

INDIBA® | KLASER®

Actualización en la Evidencia Científica
de la Radiofrecuencia a 448 kHz
en Medicina Deportiva Equina



EVIDENCIA CIENTÍFICA DE LA RADIOFRECUENCIA A 448 KHZ EN MEDICINA DEPORTIVA EQUINA

Argüelles D.¹, De Vita B.², Rodríguez M.³ Evidencia científica de la radiofrecuencia a 448kHz en Medicina Deportiva Equina. *Equinus* 2022 (64): 62-65.

Resumen

Tras años de éxito en medicina y fisioterapia humana, la transferencia eléctrica capacitiva resistiva (Radiofrecuencia) a 448kHz viene ganando cada vez más adeptos en medicina veterinaria, especialmente en la medicina deportiva equina. La radiofrecuencia (RF) a 448 kHz es una terapia basada en la aplicación transdérmica de corrientes de electromagnéticas a una frecuencia fija de 448 kHz que, además del clásico efecto diatérmico de las RF, ha demostrado producir efectos eléctricos que son capaces actuar sobre la estructura celular, estimulando y acelerando los mecanismos fisiológicos de reparación tisular y modulación de la inflamación¹. La sinergia creada entre estos dos efectos ha demostrado su eficacia en el tratamiento de diferentes patologías en humanos, tales como las patologías musculares²⁻⁴, tendinosas^{5,6}, ligamentosas⁷ y articulares, como la artrosis^{8,9}. Pero ¿cuáles son los resultados de su uso en equinos? El objetivo de este artículo es recopilar la evidencia científica de los efectos de la radiofrecuencia a 448kHz, así como de su uso aplicado en la medicina deportiva equina.

Efectos térmico y eléctrico de la radiofrecuencia a 448kHz

La termoterapia o el uso terapéutico del calor es bien conocido en la medicina deportiva y la rehabilitación tanto de humanos como de animales. Básicamente, el aumento de la temperatura de los tejidos y consecuente vasodilatación favorecen la reparación y curación tisular debido al mayor aporte de oxígeno y nutrientes y a la eliminación de exceso de líquidos y catabolitos¹⁰.

La Radiofrecuencia ha demostrado producir el aumento de temperatura, mejorado la circulación sanguínea, aumentado la saturación de oxígeno, provocando una mayor flexibilidad muscular y disminuyendo la fatiga post ejercicio en diferentes estudios¹¹⁻¹⁴.

Adicionalmente, el efecto eléctrico genera efectos biológicos que no dependen de la temperatura sino del campo eléctrico generado por la corriente a 448kHz específicamente¹⁵.

En este sentido, estudios in vitro han demostrado que el efecto eléctrico de la radiofrecuencia a 448kHz induce una proliferación de células madre mesenquimales (MSC) sin afectar a su capacidad de diferenciación en adipocitos, condrocitos y osteocitos^{1,16}. Así, la aplicación de esta terapia podría acelerar la reparación tisular al estimular MSCs presentes en los tejidos lesionados. Además, dado que las MSCs están directamente implicadas en la modulación de los procesos inflamatorios a través de la liberación de citoquinas inmunomoduladores, esta técnica puede ser particularmente útil en el control de la inflamación y dolor¹.

En otros estudios, la exposición de cultivos celulares a esta técnica demostró un aumento de la síntesis de colágeno de tipo II y de glicosaminoglicanos¹⁶, fundamentales para la regeneración articular; así como un aumento de la proliferación de fibroblastos y la sobreexpresión de biomarcadores esenciales para regeneración de la piel¹⁷.

Por último, la aplicación de radiofrecuencia a 448kHz en bajas intensidades, produce la ausencia de cambios en la temperatura o incluso su disminución, lo que puede ser muy útil para el tratamiento de aquellas lesiones que requieren la regeneración de los tejidos sin un aumento concomitante de la temperatura, como los procesos agudos¹⁸.

Eficacia de la Radiofrecuencia a 448kHz aplicada a caballos atletas:

A pesar de que el uso de la radiofrecuencia en medicina veterinaria es una técnica relativamente reciente, el uso de radiofrecuencia a 448kHz viene mostrando excelentes resultados, tanto en el ámbito de la rehabilitación como en el del rendimiento deportivo equino.

En un estudio realizado en Italia en 2010 con 115 caballos atletas con lesiones traumáticas de tendones y ligamentos (grado 1 y 2 de 5) tratados con radiofrecuencia, se observó que el 85% de los animales presentaron mejoría clínica y que un 76% de los caballos ha dejado de claudicar y presentaron una completa curación ecográfica, según la evaluación de grado de ecogenicidad (ECO) y alineamiento de fibras (All) a los 30 días¹⁹.

También se ha descrito un efecto analgésico importante, con reducción significativa de la respuesta al dolor a la palpación tras la aplicación de Radiofrecuencia en caballos de salto con *kissing spines*²⁰.

En otro estudio en el que se trataron caballos con dolor lumbar crónico y en el que se utilizó un grupo de tratamiento y otro SHAM (tratamiento simulado), también se observó una reducción significativa del dolor crónico toracolumbar y epaxial en caballos de salto, al paso y al trote, en el grupo tratado con radiofrecuencia a 448kHz. Los caballos tratados también presentaron una mayor potencia dorsoventral al paso y trote, probablemente reflejando un mayor movimiento y flexibilidad dorsoventral. Estos cambios no se encontraron en los caballos del grupo SHAM²¹.

Además de los estudios aquí mencionados, existen al menos 17 informes de casos de éxito reportados en el uso de radiofrecuencia a 448kHz en diferentes patologías equinas como lesiones tendinosas y ligamentosas, fracturas, *kissing spines*, heridas y dolor lumbar y cervical²²⁻²⁴.

Con relación a la mejoría del rendimiento deportivo, el uso de radiofrecuencia a 448kHz también ha demostrado previamente resultados interesantes en corredores humanos, que presentaron un aumento significativo de la longitud del paso, un patrón de carrera más eficiente y una recuperación más rápida de la fatiga después de un ejercicio extenuante²⁵.

En caballos el resultado ha sido similar. Por ejemplo, en un estudio clínico publicado en 2020, en el que también se comparó un grupo tratado con un grupo SHAM, se han reportado cambios acelerométricos locomotores tras el tratamiento con Radiofrecuencia a 448kHz en caballos ejercitados en un *treadmill*. En dicho estudio se ha observado un aumento significativo de la longitud de zancada y una mayor potencia total. La actividad acelerométrica aumentó particularmente en el eje longitudinal y estos efectos fueron aún más notables después de la segunda sesión en comparación con el tratamiento simulado²⁶.

De igual manera, en caballos de doma, después de la aplicación Radiofrecuencia a 448kHz también se registró un incremento de la actividad acelerométrica en el trote medio y largo, observándose también una mayor flexibilidad medio-lateral en piafé y trote reunido²⁷.

Por último, en otro estudio publicado en 2022 se ha reportado que la aplicación de Radiofrecuencia a 448kHz 24 horas antes del ejercicio, dio lugar a cambios locomotores favorables en los trotones de Pura Sangre, principalmente un aumento de la velocidad y de la actividad acelerométrica longitudinal²⁸.

Conclusión

En caballos de deporte, así como sucede en los atletas humanos, y en especial los de alto rendimiento, volver rápidamente a la actividad después de una lesión es primordial. En muchas ocasiones, esto va más allá de una mejoría clínica aparente. En lesiones de ciertos tejidos, como son los ligamentos o los tendones, la calidad del tejido de cicatrización es tan importante como el tiempo de recuperación, pues una mala cicatrización, o una mala calidad del tejido cicatrizado, puede conducir a una recurrencia de la lesión que en muchas ocasiones puede llegar a ser catastrófica.

Por otro lado, la prevención de esas lesiones en estos animales es fundamental para asegurar el buen rendimiento y una larga vida deportiva. Esto se obtiene cuando se realiza un buen manejo del animal, un entrenamiento adecuado y se permite la recuperación de los tejidos después de la actividad deportiva.

Por último, pero no menos importante, asegurar el bienestar animal es la primera premisa del profesional veterinario. Además, utilizar herramientas que sean indoloras y no invasivas, que ayuden a controlar el dolor y a mejorar la movilidad, le permiten al profesional obtener mejores resultados en sus tratamientos.

Con base en la evidencia científica demostrada, la aplicación de radiofrecuencia a 448kHz no sólo conduce a una reparación tisular acelerada, también a una mejor calidad del tejido cicatrizado, evitando así recidivas o recaídas. Adicionalmente, la evidencia sugiere que el uso de esta tecnología tiene efectos beneficiosos sobre el movimiento y la elasticidad de los caballos de deporte, con lo cual se presenta como una herramienta terapéutica prometedora en el ámbito de la medicina deportiva equina, sumada a un buen manejo del caballo, tanto en la recuperación de lesiones agudas y crónicas, como en la mejoría del rendimiento de los caballos atletas.

¡Novedad!

¡Última publicación sobre la mejora del rendimiento deportivo en caballos!

Argüelles et al. *BMC Veterinary Research* (2024) 20:217
<https://doi.org/10.1186/s12917-024-04039-2>

BMC Veterinary Research

RESEARCH

Open Access

The application of a single session of capacitive resistive electric transfer 24 h before exercise modifies the accelerometric pattern in standardbred racing trotters

David Argüelles^{1,2}, Aritz Saitua^{1,2}, Raquel Miraz^{1,2}, Natalie Calle-González^{1,2}, Francisco Requena^{2,3}, Irene Nocera⁴, Valentina Vitale⁵, Micaela Sgorbini⁴ and Ana Muñoz^{1,2*}



Escanea o clicca sobre el código QR para leer la última publicación sobre el uso de la frecuencia de 448 kHz en caballos de competición y descubre los resultados extraordinarios.

Y si quieres conocer más casos de éxito en el uso de la Radiofrecuencia a 448 kHz en la recuperación de lesiones escanea aquí o clicca sobre el QR



BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández-Bule ML, Trillo, Martínez-García MA, Abilahoud C, Úbeda A. Chondrogenic Differentiation of Adipose-Derived Stem Cells by Radiofrequency Electric Stimulation. *Journal of Stem Cell Research & Therapy*. 2017;7(12): 10.
2. Parolo E, Honesta MP (1998) HCR 900: hyperthermia by capacitive and resistive energy transfer in the treatment of acute and chronic musculoskeletal injuries. *La Riabilitazione* 31 :81-83.
3. Takahashi K, Suyama T, Onodera M, Hirabayashi S, Tsuzuki N, et al. (1999). Clinical effects of capacitive electric transfer hyperthermia for lumbago. *J Phys Ther Sci* 11: 45-51.
4. Mondardini P, Tanzi R, Verardi L, Briglia S, Maione A, et al. (1999) New methods for the treatment of traumatic muscle pathology in athletes: C.R.E.T therapy. *Excerpt from medicina dello sport* 52: 201-213
5. Melegati G, Volpi P, Tornese D, Mele G (1999) Rehabilitation in tendinopathies. *Sports Traumatol Rel Res* 21: 66-83.
6. Ganzit CP, Gabriele G (2001) CRET therapy in treatment of tendinopathies. *Il Medico Sportivo Suppl* N°.1.
7. Melegati G, Tornese D, Bindi M (2000) The use of CRET therapy ankle sprains. *La Riabilitazione* 33: 163-167.
8. Kumaran B, Watson T. Treatment using 448kHz capacitive resistive monopolar radiofrequency improves pain and function in patients with osteoarthritis of the knee joint: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2019;105(1):98-107.
9. Cocchetta CA, Sale P, Ferrara PE, Specchia A, Maccauro G, Ferriero G, et al. Effects of capacitive and resistive electric transfer therapy in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *International journal of rehabilitation research Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung Revue internationale de recherches de readaptation*. 2019;42(2):106-11
10. Rodríguez-Sanz J, Pérez-Bellmunt A, López de Celis C, et al. Thermal and non-thermal effects of capacitive-resistive electric transfer application on different structures of the knee: a cadaveric study. *Scientific Reports* 2020; 10(1):1-9.
11. Kumaran B, Watson T. Thermal build-up, decay and retention responses to local therapeutic application of 448 kHz capacitive resistive monopolar radiofrequency: A prospective randomised crossover study in healthy adults. *International Journal of Hyperthermia* 2015;31(8):883-895.
12. Tashiro Y, Hasegawa S, Yokota Y, et al. Effect of capacitive and resistive electric transfer on haemoglobin saturation and tissue temperature. *International Journal of Hyperthermia* 2017;33(6):696-702.
13. Yokota Y, Tashiro Y, Suzuki Y, et al. Effect of capacitive and resistive electric transfer on tissue temperature, muscle flexibility, and blood circulation. *Journal of Novel Physiotherapies* 2017;7:1.
14. Yokota Y, Sonoda T, Tashiro Y, et al. Effect of capacitive and resistive electric transfer on changes in muscle flexibility and lumbopelvic alignment after fatiguing exercise. *Journal of Physical Therapy Science* 2018; 30(5):719-725.
15. Úbeda A, Hernández-Bule ML, Trillo MA, Cid MA, Leal J. Cellular Response to Non-thermal Doses of Radiofrequency Currents. Used in Electro-thermal Therapy. *Journal of Japan Society for Laser Surgery and Medicine*. 27(3):187. 2006.
16. Hernández-Bule ML, Trillo MA, Martínez-García MA, et al. Chondrogenic differentiation of adipose-derived stem cells by radiofrequency electric stimulation. *Journal of Stem Cell Research Therapy* 2017;7(407):2.
17. Trillo MÁ, Martínez MA, Úbeda A. Effects of the signal modulation on the response of human fibroblasts to in vitro stimulation with subthermal RF currents. *Electromagn Biol Med*. 2021 Jan 2;40(1):201-209.
18. Muñoz-García C, Miró F, Becero M, et al. Cambios termográficos en la región toracolumbar equina tras la aplicación de diversos protocolos de transferencia eléctrica capacitiva resistiva. *Congreso Internacional de Medicina y Cirugía Equina*, 2021, Sevilla, Spain.
19. Romano L, Zani DD, Tassan S. Diathermia by capacitive and resistive energy transfer in the treatment of tendinous and ligamentous injuries of sport horses. *Personal experiences*. *Ippologia*. 2009. 3(20):33-42.
20. Scheurwater J. Tecartherapy in horses: analgesic effects on dorsal spinous process impingement ('kissing spines') in show jumpers. *Faculty of Veterinary Medicine Thesis*. University of Utrecht. 2010
21. Argüelles D, Becero M, Muñoz A, et al. Accelerometric changes before and after capacitive resistive electric transfer therapy in horses with thoracolumbar pain compared to a sham procedure. *Animals* 2020;10(12):2305.
22. Robinson S., Rehabilitation of the Superficial Digital Flexor Tendon using INDIBA Radio Frequency and Physiotherapy. *Animal Therapy Magazine | ISSUE 19*, 8-9.
23. Flood F., the use of Indiba INDIBA Radiofrequency Therapy to assist in the rehabilitation of an equine knee joint, post joint infection. *Animal Therapy Magazine* issue 19, 10.
24. INDIBA. Literatura científica Indiba. <https://indiba.com/es/scientific-literature/>
25. Duñabeitia I, Arrieta H, Torres-Unda, et al. Effects of a capacitive-resistive electric transfer therapy on physiological and biomechanical parameters in recreational runners: a randomized controlled crossover trial. *Physical Therapy in Sport* 2018;32:227-234.
26. Becero M, Saitua A, Argüelles D, et al. Capacitive resistive electric transfer modifies gait pattern in horses exercised on a treadmill. *BMC Vet Res* 2020;16(1):1-12.
27. Becero M, Saitua A, Argüelles D, et al. Total power and velocity before and after radiofrequency at 448 kHz in Spanishbred dressage horses performing collected, working, medium and extended trot. *ECVMSMR congress* 2021.
28. Saitua A, Argüelles D, Calle N, Nocera I, Vitale V, Sgorbini M, Días JC, Muñoz A. Application of a capacitive resistive electric transfer therapy 24 hours before exercise increases velocity and accelerometric activity in Standardbred trotters. *ECVMSMR congress* 2022