

Especial Congreso



NEWSLETTER

#9 – diciembre 2025



TABLA DE CONTENIDO

1. Abordaje multimodal de Displasia de Cadera grave en Dogo Argentino: Sinergia entre Terapia Celular Avanzada y Regeneración Regenerativa
2. Manejo de heridas distales en equinos: Ozonoterapia estratégica para la reparación tisular y el control de granulación – Reporte de 2 casos
3. Ecografía musculo esquelética en el abordaje de complicaciones posquirúrgicas de cadera en un canino – Reporte de Caso
4. Uso de Fototerapia laser súper pulsado en canino por una herida de mordedura
5. Salvador: Recuperación funcional avanzada en un cachorro Boyero de Berna con tetraparesia flácida de mal pronóstico. Un caso clínico de rehabilitación intensiva
6. El Eje Maestro En Oncología Veterinaria: De la Toxicidad al Control Redox Estratégico
7. Ecos del 1° Congreso Internacional en Fisioterapia y Rehabilitación Veterinaria



El Ecosistema de Salud y la Cima de Nuestro Compromiso

Estimados colegas y lectores,

Llegamos a diciembre de 2025, y con esta, nuestra Novena Edición del Newsletter, cerramos un año que ha marcado un hito en la historia de la Fisiatría y la Medicina Regenerativa Veterinaria en nuestra región.

Lo que inició como una plataforma de comunicación y difusión, se ha transformado —gracias a su continuo interés— en una voz respetada y un termómetro de la innovación.

En este número especial, celebramos el reciente éxito del 1º Congreso Internacional de Fisioterapia y Rehabilitación Veterinaria de Mendoza. Si la asistencia masiva y la calidad de los talleres (Ozonoterapia, Láser) fueron notables, el nivel académico de las ponencias fue sencillamente excepcional, sentando las bases de una práctica clínica basada en la evidencia.

No obstante, un congreso es solo el principio. El verdadero valor reside en la reflexión posterior y la implementación. Por ello, hemos dedicado esta edición a los “Ecos del Congreso”, planteando diez preguntas fundamentales a nuestros distinguidos disertantes. Hemos organizado estas interrogantes en bloques temáticos (Innovación, Clínica y Regulatorio) para que ustedes puedan profundizar, desde la tranquilidad de su consultorio, en el futuro de los fasciocitos, la tecarterapia, el dolor geriátrico y la seguridad jurídica de las terapias celulares.

Es una lectura obligatoria que invita a la acción y a la constante actualización.

La imagen de portada de este número —el esqueleto canino bajo la majestuosidad de la cordillera andina— simboliza nuestro compromiso: la Medicina Veterinaria es una cumbre que solo se escala con conocimiento, tecnología y ética profesional.

Agradecemos profundamente el apoyo, la lectura dedicada y la confianza que depositaron en nosotros a lo largo de este año. Su participación nos impulsa a elevar continuamente la calidad científica de este proyecto editorial.

Les deseamos un cierre de año excepcional y un 2026 repleto de éxitos profesionales y avances significativos en la salud de nuestros pacientes.

Con el compromiso de seguir construyendo juntos este Ecosistema de Salud.

Atentamente,
Editor en Jefe | NEWSLETTER | Grupo Andes



1. Abordaje multimodal de Displasia de Cadera grave en Dogo Argentino: Sinergia entre Terapia Celular Avanzada y Regeneración Regenerativa

M.V. Viano, Julieta¹; M.V. Escudero, Evelin²; M.V. Aversa Juan José^{3,4}



1. Centro de Fisioterapia Veterinaria, Río Cuarto, Córdoba, Argentina – Responsable de Rehabilitación Regenerativa.

2. Clínica Veterinaria Emervet, Río Cuarto, Córdoba, Argentina – Control Clínico y Derivación.

3. Centro de Fisiatría Veterinaria y Medicina Regenerativa IntegraVet – San Luis – Argentina; correo electrónico: integravet@integravet.ar; <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0003-1258-7945>

4. Grupo Andes – Investigación, Innovación y Desarrollo en Ortobiofisiatría, Medicina Regenerativa y Terapia Celular – Argentina y Chile

Resumen

Se describe el caso de "Enoc", un canino Dogo Argentino de 8 meses con diagnóstico de displasia de cadera bilateral grave (Ángulos de Norberg $<90^\circ$). Se implementó un protocolo multimodal integrativo que incluyó la preparación del terreno biológico, un procedimiento *point-of-care* de terapia celular avanzada y rehabilitación regenerativa. Se aplicó intraarticularmente un concentrado de factores de crecimiento de alta concentración (HC-PRP) y 50 millones de células madre mesenquimales derivadas de tejido adiposo (mFAT). A los 120 días post-tratamiento, el paciente presentó una recuperación funcional completa, con Ángulos de Norberg de 107.5° y 106° , clasificándose como libre de displasia. Este caso destaca la eficacia de la medicina regenerativa para revertir cambios biomecánicos y evitar procedimientos quirúrgicos invasivos en pacientes jóvenes.

Palabras clave: Displasia de cadera; Medicina Regenerativa; Células Madre; Plasma Rico en Plaquetas; Fisiatría Veterinaria.



Multimodal Approach to Severe Hip Dysplasia in a Dogo Argentino using Autologous Cell Therapy and Rehabilitation: A Case Report

Abstract

The case of "Enoc," an 8-month-old Dogo Argentino diagnosed with severe bilateral hip dysplasia (Norberg Angles $<90^\circ$), is described. A multimodal integrative protocol was implemented, including biological terrain preparation, a point-of-care advanced cell therapy procedure, and regenerative rehabilitation. A high-concentration platelet-rich plasma (HC-PRP) and 50 million adipose-derived mesenchymal stem cells (mFAT) were applied intra-articularly. At 120 days post-treatment, the patient showed complete functional recovery, with Norberg Angles of 107.5° and 106° , thus being classified as hip dysplasia-free. This case highlights the efficacy of regenerative medicine in reversing biomechanical changes and avoiding invasive surgical procedures in young patients.

Keywords: Hip dysplasia; Regenerative Medicine; Stem Cells; Platelet-Rich Plasma; Veterinary Physiatry.

1. Introducción

La displasia de cadera es una patología hereditaria que altera la congruencia de la articulación coxofemoral, derivando en dolor crónico y claudicación⁷. Para su diagnóstico y clasificación, se utiliza el **Ángulo de Norberg**, el cual mide la profundidad del acetábulo y la posición del centro de la cabeza femoral respecto al borde acetabular. La interpretación clínica se basa en los siguientes rangos:

- $\geq 105^\circ$: Sin displasia.
- $100^\circ - 105^\circ$: Displasia leve.
- $90^\circ - 100^\circ$: Displasia moderada.
- $< 90^\circ$: Displasia grave (con riesgo de luxación).



Se ha documentado que el uso de células madre mesenquimales (MSC) y concentrados plaquetarios es una herramienta potente para modular la inflamación y promover la reparación tisular [1].

2. Descripción Del Caso

Paciente: Dogo Argentino, macho, 8 meses de edad¹⁰. Presenta claudicación bilateral y dolor agudo a la extensión articular. Se trata de un paciente de gran talla y peso, con manejo inicial limitado.

Diagnóstico Inicial (18/05/2025): La medición radiográfica arrojó ángulos de 81.4° y 91.7°, confirmando una displasia bilateral grave.



Imagen 1: Radiografía diagnóstica (Día 0) que muestra la pérdida de congruencia y ángulos críticos.

Fuente: Archivo del autor (Dra. Julieta Viano / Integravet)

Protocolo Terapéutico Integravet:

Se realizó un procedimiento point-of-care mínimamente invasivo bajo anestesia:

- **HC-PRP (High Concentration PRP):** Se alcanzó una concentración de **29.948.000 plaquetas/ μ L** (partiendo de un basal de 247.500), entregando una dosis total de **149.740 millones de factores de crecimiento**.
- **mFAT (Células Madre):** Infiltración intraarticular de **50.000.000 de Células Madre Mesenquimales (MSC)** vivas y funcionales derivadas de tejido adiposo.

3. Rehabilitación Regenerativa

Tras la aplicación de los biológicos, la labor del fisiatra es crucial para "preparar el terreno" y optimizar el nicho celular. Se realizaron **12 sesiones** de un plan terapéutico que incluyó:

- **Magnetoterapia:** (Dosis regenerativa: 70 Hz / 100 Gauss) para estimular la microcirculación.
- **Laserterapia:** Aplicada localmente para potenciar la actividad de los factores de crecimiento.

4. Seguimiento Y Controles Radiográficos



Se realizaron evaluaciones bajo sedación para garantizar la precisión de las mediciones en intervalos progresivos:



Imagen 3 (90 días): Incremento notable en la profundidad acetabular

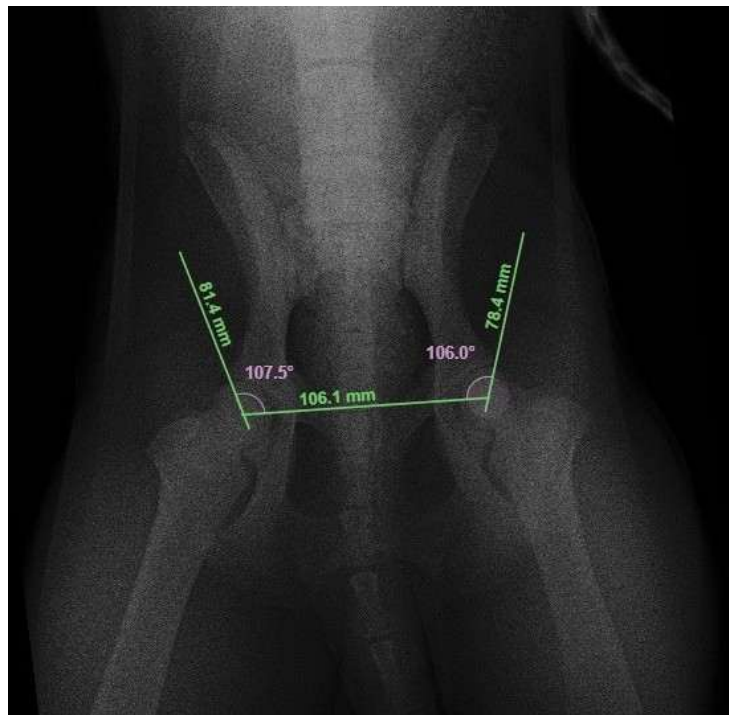


Imagen 4 (120 días): Control final arrojando ángulos de 107.5° (cadera izquierda) y 106° (cadera derecha).

5. Discusión y Conclusión

La sinergia entre las MSC de tejido adiposo y los factores de crecimiento (PRP) potencia el efecto antiinflamatorio y la regeneración del cartílago [2]. Estudios recientes confirman que el tejido

adiposo es una fuente superior de MSC para terapias articulares en caninos debido a su alta celularidad y accesibilidad [3]. El manejo integral permitió revertir la patología de base sin los riesgos y la morbilidad de una cirugía de exéresis. **Enoc es un paciente libre de displasia de cadera** a los 120 días del tratamiento, validando el abordaje multimodal.

Referencias Bibliográficas

1. **Olsson DC, Teixeira BL, Jeremias TS, et al.** Administration of mesenchymal stem cells from adipose tissue at the hip joint of dogs with osteoarthritis: A systematic review. *Res Vet Sci.* 2021;135:495-503.
2. **Cuervo B, Rubio M, Sopena J, et al.** Hip osteoarthritis in dogs: a randomized study using mesenchymal stem cells from adipose tissue and plasma rich in growth factors. *Int J Mol Sci.* 2014;15(8):13437-13460.
3. **Prislin M, Vlahović D, Kostešić P, et al.** A prominent role of adipose tissue in canine stem cell therapy. *Animals.* 2022;12(9):1088.

Leyes Obreras & Luis Reunaidi
Río IV - Córdoba
Argentina



2. Manejo de heridas distales en equinos: Ozonoterapia estratégica para la reparación tisular y el control de la granulación.

M.V. Juan José Rosatti



UNICEN -Universidad Nacional de Centro de la Provincia de Buenos Aires; Departamento de Clínica y Hospital Escuela de Grandes Animales

Correo electrónico: rosatti07@gmail.com

RESUMEN

Este informe de caso aborda el desafío clínico de las heridas distales en equinos, caracterizadas por su limitada capacidad de contracción y la frecuente complicación del tejido de granulación exuberante. Se presenta la Ozonoterapia Estratégica como un enfoque coadyuvante en la reparación tisular. El ozono medicinal actúa generando un estrés oxidativo transitorio y regulado (Hormesis), activando vías biológicas clave como la liberación de factores de crecimiento y la modulación del estrés oxidativo sistémico. Se detallan dos casos clínicos: una herida lacerante tratada con perfusiones regionales y dosis ultra-bajas (1.2 µg/ml) para inducir el efecto hormético y una lesión por isquemia manejada con dosis medias (24 µg/ml) y aceite ozonizado. Ambos casos demostraron una evolución exitosa con optimización de la cicatrización y control efectivo de la formación de granulación. Esto evidencia que la ozonoterapia, al ser dosificada estratégicamente, es un complemento eficaz en el manejo de heridas equinas complejas.

Palabras Claves: Ozonoterapia, Heridas Equinas, Granulación Exuberante, Hormesis

Management of distal wounds in horses: Strategic ozone therapy for tissue repair and granulation control.

Abstract

This case report addresses the clinical challenge of distal wounds in horses, characterized by their limited contraction capacity and the frequent complication of exuberant granulation tissue. Strategic ozone therapy is presented as an adjunct approach to tissue repair. Medical ozone acts by generating transient and regulated oxidative stress (hormesis), activating key biological pathways such as the release of growth factors and the modulation of systemic oxidative stress. Two clinical cases are detailed: a laceration treated with regional perfusions and ultra-low doses (1.2 µg/ml) to induce the hormetic effect, and an ischemic injury managed with medium doses (24 µg/ml) and ozonated oil. Both cases demonstrated successful outcomes with optimized healing and effective control of granulation formation. This demonstrates that ozone therapy, when strategically dosed, is an effective complement in the management of complex equine wounds.

Keywords: Ozone Therapy, Equine Wounds, Exuberant Granulation, Hormesis

Introducción

El traumatismo que provoca lesiones cutáneas es uno de los motivos más frecuentes de consulta veterinaria equina. Las heridas más comunes son las que afectan la porción distal de los miembros, generalmente causadas por laceraciones producidas por alambres (de púas o lisos), puertas, hilos eléctricos o diferentes tipos de vallas.

Las heridas en esta región representan un desafío particular debido a su limitada capacidad de contracción, mecanismo clave para el cierre fisiológico. Como consecuencia, es común el desarrollo de tejido de granulación exuberante, una de las complicaciones más frecuentes en heridas distales de equinos [2, 4].



Aunque las heridas suelen ser evidentes, la valoración de su extensión, profundidad y el grado de daño a los tejidos blandos no siempre es sencilla, especialmente cuando son perforantes. Además, la reducida cantidad de tejido blando que recubre el hueso en el segmento distal exige una inspección minuciosa del periostio, ya que su lesión puede generar secuestros óseos y fístulas. También es crucial evaluar el grado de contaminación y la presencia de cuerpos extraños.

El objetivo fundamental de la reparación tisular es restablecer la barrera epitelial y recuperar la integridad, resistencia y función del tejido. Las heridas cutáneas de espesor parcial cicatrizan principalmente mediante la migración y proliferación de células epidérmicas remanentes. En cambio, las heridas de espesor completo reparan a través de tres fases coordinadas: inflamación aguda, proliferación celular y remodelación. La alteración de cualquiera de estas fases puede resultar en una cicatrización deficiente y potencial pérdida del rendimiento deportivo [5].

Ozono medicinal: Fundamentos fisiológicos

El **ozono medicinal** es la aplicación terapéutica de una mezcla controlada de O_2-O_3 . Se considera una terapia oxidativa que genera un estrés oxidativo transitorio y regulado, el cual es neutralizado por los sistemas antioxidantes endógenos (**Hormesis**). Al ingresar al organismo, el ozono reacciona con biomoléculas produciendo mensajeros oxidativos: EROs (especies reactivas de oxígeno) y LOPs (productos de peroxidación lipídica).

Estos mensajeros desencadenan efectos biológicos terapéuticos [1]:

1. **Fase Temprana (EROs):** Modulación del transporte de oxígeno en eritrocitos, activación leucocitaria y liberación de factores de crecimiento plaquetarios.
2. **Fase Tardía (LOPs):** Regulación del óxido nítrico endotelial, estimulación de la médula ósea (liberación de células madre) y modulación del estrés oxidativo sistémico.

Efectos en la reparación de heridas

La aplicación local de ozono incrementa el metabolismo celular y la producción de ATP, favoreciendo la repolarización celular y reduciendo el edema [6].



- **A dosis altas (40–100 µg/ml):** Ejerce un potente efecto germicida por daño oxidativo directo a la pared bacteriana [3].
- **A dosis bajas:** Mejora la reología sanguínea, optimiza la oxigenación y potencia los procesos reparativos mediante la **activación de vías antioxidantes** y la producción de ATP.

Casos Clínicos

A continuación, se presentan dos casos tratados con protocolos combinados de ozonoterapia, detallando la dosificación.

Caso 1: Padrillo SPC con herida lacerante por alambre

Protocolo de Tratamiento (Duración: 5 meses):

1. **Perfusiones Regionales:** Día por medio bajo sedación profunda (1 g de Amikacina diluida en 30 ml de Procaína al 1%).
2. **Ozonoterapia:**
 - **Bolsa (Bagging):** Insuflación por 40 minutos.
 - **Subcutáneo:** Aplicación perilesional cubriendo toda la periferia (6 jeringas de 20 ml).
 - **Dosis:** Se utilizó una concentración de **1.2 µg/ml** (mezcla de 99.95% O₂ y 0.05% O₃).
 - **Justificación:** Esta dosis ultra-baja busca inducir un **efecto hormético** para estimular la liberación del factor de transcripción **NRF2** y modular la respuesta inflamatoria sin agredir el tejido en regeneración.
3. **Manejo de herida:** Vendajes tipo Robert Jones durante la fase de epitelización.

Seguimiento Fotográfico:





1 - Enero 31 - 2022



2 - Febrero 7 - 2022



3 - Febrero 23 - 2022



4 - Marzo 7 - 2022



5 - Marzo 16 - 2022



6 - Mayo 23 - 2022

- **Foto 1 (31 Ene 2022):** Día 0. Presentación inicial. Herida lacerante grave en miembro distal con exposición de tejidos y granulación desorganizada.
- **Foto 2 (07 Feb 2022):** Día 7. Evolución tras inicio de tratamiento combinado (Perfusión regional + Ozono Bagging/SC). Se observa tejido de granulación más vital y organizado.
- **Foto 6 (23 May 2022):** Resolución avanzada. Epitelización significativa y contracción de la herida tras suspender el ozono y mantener curaciones tópicas.

Caso 2: Yegua de campo con isquemia traumática

Historia: Lesión por alambre liso con atrapamiento de 36 horas. Evolucionó a desvitalización y desprendimiento de tejido por isquemia.

Protocolo de Tratamiento (Duración: 45 días):

1. **Ozonoterapia Subcutánea:** Aplicación perilesional cada 14 días (Dosis: **24 µg/ml**; Total: 5 jeringas de 20 ml). *Esta dosis media busca estimular la regeneración y oxigenación tisular.*
2. **Manejo Tópico:** Limpieza con solución fisiológica y aplicación de **Aceite Ozonizado** (Índice de Peróxidos 200–300 IP) en cada cambio de vendaje.
3. **Mantenimiento:** Tras el alta, aplicación diaria de crema de ordeñe para evitar costras.

Seguimiento Fotográfico:



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

- **Foto 1:** Día 0. Lesión necrótica extensa por isquemia post-traumática (alambre liso) previo al desbridamiento y tratamiento.
- **Foto 2:** Post-tratamiento inicial (14 días). Lecho de la herida tras la primera aplicación de Ozono SC (24 µg/ml). Tejido de granulación limpio y vital.
- **Foto 5:** Día 45. Resolución exitosa. Epitelización casi completa manejada con aceite ozonizado y vendaje.

Bibliografía

1. **Bacchetta, F. C.** (2000). *Todo sobre la ozonoterapia*. Librería Mayol.
2. **Hodgson, D. R., & Rose, R. J.** (1995). *Manual clínico de equinos*. McGraw-Hill Interamericana.
3. **ISCO3 (International Scientific Committee of Ozone Therapy).** (2020). *Declaración de Madrid sobre la Ozonoterapia*. 3ª ed. Madrid.
4. **Reed, S. M., Bayly, W. M., & Sellon, D. C.** (2005). *Medicina Interna Equina*. 2da edición. Saunders.
5. **Stashak, T. S.** (2008). *Equine Wound Management*. 2nd Edition. Wiley-Blackwell.
6. **Viebahn-Haensler, R.** (1999). *El Uso del Ozono en Medicina*. 3ra edición.



3. Ecografía musculoesquelética en el abordaje de complicaciones posquirúrgicas de cadera en un canino

Rivulgo M¹ Vieta C².



1 Hospital Escuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil, Argentina. (MEVET-UNICEN)

2 Hospital Veterinario Santa Ana. Salta, Capital. Argentina

mrivulgo@vet.unicen.edu.ar

Resumen

Se describe un caso de un paciente canino con diagnóstico de displasia de cadera sometido a corrección quirúrgica. En el posoperatorio se observó ausencia de apoyo del miembro pelviano izquierdo y una deformación dorsal en la región coxofemoral. La ecografía musculoesquelética evidenció desgarros en los músculos glúteo medio, glúteo profundo, glúteo superficial, y fibras craneales del bíceps femoral, junto con edema y acumulación de líquido intermuscular. Estos hallazgos permitieron confirmar una lesión muscular posquirúrgica y orientar el tratamiento fisioterapéutico. Se implementó magnetoterapia, fototerapia LED y radiofrecuencia en un plan progresivo. El paciente mostró recuperación funcional completa en cuatro semanas, con retorno al apoyo y marcha simétrica. Este caso destaca el valor de la ecografía musculoesquelética en la detección temprana de complicaciones y en la planificación terapéutica.

Palabras claves: ecografía, musculoesquelética, magnetoterapia, fototerapia LED, radiofrecuencia.

Musculoskeletal ultrasound in the management of post-surgical hip complications in a canine

Abstract

We describe the case of a canine patient diagnosed with hip dysplasia who underwent surgical correction. Postoperatively, the dog was unable to bear weight on the left hind limb and exhibited a dorsal deformity in the coxofemoral region. Musculoskeletal ultrasound revealed tears in the gluteus medius, gluteus profundus, and gluteus superficialis muscles, as well as cranial fibers of the biceps femoris, along with edema and intermuscular fluid accumulation. These findings confirmed a postoperative muscle injury and guided the physiotherapy treatment. Magnetotherapy, LED phototherapy, and radiofrequency therapy were implemented in a progressive plan. The patient showed complete functional recovery within four weeks, with a return to weight-bearing and symmetrical gait. This case highlights the value of musculoskeletal ultrasound in the early detection of complications and in therapeutic planning.

Keywords: ultrasound, musculoskeletal, magnetotherapy, LED phototherapy, radiofrequency

Introducción

La ecografía musculoesquelética se ha establecido como una herramienta diagnóstica de alta utilidad en medicina veterinaria para la evaluación dinámica, en tiempo real y no invasiva de músculos, tendones, ligamentos, sobre todo en la especie equina, pero en los últimos años se está implementando cada vez más en los pequeños animales como el canino. Su sensibilidad para detectar desgarros, hematomas y alteraciones de la estructura muscular y tendinosa resulta especialmente valiosa en el contexto posquirúrgico, donde la diferenciación entre dolor articular, secuelas quirúrgicas y lesiones de partes blandas puede ser un desafío [1;2].

En el ámbito terapéutico, diversos agentes físicos complementaria rehabilitación de pacientes con lesiones musculoesqueléticas. En el caso de la magnetoterapia contribuye a modulares procesos



inflamatorios y favorecer la osteogenesis, la fototerapia LED estimula la reparación tisular a través de efectos biomoduladores y la radiofrecuencia, mejora la perfusión y acelera la recuperación muscular, entre otros efectos [3;4]. La integración del diagnóstico por imágenes y la fisioterapia permite un abordaje preciso y personalizado.

Descripción del caso

Paciente: Se presenta un perro macho, raza Bóxer, adulto, con diagnóstico previo de displasia de cadera izquierda sometido a corrección quirúrgica. En el posoperatorio inmediato se observó ausencia de apoyo del miembro pelviano izquierdo y una deformación en más, desde dorsal palpable en la región correspondiente a la articulación coxofemoral, hasta ventral del fémur (Imagen 1).



Imagen 1: Paciente en estación vista caudal, se observa la deformación en más en dorsal del miembro pelviano izquierdo, se observa desviación de la columna asociado a dolor, y miembro pelviano sin apoyar con una claudicación sin apoyo.

Luego de realizar la inspección general del paciente, se procede a realizar diagnóstico ecográfico, con un equipo marca Kaixin 2000, con un traductor lineal de 12 Mhz y uno convexo de 2 Mhz, con cortes transversales y longitudinales siguiendo las fibras musculares de los músculos de la región evaluada, donde se observa una alteración marcada de la arquitectura muscular fibras desorganizadas en la zona dorsolateral de la pelvis, compatible con desgarro y pérdida de continuidad fibrilar en músculos profundos y superficiales relacionados con la estabilización de la cadera: glúteo medio, glúteo profundo, glúteo superficial, tensor de la fascia lata y fibras craneales del bíceps femoral. La región presentaba una imagen anecoica difusa compatible con edema de un tamaño de de 2 x 3 cm (Imagen 2 y 3).

Imagen 2: Corte longitudinal del musculo glúteo superficial en donde se observa pérdida de alineación de las fibras musculares y una zona anecoica difusa y heterogenea.

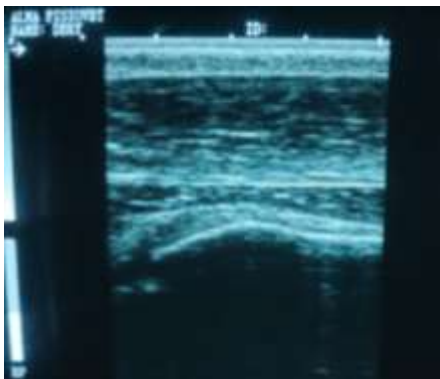


Imagen 3: Corte longitudinal en la zona correspondiente al músculo glúteo medio, en donde se observa pérdida de alineación de las fibras musculares con zonas difusas anecoicas, en la superficie correspondiente a la región ósea no se observa anomalías.

Los hallazgos se correlacionan con la deformación en más visible a la inspección y el dolor asociado, orientando el diagnóstico hacia una lesión muscular posquirúrgica secundaria. Con esta información se planificó un protocolo de rehabilitación individualizado, que incluyó magnetoterapia, fototerapia LED y radiofrecuencia en etapas progresivas. Se realizaron 5 sesiones de entre 40 y 120 minutos aprox. cada una. Los protocolos utilizados fueron, para magnetoterapia 70 Hz/100 gauss, para fototerapia led se utilizaron los pad multicolor, cada aplicador leds(Pad) tiene las siguientes luces: Infrarrojo: 904 nm, Rojo: 625 nm y aporta 0,95 mWatt, Amarillo: 590 nm y aporta 0,885 mWatt y Verde: 525 nm y aporta 12 mWatt, y por ultimo para radiofrecuencia se utilizó cabezal chico de 30 w/cm²de 4 Mhz.

A lo largo de cuatro semanas el paciente mostró mejoría sostenida, recuperación de las fibras musculares y retorno al apoyo funcional del miembro. Al mes del inicio del tratamiento, el animal caminaba con marcha simétrica y sin evidencia de dolor clínico significativo.

Discusión

El valor de la ecografía musculoesquelética en el presente caso fue fundamental para identificar una complicación posquirúrgica que hubiera sido poco evidente mediante evaluación clínica. La lesión de los músculos glúteos y estructuras adyacentes puede generar dolor intenso, inhibición motora y deformación regional, como se observó en este paciente. La ecografía musculoesquelética, permitió definir la extensión de la lesión, edema asociado y es un método complementario fundamental para evaluar la evolución del paciente, tal como describen estudios recientes que destacan su utilidad en lesiones traumáticas caninas, ya que es una herramienta indolora, que no requiere sedación del paciente y es repetible en el tiempo [5].

La combinación de terapias con distintos agentes físicos coincide con evidencia creciente sobre los efectos beneficiosos de los agentes físicos en la reparación tisular. La magnetoterapia contribuye a la resolución del edema y a la modulación inflamatoria; la fotobiomodulación mediante LED favorece la síntesis de colágeno y la regeneración muscular; y la radiofrecuencia facilita la reorganización del tejido conectivo mediante hipertermia controlada [3;4]. La respuesta favorable del paciente sugiere un efecto complementario entre el diagnóstico temprano y la intervención fisioterapéutica dirigida.

Conclusión

Este caso resalta la relevancia de integrar la ecografía musculoesquelética en la clínica diaria y el seguimiento posquirúrgico de cirugías ortopédicas. Su capacidad para detectar alteraciones musculares que no pueden ser evaluadas mediante radiografía convierte a esta técnica en un recurso esencial para la toma de decisiones clínicas y la planificación de rehabilitación.

Bibliografía

- 1- **Widmer, W., & Biller, D.** (2019). Musculoskeletal ultrasound in small animals. Wiley, Blackwell.
- 2- **Lisciandri, G.** (2014). Focus ultrasound techniques for the small animal practitioner. First edition. Wiley, Blackwell.
- 3- **Millis, D., & Levine, D.** (2014). Canine Rehabilitation and Physical Therapy. Elsevier.



- 4- **Draper, W., & Hawthorne, K.** (2016). Clinical use of radiofrequency in veterinary rehabilitation. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*
- 5- **Pugliese, M., Selliera, D., & Raiano, V.** (2021). Ultrasound evaluation of soft tissue injuries in dogs. *Vet Radiol Ultrasound.*



Congreso Fisioterapia y Rehabilitación 1

4. Uso de Fototerapia laser súper pulsado en canino por una herida por mordedura

Vieta M.C¹., Rivulgo M²



1 Hospital Veterinario Santa Ana. Salta, Capital. Argentina

2 Hospital Escuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil, Argentina. (MEVET-UNICEN)

mrivulgo@vet.unicen.edu.ar

Resumen

La fotobiomodulación mediante Láser Súper Pulsado (SLP) es una herramienta terapéutica cada vez más utilizada para modular la inflamación, favorecer la reparación tisular y reducir la carga bacteriana en heridas complejas. Se describe el caso de una perra adulta con una herida traumática por mordedura, complicada por necrosis, celulitis y una infección por *Pseudomonas aeruginosa*. Tras el desbridamiento quirúrgico y la antibioticoterapia específica, se incorporó SLP. Luego de cinco sesiones se observó una reducción acelerada del área lesionada, formación de tejido de granulación y disminución del exudado, sin efectos adversos. La evolución clínica sugiere que el SLP constituye un complemento eficaz en heridas infectadas de cicatrización lenta. Se requieren estudios controlados para establecer parámetros dosimétricos y protocolos estandarizados en medicina veterinaria.

Palabras claves: *fototerapia; biomodulación; laser súper pulsado; cicatrización; heridas*



Use of super pulsed laser phototherapy in a canine with a bite wound

Abstract

Photobiomodulation using Superpulsed Laser is an increasingly common therapeutic tool for inflammation modulating, promoting tissue repair, and reducing bacterial load in complex wounds. We describe one case of an adult dog with a traumatic bite wound complicated by necrosis, cellulitis, and a *Pseudomonas aeruginosa* infection. After surgical debridement and specific antibiotic therapy, SPL was incorporated. After five sessions, accelerated reduction of the injured area, granulation tissue formation, and decreased exudate were observed, without adverse effects. The clinical course suggests that SPL is an effective adjunct in infected wounds with slow healing. Controlled studies are needed to establish dosimetric parameters and standardized protocols in veterinary medicine.

Keywords: phototherapy; biomodulation; superpulsed laser; wound; healing

Introducción

La terapia láser (LT), también conocida como fotobiomodulación (PBM), es una modalidad de luz no invasiva y una herramienta poderosa que se utiliza ampliamente en la fisioterapia veterinaria y la medicina regenerativa. Se ha establecido con suficiente evidencia que la LT promueve la curación, modula la inflamación y disminuye el dolor. La LT se basa en efectos fotoquímicos y fotofísicos a nivel celular, actuando como un catalizador no invasivo que mejora la capacidad natural del cuerpo para regularse y curarse a sí mismo. Los dispositivos LT trabajan en el espectro visible a infrarrojo cercano [1;2]. La tecnología central del Láser Súper Pulsado (Super Pulsed Laser, SLP) utiliza cuatro longitudes de onda clínicamente probadas (475 nm, 660 nm, 875 nm y 905 nm). Otros dispositivos usan longitudes de onda como 635 nm, 810 nm, 915 nm y 980 nm. Algunas características que al laser super pulsado son las siguientes:

- La potencia del láser super pulsado entrega hasta 50,000 mW de potencia pico (peak power) para lograr una concentración más alta de energía lumínica (fotones) que penetra profundamente en el tejido objetivo.



- **Permite la disipación térmica**, garantizando que no se requiere calor para resultados óptimos. Esto resulta en cero sobrecargas térmicas (zero thermal overloading), lo que mejora la comodidad cuando es aplicado al paciente.

Utiliza cuatro longitudes de onda clínicamente probadas, que cubren el espectro terapéutico para una saturación óptima del tejido, longitudes de onda clave como 475 nm (luz azul), 660 nm, 875 nm y 905 nm. La tecnología de Se utiliza para el tratamiento de animales de compañía, equinos y animales exóticos. Dentro de los beneficios principales tenemos el alivio del dolor, no es invasivo, recuperación más rápida, tratamiento de heridas, tratamiento antimicrobiano y alivio del dolor sin opioides. Para el tratamiento de heridas, la longitud de onda azul ha demostrado ser altamente efectiva contra bacterias. Las heridas postoperatorias y otras se curan mucho más rápido cuando la dosimetría está optimizada [3;4].

Descripción del caso

Paciente especie canino, de sexo hembra castrada, mestiza de 5 años de edad, tamaño grande. Acude a consulta por herida por mordedura de otro canino en flanco derecho, zona ventral del ijlar con un tamaño de 6 cm de largo de proximal hacia ventral del abdomen. Estado general del paciente dentro de los parámetros normales, no se observó lesión en órganos internos. Solo desgarro de la piel y musculo en la zona descrita. En consultorio se realiza toilette de la herida y antiinflamatorios y antibióticos de amplio espectro. Se indica curaciones a realizar por parte del tutor y antibioticoterapia de administración oral durante 10 días. A la semana de la consulta acude nuevamente a la veterinaria con un cuadro desmejorado, se realiza la revisión clínica y se observa el área del flanco con piel y tejido subcutáneo necrótico, secreción purulenta, olor fétido y posible celulitis que se prolonga hacia ventral y craneal. Se realiza una toilette quirúrgica para eliminar tejido necrótico reavivar bordes de la herida y se colocan suturas de aproximación. Se toma una muestra para cultivo y antibiograma obteniendo como resultado *Pseudomonas aeruginosa*. Como resultado del procedimiento de toilette quirúrgico queda un defecto en piel de gran tamaño de 6 x 6 cm de diámetro, que se dejó cicatrizar por segunda intención mediante curaciones diarias, lavajes con clorhexidina y antibioticoterapia específica de ciprofloxacina a una dosis de 10mg/kg cada 12 hs por vía oral. Imagen 1.





Imagen 1. Foto de la Herida, de tamaño 6 x6 cm

Se indica realizar fisioterapia para colaborar en el proceso de curación de la herida, por lo cual se decide utilizar el equipo Laser Super Pulsado Multiradiance Veterinary Laser[®] que favorece la regeneración de tejido, alivia el dolor y reduce la inflamación, se utilizó a una frecuencia de 1000 Hz, con una dosis entregada de 25 joules/cm², con un tiempo de 5 sesión de 5 minutos por modo de luz por barrido, primero se utilizó la luz azul y luego el modo convencional del equipo en cada una de las sesiones, se realizaron un total de 5 sesiones, una vez por semana. En cuanto a la evolución de la herida, se tomaron las medidas la primera sesión con un tamaño de la misma de 6 x 6 cm y en la sesión numero 5 el tamaño se redujo a 1 x 1 cm.

Imagen 2. Se observa el equipo LPS con la luz azul sobre la herida del paciente.



Discusión

Los agentes físicos utilizados en fisioterapia juegan un rol importante en el manejo de las heridas, ya que disponen de recursos terapéuticos capaces de acelerar el proceso de cicatrización y reducir al mismo el dolor y la inflamación. Es así que el manejo integral de las heridas traumáticas en medicina veterinaria requiere contemplar no solo el abordaje quirúrgico y farmacológico, sino también la incorporación de agentes físicos capaces de modular la respuesta tisular. En este caso, la fotobiomodulación mediante Láser Super Pulsado (SLP) fue empleada como complemento en un cuadro complejo como es una herida por mordedura de un canino, en este caso caracterizado

por un proceso infeccioso avanzado con presencia de tejido necrótico, abundante exudado purulento y compromiso subcutáneo. La magnitud de la lesión, sumada a la colonización por *Pseudomonas aeruginosa*, constituyó un escenario clínico donde el retardó el proceso de cicatrización. Este tipo de presentación clínica suele asociarse a retrasos significativos en la cicatrización y a mayor riesgo de complicaciones [5]. Los resultados del presente caso resultaron en una reducción significativa en el área de la herida por re-epitelización y formación de tejido de granulación en un tiempo menor que el tradicional. En el ámbito de las infecciones, la longitud de onda azul ha demostrado ser muy eficaz contra bacterias, incluyendo el *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA), [5]. En el presente caso la luz azul también demostró ser eficaz sumado a la administración con antibióticos de la infección de la herida.

El SLP presenta ventajas diferenciadas respecto de otros láseres, especialmente por su capacidad de entregar altos picos de potencia sin generar incremento térmico significativo. Esta característica resulta fundamental en heridas abiertas, donde el sobrecalentamiento puede agravar la inflamación local o comprometer los bordes viables. La rápida disipación térmica favorece la seguridad incluso en tejidos con perfusión comprometida o en áreas donde la vascularización se encuentra transitoriamente disminuida debido al trauma inicial o al proceso infeccioso [2]. La evolución observada en este caso fue reducción progresiva de la herida, mejoría del tejido de granulación y disminución del exudado.

No obstante, es importante subrayar algunas limitaciones, como la ausencia de mediciones objetivas del área de la herida por ejemplo a través de un software de cuantificación, esto lleva a dificultad de establecer índices comparables con estudios controlados. Asimismo, la naturaleza de reporte clínico impide aislar con precisión la contribución independiente del SLP respecto del antibiótico sistémico, el desbridamiento o los cuidados diarios. Aun así, la evolución favorable en un contexto de infección por *Pseudomonas aeruginosa*, refuerza la utilidad del SLP como herramienta complementaria en la terapia.

Conclusiones

En conclusión, los resultados del presente caso resultan ser prometedores en el tratamiento de heridas, sobre todo aquellas en las cuales se presenta un retardo en la cicatrización por infección.



Sin embargo, más estudios con un número relevante de animales y diferentes lesiones son necesarios para establecer un protocolo de tratamiento de heridas.

Referencias bibliográficas

- 1- **Millis, D., & Levine, D.** (2014). Canine Rehabilitation and Physical Therapy. Elsevier.
- 2- **Redondo, M. & Stephens, B.** (2019). Veterinary Laser Therapy in Small practice Medicine. First Edition.
- 3- **Archibald, E., Harrison T., Troan, B., Smith, D. & Minter, J.** (2020). Effect of Multiradiance Low-Level Laser Therapy and Topical Silver Sulfadiazine on Healing Characteristics of Dermal Wounds in Marine Toads (*Rhinella marina*). Vet Med Int.
- 4- **Hoisang, S., Kampa, N., Seesupa, S., & Jitpean, S.** (2021). Assessment of wound area reduction on chronic wounds in dogs with photobiomodulation therapy: A randomized controlled clinical trial. Vet World. 14(8):2251-2259.
- 5- **Bumah, V., Whelan, H., Masson-Meyers, D., Quirk, B, Buchmann, E. & Enwemeka, C.** (2015) The bactericidal effect of 470-nm light and hyperbaric oxygen on methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Lasers in Medical Science 30(3):1153-1159



5. SALVADOR: Recuperación funcional avanzada en un cachorro Boyero de Berna con tetraparesia flácida de mal pronóstico. Un caso clínico de rehabilitación intensiva.

M.V. Sasha Eztala¹; M.V. Gabriela M. Daszkal¹; M.V. Esp. Andrés Diblasi²



1- Director Médico en Progress Fisioterapia y Rehabilitación de Pequeños Animales; Díaz Vélez 2835, Mendoza, (5500) Argentina; +54 9 261 540-8225; e-Mail: sasha.eztala@gmail.com

2- Director Médico en Centro de Especialidades Veterinarias Cuatro Patas

Resumen

Se describe el caso de *Salvador*, un cachorro de Boyero de Berna de 5 meses que ingresó con **tetraparesia flácida progresiva**, imposibilidad para la marcha, marcada debilidad cervical y presencia de úlceras corneales. Tras un mes de evolución desfavorable y con sospecha inicial de polirradiculoneuritis de posible origen infeccioso (posible distemper canino), el paciente fue derivado a Progress Fisioterapia y Rehabilitación Veterinaria, por el centro de especialidades Cuatro Patas, donde fue atendido por el Dr. Andres Diblasi

Su estado clínico inicial indicaba **pronóstico reservado a grave**: ausencia de movilidad voluntaria en los cuatro miembros, imposibilidad para sostener la cabeza, pérdida de reflejos en miembros posteriores y evidente discomfort. A lo largo de siete meses de tratamiento fisioterapéutico intensivo —incluyendo magnetoterapia, estimulación eléctrica dispersiva, ejercicios neuropropioceptivos, trabajo con carrito como sostén, elongaciones dirigidas y tecarterapia— se consiguió una **recuperación funcional**, pasando de la tetraplejía a **marcha independiente**, aunque con alteraciones compensatorias y acortamientos musculares.

Este caso destaca la importancia del abordaje multimodal, desde una evaluación neurológica, tratamiento, fisioterapia temprana, la plasticidad neuronal en pacientes jóvenes y el rol activo de los tutores.

Palabras Clave: Tetraparesia Flácida; Fisiatría Veterinaria; Recuperación Funcional; Distemper Canino; Rehabilitación Neurológica



SALVADOR: Advanced functional recovery in a Bernese Mountain Dog puppy with flaccid tetraparesis and a poor prognosis. A clinical case of intensive rehabilitation

Abstract

This report describes the case of Salvador, a 5-month-old Bernese Mountain Dog puppy admitted with progressive flaccid tetraparesis, inability to walk, marked cervical weakness, and corneal ulcers. After a month of unfavorable progress and with an initial suspicion of polyradiculoneuritis of possible infectious origin (possible canine distemper), the patient was referred to Progress Veterinary Physiotherapy and Rehabilitation by the Cuatro Patas specialty center, where he was treated by Dr. Andres Diblasi.

His initial clinical condition indicated a guarded to grave prognosis: absence of voluntary movement in all four limbs, inability to hold his head up, loss of reflexes in the hind limbs, and evident discomfort. Over seven months of intensive physiotherapy treatment—including magnetotherapy, dispersive electrical stimulation, neuroproprioceptive exercises, use of a cart for support, targeted stretching, and TECAR therapy—functional recovery was achieved, progressing from tetraplegia to independent walking, although with compensatory alterations and muscle shortening.

This case highlights the importance of a multimodal approach, encompassing neurological evaluation, treatment, early physiotherapy, neuronal plasticity in young patients, and the active role of caregivers.

Keywords: Flaccid Tetraparesis; Veterinary Physiatry; Functional Recovery; Canine Distemper; Neurological Rehabilitation

Introducción

La fisioterapia veterinaria cumple un rol fundamental en pacientes con lesiones neurológicas con compromiso severo. En cachorros de razas gigantes, las patologías neuromusculares o desmielinizantes —incluido el distemper— suelen evolucionar rápidamente hacia cuadros de



paresia o plejia, donde la falta de intervención temprana limita drásticamente la recuperación. No debemos olvidarnos que un paciente cachorro con paresias/plejias está en crecimiento, por lo que tiene muchas posibilidades de generar trastornos del desarrollo musculoesqueléticos secundarias a la inmovilización

El presente caso clínico describe a un paciente con tetraparesia flácida de un mes de evolución, tiempo considerado crítico para la pérdida de unidades motoras y la instauración de atrofia muscular marcada. A pesar de ello, la intervención fisioterapéutica intensiva logró restaurar la capacidad de marcha, desafiando los pronósticos iniciales.

Presentación del caso

Datos del paciente

- **Nombre:** Salvador
- **Especie / Raza:** Canino, Boyero de Berna
- **Edad al inicio de la rehabilitación:** 5 meses
- **Tutor/es:** Daniela Guevara y Andrés Domínguez
- **Veterinarios derivantes:** Andrés Di Blasi
- **Exámenes complementarios:** Hemograma y radiografías
- **Diagnóstico presuntivo inicial:** Polirradiculoneuritis de origen infeccioso (distemper canino)

Historia clínica resumida

Evaluación neurológica:

A la evaluación neurológica realizada por el Dr. Andres Diblasi, el paciente se presenta con tetraplejía con reflejos de miembros posteriores y anteriores ausentes, con ausencia de acomodación táctil. Se sospecha polirradiculoneuritis de posible origen infeccioso producida por el virus de distemper canino.

Salvador inició su cuadro menos de un mes antes de la primera consulta. Sus tutores describieron:

- Inicio con **miembros pélvicos (MPs) débiles,**



- Evolución rápida a **arrastre**,
- Al segundo o tercer día dejó de moverse, permaneciendo recostado,
- Gemidos frecuentes, dolor, imposibilidad de sostener la cabeza,
- Ulceración ocular bilateral, sin evidencia de mioclonos,
- Sospecha incierta de convulsiones previas.
- hiperqueratosis plantar leve
- hipoplasia de esmalte

El Dr. Diblasi indica PCR de LCR para confirmar sospecha diagnóstica, pero los propietarios no pudieron acceder a dicho estudio.

Tratamiento medico

- ✓ Azatioprina
- ✓ Acemuk
- ✓ Diazepam
- ✓ Complejo vitamínico, manejo ocular, aceite de cannabis para mejorar descanso nocturno.

Se deriva al centro de fisioterapia y rehabilitación de pequeños animales Progress para comenzar de inmediato con su tratamiento físico

A la primera evaluación (30/4/25) presentaba una **tetraparesia flácida**, ausencia de sostén cefálico, ausencia de movilidad activa de los cuatro miembros y reflejo de retirada disminuido o ausente en MPs.

El pronóstico inicial fue **reservado**, recomendándose inmediatamente ejercicios de sostén de peso en decúbito esternal, movimientos de lateralización de cabeza y estímulo de reflejos de retirada.

Intervención fisioterapéutica

A continuación, se resume la línea terapéutica aplicada, orientada a **estimulación neuromuscular**, analgesia, reeducación postural y recuperación de reflejos, ajustándose a la respuesta semanal del paciente.



1. Terapias físico–instrumentales

- **Magnetoterapia focal:**

La magnetoterapia colaboró en la analgesia por compensaciones, a mejorar edemas por decúbito y a la neuromodulación [4].

Cervical, plexos braquiales, región toracolumbar, lumbosacra y caderas. Objetivo: neuromodulación, analgesia, favorecer conducción nerviosa y disminuir neuroinflamación. El animal no se encontraba en fase de viremia. Dosis: se usan frecuencias bajas a medias (1-75 Hz) y bajas intensidades (10-100 Gauss, aunque algunos equipos alcanzan más), variando según el objetivo: 1-25 Hz para procesos agudos y óseos, 30-50 Hz para dolor e inflamación (articulaciones, músculos) y hasta 75 Hz para edemas o regeneración, y se realizaron sesiones de 30 minutos

- **Hidroterapia:**

El uso del agua nos permite trabajar en un ambiente de menor gravedad, facilitando la reeducación de la marcha y disminuyendo el impacto articular [1, 2].

- **Electroestimulación FES** en cuatro miembros:

Se realizó estimulación eléctrica funcional (FES) en grupos musculares específicos, buscando la reeducación motora y evitando la atrofia por desuso [3].

Objetivo: reclutamiento de unidades motoras, prevención de atrofia por desuso, estimulación de arcos reflejos. Dosis: Amplitud 150mA, Frecuencia: 25Hz, Ancho de pulso: 220µs; con sesiones de 40 minutos.

- **Tecarterapia** a partir de octubre:

El uso regular de ultrasonido y tecarterapia facilitó la elongación de grupos musculares severamente retraídos [4].

- Aplicación semitendinoso y semimebranoso. El paciente presenta imposibilidad de extender completamente las rodillas por un acortamiento de estos grupos musculares

Objetivo: aumento del trofismo tisular, elasticidad, analgesia profunda y mejor respuesta al estiramiento. Dosis: Aumento del Trofismo Tisular – Capacitiva (atérmico) 500khz.; Elasticidad y respuesta al estiramiento – Resistiva en tendones y fascias – 385khz en sesiones de 15 minutos

2. Cinesiterapia activa y asistida

- **Ejercicios neuropropioceptivos** con pelota, discos y superficies inestables.
- **Carga de peso asistida** con estructuras adaptadas por los tutores.

Entrenamiento en caminadora terrestre y, más adelante, caminata en exterior con correctores y carrito. Se hicieron alternadamente sesiones cortas de hidroterapia

- Uso de carrito neurológico en varias etapas como herramienta de rehabilitación y estímulo locomotor. En este paciente en particular recomendamos el uso temprano de carrito como soporte, para permitir que el paciente adopte distintas posiciones y mejorar el desplazamiento. recordemos que el animal seguía creciendo llegando a pesar 45 kg, por lo que debíamos facilitarle el movimiento tanto a los tutores como al animal
- Elongación dirigida de semitendinosos, semimembranosos e iliopsoas (crítico en su evolución).
- Control de seromas por apoyo inadecuado de rodillas.
- Educación intensiva a tutores para evitar posturas patológicas, uso correcto de carros y asistencia en caminata.
- Masoterapia y elongación de los diferentes grupos musculares por sobrecarga
- Hidroterapia (se realizaron pocas sesiones de esta terapia porque el paciente se estresaba con el agua) dirigida a fortalecimiento muscular y reeducación de la marcha

Evolución clínica

La evolución de Salvador puede dividirse en fases:

Fase 1 – Estabilización (30/4 al 20/5)

- Tetraplejía flácida.
- Movilidad mínima de cabeza y cola.
- Reflejos ausentes en MPs.
- Dependencia total para alimentación y movilidad.
- Primeros signos positivos: leve elevación cefálica, mejoría del ánimo.



Fase 2 – Recuperación inicial de reflejos (20/5 al 27/6)

- Incremento progresivo de movimientos en MA y leves respuestas en MPs.
- Mejor sostén en codos.
- Capacidad de mantenerse incorporado con asistencia.

Primeras descargas de peso espontáneas.

Fase 3 – Reeduación de la marcha (julio a septiembre)

- Comienzo de marcha asistida con soporte caudal.
- Intentos de bipedestación sostenidos por segundos.
- Marcha con carrito sobre cinta.
- Notable avance en exteriores, mayor motivación.

Fase 4 – Autonomía incipiente (octubre a diciembre)

- Deja de usar el carrito por períodos.
- Se levanta solo por instantes.
- Da sus **primeros 3–4 pasos independientes**.
- Persisten compensaciones:
 - Desplazamiento craneal del tarso
 - Semitendinoso y semimembranoso acortados
 - Tendencia al apoyo sobre rodillas, generando seromas e inflamacion

En diciembre, Salvador logra **caminar sin ayuda**, lentamente y con patrón motor alterado, pero funcional.



Discusión

Este caso se destaca por múltiples puntos de interés clínico:

1. Plasticidad neurológica en pacientes juveniles

A pesar de una tetraparesia flácida, el paciente mostró **capacidad de readaptación funcional notable**.

2. Importancia de la fisioterapia intensiva y sostenida

La combinación de cinesioterapia, masoterapia, magnetoterapia, electroestimulación, hidroterapia, tecarterapia y ejercicios propioceptivos diarios permitió:

Reclutamiento de vías motoras alternativas,

- Disminución de dolor por contracturas y compensaciones
- Recuperación de patrones locomotores básicos.

3. Rol determinante de los tutores

La adherencia diaria a ejercicios, uso del carrito, asistencia para carga de peso y motivación constante fueron claves para la recuperación. A pesar del gran tamaño de nuestro paciente, nunca presento úlceras por decubito. esto demuestra la gran labor de enfermería en el hogar.

4. trabajar sobre signos

El uso regular de ultrasonido y tecarterapia facilitó la elongación de grupos musculares severamente retraídos, mejorando la amplitud articular y reduciendo dolor. La magnetoterapia nos ayudó a la analgesia por compensaciones, a mejorar edemas por decúbito y a la neuromodulación.

5. Relevancia del abordaje integral en distemper neurológico

Aunque no se confirmó el diagnóstico, la evolución y el compromiso neuromuscular coinciden con cuadros post-distemper de polirradiculoneuritis viral.

Aun en estos casos de mal pronóstico, **la rehabilitación precoz modifica drásticamente el desenlace**.



Conclusiones

Salvador representa un ejemplo de la importancia del trabajo en conjunto neurólogo/fisioterapeuta/tutor en animales de compañía.

Un cachorro tetraplégico, con dificultades severas para sostener siquiera la cabeza, logró recuperar la **capacidad de caminar de manera independiente**, mejorando radicalmente su calidad de vida.

Este caso refuerza tres conceptos fundamentales:

1. **Nunca subestimar la capacidad de recuperación de un paciente joven.**
2. **El tratamiento multimodal acelera y magnifica los resultados.**
3. **Los tutores son parte activa del equipo terapéutico.**

El trabajo conjunto permitió transformar un pronóstico inicial altamente desfavorable en una recuperación funcional significativa.

Bibliografía

1. Houlding B. Canine hydrotherapy: where are we now? Vet Rec. 2011 Apr 16;168(15):405-6. doi: 10.1136/vr.d2383. PMID: 21498456.
2. Hodgson H, Blake S, de Godoy RF. A study using a canine hydrotherapy treadmill at five different conditions to kinematically assess range of motion of the thoracolumbar spine in dogs. Vet Med Sci. 2023 Jan;9(1):119-125. doi: 10.1002/vms3.1067. Epub 2022 Dec 29. PMID: 36580393; PMCID: PMC9856978.
3. dominguez karen. ELECTROTERAPIA PRÁCTICA. Electoterapia. 2019;
4. Lupowitz LG, Ramus L, Delacour F, Johnson K. TECAR Therapy: A Clinical Commentary on its Evolution, Application, and Future in Rehabilitation. Int J Sports Phys Ther. 2025 Apr 1;20(4):632-640. doi: 10.26603/001c.130909. PMID: 40182911; PMCID: PMC11964684.

6. El Eje Maestro En Oncología Veterinaria: De La Toxicidad Al Control Redox Estratégico

M.V. cPhD Juan José Aversa ^{1,2}



1. Centro de Fisiatría Veterinaria y Medicina Regenerativa IntegraVet – San Luis – Argentina; correo electrónico: integravet@integravet.ar; <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0003-1258-7945>

2. Grupo Andes – Investigación, Innovación y Desarrollo en Ortobiofisiatría, Medicina Regenerativa y Terapia Celular – Argentina y Chile

* Correspondencia: integravet@integravet.ar

Resumen

La oncología veterinaria moderna se enfrenta al desafío de conciliar la eficacia citotóxica de los tratamientos convencionales (quimioterapia y radioterapia) con la preservación de la calidad de vida. Este artículo explora la base biológica de una estrategia de soporte metabólico y blindaje celular, centrada en la modulación del control redox a través de la sinergia entre la Ozonoterapia controlada y el uso de precursores de Glutati6n (GSH). Se argumenta que, mientras las terapias pro-oxidantes convencionales buscan la destrucci6n celular maligna explotando el alto estr6s oxidativo (ROS) de las c6lulas tumorales (efecto Warburg) [1, 2], el uso estrat6gico y secuencial del ozono a bajas dosis y del GSH ex6geno o sus precursores actúa como un mecanismo de hormesis. Esto significa que estimula el factor nuclear NRF2, fortaleciendo la capacidad antioxidante end6gena del paciente para tolerar la toxicidad iatrog6nica sin necesariamente proteger el tumor [3, 4]. Se propone un enfoque de Medicina de Precisi6n (POC), utilizando biomarcadores de Estr6s Oxidativo (como el test HBL) para dosificar y monitorizar de forma personalizada la aplicaci6n de esta sinergia [5].

Palabras Claves: Oncología veterinaria; Ozonoterapia; Glutacion (GSH); Hormesis

The Master Axis In Veterinary Oncology: From Toxicity to Strategic Redox Control

Abstract

Modern veterinary oncology faces the challenge of reconciling the cytotoxic efficacy of conventional treatments (chemotherapy and radiotherapy) with the preservation of quality of life. This article explores the biological basis of a metabolic support and cell shielding strategy, centered on modulating redox control through the synergy between controlled ozone therapy and the use of glutathione (GSH) precursors. It is argued that, while conventional pro-oxidant therapies seek malignant cell destruction by exploiting the high oxidative stress (ROS) of tumor cells (Warburg effect) [1, 2], the strategic and sequential use of low-dose ozone and exogenous GSH or its precursors acts as a hormesis mechanism. This means that it stimulates the nuclear factor NRF2, strengthening the patient's endogenous antioxidant capacity to tolerate iatrogenic toxicity without necessarily protecting the tumor [3, 4]. A Precision Medicine (POC) approach is proposed, using Oxidative Stress biomarkers (such as the HBL test) to dose and monitor the application of this synergy in a personalized way [5].

Keywords: Veterinary Oncology; Ozone Therapy; Glutathione (GSH); Hormesis

1. Introducción: El Paradigma de la Oncología y la Medicina Regenerativa

El cáncer sigue siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en pacientes geriátricos y una patología de creciente incidencia, en correlación con el aumento de la esperanza de vida, tanto en humanos [3, 6] como en animales de compañía. Los pilares terapéuticos tradicionales (cirugía, quimioterapia (CT) y radioterapia (RT)) han mejorado los índices de supervivencia, pero a menudo con un alto costo en términos de toxicidad colateral y calidad de vida [3, 5].

En el campo de la Medicina Veterinaria Regenerativa y la Fisiatría, la oncología se convierte en un terreno fértil para la aplicación de terapias de soporte metabólico. Nuestra visión en Integravet



se centra en fortalecer al paciente para tolerar el tratamiento, en lugar de solo enfocarnos en la eliminación celular [5]. El eje central de esta visión es el Control Redox, el equilibrio entre las especies reactivas de oxígeno (ROS) y la capacidad antioxidante. Este artículo desglosa cómo la ozonoterapia y el glutatión pueden manipular este eje de forma selectiva para obtener un beneficio terapéutico dual.

2. La Base Molecular del Cáncer: El Eje ROS-Warburg

2.1. El Efecto Warburg y el Estrés Oxidativo Oncológico

Los agentes quimioterapéuticos y la radioterapia inducen la muerte de las células cancerosas principalmente aumentando la producción de ROS y radicales libres [3, 7]. Este mecanismo se fundamenta en una característica bioquímica distintiva del cáncer: el Efecto Warburg (o glucólisis aeróbico) [1].

El Efecto Warburg implica que la célula cancerosa utiliza la glucólisis para generar energía, incluso en presencia de oxígeno. Esta alteración metabólica conlleva dos consecuencias críticas [1, 3]:

- **Alto nivel basal de ROS:** El metabolismo acelerado y disfuncional provoca que las células tumorales operen con un nivel intrínseco de ROS más elevado que las células normales [7].
- **Sistema Antioxidante sobrecargado:** Para compensar este estrés oxidativo basal y evitar su propia muerte, la célula tumoral debe mantener un sistema antioxidante (incluyendo las enzimas Glutatión Peroxidasa, Superóxido Dismutasa, y Glutatión Reductasa) constantemente activo y al límite de su capacidad [3].

La adición de un pro-oxidante externo puede romper este delicado balance, llevando a un Estrés Oxidativo Agudo que desencadena la apoptosis selectiva en la célula maligna [3, 8].

2.2. Ozono (O₃) como Agente Pro-Oxidante Selectivo

La Ozonoterapia se ha estudiado por su capacidad de inducir daño celular directo en células cancerosas. La reacción del ozono con los lípidos de la membrana celular (reacción de Criegee)



genera subproductos como el peróxido de hidrógeno (H₂O₂) y aldehídos (ej. 4-HNE), que actúan como mensajeros biológicos [9]. El concepto de citotoxicidad selectiva se basa en la dosis y la respuesta celular:

- **Dosis Alta (Efecto Pro-Oxidante Terapéutico):** Una concentración alta de ozono induce un pico de ROS inmanejable para la célula cancerosa con su sistema antioxidante exhausto, provocando la apoptosis [3, 8]. Estudios in vitro han demostrado la inhibición del crecimiento en líneas celulares de carcinoma de mama, adenocarcinoma de pulmón y neuroblastoma, sin afectar las células normales a la misma dosis [10].
- **Dosis Baja (Efecto Hormético/Inmunomodulador):** En las células normales, la exposición a una baja concentración de ozono induce un estrés oxidativo transitorio y controlado, un fenómeno conocido como hormesis [4, 9]. Esta señal activa inmediatamente el factor nuclear NRF2, considerado el "interruptor maestro" de la respuesta antioxidante [4]. La activación de NRF2 obliga a la célula sana a producir más enzimas antioxidantes endógenas (como el GSH, SOD y CAT), fortaleciendo al paciente [4, 5].

3. Glutación (GSH): El Pilar del Soporte Metabólico

3.1. Rol Fisiológico del Glutación

El Glutación (GSH), un tripéptido (cisteína-glicina-ácido glutámico), es la molécula de la resiliencia celular y el antioxidante maestro endógeno [5]. Su función es fundamental en tres ejes:

- **Antioxidante Maestro:** Neutraliza los radicales libres y recicla otros antioxidantes exógenos (como las Vitaminas C y E).
- **Desintoxicante (Detox):** Es vital en la conjugación hepática para eliminar fármacos y toxinas del organismo.
- **Inmunológico:** Es la llave para una respuesta inmune efectiva [5].

Existe una correlación directa entre el agotamiento crónico de los niveles de GSH y un mayor riesgo de enfermedades degenerativas y oncológicas [5].



3.2. El Dilema del Glutati3n en Oncolog3a

La principal preocupaci3n cl3nica al suplementar GSH es el riesgo te3rico de "proteger al tumor", ya que las c3lulas cancerosas lo utilizan como mecanismo de defensa [5]. Sin embargo, en el contexto de la Medicina Regenerativa y el soporte oncol3gico, la prioridad es la protecci3n de los 3rganos vitales y la tolerancia al tratamiento.

- **Protecci3n de 3rganos Vitales:** El uso de GSH o sus precursores protege la m3dula 3sea, el h3gado y el coraz3n de la toxicidad irreversible de los tratamientos convencionales (ej. cardiotoxicidad por Doxorubicina o nefrotoxicidad por Cisplatino). Al blindar al paciente, se permite completar los ciclos de quimioterapia [5].
- **La Bios3ntesis es la Clave:** El GSH se sintetiza intracelularmente, siendo la Ciste3na el amino3cido limitante. Por lo tanto, la estrategia m3s efectiva es la suplementaci3n con precursores biodisponibles (ej. Prote3nas de suero de leche no desnaturalizadas, N-acetilciste3na - NAC, o Glutamina) [5].

4. La Sinergia Ozono-Glutati3n: Una Estrategia de Precisi3n

La sinergia entre el ozono y el glutati3n no es una combinaci3n simult3nea, sino una estrategia de dosificaci3n y temporalidad que manipula el balance redox celular.

4.1. Activaci3n End3gena vs. Suministro Ex3geno

La sinergia se basa en el ciclo de Activaci3n + Suministro [5]:

Agente	Dosis/Estrategia	Rol Bioqu3mico	Objetivo en la Sinergia
Ozono (O₃)	Sist3mico (Baja Dosis)	Activador de NRF2 y defensa antioxidante end3gena [4].	Impulsa a la c3lula a producir su propio GSH y enzimas.
Precursores GSH	Nutricional/IV (Ciste3na, NAC, Glutamina)	Suministro del factor limitante [5].	Asegura que la c3lula tenga los "ladrillos" para responder a la demanda del Ozono y la quimioterapia.



Agente	Dosis/Estrategia	Rol Bioquímico	Objetivo en la Sinergia
Ozono (O₃)	Local (Alta Dosis, Intratumoral)	Pro-Oxidante citotóxico selectivo [3, 11].	Ataca el tumor directamente, explotando la debilidad antioxidante de la célula cancerosa.

4.2. Protocolo de Aplicación Secuencial

Para evitar que el GSH exógeno proteja al tumor del efecto citotóxico buscado, la integración debe ser estratégica [5]:

- **Días de Terapia Pro-Oxidante (CT/RT y Ozono Intratumoral):** El enfoque primario es la destrucción tumoral. Si se utiliza ozono con efecto citotóxico directo (ej., inyección de agua ozonizada intratumoral [11]), la suplementación con GSH debe ser mínima o nula en el mismo momento.
- **Días de Soporte Metabólico (Inter-Ciclos):** En los días de descanso de la CT/RT, el objetivo cambia a la recuperación. Es aquí donde la ozonoterapia sistémica a baja dosis (para activar NRF2) y la suplementación con precursores de GSH es fundamental [5].

4.3. Aplicación en la Práctica Veterinaria (POC)

- **Terapia Localizada:** La inyección de agua ozonizada o gas ozono directamente en la masa tumoral es una técnica factible en la clínica (Point-of-Care) [5, 11].
- **Soporte Sistémico:** La administración de precursores de GSH se integra en el protocolo nutricional del paciente [5].

5. El Desafío Metabólico: Caquexia Oncológica

La caquexia oncológica es un síndrome metabólico caracterizado por inflamación sistémica, resistencia a la insulina y pérdida de masa muscular [5]. La suplementación con Glutamina (precursor de GSH) es esencial para frenar la pérdida de masa magra y preservar la barrera intestinal comprometida por la toxicidad de la quimioterapia [5]. Al mejorar el eje redox mediante la activación por ozono, se impacta directamente en la inflamación sistémica [5, 12].



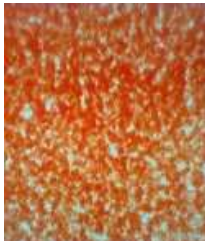
6. Hacia Protocolos de Precisión: La Dosificación Guiada por Biomarcadores

Para avanzar hacia la Medicina de Precisión, es fundamental basar la dosificación en biomarcadores.

6.1. El Test de Oxidación Celular (HBL)

El Test de Oxidación Celular (HBL), derivado de los trabajos de Heitan, Bradford y Legarde, permite una evaluación práctica y no invasiva del Estrés Oxidativo (SO) en el paciente veterinario [5].

- **Bases Fisiopatológicas:** El aumento de radicales libres acciona sobre la matriz extracelular, inactivando enzimas y proteínas cruciales como el Factor XIII [5].
- **Metodología:** Se observan gotas de sangre coagulada (aprox. 3 min) en campo claro. La presencia de imágenes blancas (áreas de desnaturalización) correlaciona con el porcentaje de Estrés Oxidativo [5].
- **Clasificación:** Grado 1 (Normal 0-10%) a Grado 4 (Grave >30%) [5].



7 Grado 1 - SO Normal



8 Grado 2 - SO Leve



9 Grado 3 - SO Moderado



10 Grado 4 - SO Grave

Fuente de imágenes: Archivo del autor.

Este monitoreo permite ajustar las dosis de ozono (para una hormesis efectiva) y de precursores de GSH, asegurando un tratamiento personalizado [5].

7. Discusión y Futuras Líneas de Investigación

La evidencia científica respalda el potencial del ozono como agente citotóxico selectivo a altas concentraciones y como inmunomodulador a bajas concentraciones [3]. Estudios recientes, como la revisión de Baeza-Noci y Pinto-Bonilla (2021), destacan la necesidad de investigación clínica en tres áreas clave [3]:

1. **Estudios In Vivo de Aplicación Directa:** Validar protocolos de inyección intratumoral de agua ozonizada, que ha demostrado necrosis tumoral sin dañar tejido sano en modelos murinos [11].
2. **Definición de Dosis para la Hormesis:** Establecer concentraciones sistémicas precisas para activar NRF2 sin generar estrés perjudicial [3, 4].
3. **Validación del Monitoreo:** Estandarizar biomarcadores prácticos como el test HBL para migrar de la dosificación empírica a la Medicina de Precisión [5].

8. Conclusiones Finales

La sinergia Ozono-Glutatión representa un avance fundamental en el control redox en oncología veterinaria, ofreciendo una estrategia para potenciar la destrucción tumoral con terapias locales y proteger al paciente de la toxicidad iatrogénica mediante la activación endógena de NRF2 y el suministro de precursores de GSH [3, 5].

Referencias Bibliográficas

1. Lunt SY, Vander Heiden MG. The Warburg Effect: How Does it Benefit Cancer Cells? Trends Biochem Sci. 2016;41(4):211-8.
2. Liberti MV, Locasale JW. The Warburg Effect: How Does it Benefit Cancer Cells? Trends Biochem Sci. 2016;41:211–218.
3. Baeza-Noci J, Pinto-Bonilla R. Systemic Review: Ozone: A Potential New Chemotherapy. Int J Mol Sci. 2021 Oct 30;22(21):11796.
4. Re L, Martínez-Sánchez G, Bordicchia M, Malcangi G, Pocognoli A, Morales-Segura MA, et al. Is ozone pre-conditioning effect linked to Nrf2/EpRE activation pathway in vivo? A preliminary result. Eur J Pharmacol. 2014;742:158-62.
5. Aversa JJ. El Eje Maestro en Oncología: De la Toxicidad al Control Redox. La Sinergia Ozono-Glutatión para Optimizar la Calidad de Vida y la Respuesta en el Paciente Veterinario [Presentación en Congreso]. Chile: Andes conCiencia; 2025.
6. Global Cancer Observatory: Cancer Today. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2020. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today>.
7. Reuter S, Gupta SC, Chaturvedi MM, Aggarwal BB. Oxidative stress, inflammation, and cancer: How are they linked? Free Radic Biol Med. 2010;49(11):1603-16.
8. Lunov O, Zablotskii V, Churpita O, et al. Cell death induced by ozone and various non-thermal plasmas: Therapeutic perspectives and limitations. Sci Rep. 2014;4:7129.
9. Baeza J, Cabo JR, Gómez M, Menéndez S, Re L. WFOTs Review on Evidence Based Ozone Therapy. Brescia: World Federation of Ozone Therapy; 2015.



10. Sweet F, Kao MS, Lee SC, Hagar WL, Sweet WE. Ozone selectively inhibits growth of human cancer cells. *Science*. 1980;209(4459):931-3.
11. Kuroda K, Azuma K, Mori T, et al. The safety and anti-tumor effects of ozonated water in vivo. *Int J Mol Sci*. 2015;16(10):25108–20.
12. Simonetti V, Quagliariello V, Giustetto P, et al. Association of Ozone with 5-Fluorouracil and Cisplatin in Regulation of Human Colon Cancer Cell Viability. *Evid Based Complement Altern Med*. 2017;2017:7414083.



grupo**andes**
MEDICINA REGENERATIVA
VETERINARIA



7. Ecos del 1° Congreso Internacional en Fisioterapia y Rehabilitación Veterinaria

La Cima de Nuestro Compromiso: Cuando la Ciencia Vibra con Pasión y Humanidad

El primer Congreso Internacional de Fisioterapia y Rehabilitación Veterinaria no fue simplemente un evento académico; fue un **encuentro de almas dedicadas**. Durante estos días intensos, sentimos la vibración de un ecosistema de salud en plena efervescencia. Hemos debatido protocolos de vanguardia, explorado los límites de la Medicina Regenerativa, y profundizado en la ciencia que hay detrás de cada paso de nuestros pacientes.

Pero, más allá de la transferencia de conocimiento, este congreso fue un recordatorio poderoso del **compromiso humano** que nos une. Vimos en cada colega la misma pasión innegociable por la vida, la misma dedicación incansable para devolver la movilidad, el bienestar y la dignidad a cada animal.

Las imágenes que compartimos aquí son el reflejo de esa energía: manos que se estrechan, sonrisas que celebran un nuevo conocimiento, y ojos que miran hacia el futuro de la Veterinaria. Somos una comunidad de **fisiatras, terapeutas y regeneracionistas** que no se conforma con lo posible, sino que se atreve a buscar lo extraordinario para transformar pronósticos.

A todos los disertantes y asistentes: Gracias por elevar el nivel. Gracias por creer en un enfoque terapéutico integrador, ético y de alta calidad. El camino hacia la excelencia en la salud de nuestros pacientes no ha hecho más que comenzar.

¡Nos vemos en el próximo encuentro, con la promesa de seguir aprendiendo, creciendo y transformando vidas juntos!







Muchas Gracias



Felices Fiestas

