

Administración tópica de ozono en dos casos de infección atípica de incisiones abdominales

Esther M^a Millares Ramírez. Nathalye Cillero Ramos.

Hospital Veterinario UAX, Avenida de la Universidad nº 1, Villanueva de la Cañada (Madrid).
Titulación de Veterinaria de la Universidad Alfonso X El Sabio.
esther_millares@hotmail.com

Gareth Fitch Lee. Marco Magdalena Aguí.

Hospital Veterinario UAX, Avenida de la Universidad nº 1, Villanueva de la Cañada (Madrid).
hospitalveterinario@uax.es

Resumen: la infección de incisiones abdominales en caballos, es relativamente común tras la cirugía de cólico ⁽¹⁾. Tratamientos convencionales como antibióticos/antisépticos, a veces no son eficaces debido al desarrollo de resistencias frente a los principios activos, por ello se utiliza la ozonoterapia. Existen numerosas descripciones clínicas del uso de ozono en medicina, pero todavía faltan estudios experimentales que corroboren su eficacia, aunque estudios realizados en cobayas y ratones ^(2,3) demuestran un aumento en la cicatrización en la fase aguda. Aquí presentamos dos casos de infecciones atípicas tratados con ozonoterapia con buenos resultados.

Palabras clave: Ozono. Caballos. Infecciones atípicas. Administración tópica.

INTRODUCCIÓN

El cierre de heridas cutáneas implica procesos complejos en los tejidos tales como, hemorragia, inflamación, formación de tejido de granulación, fase de remodelación tardía (reparación), y reepitelización. Estos acontecimientos implican la coordinación de decenas de tipos de células y proteínas de la matriz, que son muy importantes para controlar las etapas del proceso de reparación, como factores de crecimiento y citoquinas. La cicatrización de las heridas tiene dos fases fundamentales ⁽⁵⁾: la regeneración, donde el tejido afectado se sustituye con células del mismo tipo, esto ocurre en tejidos capaces de experimentar la división mitótica, y la reparación la cual es una medida provisional diseñada para restablecer la continuidad de los tejidos sin diferenciar, resultando en un tejido afuncional (cicatriz). Esta sigue un patrón de fases sincronizadas incluyendo inflamación aguda, proliferación celular, síntesis de matriz y remodelación.

Diversos estudios demuestran los efectos beneficiosos del ozono respecto a su aplicación tópica asociados a la activación del factor de transcripción NF-kB; el cual

regula la respuesta inflamatoria y, finalmente, todo el proceso de cicatrización de la herida. Esta se ve acelerada debido a que se produce un aumento de los factores endógenos de crecimiento, tales como factores de crecimiento de fibroblastos (FGF), derivados de plaquetas (PDGF), transformante- β (TGF- β) y endoteliales vasculares (VEGF); los cuales son los polipéptidos más importantes para coordinar el proceso de cicatrización, participando en la regulación de la reepitelización, formación de tejido de granulación, síntesis de colágeno y neovascularización. ^(3,4)

En estado sólido y líquido, es altamente explosivo; siendo el tercer agente oxidante más fuerte; después del flúor y el persulfato. Es más soluble que el oxígeno en agua, siendo interesante ya que para producir ozono médico, es indispensable usar oxígeno médico.

El aceite de oliva/sésamo ozonizado, contiene la molécula de O₃ estabilizada como un ozónido entre los dobles enlaces de un ácido graso monoinsaturado, tales como ácido oleico, ideal para uso tópico. Estos se forman por la reacción de olefinas con ozono. Las composiciones con ozónidos donan el oxígeno almacenado a las capas más profundas de la lesión sin causar irritación primaria de la piel. La principal propiedad es la desinfectante, que inicialmente requiere altas concentraciones, que van disminuyendo progresivamente cuando los tejidos comienzan a regenerarse.

La mezcla de gases (O₂-O₃) se administra por varias rutas⁽⁴⁾: intravenosa, intramuscular o subcutánea, insuflación rectal, intraarticular, intralesional, “embolsado”, intravaginal y endometrial, intrauretral. En nuestros casos, usamos el embolsado, y la administración tópica de aceite y agua ozonizada. Tanto el gas como el agua ozonizada son excelentes desinfectantes, y causan un marcado descenso de la carga bacteriana, vírica y/o fúngica. El tiempo de curación disminuye respecto al tratamiento convencional. *Polignano et al. 2000*, describieron que la efectividad del agua ozonizada y el yodo es la misma, estando muy por encima de la del permanganato potásico, y del peróxido de hidrógeno. Se demostró que la mayoría de los agentes infecciosos no resisten el ozono durante una exposición de 20 minutos. Entre ellos⁽⁴⁾: Gram negativas (*Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*), Gram positivas (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pyogenes*, *Enterococcus faecalis*), micetos (*Candida albicans*).

La curación es más corta debido a factores como: vasodilatación, mejor oxigenación, normalización del pH tisular y reabsorción de edema. La activación de estos procesos es difícil documentarla científicamente, aunque la evolución positiva día a día sea evidente.

Nuestro objetivo será describir la evolución con ozonoterapia de una infección atípica en incisiones de caballos sometidos a celiotomía por línea media ventral.

CASOS CLÍNICOS

Caso 1

Es remitido al servicio de cirugía del HCV UAX, macho Silla Francés de 9 años de edad, por presentar síndrome abdominal agudo (SAA), con historia de fiebre e inflamación en la zona retrofaríngea izquierda el día anterior a la presentación del cólico. Se le realizó una laparotomía exploratoria, observándose una torsión de 540° en la base del colon mayor causando edema de la pared y mesenterio. No se observaron alteraciones significativas en el resto de la cavidad abdominal. Se estableció un tratamiento postoperatorio a base de fluidoterapia intravenosa, Ceftiofur, Flunixin Meglumine, Omeprazol, y preventivo de laminitis con heparina, polimixina B y crioterapia en extremidades distales.

La incisión comenzó a presentar edema, necrosis en la zona adyacente y dehiscencia, observándose un patrón atípico de presentación. Se realizó cultivo y antibiograma, el cual reveló la presencia de *Escherichia coli* y *Actinomyces spp*, ambas sensibles a ceftiofur. Por tanto, se continuó el tratamiento con este, se instauró un vendaje abdominal y se realizaron curas diarias de la incisión con aceite y agua destilada ozonizada.

En la zona retrofaríngea inflamada se observó mediante ecografía una imagen compatible con un absceso de un tamaño aproximado de 10 x 6 cm. Este se drenó obteniendo secreción purulenta, identificando las mismas bacterias que en la incisión. Se realizaron radiografías de contraste en las que se observó un trayecto hacia la mandíbula y otro hacia la bolsa gútural. La comunicación con la bolsa gútural fue confirmada mediante endoscopia con fluoresceína. Se realizaron lavados del absceso con povidona yodada diluida al 10 % en suero. Se realizó un lavado con suero al día siguiente del estudio en el que no se observó secreción.

Caso 2

Es remitido al servicio de Cirugía del HCV UAX, yegua CDE de 10 años de edad, por presentar SAA. Se observaron asas de intestino delgado distendidas por ecografía transabdominal, sondaje nasogástrico con contenido fermentado y aumento de las proteínas totales en la abdominocentesis. Debido a estos hallazgos y a la evolución del estado de la yegua (dolor leve pero persistente), se decidió realizar laparotomía exploratoria. En esta se observó distensión en todo el intestino delgado distal con edema en el mesenterio del mismo, íleon engrosado con edema a su entrada en el ciego y un asa de intestino delgado proximal formando un nudo alrededor del mesenterio. Se instauró un tratamiento postoperatorio a base de fluidoterapia intravenosa, Ceftiofur, Flunixin Meglumine y Bemiparina (preventivo de adherencias intestinales).

La incisión comenzó a presentar gran cantidad de edema periférico, secreción purulenta, necrosis en parches de la piel en la zona adyacente y dehiscencia de la sutura, observándose un patrón totalmente atípico. Se realizó cultivo y antibiograma, el cual reveló la presencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus intermedius* y *Enterococcus Faecium* sensibles a ceftiofur. Se continuó el tratamiento con este, se instauró un vendaje abdominal y se realizaron curas con ozono-gas, agua destilada y aceite ozonizado.

RESULTADOS

Caso 1

El defecto en la herida se rellenó con tejido de granulación, el cual al principio estaba infectado. Al cabo de unos días comenzó a desprenderse la línea alba necrosada, evidenciando dehiscencia de la sutura en la muscular. Así mismo el tejido de granulación fue presentando progresivamente menor infección y un aspecto más sano, produciéndose una epitelización favorable de los bordes del defecto, reduciéndose en gran medida el mismo, hasta llegar al punto actual; pese a la evolución favorable, se produjo una leve hernia.

Caso2

La zona de la incisión inicialmente comenzó a formar tejido de granulación infectado, produciéndose dehiscencia de la muscular y desprendimiento de la línea alba. En las zonas de necrosis se produjo desprendimiento del epitelio afectado. Conforme avanzó el tratamiento, el tejido de granulación de la incisión y el de las zonas necrosadas evolucionaron favorablemente mostrando una mejoría de la herida. Este tejido fue disminuyendo y los bordes de las heridas se fueron epitelizando. Pese a todas las complicaciones sufridas, actualmente no se ha producido hernia, aun así no se puede asegurar que no se vaya a producir.

DISCUSIÓN

La infección típica de incisiones se caracteriza por: secreción, dehiscencia de la piel, y más secreción; En estos casos además presentó necrosis de la piel adyacente de la incisión, un patrón atípico. En el caso 1, la bacteria aislada no era la típica, además se confirmó su presencia también en el absceso. En el caso 2, no se aisló esta bacteria aunque al presentar el mismo patrón y encontrarse en las mismas instalaciones, se sospecha la presencia de la misma aunque esta no llegó a desarrollarse debido al tratamiento establecido.

En ambos se usó ozono de manera tópica, se utilizó ozono-gas, agua destilada y aceite ozonizados. El ozono-gas se utilizó únicamente en el caso 2 ya que tuvo una

presentación más extensa y se estimó que requería un tratamiento más agresivo con mayor penetración de la zona afectada. Una vez controlada la infección se interrumpió el tratamiento con gas y se pasó a aplicar aceite ozonizado. El agua destilada ozonizada se utilizó en ambos casos por presentar mejores resultados que otros antisépticos. El aceite ozonizado se utilizó en ambos casos por su capacidad adherente que favorece una mayor permanencia en el tejido y se compagina con un vendaje abdominal reduciendo la presión sobre la incisión y el riesgo de evisceración. Así mismo está demostrada su eficacia para lograr un tejido de granulación sano de una forma más rápida ⁽⁴⁾.

CONCLUSIONES

Ha sido de gran utilidad la ozonoterapia como antimicrobiana y promotora de la regeneración tisular en incisiones contaminadas. Puede considerarse una modalidad terapéutica alternativa, para mejorar la cicatrización de heridas. En conclusión, estos resultados sugieren que la aplicación tópica, puede acelerar la reparación de heridas cutáneas agudas al promover síntesis de colágeno, proliferación de fibroblastos en el sitio de la lesión, y aumento de la expresión de PDGF, TGF- β , y VEGF.

BIBLIOGRAFÍA

1. Freeman KD, et al. Post operative infection, pyrexia and perioperative antimicrobial drug use in surgical colic patients. *Equine veterinary Journal* 2011
2. Valacchi G, Lim Y, Belmonte G, Miracco C, Zanardi I, Bocci V, Travagli V. Ozonated sesame oil enhances cutaneous wound healing in SKH1 mice. *Wound Repair and Regeneration*. 2011 Jan-Feb; 19(1):107-15.
3. Kim HS et al. Therapeutic effects of topical application of ozone on acute cutaneous wound healing. *Journal of Korean Medical science* 2009 Jun;24(3):368-74.
4. Velio Bocci. *Ozone a new medical drug*. Editorial Springer, 2005.
5. Christine Theoret. Wound repair in the horse: How it differs from other species and how this affects management. *The North American Veterinary Conference* 2006.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Bocci V, Fortino V, Valacchi G. The dual action of ozone on the skin. The British Journal of Dermatology. 2005 153(6):1096-1100.

V. Travagli, I. Zanardi, G. Valacchi, and V. Bocci. Ozone and Ozonated Oils in Skin Diseases: A Review. Mediators Inflamm. 2010; 2010: 610418.

Masaru Sagai, Velio Bocci. Mechanisms of Action Involved in Ozone Therapy: Is healing induced via a mild oxidative stress? Medical Gas Research 2011, 1:29.

Bocci et al.: Oxygen/ozone as a medical gas mixture. A critical evaluation of the various methods clarifies positive and negative aspects. Medical Gas Research 2011 1:6.

Recibido: 16 marzo 2012.

Aceptado: 16 diciembre 2013.