulse, bulb inflammation and presence of fester content. Prior to perfusion, field anesthesia protocol was performed: pre-medication with acepromazine (0.04 mg / Kg IM), and after 30 minutes a total intravenous anesthesia (TIVA) was administered with triple drip KXG (ketamine 1 g + xylazine 250 mg in 0.5 liter of 5% guaifenasin),

administered at a rate of 2-3 ml / kg / h. A tourniquet was placed in the proximal part of the metatarsal. Distal to the tourniquet, prior disinfection and depilation, a 22-gauge butterfly catheter was fixed to the digital middle vein and 2 grams of amikacin diluted in 10 ml of 0.9% saline solution were administered. Regional intravenous infusion and bandage change were performed for 3 consecutive days using in these sessions an anesthetic protocol of ketamine (3 mg / kg IV) and xylazine (1 mg / kg IV) and the same amount of amikacin. The horse achieved full recovery and returned to training one month after the injury.

Key words: sulcus of the frog, amikacin, regional intravenous perfusion

Introducción

Las heridas perforantes en el casco del equino son comunes y se presentan con mayor incidencia en las zonas de la ranilla y la línea blanca, ya que estas estructuras poseen componentes menos resistentes a lesiones ocasionadas por objetos punzantes durante el ejercicio. Los tejidos blandos internos del casco se ven afectados por una infección bacteriana, posterior a las heridas punzantes del casco (Borba et al., 2016). En el momento de la valoración clínica del paciente el grado de claudicación varía dependiendo de la localización, profundidad y la cronicidad de la lesión, presentado generalmente a la palpación de la extremidad; además de pulsos digitales positivos y surco coronario con aumento de la temperatura, así como dolor focal al realizar el examen del casco con pinzas de exploración (Baxter, 2015).

La pulsación de la arteria digital es de gran utilidad para el diagnóstico clínico y para controlar la progresión de la enfermedad; a menudo se observa un pulso digital aumentado en caballos con cojera severa posiblemente causada por una pododermatitis séptica, fractura de estructuras distales o una laminitis (Wongaumnuaykul et al., 2016). Si una lesión es aguda y se conoce el sitio de penetración, el diagnóstico es sencillo; no obstante, el examen radiográfico combinado con el uso de una sonda insertada en el sitio de penetración y/o estudios de contraste radiográfico puede ayudar a determinar con exactitud las estructuras involucradas (Boado et al., 2015).

El tratamiento realizado inmediatamente después del trauma, también es esencial para mejorar el pronóstico (Borba et al., 2016); ya que previene infecciones que afectan a estructuras vitales tales como el tendón flexor digital profundo o vainas digitales, hueso o bursa navicular, falange distal y la articulación interfalángica distal. El tratamiento se encuentra enfocado en la administración de antibióticos de amplio espectro, antiinflamatorios y profilaxis antitetánica. De acuerdo con el grado de cojera se puede requerir un AINE como fenilbutazona (Smith, 2010) para aliviar el dolor y la cojera en fases iniciales. La antibioterapia debe continuar durante 2 semanas, tras la resolución de los signos clínicos de infección en la mayoría de los casos.

La amikacina demuestra una mayor eficacia que otros aminoglucósidos frente a patógenos musculo-esqueléticos equinos comunes. El efecto bactericida de los aminoglucósidos es dependiente de la concentración, ya que la muerte bacteriana es proporcional a la concentración máxima de fármaco alcanzada en el tejido (Murphey et al., 1999). El pronóstico para la recuperación de heridas punzantes con afectación del

surco central o colateral depende de si las estructuras sinoviales se ven afectadas o no, siendo más favorable cuando las heridas de ranilla no involucran a estas estructuras (Kilcoyne et al., 2011).

El presente estudio, informa un caso de una herida punzante y profunda en el surco central de la ranilla. El caballo fue tratado con perfusión intravenosa regional (PIR), logrando una recuperación total del rendimiento atlético.

Materiales y Métodos

Descripción del caso

Se evaluó un caballo criollo colombiano de 42 meses de edad (Figura 1) con 300 kg de peso y con claudicación del miembro posterior izquierdo (MPI).



Figura 1. Caballo de raza criollo colombiano de 42 meses de edad.

Quince días antes de presentarse el paciente, para evaluación, sufrió una herida perforante en la zona central de la ranilla debido al ingreso accidental de un tornillo. Se reporta, por parte del propietario, que se hizo una limpieza de la zona y se aplicó dosis única de penicilina de 20.000 UI/kg (vía IM) (vacuna antitetánica); sin presentar mejoría.

Al realizar el examen clínico del paciente se observó la existencia de una claudicación 5/5 del MPI con signología evidente como, por ejemplo, miembro en pinza (Figura 2), arco de vuelo disminuido, rodete coronario con aumento de la temperatura, pulso digital positivo en MPI, inflamación de bulbos y presencia de contenido supurativo en los mismos. Al examen del casco con la pinza de exploración se evidencia dolor marcado en la zona inicial de la lesión.



Figura 2. Miembro posterior izquierdo en pinza.

Tabla 1. Examen físico

Parámetro	Paciente	Rango normal
Frecuencia cardíaca	45 lpm	28 a 46 lpm
Frecuencia respiratoria	17 rpm	8 a 16 rpm
Temperatura	38,3 °C	37,5-38,5 °C
Membranas mucosas	Rosadas-húmedas	Rosadas, húmedas y brillantes
Tiempo de llenado capilar	2 segundos	1-2 segundos
Condición corporal	5/9	6/9
Motilidad digestiva	Normomotilidad de los cuatro cuadrantes digestivos	Normomotilidad de los cuatro cuadrantes digestivos
Actitud	Alerta	No aplica

Procedimiento quirúrgico

Debido a la supuración en los bulbos del MPI se decide realizar el drenaje del contenido. Para llevar a cabo el procedimiento quirúrgico se anestesia con el protocolo para campo: inicialmente se tranquiliza al animal con acepromacina (0,04 mg/kg IM);

luego de 30 minutos se realiza una anestesia total intravenosa (TIVA) con el triple goteo KXG (ketamina 1 g + xylazina 250 mg en 0,5 litro de guaifenesina al 5%), administrado a una tasa de 2-3 ml/kg/h. Durante el procedimiento se monitoreo los parámetros fisiológicos, los cuales se mantuvieron estables durante este tiempo.

Para lograr una asepsia óptima se procede a rasurar la zona de los bulbos del miembro afectado, y embrocado de la zona, para continuar con una incisión en la piel (1 cm de largo) con una hoja de bisturí No. 24 con el objetivo de drenar el contenido purulento. Una vez finalizado este procedimiento se realiza un lavado interno en la cavidad con solución lactato de Ringer, yodopovidona y agua oxigenada. Adicionalmente se realiza un vendaje con gaza, esta se fija con una venda Coban® y se asegura con cinta industrial. El primer día se administra ketoprofeno a una dosis de 2 mg/kg (vía IV) cada 24 h durante 3 días.

Perfusión regional digital

Posterior al drenaje del contenido purulento se procede a preparar al paciente para realizar una perfusión regional digital sobre la vena digital medial (Figura 3).



Figura 3. Vena digital medial.

Se coloca un torniquete (12 cm de ancho) en la parte proximal del metatarso (Figura 4) con el objetivo de visualizar la vena digital media y asegurar la concentración de antibiótico en la región.

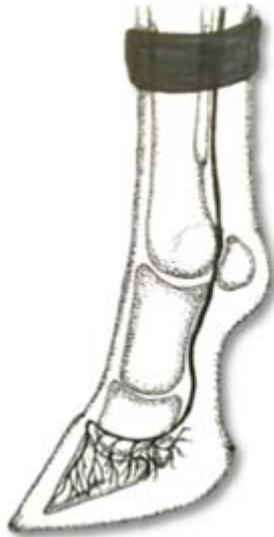


Figura 4. Torniquete en la porción media de la caña.

En la parte distal, previa desinfección y depilación de un área de 4 cm², se fija un catéter mariposa calibre 22 (Figura 5); la aguja se coloca con el bisel hacia la parte externa y la punta dirigida hacia la parte distal; se fija una extensión al catéter y se inicia la infusión lentamente con 2g de amikacina diluida en 10 ml de solución salina al 0,9%; el torniquete se deja en su lugar durante 10 minutos antes de que se retire.

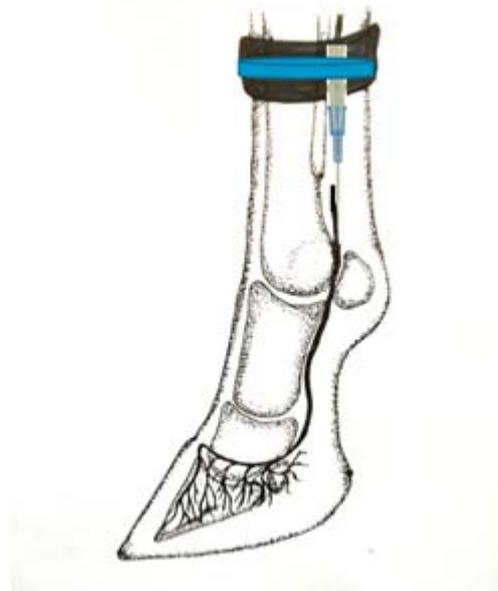


Figura 5. Catéter mariposa para perfusión regional distal.

La infusión intravenosa regional y el cambio de vendaje se realizaron durante 3 días consecutivos, usando en estas sesiones un protocolo anestésico de ketamina (3 mg/kg IV) y xilacina (1 mg/kg IV).

Resultados y Discusión

Al finalizar el tratamiento de perfusión regional distal con amikacina y limpieza de la zona se logró una evolución favorable, observando apoyo del miembro posterior izquierdo en estación (Figura 6). No obstante, el paciente seguía presentando un grado de claudicación.



Figura 6. Apoyo del MPI en estación.

Un mes posterior al tratamiento se visita al paciente, en donde a la marcha se observó un apoyo total del miembro con un grado muy leve de claudicación (Figura 7).



Figura 7. MPI en apoyo a la estación, un mes posterior al tratamiento.

Las heridas por punción en la región de la ranilla que afectan directamente al surco central tienen un alto riesgo de dañar importantes estructuras anatómicas incluidas la articulación interfalángica distal, tendón flexor digital profundo, vaina del tendón digital y la bursa navicular (Redding, 2007). Generalmente se ocasiona una cojera grave (5/5) debido a la incapacidad de soportar el peso en la extremidad afectada. Después de este tipo de heridas en la ranilla o la planta del pie, el compromiso de la bursa navicular se presenta con mayor incidencia debido a la susceptibilidad de esta estructura y por el proceso inflamatorio e infeccioso (Dobareiner et al., 2003).

En un estudio realizado por Richardson et al. (1986) se reporta que las heridas punzantes de la bursa navicular tienen un mal pronóstico. Sin embargo se puede recuperar la discapacidad, lo que indica que la infección de la bursa navicular y del tendón flexor digital profundo —aunque son afecciones muy graves— no son incurables pero requieren desbridamiento inmediato y cuidados de apoyo. En este caso, y debido a la ausencia de un tratamiento médico oportuno, se generó un proceso avanzado en el que la infección y la inflamación posiblemente comprometieron la bursa navicular. Pese a que no se realizó radiografía para confirmar el sitio exacto afectado, se da este diagnóstico presuntivo basado en la historia clínica y la signología del paciente. Es necesario tener en cuenta que existe un mejor pronóstico en el caso de los miembros posteriores debido a que presentan un menor peso en relación a las extremidades de los miembros anteriores, lo que respalda la mejoría del paciente en este caso (Richardson et al., 1986).

El tratamiento establecido que consistió en el drenaje, debridación y perfusión regional distal (PIR) con amikacina, fue determinante para controlar la infección tal como lo demostró la mejoría clínica notable del paciente posterior a la realización del tratamiento. La respuesta favorable se debe a que se logra una concentración mínima inhibitoria de antibiótico en el área afectada (Boothe et al., 2006).

Cuando la bursa navicular se infecta, el lavado endoscópico de la bolsa —además del desbridamiento de los tejidos infectados— es a menudo un método preferido de tratamiento (O'Grady & Rich, 2012); no obstante, esos procedimientos requieren anestesia general y equipos e instalaciones médico-quirúrgicas apropiadas. Este caso demuestra que la PIR puede ser una técnica menos invasiva para el tratamiento de heridas por punción de ranilla; además, es un método significativamente más económico y accesible.

La perfusión regional de extremidades IV con agentes antimicrobianos se ha descrito como un tratamiento adyuvante eficaz para afecciones de enfermedad séptica en la porción distal de las extremidades de los caballos. Esta técnica proporciona altas concentraciones de antimicrobianos a las estructuras sinoviales y óseas de la porción distal de una extremidad (Finsterbusch & Weinberg, 1972). Los aminoglucósidos son los antimicrobianos más comunes que se administran a través de la perfusión regional de los miembros debido a que los fármacos patógenos más comunes responsables de las infecciones ortopédicas en los caballos son el objetivo de estos medicamentos (Zhanel, 2001). Asimismo, el tratamiento regional disminuye el riesgo de nefrotoxicosis asociada con el uso sistémico de esos agentes.

La dosis de amikacina administrada rutinariamente por PIR, a caballos en la práctica clínica, es de 500 mg a 2 g de antimicrobiano diluido con solución salina fisiológica

(NaCl al 0,9%) a un volumen de 20 a 60 ml. La amikacina ha sido considerada la antimicrobiana de elección para la administración local y regional porque es efectiva contra una amplia gama de microorganismos implicados en condiciones sépticas (Orsini et al., 1985).

En el caso de este paciente, posterior a la aplicación de amikacina, se deja el torniquete durante 10 minutos; es importante tener en cuenta que el tiempo en que el torniquete dure ubicado en la extremidad es de vital importancia puesto que en este lapso de tiempo la amikacina puede alcanzar las concentraciones mínimas inhibitorias en los tejidos afectados, permitiendo la acción efectiva de este fármaco contra los agentes infecciosos. Una de las complicaciones más frecuentes es una flebitis, aunque esta no ocasiona lesiones graves en la zona (Cimetti et al., 2004). Se ha demostrado experimentalmente que el tiempo que dure el torniquete en la extremidad tiene influencia en cuanto a las concentraciones de antibiótico requeridas en estructuras anatómicas específicas; es decir que a mayor tiempo que dure este, el antibiótico alcanza a llegar a sitios de difícil acceso como son los espacios interarticulares en el caso de artritis sépticas; siendo lo ideal, para estos casos, un tiempo máximo de 30 minutos (Butt et al., 2001). En el paciente tratado el tiempo máximo fue de 10 minutos debido a que no afectaba regiones articulares, por ello no fue necesario un tiempo más prolongado del torniquete. La administración de antibiótico a una extremidad puede realizarse mediante la vía interósea o perfusión intravenosa de la extremidad distal utilizando un torniquete. Se ha demostrado que la perfusión regional por vía intravenosa presenta resultados satisfactorios en enfermedades infecciosas que afectan directamente la parte distal de las extremidades del equino. A medida que el antibiótico perfundido ingresa al sistema venoso distiende la vasculatura que promueve la difusión del antibiótico en los tejidos, logrando altas concentraciones del fármaco después de la perfusión regional experimental (Murphey et al., 1999).

El ancho del torniquete juega un papel importante en la eficacia del tratamiento. Estudios previos en los que se evalúa la comparación de distintos diámetros de torniquetes en perfusión regional del miembro reportan que las concentraciones medias de amikacina en el líquido sinovial para los torniquetes de 10,5 cm y 12,5 fueron 14 y 5 veces superiores a la concentración mínima inhibitoria para patógenos equinos comunes, entre tanto las del torniquete de 1 cm no alcanzaron concentraciones aceptables en ninguno de los miembros sometidos a prueba (Levine et al., 2010); por tanto, el ancho en este caso explica la eficacia del tratamiento en el paciente.

En el caso de este paciente, a pesar de que el compromiso de lesiones internas ya se encontraba en un grado avanzado, se pudo corregir en su mayoría el daño ocasionado; observándose un apoyo parcial de la extremidad afectada 15 días después al tratamiento. Posteriormente, al mes, se realizó una visita al paciente observando que a la marcha presentaba un apoyo total del miembro con un grado muy leve de claudicación.

Conclusiones

El uso de sulfato de amikacina mediante la técnica de perfusión regional intravenosa (PIR) como tratamiento para infecciones pódalas es una técnica que ha ido mostrando gran eficacia para este tipo de afecciones puesto que permite concentraciones ideales de

antibiótico en esta región, combatiendo los patógenos de forma efectiva gracias a sus propiedades farmacológicas, logrando la recuperación total de la extremidad del paciente sin efectos secundarios como los que ocasionaría un tratamiento sistémico; además, es una técnica económica y de fácil empleo en campo.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento al Doctor Darío Alejandro Cedeño Quevedo, quien fue pieza fundamental en la realización del presente reporte de caso.

Referencias bibliográficas

- Baxter, G.M. **Adams & Stashak: claudicaciones en equinos**. Buenos Aires: Inter-Médica S.A., 2004.
- Boado, A. et al. Case report: Use of nuclear scintigraphy and magnetic resonance imaging to diagnose chronic penetrating wounds in the equine foot. **Equine Veterinary Education**, v. 17, n. 2, p. 62-68, 2005.
- Boothe, D. et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of enrofloxacin and a low dose of amikacin administered via regional intravenous limb perfusion in standing horses. **AJVR**, v. 67, n. 10, p. 1687-1695, 2006.
- Borba, J. et al. Frog puncture wound with navicular bursa involvement in a horse – a Case report. **Rev. Bras. Med. Vet**, v. 38, n. 1, p. 65-68, 2016.
- Butt, T.D. et al. Comparison of 2 techniques for regional antibiotic delivery to the equine forelimb: Intraosseous perfusion vs. intravenous perfusion. **Can Vet J**, v. 42, p. 617-622, 2001.
- Cimetti, L. et al. How to Perform Intravenous Regional Limb Perfusion Using Amikacin and DMSO. En: 50th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 2004, Denver.
- Dobareiner, R.M. et al. **Trauma to the sole and wall**. En: Dyson, S.J.; Ross, M.W. (Ed). *Diagnosis and management of lameness in the horse*. Philadelphia: Saunders, 2003. p. 275-282.

- Finsterbusch, A.; Weinberg, H. Venous perfusion of the limb with antibiotics for osteomyelitis and other chronic infections. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 54, n. 6, p. 1227-1234, 1972.
- Kilcoyne, I. et al. Penetrating injuries to the frog (cuneus unguulae) and collateral sulci of the foot in equids: 63 cases (1998-2008). **J. Am Vet Med Assoc**, v. 239, p. 1104-1109, 2011.
- Levine, D.G. et al. Efficacy of Three Tourniquet Types for Intravenous Antimicrobial Regional Limb Perfusion in Standing Horses. **Veterinary Surgery**, v. 39, p. 1021-1024, 2010.
- Murphey, E. et al. Regional intravenous perfusion of the distal limb of horses with amikacin sulfate. **J. Vet. Pharmacol. Therap**, v. 22, p. 68-71, 1999.
- O'Grady, S.; Rich, W. Septic Diseases Associated with the Hoof Complex Abscesses, Punctures Wounds, and Infection of the Lateral Cartilage. **Vet Clin Equine**, v. 28, p. 423-440, 2012.
- Orsini, J. et al. Pharmacokinetics of amikacin in the horse following intravenous and intramuscular administration. **J Vet Pharmacol Ther**, v. 8, n. 2, p. 194-201, 1985.
- Redding, W.R. **Pathologic conditions involving the internal structures of the foot**. En: Floyd, A.E.; Mansmann, R.A. (Ed). Equine podiatry. Missouri: Saunders, 2007. p. 273-278.
- Richardson, G.L. et al. Puncture wounds of the navicular bursa in 38 horses a retrospective study. **Veterinary Surgery**, v. 15, n. 2, p. 156-160, 1986.
- Smith, B. **Medicina interna de grandes animales. Trastornos de los huesos, las articulaciones y el tejido conjuntivo**. Barcelona: Elsevier, 2010. 1242p.
- Wongaumnuaykul, S. et al. Doppler sonographic evaluation of the digital blood flow in horses with laminitis or septic pododermatitis. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 47, n. 2, p. 199-205, 2006.
- Zhanel, G. Influence of pharmacokinetic and pharmacodynamic principles on antibiotic selection. **Curr Infect Dis Rep**, v. 3, p. 29-34, 2001.

Como citar: Peñafiel-Maldonado, J.C. et al. Perfusión intravenosa regional de sulfato de amikacina en el tratamiento de una herida perforante en la ranilla de un equino: reporte de caso. **Revista Veterinaria y Zootecnia**, v. 12, n. 2, p. 71-81, 2018. <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/index.php/component/content/article?id=257>. DOI: 10.17151/vetzo.2018.12.2.7