

## Reporte de caso

# **Efecto clínico de la ozonoterapia como tratamiento complementario en un gato con esporotricosis. Reporte de caso.**

## **Clinical effect of ozone therapy as a complementary treatment in a cat with sporotrichosis - case report.**

**Siqueira, Roberto M.V.**

Especialista. Clínica veterinaria ClinicalPets, Av. Conde Francisco Matarazzo No 615, São Paulo, Brasil.

### Palabras clave

*ozono,  
ozonoterapia,  
esporotricosis,  
felino*

### Resumen

La esporotricosis es una infección de carácter micótico, granulomatosa de evolución subaguda a crónica que afecta animales y humanos. Los felinos son los que representan la mayor fuente de infección lo que incide en su potencial transmisión

Este trabajo tuvo como objetivo describir un caso de esporotricosis en un felino atendido en una clínica veterinaria en la ciudad de São Caetano do Sul, São Paulo, apuntando a las características de la lesión como al diagnóstico, tratamiento y uso de la ozonoterapia como tratamiento complementario. Se utilizaron en este caso el medicamento itraconazol durante 6 meses, y la ozonoterapia como tratamiento complementario utilizando la técnica de insuflación rectal, y aplicaciones subcutáneas de gas de ozono en región cervical y masajeando el gas hasta la región de la lesión, 5 veces por semana con 5 días consecutivos de aplicaciones y 2 días de descanso, totalizando 20 aplicaciones en 4 semanas, y aplicaciones de aceite de girasol ozonizado diariamente, dos veces por día.

La ozonoterapia con su efecto inmunomodulador, la activación del sistema inmunológico, oxidación directa de microorganismos y regeneración de tejidos, conjuntamente con el tratamiento clínico se ha mostrado muy eficaz en el tratamiento de la esporotricosis felina, reduciendo el tiempo de curación de las lesiones y disminuyendo los efectos secundarios de los medicamentos alopáticos cuando se usa a largo plazo.

.  
...

## Keywords

ozone,  
ozone therapy,  
sporotrichosis,  
feline.

## Abstract

*Sporotrichosis is a mycotic, granulomatous infection with subacute to chronic evolution that affects animals and humans. Felines are the ones that represent the greatest source of infection, which affects their potential transmission*

*This work aimed to describe a case of sporotrichosis in a feline treated at a veterinary clinic in the city of São Caetano do Sul, São Paulo, pointing to the characteristics of the lesion such as the diagnosis, treatment and use of ozone therapy as a complementary treatment. . In this case, the drug itraconazole was used for 6 months, and ozone therapy as a complementary treatment using the rectal insufflation technique, and subcutaneous applications of ozone gas in the cervical region and massaging the gas to the region of the lesion, 5 times a week. with 5 consecutive days of applications and 2 days off, totaling 20 applications in 4 weeks, and applications of ozonated sunflower oil daily, twice a day.*

*Ozone therapy with its immunomodulatory effect, activation of the immune system, direct oxidation of microorganisms and residual regeneration, together with clinical treatment, has been shown to be very effective in the treatment of feline sporotrichosis, reducing the healing time of the lesions and decreasing the side effects of allopathic medications when used long term.*

### Sugerencia sobre cómo citar este artículo:

Siqueira, Roberto M.V. (2021). Efecto clínico de la ozonoterapia como tratamiento complementario en un gato con esporotricosis. Reporte de caso. *Ozone Therapy Global Journal* Vol. 11, n° 1, pp 151-161

1. Autor para correspondencia Roberto Siqueira, Especialista. Clínica veterinaria ClinicalPets, Av. Conde Francisco Matarazzo No 615, São Paulo, Brasil. <http://www.neurozonio.com>. Tel 55 11 42251378, E.mail: [robertosiqueira.vet@gmail.com](mailto:robertosiqueira.vet@gmail.com)

## Introducción

La esporotricosis es una infección micótica, granulomatosa de evolución subaguda a crónica, generalmente restringida al tejido cutáneo, subcutáneo y linfático adyacente, causado por un hongo dimórfico de naturaleza geofílica, el *Sporothrix schenckii* (Farias y Pachaly, 2011). Se constituye en infección proteiforme redundando en múltiples lesiones cutáneas dichas elementares (formaciones sólidas, perdidas y reparaciones teciduales y, excepcionalmente afecta otros órganos) que parasita seres humanos y animales (Larsson y Lucas, 2016).

Los felinos son los que representan la mayor fuente de preocupación por su potencial transmisión. La infección se da por el contacto con el suelo, vegetales secos o en descomposición (con las zonas de afilado ungueal de gatos errantes). Otra fuente de entrada de la infección es por la mordedura y arañazos. Las lesiones dependerán del estado inmunológico del paciente (Larsson y Lucas, 2016). Las manifestaciones clínicas son cutáneas (lesión cutánea fija, linfocutánea y cutánea diseminada) y extracutánea, que el animal puede presentar manifestación pulmonar primaria o sistémica (Farias y Pachaly, 2011).

Desde 1998 en Rio de Janeiro y otras áreas de Brasil fueron reportados muchos casos de transmisión zoonótica de la enfermedad de los gatos domésticos hacia médicos veterinarios y otros profesionales encargados del cuidado de los felinos (Queiroz *et al.*, 2011). La infección en felinos puede iniciar de forma subclínica y evolucionar a lesiones cutáneas múltiples y tener un comprometimiento fatal asociado o no a señales extracutáneas. Las lesiones más frecuentes son: nódulos y úlceras recubiertas o no por costras, que pueden evolucionar hasta necrosis con exposición de músculos y huesos, linfadenitis, linfangitis nodular ascendente y pueden estar presentes lesiones mucosas (Pereira, *et al.*, 2009).

El diagnóstico de la enfermedad se hace por la patogenia y, por las alteraciones patológicas confirmada por la observación de estructuras leveduriformes en el material colectado de la lesión y a través del aislamiento e identificación del agente etiológico involucrado (Cruz, 2013). Para ellos se hace un citodiagnóstico a partir del exudado aspirado, decalcado, biospsiado. El examen micológico tarda entre 10 a 14 días para propiciar o alejar el diagnóstico epidemiológico. El diagnóstico histopatológico por biopsia incisional o excisional, permite el establecimiento del diagnóstico en 95 a 100% de los casos. La serología es más indicada para trabajos académicos. Los estudios intradérmicos, pueden presentarse como negativos en las formas cutáneas diseminadas o extracutáneas. Sobre el uso diagnóstico del PCR (reacción de cadena polimerasas) a partir de tejidos biopsiados, no existen precedentes de su utilización en el hemisferio Sur (Larsson y Lucas, 2016).

Los fármacos utilizados para el tratamiento son los yoduros que pueden estar relacionados con la activación de macrófagos responsables por la cicatrización. La dosis recomendada es de 10-20 mg/kg cada 12 o 24 h vía oral. Los felinos pueden presentar efectos colaterales como depresión, anorexia, vomito, diarrea ptialismo entre otros. También se ha utilizado el ketoconazol 5-10 mg/kg a cada 24 h, el que puede originar efectos colaterales como vómitos, anorexia y náusea (Pereira, *et al.* 2009). El Itraconazol es considerado el fármaco de elección en los casos de esporotricosis en la dosis de 10 mg/kg por vía oral por meses, habiendo casos en que la terapia puede prolongarse por hasta un año. Los efectos colaterales son anorexia, emesis y pérdida de peso. La Anfotericina B en la dosis de 100 mg/ animal intralesional se utiliza en casos refractarios, donde se agrega la lidocaína 2% local, se administra semanal o quincenalmente, hasta la involución de la lesión (Gremiao, 2011).

El ozono es un potente gas oxidante, los tres átomos de oxígeno en el ozono en fase gaseosa forman un triángulo isósceles con una distancia entre los lados iguales de 1,26 Å y existen en varios estados de equilibrio dinámico. En términos de potencial de oxidación, el ozono es el tercero después del flúor y el radical hidroxilo. El ozono tiene un número pareado de electrones en la órbita externa y, aunque no sea una molécula radical, es mucho más reactivo que el oxígeno y genera prontamente algunas de las especies reactivas de oxígeno (ROS) producidas por el oxígeno durante la respiración mitocondrial (Bocci, *et al.*, 2011).

Entre los efectos biológicos del ozono, en primer lugar, tradicionalmente está el efecto bactericida, vermícida, y fungicida. Esta acción directa del ozono se manifiesta de forma general cuando se aplica por una vía externa siguiendo diversas modalidades terapéuticas, principalmente a concentraciones elevadas. La acción del ozono en las membranas se dirige a las partes más polares, algo que no está relacionado con la mayor afinidad del ozono con ellas, sino con su mayor acceso al lado de la fase acuosa en el exterior de la célula. La causa directa de la destrucción de las bacterias por acción del ozono es debido al deterioro local de las membranas plasmáticas, que hace que las células bacterianas pierdan la capacidad de vivir y reproducirse, y en las levaduras la causa fundamental es la alteración de la homeostasis en el interior celular como consecuencia de alteraciones de las propiedades de barrera de las membranas plasmáticas (Schwartz *et al.*, 2017).

Otro efecto esperado del ozono es la regulación inmunológica que fue demostrada de forma convincente por primera vez en los estudios de la acción de este elemento sobre la síntesis inmunitaria con ayuda de análisis ino-enzimáticos por investigadores occidentales Winkler (1989) y Bocci (1997) y confirmados en las investigaciones del instituto de inmunología del Ministerio de Salud de la Federación Rusa (Moscú). Se demostró que la administración parenteral el ozono ejerce un efecto regulador en la alteración de la composición de los indicadores de inmunidad celular: disminuye los niveles aumentados y a la inversa aumenta los niveles disminuidos de los linfocitos T (Schwartz *et al.*, 2011).

El efecto de la ozonoterapia se evidencia a través de investigaciones que relata que el ozono es capaz de reaccionar con la mayoría de los compuestos orgánicos e inorgánicos hasta la oxidación completa. Su reactividad a sustancias biológicas, fue establecida a través de su influencia selectiva sobre sustancias que poseen enlaces dobles y triples, entre ellas las proteínas, aminoácidos, y ácidos grasos insaturados. Las reacciones con estos compuestos están en la base de los efectos biológicos de la ozonoterapia y tienen significado en la patogénesis de diferentes enfermedades y su mecanismo de acción está íntimamente ligado a la producción de intermediarios que se generan tras su reacción con los fosfolípidos de la membrana: ozónidos, aldehídos y peróxidos de hidrógeno. Su interacción será principalmente con sustancias insaturadas presente en células, fluidos o tejidos y también interactúan con moléculas de ADN y residuos de cisteína de proteínas. En cantidades adecuadas y controladas, esos derivados de la reacción del ozono ejercen diferentes funciones biológicas y terapéuticas, actúan como segundos mensajeros, activando enzimas como mediadores químicos y respuestas inmunes entre otras (Schwartz y Martínez-Sánchez, 2012).

El ozono sistémico actúa por diversos mecanismos de acción, algunos de sus efectos están relacionados favorecer la reología de la sangre y modular el sistema inmunológico. De modo global podemos decir que sus efectos fundamentales son las acciones germicidas, analgésicas y antiinflamatorias. Se ha descrito también su efecto revitalizante sobre los tejidos su capacidad de remover sustancias tóxicas. Se reconoce que tiene dos mecanismos generales para lograr sus los efectos. El primero está relacionado a su capacidad oxidante que justifica su acción germicida, bactericida y fungicida en altas concentraciones y también las dosis más bajas con un efecto inmediato en el alivio del dolor, respuesta de corto plazo. El segundo mecanismo está relacionado con dosis bajas que activa la respuesta a largo plazo que está involucrada con la estimulación de la respuesta endógena y la síntesis de mediadores. Así podemos decir que el ozono tiene como acción general, efectos desinfectantes cuando es aplicado localmente, efectos antibacterianos y antiviral sistémico debido a una discreta formación de peróxido aumenta la deformidad de los glóbulos rojos con un relativo mejoramiento de la circulación sanguínea, mejora la entrega de oxígeno para los tejidos, mejora el metabolismo de eritrocito, mejora el

metabolismo de la glucosa y mejora el metabolismo de ácidos grasos por la activación de enzimas antioxidantes encargadas de eliminar peróxidos y radicales libres (Re y Martínez-Sánchez, 2010).

En la aplicación sistémica del ozono, "el preconditionamiento oxidativo" se refiere a que pequeñas cantidades de ROS y producto de oxidación lipídica (LOP) puedan provocar la regulación positiva de enzimas antioxidantes con base en el fenómeno descrito sobre el término "hormesis". Este fenómeno dice que "la exposición de un organismo a un bajo nivel de un agente, perjudicial en niveles altos, induce una respuesta adaptativa y beneficiosa" (Bocci *et al.*, 2009.).

En cuanto a las vías de aplicación utilizadas en este estudio podemos citar la insuflación rectal, administración tópica de aceite de girasol ozonizado, aplicación subcutánea del gas de ozono y limpieza de la herida con solución fisiológica ozonizada. La administración rectal de fármacos ha sido utilizada desde la antigüedad para producir efectos locales. Además de eso, la vía rectal puede ser usada para la administración sistémica de medicamentos. La administración rectal de ozono es una de las más antiguas formas sistémicas y locales de aplicación. Insuflaciones rectales de ozono fueron propuestas la primera vez por Aubourg (1936) para el tratamiento de colitis y fistulas crónicas (Martínez-Sánchez y Re, 2012).

La insuflación rectal que es una vía sistémica, el gas se disuelve rápidamente en el contenido luminal del intestino donde mucoproteínas y otros productos de secreción con actividad antioxidante relaciona fácilmente con el ozono para producir ROS y productos de la peroxidación lipídica. Estos compuestos penetran en la mucosa y entran en la circulación venosa y de capilares linfáticos (ISCO3, 2015).

Otra técnica utilizada en este estudio fue la aplicación tópica del aceite de girasol ozonizado. El exacto mecanismo de acción sobre la actividad biológica de los aceites ozonizados aún es desconocido. Sin embargo, existen varias hipótesis que intentan explicarlo. Se sugiere que cuando los triozonidos entran en contacto con el exudado de la herida que está a una temperatura alrededor de 37°C se descomponen y generan ozono, este ozono formaría peróxido de hidrógeno y lipoperóxidos que sería responsable del efecto regenerativo y desinfectante. Se cree que la liberación lenta de ozono en heridas favorece el proceso de cicatrización, no sólo por la desinfección local, sino también por favorecer a nivel local la liberación de citocinas con efectos reparadores. Fue demostrado que no sólo los ozónidos son responsables por los efectos antimicrobianos, también otros componentes de aceite lo son. Cuando entra en contacto el aceite ozonizado con un microorganismo puede causar daños graves en su citoplasma. Además de causar una reducción del contenido de ácidos que corresponde a una reducción en las lipasas, amilasas queratinasas y ureasa (Martínez-Sánchez, *et al.*, 2012).

La aplicación por vía subcutánea es muy utilizada en la estética, es una técnica con pocos estudios por lo que se recomienda acompañarla con otra vía sistémica como la insuflación rectal o autohemoterapia menor (ISCO3, 2015).

Este trabajo tuvo como objetivo describir un caso de esporotricosis en un felino atendido en una clínica veterinaria en la ciudad de São Caetano do Sul, São Paulo, apuntando a las características de la lesión como al diagnóstico, tratamiento y uso de la ozonoterapia como tratamiento complementario.

## **Materiales y métodos**

Fue atendida en una clínica veterinaria particular de la ciudad de São Caetano do Sul, São Paulo, un felino, sin raza definida, hembra, de aproximadamente 3 años, animal errante con lesiones ulcerativas en la región del miembro torácico izquierdo y lesión de la piel en la región del rostro en proximidad del masetero.

En la anamnesis se obtuvo poca información sobre el animal, apenas se supo que ya presentaba las lesiones y que probablemente había tenido acceso libre a la calle. Para la confirmación diagnóstica, a partir de las características de localización de las lesiones fue solicitado una colecta del material por medio del examen citológico, que mostró cuadro citológico compatible con Esporotricosis.

El tratamiento indicado fue itraconazol 10 mg/kg a cada 24 h durante 6 meses, y la ozonoterapia como tratamiento complementario, utilizando la técnica de insuflación rectal en la dosis de 15 µg/mL con volumen de 20 mL, 5 veces por semana con 5 días consecutivos de aplicaciones y 2 días de descanso, totalizando 20 aplicaciones en 4 semanas. Este tratamiento se asoció con aplicaciones subcutáneas de gas ozono en la región cervical y masajeando el gas hasta la región de la lesión en la dosis de 15 µg/mL con un volumen de 20 mL, 5 veces por semana con 5 días consecutivos de aplicaciones y 2 días de descanso totalizando 20 aplicaciones en 4 semanas. Además, se realizaron aplicaciones de aceite de girasol ozonizado con índice de peróxido 600 mEqO<sub>2</sub>/kg diariamente a cada 12 h hasta la total cicatrización de la lesión. Para obtener el gas de ozono fue utilizado el Generador de Ozono O&L 1.5 – Portátil – Fabricante de Brasil, Ozone & Life, Tecnología en Generadores de Ozono.

El paciente quedó internado durante 30 días para tratamiento clínico y de ozonoterapia tópica y sistémica, y se orientó 15 días de tratamiento en la casa del propietario con tratamiento clínico y aceite de ozono tópico 2 veces al día y al retorno para un total de 45 días de tratamiento hasta que fue observada la cicatrización total de las lesiones.



Figura 1. Antes del tratamiento:  
Lesión en la región de miembro torácico izquierdo.



Figura 2. Antes del tratamiento: Lesión en piel en región de cara en proximidad de maseter.



Figura 3. Durante el tratamiento: Lesión en la región del miembro torácico izquierdo y Lesión en piel en la región de la cara en proximidad de maseter en proceso de cicatrización, después de 15 días de tratamiento.



Figura 4. Durante el tratamiento: Lesión en la región miembro torácico izquierdo y Lesión en piel en región de la cara en proximidad de masetero en proceso de cicatrización, después de 30 días de tratamiento.



Figura 5. Al final de la ozonoterapia: Cicatriz después de 45 días de tratamiento,

## Resultados y Discusión

Se sabe que la esporotricosis es una enfermedad muy común en la clínica de felinos causada por el hongo dimórfico *Sporothrix schenkii* capaz de infectar animales y humanos. En este trabajo se describió un caso de esporotricosis atendido en una clínica particular del interior de São Paulo. El diagnóstico clínico se basó en la citología y la apariencia de las lesiones. En este caso el medicamento de elección fue el itraconazol, por ser eficaz y seguro ante otros antifúngicos en la dosis de 10 mg/kg por vía oral a cada 24 h durante 6 meses, y la ozonoterapia como tratamiento complementario utilizando la técnica de insuflación rectal, aplicaciones subcutáneas de gas de ozono en región cervical y masajeando el gas hasta la región de la lesión y aplicaciones de aceite de girasol ozonizado diariamente, dos veces por día.

La esporotricosis es una enfermedad fúngica de carácter zoonótico común en felinos domesticados que tienen acceso a la calle. La afección está cada vez más diseminándose por los estados brasileros. El diagnóstico precoz es importante para una tentativa de tratamiento de los animales infectados y control ambiental. Con el presente relato del caso podemos concluir que la ozonoterapia fue de gran importancia en la recuperación del paciente y concluimos que la utilización de la técnica de insuflación rectal del gas de ozono con su efecto inmunomodulador, la activación del sistema inmunológico, la aplicación subcutánea con efecto sistémico y tópico, la aplicación del aceite de girasol ozonizado a través de oxidación directa de microorganismos y regeneración de tejido, conjuntamente con el tratamiento clínico se ha mostrado muy eficaz en el tratamiento de la esporotricosis felina.

La ozonoterapia es un método de tratamiento complementario que viene creciendo en la medicina veterinaria por tener propiedades analgésicas, antiinflamatorias, bactericida, fungicida y inmunomoduladora y viene trayendo muchos beneficios para los animales conjuntamente con el tratamiento convencional.

En el tratamiento de la esporotricosis puede durar hasta un año. Y con el uso de la ozonoterapia como tratamiento complementario tuvimos como resultado, la curación de las lesiones y una mejoría del cuadro total en un tiempo menor al promedio previsto en esta enfermedad, cuando se trata solo con Itraconazol, y evitando así efectos secundarios que el tratamiento a largo plazo puede traer, como trastorno gástrico, vómitos y hepatotoxicidad.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaramos no tener conflicto de intereses.

### **Agradecimientos**

Quiero hacer una mención especial a todos los maestros de diplomado de AEPRIMO por permitirme haber adquirido los conocimientos para mejorar la atención a mis pacientes.

## Referencias Bibliográficas

Farias MR, Pachaly JR. Medvep Dermato-Revista de Educação Continuada em Dermatologia e Arlegologia Veterinária; 2011; 1 (1); 06-08.

Larsson EC, Lucas R. Tratado de Medicina Externa-Dermatologia Veterinária. 1. Ed. São Paulo: Interbook; 2016. p. 295-309.

Pereira S.A., Schubach T.M.P., Gremião I.D.F., Silva D.T., Figueiredo F.B., Assis N.V. & Passos S.R.L. 2009. Aspectos terapêuticos da esporotricose felina. Acta Scientiae Veterinariae. 37(4): 331-341

Cruz LCH, Complexo Sporothrix schenckii. Revisão de parte da literatura e considerações sobre o diagnóstico e a epidemiologia. Vet. e Zootec. 2013; 20 (Edição Comemorativa): 08-28.

IDF Gremião, TMP Schubach, SA Pereira, AM Rodrigues, CO Honsea, MBL Barros. Treatment of refractory feline sporotrichosis with a combination of intralesional amphotericin B and oral itraconazole A.V.J. 2011, 346-351.

Schwartz Adriana et al. Manual de Ozonoterapia Clínica, Medizeus S.L., ISBN: 2017: 978-84-617-9394-5. Chap. 3.

Schwartz Adriana et al. Guía para el uso médico del ozono, Aepromo, ISBN: 2011: 978-84-615-2244-6. Chap. 3.

Velio A Bocci, Iacopo Zanardi,Valter Travagli, Ozone acting on human blood yields a hormetic dose-response relationship. Journal of Translational Medicine 2011, paper 2-11.

G. Martínez-Sánchez, L. Re, Gema Perez-Davison, Rosemeres Horwat Delaporte,. Las aplicaciones médicas de los aceites ozonizados, actualización Revista Española de Ozonoterapia vol. 2, nº 1. pp. 121-139, 2012

Lambert Re, Martínez-Sánchez G. Terapias emergentes: ozono. ¿Qué debe saber el paciente y cómo el médico debe actuar?. Roma: Editorial Aracne; 2010.

G. Martínez-Sanchez, L. Re. Rectal Administration and its Application in Ozonotherapy. International Journal of ozone therapy 11:41-49, 2012.

Schwartz A, Martínez-Sánchez G. La ozonoterapia y su fundamentación científica. Rev Esp Ozono 2012 2 (1): 163-198p.

ISCO3 - International Scientific Committee of Ozone Therapy. Madrid Declaration on Ozone Therapy. 2 ed. Madrid: ISCO3; IBN 978-84606-8312-4, 2015. 28p.

ISCO3 - International Scientific Committee of Ozone Therapy. Madrid Declaration on Ozone Therapy. 2 ed. Madrid: ISCO3; IBN 978-84606-8312-4, 2015. 21p.

Velio Bocci, Emma Borrelli, Valter Travagli, Iacopo Zanardi. The Ozone Paradox: Ozone Is a Strong Oxidant as Well as a Medical Drug. Published online 3 March 2009 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI 10.1002/med.20150. 646-669p.