

# Tratamiento con gel de aceite ozonizado en un caso de cólico recurrente por úlcera gástrica.

PALABRAS CLAVE: Ozono > Úlcera gástrica > Caballo > Aceite de girasol ozonizado > Cólico > Regeneración celular

MVZ Andrea Hernández Leal (FMVZ – UNAM) andyhleal@gmail.com

MVZ León Ramírez López (FMVZ – UNAM) mvzleonramirezlopez10@gmail.com

MVZ Sergio Hayen Valles (UACJ, Chihuahua) kekohayen@prodigy.net.mx

MVZ Itzcoatl Felipe Aquino Díaz (FMVZ – UNAM) aquino@fmvz.unam.mx

El síndrome de úlcera gástrica es una patología de alta prevalencia en equinos, es multifactorial con signología inespecífica. Los tratamientos actuales disminuyen los factores de agresión a la mucosa como el ácido clorhídrico, permitiendo una regeneración celular por disminución de estos factores. El aceite de girasol ozonizado estimula la producción de factores de crecimiento tisular por regeneración celular y disminución de la inflamación.

Se decidió administrar un gel de aceite de girasol ozonizado vía oral a dosis de 0.02 ml/kg PV cada 12 horas a una yegua PSI gestante con historia clínica de cólicos recurrentes y disminución de peso en un periodo de 9 meses. El tratamiento se administró inicialmente por 14 días. Se realizó una gastroscopía al día 0 y 14 de tratamiento para evaluar la mucosa gástrica, se asignó un grado de lesión de 0 a 6, en el que 0 es una mucosa sana y 6 el mayor grado de lesión. Al día 0 presentó un grado de lesión 6, por lo que empezó el tratamiento y en la evaluación a los 14 días postratamiento se encontró una mucosa con grado 3, por petición del propietario se continuó por 14 días más el tratamiento y se realizó una gastroscopía de seguimiento dos meses después del término del tratamiento. Al final del tratamiento no presentó nuevamente cólicos y en los resultados de seguimiento la mucosa se encontró sana y mejoró su condición corporal sin alteraciones durante gestación o parto, al igual que el potro.



## Introducción

Los equinos son hervívoros estrictos, con una capacidad estomacal que va de los 8 a 16 litros, por las características de su aparato digestivo deben consumir alimento varias veces al día en pequeñas porciones, sin embargo, los caballos pasan gran parte del día confinados en caballerías sin libre acceso al alimento desencadenando problemas digestivos (Andrews F *et al.*, 2005). El síndrome de úlcera gástrica en equinos es una patología de alta prevalencia que se define como la pérdida de la continuidad de la mucosa gástrica por un desequilibrio entre los factores de protección y lesión de la mucosa, es multifactorial y con signología inespecífica, (Luthersson *et al.*, 2013). Existen distintas formas de clasificar las úlceras gástricas, para este reporte se utilizó la propuesta por BERTONE (ver tabla 1), en la que 0 es una mucosa sana y 6 el máximo grado de lesión (Bertone, 2000). Los tratamientos disponibles reducen los factores de agresión, un ejemplo de estos es el omeprazol cuyo mecanismo de acción es la inhibición de la bomba de protones en las células parietales, provocando una disminución de la síntesis de ácido clorhídrico, otro ejemplo es la ranitidina un bloqueador irreversible de los canales H<sub>2</sub>, que al igual que el omeprazol evita que la mucosa gástrica se siga lesionando por la disminución de la presencia de ácido clorhídrico (Cole C. *et al.*, 2015). El ozono es un gas compuesto por 3 átomos de oxígeno, altamente reactivo, su exposición en grandes cantidades y por periodos de tiempo prolongados puede llegar a ser tóxico (Bocci V. *et al.*, 2006), sin embargo, también tiene aplicaciones medicinales y para este fin se puede producir al someter oxígeno grado médico a descargas eléctricas, lo que provoca que los átomos de oxígeno se separen y unan formando el ozono (Re *et al.*, 2023). Se ha utilizado para el tratamiento de distintas patologías como compresión discal, pie diabético, heridas, infecciones, entre otras (Schwartz A. *et al.*, 2012).

Los aceites vegetales ozonizados contienen gran cantidad de ácidos grasos saturados e insaturados, el ozono actúa sobre los dobles enlaces carbono – carbono produciendo segundos compuestos como ozónidos, lipoperóxidos, cetonas y aldehídos (Barroetabeña *et al.*, 2002), estos compuestos son los que interactúan a nivel celular, provocando un ligero y controlado estrés oxidativo a nivel celular, estimulando la producción de factores de crecimiento celular como factor de crecimiento epidermal, factor de crecimiento de fibroblastos, factor de crecimiento plaquetario, entre otros, además, aumenta el metabolismo celular del eritrocito, estimulando su plasticidad favoreciendo que estos lleguen más fácilmente a los tejidos y órganos, provocando a su vez un aumento en la oxigenación tisular, teniendo como resultado una estimulación directa sobre la regeneración celular (Almeida *et al.*, n.d.), a su vez provoca una inhibición de factores de transcripción nuclear proinflamatorios (Apuzzo *et al.*, 2016), al ozonizar los aceites el ozono es más seguro que en su forma gaseosa y los subproductos quedan estables por un periodo de tiempo prolongado (Travagli *et al.*, 2010).



**Tabla 1:** Sistema Internacional de clasificación por asignación de puntajes de las úlceras gástricas en equinos, adaptada de Bertone, 2000.

Puntaje	Tipo de alteración	Descripción detallada
0	Mucosa normal	Epitelio intacto, sin alteraciones aparentes.
1	Alteración no erosiva	Mucosa intacta, pero con áreas de enrojecimiento o hiperqueratosis.
2	Erosión leve	Lesiones únicas o multifocales.
3	Erosión extensa o leve ulceración	Lesiones únicas o multifocales de mayor tamaño, se presentan como úlceras superficiales con hiperemia y leve a moderada hiperqueratosis.
4	Moderada ulceración	Lesión extensa con áreas poco profundas y leve proliferación de la mucosa y puede haber alteración vascular.
5	Grave ulceración	Ulceración multifocal o generalizada de aspecto profundo con moderada proliferación de la mucosa y hemorragia activa leve.
6	Ulceración grave y extensa	Área extensa de ulceración profunda, proliferación extensa de la mucosa y hemorragia marcada.

### Material y métodos

Este estudio se realizó en una yegua Pura Sangre Inglés (PSI) de 9 años de edad, en el segundo tercio de la gestación. Su alimentación consistió en 4 kg al día de un concentrado comercial dividido en dos tomas, 3 kg de alfalfa, 4 kg de avena, libre pastoreo y agua ad libitum. Permaneció en una pradera dividida en corrales junto con una manada de yeguas, y se encontraba en un clima templado subhúmedo en el Estado de México. Anteriormente se utilizaba para carreras en el hipódromo y en los últimos dos años se ha destinado para reproducción. Se eligió para administrar el tratamiento por su historia clínica, debido a que en 9 meses presentó un total de 5 cólicos leves, por lo que se consideró como un caso de cólicos recurrentes por presencia de úlcera gástrica, y cabe señalar que esta signología inició un mes y medio después de su primer parto. Se le realizó un diagnóstico por gastroscopía para confirmar la presencia de úlcera gástrica y como seguimiento al tratamiento los días 0 y 14 postratamiento, además un tercer diagnóstico a los dos meses postratamiento. Para el diagnóstico se utilizó un endoscopio de 3 m de largo de la marca OLYMPUS (Abutarbush et al, 2008). Antes de realizar la gastroscopía se registraron las constantes fisiológicas y se administró un protocolo de sedación con xilacina a dosis de 1.1 mg/kg (Halbmayer E., 2004), esto con la finalidad de que el procedimiento fuera seguro para la yegua.



**Figura 1.** Foto de la yegua de estudio antes del tratamiento con gel de aceite de girasol ozonizado.

### Hallazgos clínicos y diagnóstico

La signología reportada durante los cólicos recurrentes que presentaba coincide con lo descrito en casos de úlcera gástrica, por lo que se consideró esta como diagnóstico presuntivo, se realizó la primera gastroscopía en la que se visualizó una mucosa lesionada con presencia de hiperqueratosis e inflamación crónica, así como una zona con ulceración, a esta se le asignó un grado de úlcera 6, y al examen clínico, la yegua se encontraba con una condición corporal de 3, además de pelaje hirsuto (ver figura 1).

### Tratamiento y seguimiento

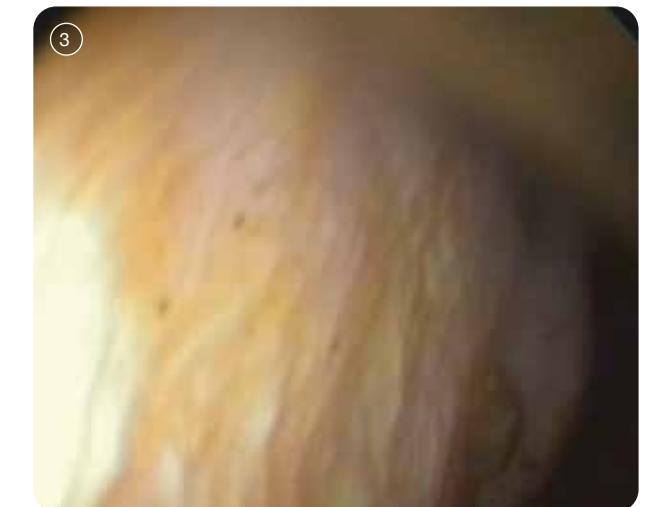
Se administró el tratamiento de gel de aceite de girasol ozonizado a una dosis de 0.02 ml/kg cada 12 horas por 28 días vía oral, se realizaron gastroscopías al día 0, 14 y una evaluación de seguimiento dos meses después de terminar el tratamiento y posterior al segundo parto.

### Resultados

10 marzo 2023: se realizó el primer diagnóstico por gastroscopía, se evaluó la mucosa gástrica encontrando hiperqueratosis e inflamación en la porción a-glandular del estómago y con presencia de úlceras, estas lesiones correspondieron a un grado 6 de úlcera gástrica (ver figura 2). Por la extensión de las lesiones y ulceración el 11 de marzo de 2023 inició el tratamiento con gel de aceite de girasol ozonizado, y el 25 marzo al cumplir 14 días de tratamiento se realizó una segunda gastroscopía siguiendo el mismo protocolo de sedación. A la evaluación de la mucosa se encontró una disminución del grado de lesión, con hiperqueratosis disminuida así como la inflamación, por lo que se clasificó como una úlcera grado 3 (ver figura 3). Por lo anterior, se decidió administrar el tratamiento por 14 días más y el 12 de abril de 2023 terminó el tratamiento con gel de aceite ozonizado y no presentó cólico durante este periodo o posterior al tratamiento. El día 27 de abril la yegua presentó placentitis bacteriana, por lo que el médico veterinario encargado de la yegua decidió comenzar con el tratamiento especificado en la tabla 2. En este tratamiento se administraron AINES y omeprazol para evitar que la mucosa gástrica se lesionara, este tratamiento se prolongó hasta la fecha de parto el día 16 junio de 2023. No se presentaron complicaciones al parto y el potro nació sano con un puntaje APGAR de 12, de 12 puntos máximos. Se decidió realizar un tercer diagnóstico por gastroscopía para dar seguimiento a la mucosa, el cual se realizó 2 meses posteriores al término del tratamiento con gel de aceite de girasol ozonizado y 13 días después del parto, en esta ocasión se observó una mucosa con un grado de lesión 1 por lo que se consideró sana (ver figura 4).



**Figura 2.** Mucosa gástrica antes del tratamiento de gel de aceite de girasol ozonizado, grado 6



**Figura 3.** Mucosa gástrica 14 días de tratamiento con gel de aceite de girasol ozonizado, grado 3.



**Figura 4.** Mucosa gástrica de seguimiento dos meses después de término de tratamiento, grado 1

**Tabla 2.** Tratamiento por placentitis

Fármaco	Inicio	Fin
Sulfametoxazol trimetoprim	27 abril 2023	16 junio 2023
Flunixin	27 abril 2023	2 junio 2023
Pentoxifilina	5 mayo 2023	2 junio 2023
Ácido acetil salicílico	6 mayo 2023	3 junio 2023
Omeprazol	27 abril 2023	16 junio 2023

### Discusión

La signología presente en la yegua reportada en este caso fue cólico recurrente, pelaje hirsuto y disminución de peso, por lo cual se administró inicialmente un tratamiento para manejar el dolor, sin embargo, no se realizó un diagnóstico adecuado. Por otra parte, esta signología es inespecífica por lo que podría deberse a diferentes causas como el ejercicio intenso que aumenta la presión intraabdominal, ocasionando que el ácido gástrico este en constante contacto con la mucosa a-glandular, una alimentación inadecuada con dietas altas en concentrados y bajas en fibra, la estabulación predispone a una disminución de los periodos de alimentación provocando una disminución en la producción de saliva la cuál es fundamental como buffer gástrico, los tratamientos prolongados con AINES predisponen a una disminución de la producción de prostaglandinas, otra posibilidad es el estrés, siendo un factor predisponente para el aumento en la producción de cortisol y disminución de prostaglandinas (Gómez *et al.*, 2020.). Esta signología inició cerca de un mes y medio después del primer parto, por lo que se podría considerar este periodo como un factor predisponente a estrés, el parto se desencadena por señales hipotalámicas inducidas la producción de cortisol fetal, estimulando el eje hipotálamo – hipofisis- adrenal de la yegua que a su vez estimula la producción de cortisol (Campos *et al.*, 2008) El estrés es una condición predisponente a úlcera, por lo que esta liberación de cortisol podría reducir la producción de prostaglandinas, generando una disminución de la secreción de bicarbonato, aumento de la motilidad gástrica, aumento de la secreción de ácido clorhídrico y disminución en el flujo sanguíneo de la mucosa (Díaz, C, 2015). Se consideró como cólico recurrentes porque se presentaron al menos 3 episodios separados de síndrome abdominal agudo en un periodo de 3 meses (González Corona, 2011) y aunque estos disminuían con el manejo de dolor, este no bastaba para evitar la presentación, ya que se trataba la signología más no el problema de úlcera gástrica. Por lo anterior se sospechó que los cólicos recurrentes pudieran deberse a úlcera gástrica por el estrés posparto. Es por esta razón que se decidió realizar el primer diagnóstico por gastroscopia en el cual se encontró una mucosa lesionada con un grado de lesión 6.



**Figura 5.** Yegua y primer potro antes del tratamiento .

El tratamiento con gel de aceite ozonizado se administró cuando la yegua tenía 7 meses de gestación y a los 14 días de la administración del tratamiento con gel de aceite ozonizado se presentó una disminución en el grado de lesión que podría relacionarse con el efecto de regeneración celular reportado para el ozono (Gómez, 2014). Además, el efecto antiinflamatorio que se presenta por la acción de los productos secundarios formados al momento de ozonizar el aceite de girasol, los cuales son ozonidos, peróxidos e hidrógenos que provocan un ligero y controlado estrés oxidativo celular estimulando la producción de citocinas proinflamatorias tal como se ha reportado (Barroetabeña *et al.*, 2002). A pesar de la disminución de la lesión, así como la signología recurrente, se decidió incrementar el tiempo de tratamiento para continuar con el efecto terapéutico del ozono (Bocci V., 1999). No se incrementó la dosis para evitar cualquier posible efecto adverso tal como se ha mencionado acerca del uso controlado (Menéndez *et al.*, 2022).

El tratamiento a base de gel de aceite ozonizado finalizó cuando la yegua se encontraba en el último tercio de gestación, apartir de ese momento no se presentaron cólicos recurrentes por lo que se consideró que el tratamiento había sido eficaz, no se realizó un seguimiento durante la gestación debido a la presentación de placentitis a la cual se le dio prioridad. Después del segundo parto considerando que pudiera presentar nuevamente el estrés posparto y con esto el desarrollo de úlcera gástrica tal como ya había sucedido, se realizó un nuevo diagnóstico por gastroscopia para conocer el estado de la mu-

cosa gástrica y en caso de ser necesario administrar nuevamente el tratamiento a base de gel de aceite ozonizado. Sin embargo, después del segundo parto la mucosa se encontró sana con un grado de úlcera 1, por lo que no fue necesario la administración del tratamiento. Es posible que la administración de omeprazol durante el tratamiento de placentitis evitara la lesión de la mucosa que ya se había regenerado por el gel de aceite ozonizado (Didier Ruiz *et al.*, 2012). Por lo anterior, podría considerarse que la administración de omeprazol sea mejor para la prevención que para el tratamiento en comparación con el efecto del ozono observado en este caso (De *et al.*, 2019). Por otra parte, al finalizar el segundo parto la yegua presentó una mejor condición corporal, ganancia de peso y mejor condición de pelaje en comparación a su primer parto y la signología observada inicialmente, esto pudo ser debido a que al no presentar úlcera gástrica mantuvo su consumo de alimento y aprovechamiento de nutrientes del alimento, siendo que al tener una mucosa sana se presentará mayor capacidad en la actividad proteolítica sobre los ingredientes del alimento (Godoy, A, 2003), así una mayor digestibilidad del alimento representa una mayor absorción de nutrientes (Andrews F *et al.*, 2005). Además, esta mejora en la condición corporal de la yegua se reflejó en la salud del potro al nacimiento, ya que está estrechamente relacionado (ver figura 5 y 6). El potro del primer parto tuvo un puntaje APGAR de 9, este puntaje determina la salud del potro al nacimiento tomando como parámetros sus constantes fisiológicas y respuestas al entorno (Vassalo *et al.*, 2014). Se mantuvo en observación a la yegua hasta por tres meses después del último diagnóstico y no se presentaron cólicos durante este periodo, este tiempo se determinó de acuerdo con la recurrencia de los cólicos antes del tratamiento.



**Figura 6.** Yegua y segundo potro después del tratamiento .

### Conclusión

El tratamiento de gel de aceite de girasol ozonizado administrado por 28 días a dosis de 0.02 ml/kg cada 12 horas fue eficaz en un caso de úlcera gástrica grado 6 y evitó la presentación de cólicos. Presentó el efecto estimulante de la regeneración celular y disminución de la inflamación gástrica del ozono reportado en la literatura. Para el tratamiento de placentitis se administraron dos AINES y omeprazol, por lo que podemos considerar que el gel de aceite de girasol ozonizado tuvo un efecto regenerante de la mucosa gástrica, y el tratamiento posterior de omeprazol evitó que la mucosa se lesionara por acción del tratamiento con AINES. Adicionalmente, la condición corporal de la yegua mejoró después del tratamiento, lo que provocó que mejoraran las condiciones del parto y del potro al nacimiento.



## Referencias

- Andrews F, Buchenan B., Elliot S., Clariday N., Edward L. Gastric ulcers in horses. 2005. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/284235815>
- Luthersson N, Nadeau JA. Gastric ulceration. In: Equine Applied and Clinical Nutrition: Health, Welfare and Performance. Elsevier Ltd.; 2013. p. 558–67.
- Bertone J. Prevalence of gastric ulcers in elite, heavy use western performance horse. AAEP proceedings. 2000;256–9.
- Cole Cynthia, Bentz Bradford, Maxwell Lara. Equine Pharmacology. Oxford; 2015.
- Bocci V. Toxicology and Applied Pharmacology. 2006;493–504.
- Re K, Gandhi J, Liang R, Patel S, Joshi G, Smith N, et al. Clinical utility of ozone therapy and hyperbaric oxygen therapy in degenerative disc disease. Vol. 13, Medical Gas Research. Wolters Kluwer Medknow Publications; 2023. p. 1–6.
- Scwhartz Adriana, Sula Pedro, Martínez Gregorio. La ozonoterapia y su fundamentación científica artículo original. España; 2012.
- Barroetabeña A, Sánchez A, Guerra J. Acción del aceite ozonizado sobre el proceso inflamatorio en heridas de piel de animales de experimentación. Facultad de ciencias médicas . 2002;
- De Almeida NR, Beatriz A, Micheletti AC, De Arruda EJ. Ozonized vegetable oils and therapeutic properties: A review. (4). Available from: [www.orbital.ufms.br](http://www.orbital.ufms.br)
- Apuzzo D, Ferrazza P. A Case of Inflammatory Reduction with Ozone Treatment of Disc Herniation and Histological Changes. Anatomy & Physiology. 2016;6(3).
- Travagli V, Zanardi I, Valacchi G, Bocci V, Wertz PW. Ozone and Ozonated Oils in Skin Diseases: A Review. Mediators Inflamm. 2010;2010.
- Abutarbush SM, Carmalt JL. Equine Endoscopy and Arthroscopy for the Equine Practitioner. 2008.
- Halbmayer Edeltraud. Propuesta de dosificación de medicamentos en el caballo . 2004. 62–63 p.
- Gómez I FA, Ruiz JD, Balvin DI. Evaluación de algunos factores de riesgo para la presentación de síndrome de úlcera gástrica (SUGE) en el caballo criollo colombiano en el Valle de Aburrá, Antioquia (Colombia). 2020;
- Campos R, Liza G, Jaramillo F. estrés y factores asociados al parto en bovinos, 2008.
- Díaz-Casasola L. Mucosa gástrica: mecanismos protectores y efectos dañinos del ácido acetilsalicílico. Enfoques fisiológico y bioquímico. Medicina e Investigación. 2015 Jan;3(1):100–3.
- González M, Corona F. Dolor abdominal recurrente (DAR) o crónico en niños y adolescentes. revista médica clínica condes . 2011;177–83.
- Gómez L. ELOZONO ACELERALACICATRIZACIÓN DE HERIDAS Y DISMINUYE LA PRODUCCIÓN DE LAS CITOCINAS PROINFLAMATORIAS Y QUIMOCINAS IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , RANTES Y CCL-3. 2014.
- Bocci V. Biological and clinical effects of ozone. Has ozone therapy a future in medicine? British journal of biomedical science. 1999;270–9.
- Menéndez S, Fernández M, Amoroto M, Uranga R, Acuña P, Benítez JE, et al. Menéndez S, et al • Eficacia y seguridad del Oleozon ® ... Eficacia y seguridad del OLEOZON ® tópico en el tratamiento de pacientes con impetigo Efficacy and security of topical OLEOZON ® in the treatment of patients with impetigo artículo original/artículo original. 2022.
- Didier Ruiz JB, Alonso Zuluaga DA, Victoria Gutierrez JE, Catalina García SG, Toro JG, Mauricio Aristizábal SO. Effect evaluation of the feeding, and administration of omeprazole pellets orally on gastric juice pH in adult horses. 2012.
- De F, Chonillo F, Manzo CG. Ozone in the healing process of surgical wounds in dogs and cats. Vol. 5, Journal of Asia Pacific Studies. 2019.
- Godoy Adolfo. Gastroenterología equina: síndrome ulceroso equino. Gastroenterología equina . 2003;17–9.
- Vassalo FG, Silva LP, Lourenço MLG, Chiacchio SB. Escor de Apgar: historia e importancia na medicina veterinaria [Internet]. Rev. Bras. Reprod. Anim. 2014.



### Equilis® TE

Vacuna subunitaria para la inmunización activa de caballos y ponies contra el tétanos.

Reg. SAGARPA B-0273-257

**Presentación:** Caja con 10 frascos de 1 dosis cada uno  
Suspensión inyectable clara translúcida  
Cada dosis de 1 ml de **EQUILIS® TE** contiene:

**Toxide tetánico:** 40 Lf1  
1 Equivalentes de floculación; corresponde a  $\geq 30$  UI / ml  
**Especie de destino:** Equinos (caballos y ponies )



### Equilis® Prezenza

Protección contra influenza equina.

Reg. SAGARPA B-0273-255

**Presentación:** Caja con 10 frascos de 1 sola dosis  
Suspensión inyectable clara translúcida  
Cada dosis de 1 ml de **EQUILIS® PREZENZA** contiene:

Subunidades hemaglutinina/neuraminidasa purificadas de los virus de la Influenza Equina:  
A/equino-2/Sudáfrica/4/03 50 AU<sup>1</sup>  
A/equino-2/Newmarket/2/93 50 AU