



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

TESINA PARA ASPIRAR
AL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA
DEPORTIVA DEL EQUINO

**Tecaterapia en equinos: su aplicación en el
tratamiento de desmitis y entesopatias de
M. Interosseus III de miembro posterior**

AUTOR

Méd. Vet. Julián Osorio

TUTOR

Med Vet.-Esp José Alberto García Liñeiro

Dicembre de 2011

RESUMEN

En la mayoría de enfermedades musculoesqueléticas se cuenta con varios métodos terapéuticos que se usan en conjunto para recuperar de la mejor manera el tejido afectado. La búsqueda de nuevas ayudas que complementen la labor de tratamiento y manejo de lesiones, es la razón por la cual se pensó desarrollar este trabajo. El propósito de este mismo es describir la respuesta terapéutica de la TECAterapia, (una nueva alternativa de termoterapia profunda) en el manejo de las Desmitis de Musculo Interosseus III (MIoIII). Se recopiló información proveniente de 19 casos clínicos que en su momento fueron examinados por claudicación 3/5 o 4/5. En ellos hubo un abordaje diagnóstico desde el aspecto clínico y ultrasonográfico, que encaminó el diagnóstico hacia una Desmitis de MIoIII. En tales pacientes hubo un manejo fisioterápico de las lesiones con Tecaterapia durante 40 días en sesiones de 15 minutos, repitiendo las sesiones cada 48 horas. En la totalidad de los casos hubo una reducción en el grado de claudicación en la evaluación post-tratamiento. El aspecto de las lesiones ultrasonográficas al cabo de 45 días de terminar el tratamiento, demostró una mejoría notable en los caballos sometidos a tecaterapia. Así mismo se observó un tiempo de retorno a la actividad deportiva bastante favorable en dichos animales.

Palabras claves: Tecaterapia, Desmitis, equinos

INTRODUCCIÓN

El estudio de nuevas alternativas terapéuticas en los individuos atletas demanda importante atención en los profesionales dedicados al manejo de equinos de deporte, es importante conocer nuevas metodologías de tratamiento que extiendan las posibilidades de manejo en pacientes en los cuales se necesita un adecuado, y si es posible, rápido retorno a la actividad, debido a una recuperación tisular satisfactoria.

La tecaterapia es una técnica basada en una corriente de alta frecuencia ya descrita por Darsonval a principios del siglo XX¹. Fueron llamadas las corrientes de D'Arsonval que se aplicaban entre los 0.5 y 1Mhz (alta frecuencia). Además de esto estudio las respuestas a los tejidos a las corrientes de distintas frecuencias y desarrollo el equipo que lleva su nombre.²

Estas corrientes se utilizan en humanos en campos como: Traumatología y Rehabilitación, Reumatología, Medicina Deportiva, Neurocirugía y Neurología, Dermatología, Clínicas del Dolor, Urología, Oftalmología, Medicina Estética. En el campo de la electromedicina, las Radiofrecuencias que se usan oscilan entre 0.45 y 0.60 MHz (alta frecuencia), y se han probado como seguras cuando se aplican al cuerpo humano. Prueba de esto es el hecho de que todos los equipos de diatermia usados en cirugía trabajan dentro del rango mencionado anteriormente. (0.45 - 0.60 Mhz)³. Cuando se usan corrientes eléctricas con una frecuencia por encima de 1,5 - 2 MHz empieza a producirse "calor" mediante la fricción molecular causando destrucción tisular, tal y como sucede con los equipos de microondas. Al contrario, cuando se usan corrientes eléctricas con frecuencias por debajo de los 0,3 MHz se produce estimulación del sistema nervioso indeseada.⁴

Al ser de gran ayuda en la recuperación de lesiones traumatólogicas agudas o crónicas, recobra gran importancia en el manejo del equino deportivo. TECA es el acrónimo de Transferencia Eléctrica Capacitiva, una modalidad reciente de electroterapia. Su función principal es aumentar la temperatura de los tejidos profundos en el punto de aplicación (Hipertermia Profunda). A diferencia de los sistemas usados en termoterapia y que irradian desde el exterior (p, ej. Laser, lámparas de infrarrojo), este método de transferencia, cuenta con una mínima pérdida de energía en los tejidos superficiales, aprovechando esta misma para elevar la temperatura de los tejidos adyacentes y más profundos. La tecaterapia reactiva los procesos naturales fisiológicos del metabolismo tisular mediante la transferencia de energía sin emisión de energía sin radiación alguna desde el exterior (termoterapia profunda) (2). La aplicación de calor causa una elevación en la temperatura tisular, lo cual subsecuentemente produce vasodilatación y aumento en el metabolismo^{5,6}. El fundamento de esta técnica radica en el principio del condensador eléctrico; el cual se basa en dos cables que emergen del aparato eléctrico. El primer cable hace apoyo directo sobre el organismo, con una base de metal de un tamaño considerable. El segundo posee un electrodo que se encuentra recubierto o aislado de menor tamaño y el cual **no**? está en contacto directo con la piel y es en este punto donde la energía tiene que transferirse a través del dieléctrico (efecto capacitativo). De esta manera su efecto se concentra en las proximidades de este pequeño electrodo que, normalmente, se aplica manualmente.(3) Si las zonas de aplicación del electrodo activo son ricas en líquidos y disoluciones, permitirán el desplazamiento con suficiente densidad de energía; si el electrodo es lo bastante pequeño y el aporte energético suficiente, conseguiremos la combinación que permita la generación de temperatura en mayor o menor cantidad (3), siendo básicamente un efecto de termoterapia profunda.

En el interior de los tejidos sucede un movimiento iónico provocado por el cambio rápido y frecuente de polaridad de los electrodos, de esta manera se consigue provocar un aumento de la temperatura desde el interior, y el tejido alcanza el gradiente térmico necesario para que se produzcan las reacciones metabólicas vitales propias de los tejidos sanos. Los efectos que se producen en el tejido a tratar se desarrollan a través de aspectos bioquímicos mediante el aumento del metabolismo, restablecimiento del potencial de membrana y aumento del flujo sanguíneo⁷; esto conduce a: neovascularización, mejor nutrición tisular, mayor aporte de oxígeno, eliminación de metabolitos de desecho o radicales libres, lo cual traduce una disminución de los tiempos de reparación tisular y recuperación clínica. La tecaterapia también tiene efectos en el colágeno, de acuerdo a su dosificación puede aumentar o disminuir la densidad del tejido colágeno. Y entre sus efectos sobre el colágeno se encuentra la neocolagenogenesis (5). Aprovechando las ventajas de la tecaterapia a nivel vascular y el efecto sobre el colágeno, se la ha utilizado como terapia física para tratar lesiones de los ligamentos colaterales de la articulación Interfalangica Distal.

Los tendones y los ligamentos tienen una tasa metabólica baja y requieren un periodo de 8 a 14 meses para retornar a un nivel de resistencia tensil normal después de un daño.⁸ El diagnóstico temprano, la buena predisposición del cliente para efectuar repetidos exámenes clínicos y ecográficos, y el diseño individual de un programa de ejercicios para cada estadio de recuperación y cicatrización del tendón, han mejorado el pronóstico de muchas lesiones⁸.

La ecografía diagnóstica revelará un agrandamiento del ligamento suspensorio, pérdida de la ecogenicidad normal y deterioro del patrón fibrilar. En caballos normales existe una fosa hipocogénica en la zona proximal del Mloll. Es por esto que su significancia debe ser determinada por hallazgos clínicos (tumefacción, dolor a la palpación), la respuesta a la analgesia local, y la comparación con el miembro contralateral⁹. Localizar la lesión se logra mediante analgesia local de los nervios metacarpianos palmares/plantares en la zona proximal de metatarso/metacarpo¹⁰. Los cambios tisulares en la fase aguda de la lesión pueden variar entre leve separación de las fibras con edema peri- e intraligamentoso con sangrado y casos con daño significativo de las fibras hasta ruptura completa. En las lesiones crónicas, hay deposición de tejidos de cicatrización con aumento de tamaño del ligamento⁹. Los hallazgos radiológicos incluyen: Esclerosis de la corteza plantar/palmar del hueso tercer metatarsiano/metacarpiano, entesopatías y fracturas por avulsión¹⁰.

OBJETIVO:

Demostrar que la tecaterapia es de utilidad para el tratamiento de lesiones ligamentosas y entesopatías de músculo Interosseus III de miembro posterior en equinos.

MATERIALES Y METODOS

Equipo

Un equipo de la marca VIP-electromedicina, referencia TECATHERAP-VIP (Fig 1), fue utilizado para la TECAterapia. El equipo cuenta con un electrodo activo (Fig 2), de aluminio, revestido en pintura epoxi para actuar en forma capacitiva, y de diámetros variables, el cual emite la corriente terapéutica. El electrodo dispersivo (Fig 3), una placa que contacta la superficie corporal preferiblemente en la cara contralateral del sitio de acción del electrodo activo.

Figura 1: Equipo de Tecaterapia



Figura 2: Electrodo Activo



Figura 3: Electrodo dispersivo



Población

Se seleccionaron 19 caballos en el periodo marzo de 2008 a marzo de 2011 (12 de salto, 3 de adiestramiento, 4 de endurance), los cuales se encontraban afectados por lesiones del Mlo III en el tercio proximal. El diagnóstico se realizó por examen clínico, anestésias diagnósticas, radiología y ultrasonografía, manejando el siguiente protocolo diagnóstico y terapéutico:

- 1- Claudicación 3/5 o 4/5 de apoyo en miembro posterior con acortamiento de la fase craneal del paso, marcándose con evidencia cuando es montado y el jinete se sienta al momento de apoyo del miembro claudicante. La claudicación aumenta también al círculo, siendo indiferente a que el miembro este interno o externo al círculo. Las flexiones forzadas de nudo y tarso exacerban en forma indistinta la claudicación.
- 2- Anestesia de los Nervios Metarsianos Plantares medial y lateral más el Nervio Tibial específicamente, con resultado positivo.
- 3- Diagnóstico ultrasonográfico de desmitis de MloIII. Para ello se seleccionaron lesiones caracterizadas por entesopatía y con evidencias imagenológicas sugerentes de inflamación; por ejemplo: área aumentada del ligamento a comparación del miembro contralateral, mas imágenes hipocogénicas localizadas.

Se clasifican las lesiones ultrasonograficas según el siguiente criterio

- Grado 1: Edema interfibrilar con incremento del contorno en menos del 30%.
- Grado 2: Edema interfibrilar con mas de un 30% de incremento del contorno.
- Grado 3: Lesiones de grado 1 o 2 mas entesopatía.
- Grado 4: Involucra lesiones de grado 1-2 y 3 mas imágenes hipocogénicas marcadas.

- 4- Como tratamiento de base, todos tuvieron herrajes ortopédicos que modificaron la superficie de apoyo (herraduras con rama finas y pinza ancha y cubierta)
- 5- A 12 de los mismos se les aplicó tecaterapia sobre el ligamento afectado durante 15 minutos, cada 48 horas durante 20 aplicaciones. Sobre la zona de interés se colocó el electrodo aplicador y el electrodo dispersor sobre la cara lateral de la pierna a nivel del Extensor Digital Lateral y Extensor Digital largo (Figura 4) evitando siempre el efecto punta (Figura 5).
- 6- Todos los caballos fueron estabulados a box, teniendo caminatas de salud 20 minutos mañana y tarde (figura 7).
- 7- Su evolución fue controlada 14 días después de la ultima aplicación de tecaterapia considerando:

- a- Presencia de claudicación
- b- Evolución ultrasonografica: Teniendo en cuenta lo siguiente:

Muy bueno (MB): Desaparición de lesiones descripta

Bueno (B): Desaparición de área
hipoecogenica sin fibrosis

Regular (R): Desaparición de
área hipoecogénica con fibrosis

Malo (M): Sin modificaciones respecto a la imagen inicial

Figura 4: Colocación del electrodo dispersivo.



Figura 5: Torundas de algodón para evitar el efecto punta.



Figura 7: Electrodo activo en la zona de interés



Análisis Estadístico

Se dividió la muestra poblacional en 2 grupos. El grupo control (n=8) Fue manejado terapéuticamente con herrajes terapéutico mas reposo. El Grupo Tecaterapia (n=11) fue manejado con herraje terapéutico, reposo y Tecaterapia (tabla 1). Se comparó la diferencia en el grado de claudicación (escala de 0-5) (y mejoría en la imagen ultrasonografica, antes y después del tratamiento en ambos grupos.

En todos los casos las variables estudiadas mostraron una distribución no normal con lo cual se recurrió a las pruebas no paramétricas correspondientes. Cuando se compararon diferencias apareadas se realizó una prueba de Wilcoxon para muestras apareadas¹¹ y en los casos de contar con muestras independientes una prueba de Prueba de Wilcoxon (Mann-Whitney U).

Tabla 1- Estado inicial de la población en estudio

	Raza	Sexo	Edad (años)	Deporte	Claudicación	Eco-grafia	Grupo
1	S. Argentina	M	11	Salto	3	Grado 2	Control
2	Mestizo	H	14	Salto	3	Grado 3	Control
3	PSC	M	10	PSC-Salto	3	Grado 3	Control
4	S. Argentina	H	11	Salto	3	Grado 4	Control
5	Mestizo	H	14	Endurance	4	Grado 2	Control
6	Mestizo	H	9	Adiestramiento	3	Grado 3	Control
7	S. Argentina	M	10	Salto	4	Grado 3	Control
8		M	10	Endurance	3	Grado 2	Control
9	S. Argentina	H	12	Adiestramiento	3	Grado 3	Tecaterapia
10	Mestizo	H	14	Endurance	3	Grado 3	Tecaterapia
11	S. Argentina	M	11	Salto	4	Grado 3	Tecaterapia
12	Mestizo	H	12	Salto	3	Grado 3	Tecaterapia

13	S. Argentina	H	11	Salto	3	Grado 3	Tecaterapia
14	Mestizo	H	14	Endurance	3	Grado 2	Tecaterapia
15	Mestizo	H	9	Salto	4	Grado 3	Tecaterapia
16	S. Argentina	M	10	Adiestramiento	3	Grado 3	Tecaterapia
17		M	10	Salto	4	Grado 4	Tecaterapia
18		H	12	Salto	3	Grado 3	Tecaterapia
19	Mestizo	H	14	Salto	3	Grado 3	Tecaterapia

RESULTADOS

Con la información recopilada de los 19 casos clínicos se desarrollo una tabla para facilitar el manejo del método estadístico (Tabla 2)

Tabla 2 – Estado post tratamiento de la población

Grupo control (reposo mas herraje terapeutico)						
	Raza	Sexo	Edad	Deporte	Claudiación	Mejoría en Ecografía
1	Silla Argentina	Macho	11 años	Salto	1	R
2	Mestizo	Hembra	14 años	Salto	2	R
3	PSC	Macho	10 años	PSC-Salto	1	B
4	Silla Argentina	Hembra	11 años	Salto	1	R
5	Mestizo	Hembra	14 años	Endurance	2	R
6	Mestizo	Hembra	9 años	Adiestramiento	2	R
7	Silla Argentina	Macho	10 años	Salto	2	R
8		Macho	10 años	Endurance	2	R
Grupo problema (reposo mas herraje terapeutico y tecaterapia)						
	Raza	Sexo	Edad	Deporte	Claudiación	Mejoría en Ecografía
9	Silla Argentina	Hembra	12 años	Adiestramiento	0	B
10	Mestizo	Hembra	14 años	Endurance	0	B
11	Silla Argentina	Macho	11 años	Salto	1	B
12	Mestizo	Hembra	12 años	Salto	0	B
13	Silla Argentina	Hembra	11 años	Salto	1	R
14	Mestizo	Hembra	14 años	Endurance	0	B
15	Mestizo	Hembra	9 años	Salto	1	B
16	Silla Argentina	Macho	10 años	Adiestramiento	1	B
17		Macho	10 años	Salto	2	R
18		Hembra	12 años	Salto	1	B
19	Mestizo	Hembra	14 años	Salto	0	B

Se inició verificando que ambos grupos sean similares en cuanto a las lesiones originales, es decir que el tratamiento destinado para cada equino fue completamente independiente del grado de lesión

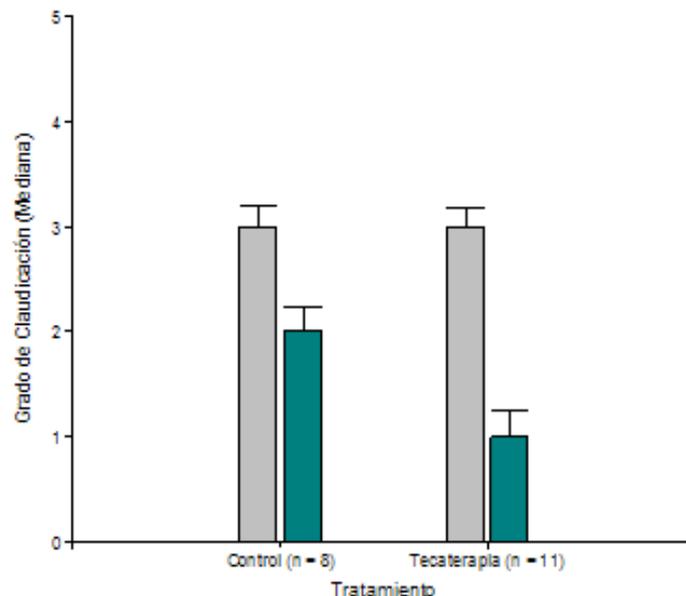
ultrasonografica y grado de claudicación (Prueba de Wilcoxon para muestras independientes). Para las variables claudicación previa y ecografía previa ambos grupos pueden ser considerados iguales ($P > 0.05$).

Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Mediana(1)	Mediana(2)	W	valor P
Claudic.	Control	Teca	8	11	3,00	3,00	79,00	>0,9999
Eco	control	Teca	8	11	3,00	3,00	70,00	0,3237

Se comparó la respuesta que presentó el grado de claudicación en el grupo control y en el grupo tratado con tecaterapia, (Prueba de Wilcoxon de muestras apareadas) observando mejoría en cuanto al grado de claudicación en ambos grupos (gráfico 1).

Trat.	Obs (1)	Obs (2)	N	Suma (R+)	E (R+)	Var (R+)	valor P
Control	Claudic pre	Claudic post	8	36,00	18,00	48,00	0,0444
Teca	Claudic pre	Claudic post	11	66,00	33,00	118,25	0,0164

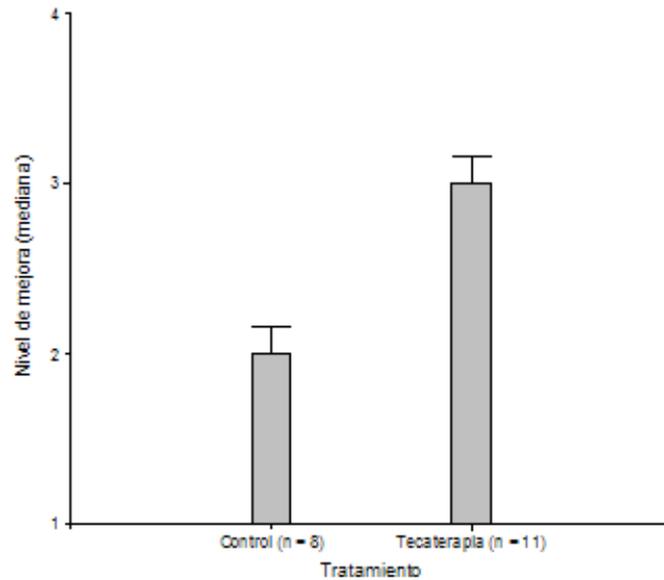
Gráfico 1: Grado de claudicación en respuesta a los tratamientos



Mediante una prueba no paramétrica de comparación de medidas de posición (Prueba de Wilcoxon para muestras independientes) analizamos si la variable mejora a la observación ecográfica difería en los grupos control y tratado con tecaterapia. La escala de mejoría: Malo (M), Regular (R), Buena (B), y Muy buena (MB), fue remplazada con una escala numérica de 1-4 respectivamente, para efectos de manejo estadístico. De esta manera se encontraron diferencias significativas entre los animales tratados y controles en cuanto a los niveles de mejoría de la imagen ecográfica (gráfico 2)

Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Mediana(1)	Mediana(2)	W	Valor P
Mejora eco	control	tratado	8	11	2,00	3,00	49,50	0,0098

Grafico 2: Mejora objetiva en la imagen ecográfica



DISCUSION

La desmitis del músculo Interosseus III es una condición patológica que, al igual que muchas otras enfermedades del aparato musculo esquelético del equino, necesita ser manejada mediante varias perspectivas metodológicas que busquen dar cumplimiento a los objetivos terapéuticos establecidos para cada caso. En el caso de la Desmitis del musculo Interosseus III son: Reducir inflamación, Prevenir mayor daño al ligamento, Proveer adecuado soporte ligamentoso, Proveer adecuado reposo, seguido de ejercicio graduado que permita optima cicatrización del ligamento⁶

Los resultados que arroja este estudio confirman el efecto positivo que tiene la fisioterapia en el manejo de las lesiones del musculo Interosseus III, en especifico la Tecaterapia la cual demostró ser una metodología terapéutica de resultados satisfactorios. Es por esta razón que se valora la importancia de esta misma dentro del manejo terapéutico que acompañe a la farmacología, el herraje, la fisioterapia y el reposo, dentro de todo un manejo terapéutico del paciente, para retornar controladamente a la actividad física.

CONCLUSION

La Tecaterapia demostró tener resultados satisfactorios en el manejo terapéutico de la Desmitis del Musculo Interosseus III, mejorando la claudicación y las imágenes ecográficas una vez finalizado el tratamiento. Este tipo de lesiones deportivas, cobran gran importancia por limitar la actividad física de los equinos deportivos, representando esto grandes pérdidas económicas para los propietarios. Por esta razón, es de suma importancia continuar con la investigación de nuevas terapias que acompañen el manejo integral del equino atleta.

BIBLIOGRAFIA

1. Rodriguez Martin JM. *Electroterapia en Fisioterapia*, 2ª ed (España). Editorial Medica Panamericana **2004**
2. Zaragoza JR. *Fisica e Instrumentacion Médica*. 2 ed. Barcelona (España): Ediciones Cientificas y Tecnicas, S.A.; 1992.
3. Pernía Ingles F.; Vincent Pastor E.; *Effectiveness of therapeutic hyperthermia by capacitive-resistive electric transfer (equipment: md-308) for degenerative neck pain.(origen)*.
4. Stashak TS: *Methods of therapy* en Stashak TS (ed): *Adam's Lameness in horses*
5. Downer AH: *Conductive heat therapy*: *Mod vet prac* 1979; 60: 525
6. Labanda M. *Resultados del uso de corrientes de alta frecuencia en el dolor crónico provocado por tendinopatía rotuliana*
7. Hinchcliff K., Geor R., KanepS A., *Medicina y Cirugia en los equinos de deporte*, Intermedica, 2007.
8. Hodgson DR.; Rose RJ. *The Athletic Horse*, Philadelphia. Saunders 1994
9. Rose RJ.; Hodgson DR.; *Manual of Equine Practice*, Segunda edición, Philadelphia: Saunders 2000.
10. Lehmann, E.L. *Nonparametrics: Statistical Methods Based on Ranks*. Holden-Day, Inc. San Francisco. USA 1975