

ELECTROTERAPIA EN EQUINOS: USO DE LA ELECTROESTIMULACION MECANICA POR

ACCION REFLEJA (EMAR) EN EL SINDROME NAVICULAR

J.A García Liñeiro,¹ M. V.; H. Scipioni,¹ M. V.; T. Argibay Quiroga,² V.;

G. Pidal¹V J. Spina, Ing³. M. Vaccaro¹V,

¹Area Producción y Salud Equina, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires,

Chorroarín 280, C. P. C1427CWO, Buenos Aires, Argentina.

²Area Bioestadística, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires,

Chorroarín 280, C. P. C1427CWO, Buenos Aires, Argentina.

³ Actividad Privada-Seakit S.A.

ELECTROTHERAPY IN HORSES: USE OF REFLEX ACTION MECHANICAL ELECTROSTIMULATION IN THE SYNDROME SYNDROM.

SUMMARY

Reflex Action Mechanical Electrostimulation (RAME) is a little-known physiotherapeutical technique, but it is easily applied and safe for the equine athlete. This analgesia is achieved by a neural reflex mechanism, by the application of low intensity (max. 3 mA) exponential galvanic current for very short periods of time (no more than 3 minutes), having previously detected the areas of least cutaneous resistance with a galvanodetector.

In order to evaluate the effects of RAME and its application as a therapeutic complement for navicular syndrome on the horse, this technique was applied on a population of 17 horses (n=13, controls=4). The same diagnostic protocol was used to diagnose all the cases. The evolution of the disease was assessed by the following parameters: 1- lameness in motion; 2- pressure palpation; and 3- flexion tests. The treatment was instituted twice daily for 15 days, and the horses were examined every 3 days for a total of 5 examinations; 3 clinicians performed these exams, on the same horses each time, as to minimize observer bias.

A proportions statistical analysis was performed using the Z statistical method, after having described the data obtained by lameness and flexion tests. At a confidence level of 95%, we can assume that there was a significant clinical improvement in the treatment group, since less than 35% of horses had a 3/5 lameness, and less than 50% of horses responded to forced flexions with a 3/5 lameness. Pressure palpation results also improved, since less than 40% of the horses were positive. As regards the control group, no significant change in clinical signs was observed between the start

and end of the study, be it visible lameness, forced flexions, or pressure palpation. Therefore, it can be assumed that RAME is a valid therapeutic tool in the management of chronic pain caused by navicular syndrome in the horse, becoming one more option for the treatment of this invalidating disease in the equine athlete.

PALABRAS CLAVES: equinos, síndrome podotroclear, electroanalgesia, dolor crónico

KEY WORDS: horses, podotrochlear syndrome, electroanalgesia, chronic pain.

INTRODUCCION

El objetivo del presente trabajo fue determinar la eficiencia del método de electroanalgesia, realizado a través de la Electroestimulación Mecánica por Acción Refleja ^(14,17), en el tratamiento del dolor crónico producido por el síndrome podotroclear del equino.

Esta es una enfermedad de curso crónico e insidioso ^(17,16), que provoca notables disminuciones en la performance del equino deportivo, constituyéndose en una enfermedad invalidante si no se toman los recaudos terapéuticos adecuados ^(5-6-7,-10). Uno de los aspectos a considerar en el tratamiento es el manejo del dolor, ya que en una enfermedad crónica de estas características ^(2,10,13), su control es un factor que conduce a una mejora en la circulación sanguínea de la zona, inhibiendo reflejos vasoactivos y facilitando el movimiento del pie que actúa como bomba impulsora de sangre. Esta situación mejora la circulación a nivel del aparato podotroclear ⁽⁹⁾, optimizando así la evolución del cuadro clínico ^(10,16,17).

La EMAR actúa por un mecanismo de acción refleja neural ^(3,4,13,18) a través de la aplicación de corriente galvánica exponencial de baja intensidad (máx. 3 mA) en tiempos muy breves (no más de 3 minutos), detectando previamente los puntos de menor resistencia cutánea por medio de un galvanodetector ⁽²⁰⁾.

Sobre esos puntos detectados se aplican dos tipos de corrientes:

Corriente A1: 30 ms. de pulso por 50 ms. de pausa.

Corriente A2: 10 ms. de pulso por 20 ms de pausa.

Tren de ondas de 500 ms. de pulso por 500 ms. de pausa, para ambas corrientes.

Normalmente la corriente A1 se utiliza para procesos crónicos y la corriente A2 para procesos agudos. Por otro lado, el uso de corriente galvánica, además promueve vasodilatación, que es una de sus propiedades fisiológicas, situación benéfica en el síndrome a tratar ⁽⁹⁾.

Se propone como mecanismo de acción el aportado por la teoría del control de la puerta de entrada del dolor^(3,18,19), que se basa en la estimulación de los nervios sensitivos periféricos que cierran la puerta de entrada en la médula espinal, impidiendo que el estímulo algésico alcance las áreas de reconocimiento^(3,15,18,19). La estimulación eléctrica ejerce un efecto supresor central del dolor por medio de la estimulación de las fibras aferentes de gran diámetro localizadas en la piel, músculos y cápsulas articulares. La teoría de la descarga de opiáceos endógenos, gira alrededor de varios compuestos producidos en el cerebro, que deprimen la transmisión de los impulsos dolorosos^(15,18,19). Estos compuestos (denominados endorfinas, encefalinas, ACTH, serotonina, norepinefrina y dopamina), se unen a los nervios y deprimen su acción^(15,18). La liberación de endorfinas, puede ocurrir en forma secundaria a una estimulación eléctrica, similar a la producida por la acupuntura por medio de electrodos de superficie, situación compatible con la técnica utilizada en este trabajo^(3,4,10,20).

MATERIALES Y METODOS

El diseño experimental y la estandarización de los casos clínicos fue previamente utilizado como modelo experimental en trabajos relacionados con investigaciones sobre otras técnicas fisioterápicas (11,12,13,14).

Se utilizaron 17 equinos afectados por síndrome podotroclear, cuyos datos figuran en el cuadro 1. Se separaron en dos grupos aleatoriamente:

Grupo 1 (problema) n=13.

Grupo 2 (control) n=4.

El diagnóstico fue estandarizado según el siguiente protocolo^(13,14)

- Claudicación: 2/5 a 3/5 (según AAEP Conventions)

- Flexión forzada del dedo positiva^(13,14): grado 1 ligeramente incrementada

grado 2 incrementada notablemente

grado 3 muy incrementada

grado 4 impotencia funcional dolorosa

- Sensibilidad a la palpación presión, con pinza de pie, en tercio central de ranilla.

- Anestesias Diagnósticas: en todos los casos la anestesia del N. Digital Posterior era positiva y luego se complementaban con:

Anestesia bolsa podotroclear

Anestesia de la articulación interfalangiana distal

- En todos los casos se realizaron radiografías de Falange distal, frente y perfil, H. Navicular de frente en 85° y 65°, y en posición de Morgan, considerando los siguientes signos radiológicos:

Fosas sinoviales aumentadas en número y tamaño (lollipops)

Calcificaciones de suspensorio del navicular

Alteraciones en la corteza flexora

Elongación de la corteza flexora

Esclerosis medular

Calcificaciones del ligamento impar

Quistes

- Los aspectos ortopédicos de los caballos vinculados con desvasados y herrados^(5,6,7), estaban establecidos desde 9 a 12 meses antes de comenzada la experiencia. Todos los caballos se mantenían con un adecuado equilibrio podal y con herraduras como de balance natural, y herradura tipo huevo^(5,6,7), siendo evaluados estos aspectos al momento de comenzar la experiencia, y sin realizar cambios.

El tratamiento fue realizado dos veces por día, durante 15 días con el siguiente protocolo:

1er paso: galvanodetección en la zona de la cuartilla y fosa de Chenot de acuerdo a la siguiente operatoria:

- Ubicar electrodo dispersivo (+) lado opuesto.
- Contactar ambos electrodos para verificar el pasaje de corriente.
- Aumentar al máximo la intensidad.
- Deslizar el puntal por la zona a tratar.
- Observar desplazamiento de la aguja (en el miliamperímetro).
- El registro de mayor intensidad significa un punto de menor resistencia cutánea.

Foto Nro.1

2do paso: aplicación de la corriente A1 sobre el punto localizado por la galvanodetección:

- Disminuir intensidad a cero.
- Colocar A1 ó A2 según corresponda.
- Aumentar intensidad, sin provocar reacción.

Foto Nro.2

Las dosis utilizadas fueron:

- Intensidad 1 a 3 mA
- Tiempo 1 a 3 minutos por punto
- Máximo 15 min. (5 puntos por tratamiento diario) sobre la población problema,

Las evaluaciones se realizaron cada tres días, a la tarde, y media hora después del segundo tratamiento del día, y siempre por los mismos tres profesionales, con el fin de minimizar errores de apreciación clínica^(13,14) considerando:

- 1- Trote de tiro en línea recta y en círculo sobre terreno duro y blando
- 2- Palpación presión con pinza de tentar
- 3- Flexiones forzadas de dedo

En el grupo testigo, de 4 caballos, se aplicó solamente el cabezal de galvano detección, luego el electrodo dispersor, y el aplicador pero sin pasar corriente.

El análisis estadístico empleado corresponde a pruebas para una proporción utilizando el estadístico Z, previa descripción de los datos obtenidos con respecto a manifestación de Claudicación y resultado a la maniobra de Flexión Forzada.

RESULTADOS

A) Claudicación

En la Figura 1 se hallan los gráficos correspondientes a los datos obtenidos sobre la manifestación de claudicación observada en los equinos, durante los 15 días que duró el tratamiento.

Para realizar el análisis se tomó en cuenta el control 3, que corresponde al 9no. día de tratamiento, dado que se pone de manifiesto un importante cambio en la distribución. Se observa disminución abrupta de la presencia de equinos con claudicación valor 3/5, comienza a observarse que dos de ellos no manifiestan claudicación (0/5), y aumenta la cantidad de equinos que presentan claudicación 2/5.

En particular, se evaluó la proporción de equinos que presentan claudicación grado 3/5 bajo la sospecha de que es inferior a 0,35.

Realizado el análisis al nivel del 5%, hay suficientes evidencias como para suponer que la proporción de equinos tratados que manifiestan claudicación 3/5, al día 9, es inferior al 35% ($p = 0,0195$)

En la Figura 2, los gráficos corresponden al grupo control. En ellos se observa claramente que, a lo largo de los 9 días que duró el tratamiento, sólo uno de ellos manifestó una disminución en el grado de claudicación.

B) Flexión Forzada

En la Figura 3 se grafican los datos obtenidos a la flexión forzada observada en los equinos tratados, durante los 15 días que duró el tratamiento.

En este caso también se tomó en cuenta el control 3, que corresponde al 9no. día de tratamiento, dado que se observa un importante cambio en la distribución. Disminuye la presencia de equinos con grado 3, uno de ellos no manifiesta respuesta ante la maniobra (0), y aumenta la cantidad de equinos que presentan grados 1 y 2 de respuesta.

Se evaluó la proporción de equinos que presentaban grado 3 de respuesta a la flexión forzada, bajo la sospecha de que es inferior a 0,50. Realizado el análisis al nivel del 5%, hay suficientes evidencias como para suponer que la proporción de equinos tratados con grado 3 de respuesta a la flexión forzada, al día 9, es inferior al 50% ($p = 0,0261$).

En cambio, en la Figura 4 aparecen los gráficos que corresponden al grupo control, y en ellos observamos algunas modificaciones en la respuesta para control 2, 3 y 4, pero no son relevantes. También observamos que la distribución de los datos es la misma en estado inicial, controles 1 y 5.

C) Palpación - Presión

Para realizar el análisis se tomó en cuenta el control 3, que corresponde al 9no. día de tratamiento, dado que se observa una disminución abrupta de la cantidad de equinos que resultaron positivos a la maniobra de palpación presión, sospechando que la misma es inferior a 0,4.

Realizado el análisis al nivel del 5%, hay suficientes evidencias como para suponer que la proporción de equinos positivos a la palpación presión, correspondiente al control 3, es inferior al 40% ($p = 0,035$).

En el Cuadro 2 figuran los datos correspondientes a ambos grupos.

En este grupo no se observan cambios a lo largo del período evaluado, solamente el equino 2 es el que alterna resultados positivos y negativos, teniendo el resto respuesta positiva durante todas las evaluaciones.

DISCUSIÓN

Esta enfermedad, que hoy por hoy no tiene una cura definitiva, tiene un tratamiento dirigido a aliviar las manifestaciones clínicas, principalmente el dolor, y a limitar el avance de la enfermedad para permitir un desarrollo deportivo adecuado. La bibliografía, en general, clásicamente describe los tratamientos, considerando aspectos ortopédicos, médicos y quirúrgicos^(5,6,7,10,17), pero prácticamente no

se hace mención a tratamientos fisioterápicos.

En los últimos años se han publicado diversos trabajos considerando las terapias físicas dentro del arsenal terapéutico del médico veterinario^(11,12,13,14) para el tratamiento de distintas enfermedades del pie del equino.

Uno de los aspectos a considerar en el tratamiento es el manejo del dolor^(2,10,13,16,17) ya que en una enfermedad crónica de estas características, su control es un factor que conduce a una mejora en la circulación sanguínea de la zona al inhibir reflejos vasoactivos, y al facilitar el movimiento del pie que actúa como bomba impulsora de sangre, mejorando la circulación a nivel del aparato podotroclear y optimizando así la el mantenimiento del cuadro clínico⁽⁹⁾

La EMAR es una técnica analgésica poco difundida, pero de fácil aplicación y segura para el caballo deportivo⁽¹³⁾. Cumple esta función analgésica actuando mediante un mecanismo de acción refleja neural a través de la aplicación de corriente galvánica exponencial de baja intensidad (máx. 3 mA) y con tiempos muy breves (no más de 3 minutos), detectando previamente los puntos de menor resistencia cutánea través de un galvanodetector^(3,13,20)

Su uso abre las puertas a un enfoque menos agresivo (respecto de la farmacología y la cirugía), para el manejo de este síndrome. Cabe destacar que luego de suspendido el tratamiento los equinos retornaron al estado inicial en un lapso promedio de 20 días, situación que refuerza las hipótesis de un bloqueo del dolor más allá del efecto descripto por Melzack y Wall^(3,15,17,18)

CONCLUSION

Al nivel del 5% podemos decir que se observa mejoría en los equinos tratados, dada que la proporción de los equinos que manifiestan un grado de claudicación 3/5 es inferior al 30%, y la proporción de los que responden a la maniobra de la flexión forzada con grado 3 es menor al 60%. También mejoró el resultado a la palpación presión, ya que la proporción de los que resultaron positivos es inferior al 40%.

Con respecto al grupo control, en general, no se obtuvo ninguna modificación en la manifestación de los signos, al comparar estado inicial y control 5, ya sea grado de claudicación, de flexión forzada, o resultado a la palpación presión.

Considerando estos resultados podemos decir que la EMAR se constituye en una opción adecuada para el manejo del dolor en el Síndrome Podotroclear.

RESUMEN

se hace mención a tratamientos fisioterápicos.

En los últimos años se han publicado diversos trabajos considerando las terapias físicas dentro del arsenal terapéutico del médico veterinario^(11,12,13,14) para el tratamiento de distintas enfermedades del pie del equino.

Uno de los aspectos a considerar en el tratamiento es el manejo del dolor^(2,10,13,16,17) ya que en una enfermedad crónica de estas características, su control es un factor que conduce a una mejora en la circulación sanguínea de la zona al inhibir reflejos vasoactivos, y al facilitar el movimiento del pie que actúa como bomba impulsora de sangre, mejorando la circulación a nivel del aparato podotroclear y optimizando así el mantenimiento del cuadro clínico⁽⁹⁾.

La EMAR es una técnica analgésica poco difundida, pero de fácil aplicación y segura para el caballo deportivo⁽¹³⁾. Cumple esta función analgésica actuando mediante un mecanismo de acción refleja neural a través de la aplicación de corriente galvánica exponencial de baja intensidad (máx. 3 mA) y con tiempos muy breves (no más de 3 minutos), detectando previamente los puntos de menor resistencia cutánea través de un galvanodetector^(3,13,20).

Su uso abre las puertas a un enfoque menos agresivo (respecto de la farmacología y la cirugía), para el manejo de este síndrome. Cabe destacar que luego de suspendido el tratamiento los equinos retornaron al estado inicial en un lapso promedio de 20 días, situación que refuerza las hipótesis de un bloqueo del dolor más allá del efecto descrito por Melzack y Wall^(3,15,17,18).

CONCLUSION

Al nivel del 5% podemos decir que se observa mejoría en los equinos tratados, dado que la proporción de los equinos que manifiestan un grado de claudicación 3/5 es inferior al 30%, y la proporción de los que responden a la maniobra de la flexión forzada con grado 3 es menor al 60%. También mejoró el resultado a la palpación presión, ya que la proporción de los que resultaron positivos es inferior al 40%.

Con respecto al grupo control, en general, no se obtuvo ninguna modificación en la manifestación de sus signos, al comparar estado inicial y control 5, ya sea grado de claudicación, de flexión forzada, o resultado a la palpación presión.

Considerando estos resultados podemos decir que la EMAR se constituye en una opción adecuada para el manejo del dolor en el Síndrome Podotroclear.

RESUMEN

La Electroestimulación Mecánica por Acción Refleja⁽²⁰⁾ es una técnica fisioterápica de electroanalgesia poco difundida, pero de fácil aplicación y segura para el caballo deportivo. Esta función analgésica se cumple actuando por un mecanismo de acción refleja neural a través de la aplicación de corriente galvánica exponencial de baja intensidad (máx. 3 mA) durante tiempos muy breves (no más de 3 minutos). Los puntos de aplicación son definidos previamente mediante un galvanodetector, quedando así los puntos de menor resistencia cutánea. Con el fin de evaluar sus efectos y considerar su utilización como complemento terapéutico en el síndrome Podotroclear del equino. Se aplicó esta técnica sobre una población de 17 caballos afectados por esta enfermedad y con un diagnóstico protocolizado (población problema n.13, población testigo n.4), considerando como parámetros de evaluación 1) claudicaciones, 2) palpación presión y 3) flexiones forzadas. El tratamiento se llevó a cabo dos veces por día durante 15 días y las evaluaciones fueron realizadas cada tres días (5 evaluaciones totales) por 3 investigadores, siempre los mismos, con el fin de minimizar errores de aplicación clínica. El análisis estadístico empleado correspondió a pruebas para una comparación utilizando el estadístico Z, previa descripción de los datos obtenidos con respecto a manifestación de Claudicación y resultado a la maniobra de Flexión Forzada. Al nivel del 5% podemos decir que se observa mejoría en los equinos tratados, dado que la proporción de los equinos que manifiestan un grado de claudicación 3/5 es inferior al 35%, y la proporción de los que responden a la maniobra de la flexión forzada con grado 3 es menor al 50%. También mejora el resultado a la palpación presión, ya que la proporción de los que resultaron positivos es inferior al 40%. Con respecto al grupo control en este ítem, no se obtuvo ninguna modificación en la manifestación de los signos al comparar el estado inicial con el control 6, ya sea por grado de claudicación, de flexión forzada, o resultado a la palpación presión. Por lo expuesto anteriormente, se puede decir, que la EMAR es de utilidad para el manejo del dolor crónico que produce el síndrome Podotroclear en el equino, constituyéndose en una opción adicional terapéutica para el tratamiento de esta enfermedad invalidante en para el paciente deportivo.

BIBLIOGRAFIA

Reviewers

- 1 ALLEN N., D. BUTLER. 1993. Effect of hoof balance on hoof capsule and coffin joint. *Am. J. Vet. Res.* 54: 22-28.

2 COULLES, G. M. 1982. Navicular disease and its treatment. *Vet. record* 4: 29-36.

- 3-MELZACK, R., P. D. WALL. 1965. Pain Mechanism: A new Theory. *Science* 150: 971-978.
- 4-SJOLUND, B., M. ERCKSON. 1976. Electroacupuncture and endogenous morphines. *Lancet* 2: 1085.
- 5-TURNER, T. A. 1986. Shoeing principles for the management of navicular disease in horses. *JAVMA* 189: 298-301.
- 6-WILLEMEN, M. A., H. H. SAVELBERG, A. BARNEVELD. 1999. The effect of orthopedic shoeing on the force exerted by the deep digital flexor tendon on the navicular bone in t horses. *Equine Vet J.* 31: 25.
- 7-WILSON, A. M., T. J. SEELIG, R. A. SHIELD, et al. 1998. The effect of foot imbalance on point force application in the horse. *Equine Vet J.* 30: 540 .

Congresos:

- 8-BEEMAN, G. M. 1985. The diagnostic of navicular disease (navicular syndrome). En: 31st Annual MTG AAEP PROCEEDING, pp. 477 – 486.
- 9-COLLES, C. M. 1983. Concept of blood flow in the etiology and treatment of navicular disease. En: 29th Annual MTG AAEP PROCEEDING, pp. 265 – 270.
- 10-ROSE, R. 1983. The treatment of navicular disease - A review and current concepts. En: 29th Annual MTG AAEP PROCEEDING, pp. 271 – 277.
- 11- GARCÍA LINÉIRO, A; MERCADO, M; PAJOT, S.; PIDAL, G. Terapia con campos magnéticos pulsantes de baja frecuencia en afecciones podales del equino - Comunicación previa En los Abstracts del XV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias N° 931, Pag. 220. Campo Grande, MS Brasil 21 al 25 de Octubre de 1996
- 12- GARCIA LINÉIRO J. A., MERCADO M., LIGHTOWLER, C., Síndrome podotroclear: asociación de la terapia con campos magnéticos pulsátiles y electroanalgesia. En Resumen del XVI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, pág. 132, T.L.011, Santa Cruz, Bolivia, 9- 13 de Noviembre 1998
- 13-GARCIA LINÉIRO J.A., CATTANEO ML, COLOMBO, ECHEZZARETA A, PIDAL G. Radial Extracorporeal Wave Therapy in the Posterior Digital Nerve as Pain Reliever in the Podotroclear Syndrome. In World Equine Veterinary Association. W.E.V.A.Congress 2003, Buenos Aires, Octubre 2003
- 14 GARCIA LINÉIRO, J. ; ZIBECCHI, C²; CATTANEO, M. L.; COLOMBO HARTRIDGE, M

SCIPIONI, H. - Electroanalgesia con la técnica de mecanismo de acción refleja neural en equinos con enfermedad articular degenerativa tarsometatarsiana. In World Equine Veterinary Association. W.E.V.A.Congress 2003, Buenos Aires, Octubre 20

Libros:

- 15-ROBINSON, A. J., SNYDER-MACLER, L. 1997. Clinical electrophysiology. Electrotherapy and electrophysiologis testing, Cap: Electrical Stimulation for pain modulation. New York.
- 16-ROSS, M., DYSON, S. 2003. Lameness in the horse. Part II, Chapter 31 – Pág. 299 – 303. Ed Saunders -Philadelphia
- 17--STASHAK, T. S. 2004. Adams: Claudiaciones en el caballo. 5ta. Edición. Capítulo 7. Pág. 706 – 734. Intermédica, Buenos Aires.
- 18-WALSH, D. M. 1997. TENS Clinical applications and related theory. Churchill Livingstone, New York.
- 19- BISHOP, G., DOULINE, J, 1992. Neurostimulation électrique transcutanée antalgique et excitomotrice. Paris: Masson
- 20-ZIBECCI, C. 1986 Terapéutica Electrofísica,. CAP 8 Pag 77 a 84 Editorial Gema. Buenos Aires

Cuadro 1-ESTADO INICIAL DE LOS PACIENTES
Grupo Tratado

| EQUINO-EDAD-SEXO-RAZA | Claudic. | Flexión forzada | Palp. presión | Anestesia | Radiología | Curso promedio |
|--|------------|-----------------|---------------|-----------------------|---|----------------|
| 1-16 años, macho, PSC | 3/5 izq. | Pos. Grado 3 | Pos | N digital Bolsa Podot | Lollipops Entesofitos | 3 años |
| 2-10 años, macho, Silla Argentina | 3/5 der | Pos. Grado 2 | Pos | N digital Bolsa Podot | Lollipops Alts. corteza Flexora | 2 años |
| 3-14 años, hembra, Silla Argentina | 3/5 der | Pos. Grado 3 | Pos | N digital Artic IFD | Calcific. Ligam. Impar Lollipops | 2 años |
| 4- 11 años, macho, mestizo | 2/5 izq | Pos. Grado 3 | | N digital Bolsa Podot | Lollipops Peq. quiste Izq | 1 año |
| 5- 15 años, macho, PSC | 3/5 bilat | Pos. Grado 3 | Pos | N digital Bolsa Podot | Elongación sup. flexora Lollipops Lig impar calcif | 2 años |
| 6- 9 años, macho, PSC | 3/5 izq | Pos. Grado 2 | Pos | N digital Artic IFD | Lollipops Entesofitos | 1 año |
| 7- 14 años, macho, Silla Argentino | 3/5 der | Pos. Grado 3 | Pos | N digital Bolsa Podot | Lollipops Esclerosis | 2 años |
| 8- 14 años, hembra, Brasileirode hipismo | 3/5 izq | Pos. Grado 1 | Pos | N digital Bolsa Podot | Elongación sup. Flexora. Lollipop. Lig impar calcif | 1 año |
| 9- 10 años, macho, Mestizo tipo salto | 3/5 izq | Pos. Grado 3 | | N digital Bolsa Podot | Lollipops. Pérdida de unión corticomед. | 1 año |
| 10-15 años, hembra, Mestizo tipo salto | 3/5 der | Pos. Grado 2 | Pos | N digital Artic IFD | Elongación y engrosam. de corteza flexora | 2 años |
| 11-14 años, hembra, Brasileirode hipismo | 3/5 der | Pos. Grado 3 | Pos | N digital Bolsa Podot | Calcif. Lig Impar Lollipops | 2 años |
| 12-10 años, macho, Silla Argentino | 2/5 izq | Pos. Grado 3 | Pos | N digital Bolsa Podot | Peq. quiste Izq | 1 año |
| 13- 15 años, macho, Mestizo | 3/5 bilat. | Pos. Grado 3 | Pos | N digital Artic. IFD | Elong. superf. Flexora. Lollipops | 3 años |

Grupo Control

| EQUINO-EDAD-SEXO-RAZA | Claudic. | Flexión forzada | Palp. presión | Anestesia | Radiología | Curso promedio |
|---------------------------------------|----------|-----------------|---------------|-------------------------|--|----------------|
| 1- 12 años, macho, mestizo tipo salto | 3/5 izq | Pos. Grado 2 | Pos | N . Digital Bolsa Podot | Lollipops Entesofitos | 2 años |
| 1-15 años, macho, PSC | 3/5 der | Pos. Grado 1 | Neg | N . Digital Bolsa Podot | Lollipops Esclerosis | 2 años |
| 1- 10 años, macho, Quarter horse | 3/5 izq | Pos Grado 3 | Pos | N. Digital IFD | Elong. Superf. Flexora. Lollipop. Lig. impar calcif. | 1 año |
| 1- 12 años, macho, Silla Argentino | 3/5 izq | Pos Grado 3 | Pos | N . Digital Bolsa Podot | Lollipops | 2 años |

EQUINO-EDAD-SEXO-
RAZA Población tratada o
control

| CLAUDICACIONES | Estado inicial | CONTROL 1 | CONTROL 2 | CONTROL 3 | CONTROL 4 | CONTROLS |
|--|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1-16 años, macho-PSC | 3/5 izq. | 2/5 izq. | 2/5 izq. | 1/5 izq. | 1/5 izq. | 0 |
| 2-10 años, macho-Silla Argentina | 3/5 der | 1/5 der | 1/5 der | 1/5 der | 0 | 0 |
| 3-14 años, hembra Silla Argentina | 3/5 der | 3/5 der | 3/5 der | 2/5 der | 2/5 der | 1/5 der |
| 4- 11 años, macho-mestizo | 2/5 izq | 2/5 izq | 1/5 izq | 1/5 izq | 1/5 izq | 1/5 izq |
| 5- 15 años, macho-PSC | 3/5 bilat. | 3/5 bilat. | 3/5 bilat. | 2/5 bilat. | 2/5 bilat. | 1/5 bilat. |
| 6- 9 años macho-PSC | 3/5 izq | 2/5 izq | 2/5 izq | 2/5 izq | 2/5 izq | 1/5 izq |
| 7- 14 años macho-Silla Argentino | 3/5 der | 2/5 der | 1/5 der | 0 | 1/5 | 1/5 |
| 8- 14 años hembra-Brasileirode hipismo | 3/5 izq | 1/5 izq | 1/5 izq | 1/5 izq | 1/5 izq | 0 |
| 9- 10 años,macho-Mestizo tipo salto | 3/5 izq | 3/5 izq | 3/5 izq | 0 | 0 | 0 |
| 10-15 años, hembra-Mestizo tipo salto | 3/5 der | 3/5 der | 2/5 der | 2/5 der | 2/5 der | 0 |
| 11-14años,hembra-Brasileirode hipismo | 3/5 der | 3/5 der | 1/5 der | 1/5 der | 1/5 der | 1/5 der |
| 12-10añosmacho-Silla Argentino | 2/5 izq | 2/5 izq | 1/5 izq | 1/5 izq | 1/5 izq | 1/5 izq |
| 13- 15 años macho-Mestizo | 3/5 bilat. | 3/5 bilat. | 3/5 bilat. | 3/5 bilat. | 1/5 bilat. | 1/5 bilat. |

EQUINO-EDAD-SEXO-
RAZA -control

| CLAUDICACIONES | Estado inicial | CONTROL 1 | CONTROL 2 | CONTROL 3 | CONTROL 4 | CONTROL5 |
|--------------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 14- 12 años macho-mestizo tipo salto | 3/5 izq | 3/5 izq. | 3/5 izq | 3/5 izq | 3/5 izq | 3/5 izq |
| 16-15 años,macho-PSC | 3/5 der | 3/5 der | 3/5 der | 3/5 der | 1/5 der | 3/5 der |
| 16- 10 años, macho-Quarter horse | 3/5 izq | 3/5 izq | 1/5 izq | 1/5 izq | 3/5 izq | 3/5 izq |
| 17- 12 años macho-Silla Argentino | 3/5 izq | 3/5 izq | 3/5 izq | 3/5 izq | 3/5 izq | 1/5 izq |

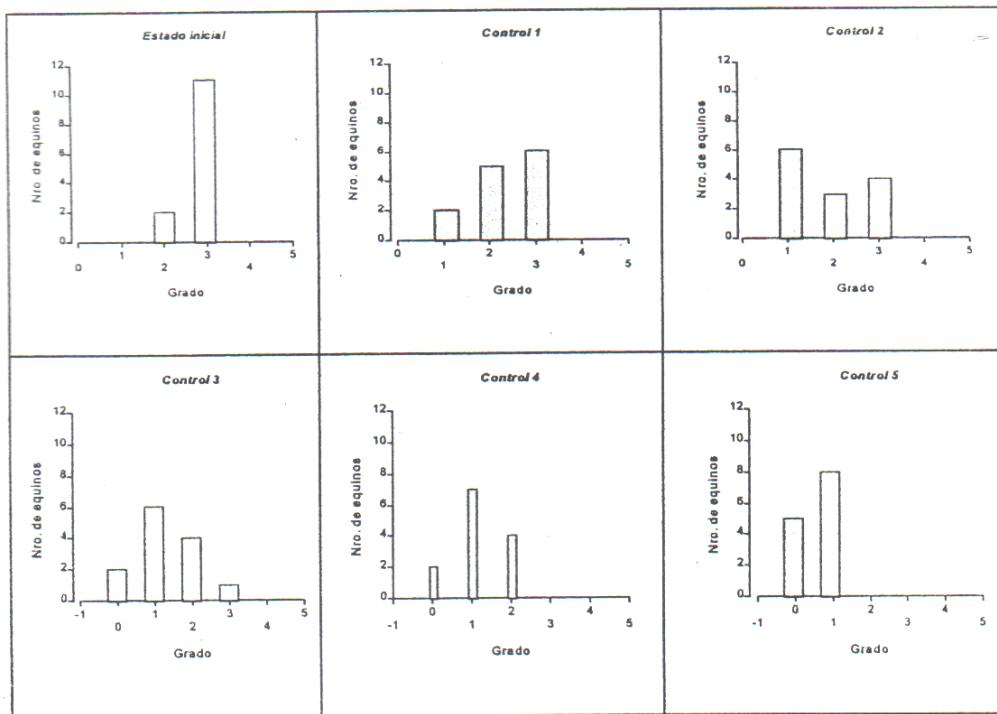


Figura 1: CLAUDICACIÓN - GRUPO TRATADO

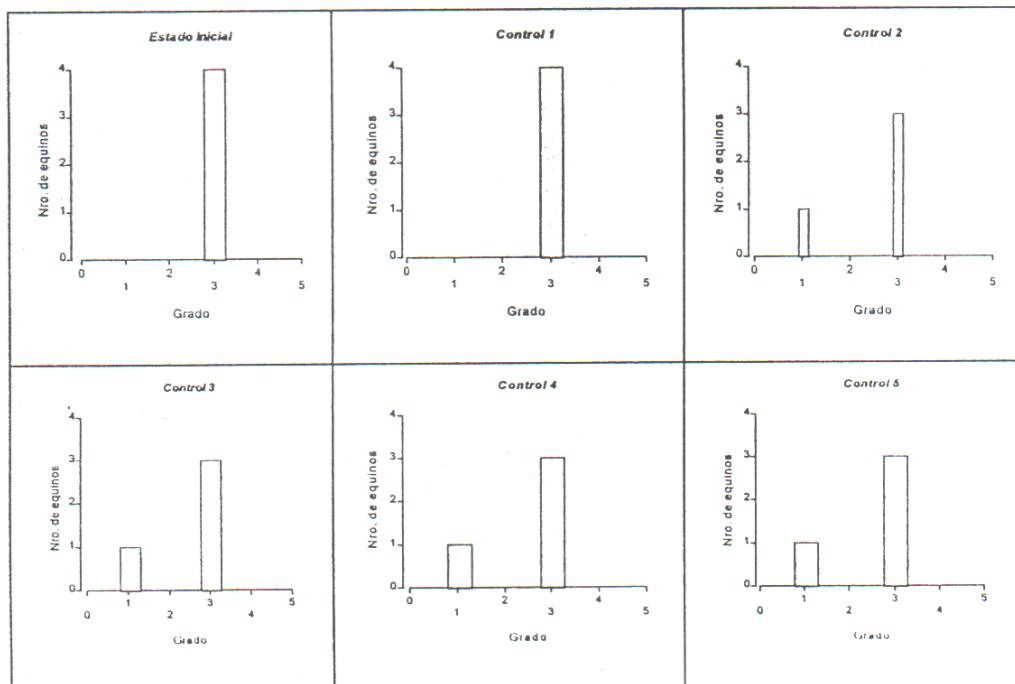


Figura 2: CLAUDICACIÓN - GRUPO CONTROL

**EQUINO-EDAD-SEXO-RAZA – POBLACIÓN
PROBLEMATICA**

| FLEXION FORZADA | Estado inicial | CONTROL 1 | CONTROL 2 | CONTROL 3 | CONTROL 4 | CONTROL5 |
|--|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1-16 años, macho-PSC | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 |
| 2-10 años, macho-Silla Argentina | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 1 |
| 3-14 años, hembra Silla Argentina | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 1 |
| 4- 11 años, macho-mestizo | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 2 |
| 5- 15 años, macho-PSC | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 |
| 6- 9 años macho-PSC | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 1 |
| 7- 14 años macho-Silla Argentino | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 1 | Neg | Neg | Neg |
| 8- 14 años hembra-Brasileiro de hipismo | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 | Pcs. Grado 1 |
| 9- 10 años, macho-Mestizo tipo salto | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 |
| 10-15 años, hembra-Mestizo tipo salto | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 |
| 11-14 años, hembra-Brasileiro de hipismo | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado |
| 12-10 años macho-Silla Argentino | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 1 | Neg |
| 13- 15 años macho-Mestizo | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 |

**EQUINO-EDAD-SEXO-RAZA – POBLACIÓN
TECNICO**

| FLEXION FORZADA | Estado inicial | CONTROL 1 | CONTROL 2 | CONTROL 3 | CONTROL 4 | CONTROL5 |
|--------------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 14- 12 años macho-mestizo tipo salto | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 |
| 15- 15 años, macho-PSC | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 1 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 1 |
| 16- 10 años, macho-Quarter horse | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 2 | Pos. Grado 3 |
| 17- 12 años macho-Silla Argentino | Pos. grado 3 | Pos. grado 3 | Pos. grado 2 | Pos. grado 2 | Pos. Grado 3 | Pos. Grado 3 |

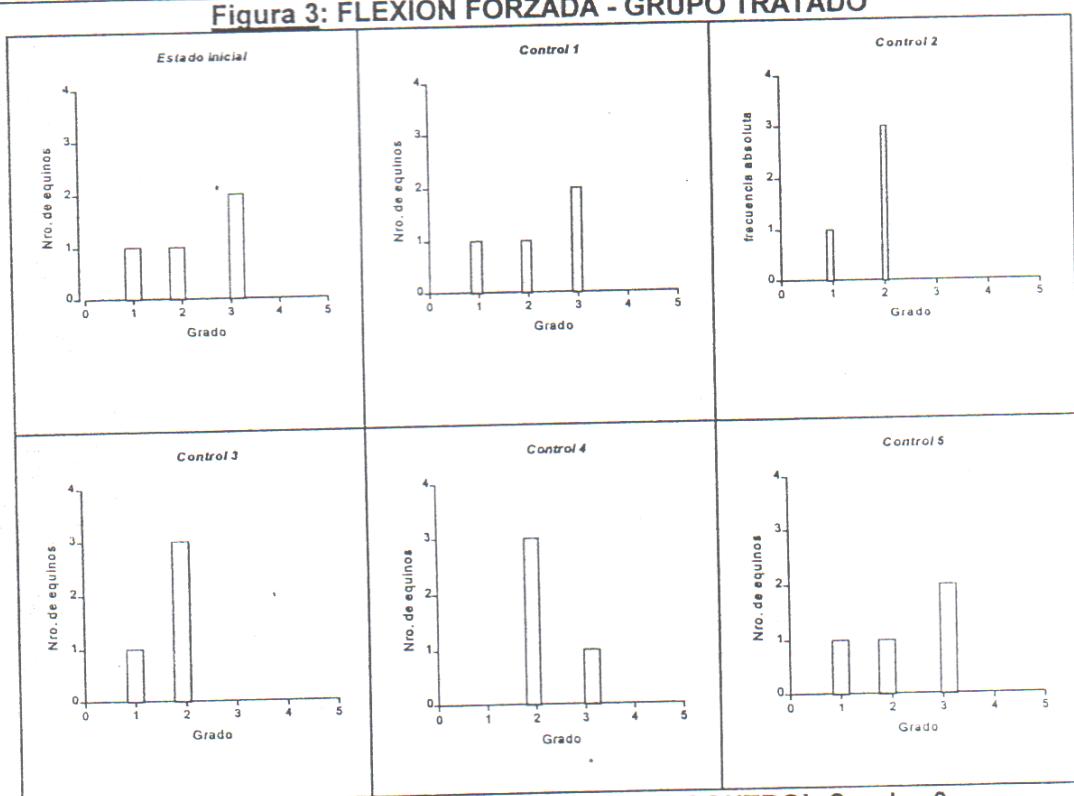
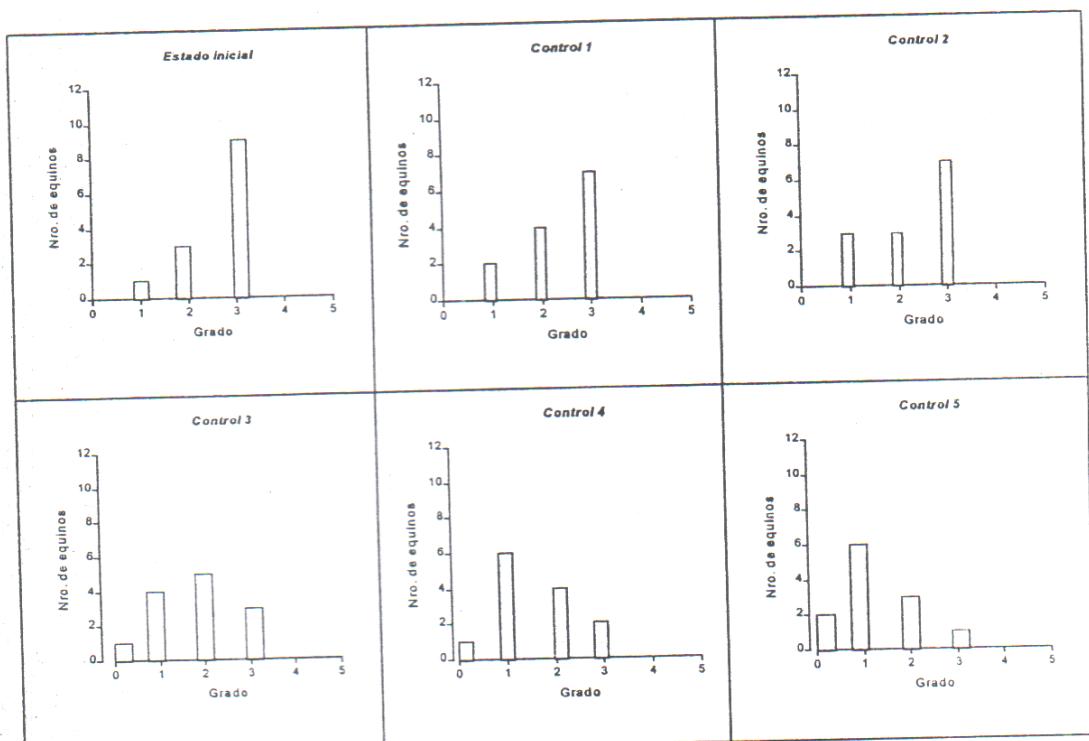


Figura 4: FLEXION FORZADA - GRUPO CONTROL Cuadro 2

RESULTADOS A LA PALPACION - PRESION

| EQUINO-EDAD-SEXO-RAZA -POBLACION PROBLEMA | PALPACION PRESION | Estado inicial | CONTROL 1 | CONTROL 2 | CONTROL 3 | CONTROL 4 | CONTROL 5 |
|--|-------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1-16 años, macho-PSC | Pos | Pos | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg |
| 2-10 años, macho-Silla Argentina | Pos | Pos | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg |
| 3-14 años, hembra Silla Argentina | Pos | Pos | Pos | Neg | Neg | Neg | Neg |
| 4- 11 años, macho-mestizo | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg |
| 5- 15 años, macho-PSC | Pos | Pos | Pos | Neg | Neg | Neg | Neg |
| 6- 9 años macho-PSC | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos |
| 7- 14 años macho-Silla Argentino | Pos | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg |
| 8- 14 años hembra-Brasileirode hipismo | Pos | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg |
| 9- 10 años,macho-Mestizo tipo salto | Neg | Pos | Pos | Neg | Neg | Neg | Neg |
| 10-15 años, hembra-Mestizo tipo salto | Pos | Pos | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg |
| 11-14años,hembra-Brasileirode hipismo | Pos | Pos | Neg | Neg | Neg | Neg | Neg |
| 12-10añosmacho-Silla Argentino | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos | Neg |
| 13- 15 años macho-Mestizo | Pos | Pos | Pos | Neg | Neg | Neg | Neg |

| EQUINO-EDAD-SEXO-RAZA -POBLACION TESTICO | PALPACION PRESION | Estado inicial | CONTROL 1 | CONTROL 2 | CONTROL 3 | CONTROL 4 | CONTROLS 5 |
|---|-------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 14- 12 años macho-mestizo tipo salto | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos |
| 15-15 años,macho-PSC | Neg | Pos | Neg | Neg | Pos | Pos | Pos |
| 16- 10 años, macho-Quarter horse | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos |
| 17- 12 años macho-Silla Argentino | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos | Pos |

**Cuadro 2 – RESULTADOS A LA PALPACION - PRESION
GRUPO TRATADO**

| Equino Nro. | Estado Inicial | Control 1 | Control 2 | Control 3 | Control 4 | Control 5 |
|-------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | + | + | - | - | - | - |
| 2 | + | + | - | - | - | - |
| 3 | + | + | + | - | - | - |
| 4 | - | - | - | - | - | - |
| 5 | + | + | + | - | - | - |
| 6 | + | + | + | + | + | + |
| 7 | + | - | - | - | - | - |
| 8 | + | - | - | - | - | - |
| 9 | - | + | + | - | - | - |
| 10 | + | + | - | - | - | - |
| 11 | + | + | - | - | - | - |
| 12 | + | + | + | + | + | - |
| 13 | + | + | + | - | - | - |

GRUPO CONTROL

| Equino Nro. | Estado Inicial | Control 1 | Control 2 | Control 3 | Control 4 | Control 5 |
|-------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | + | + | + | + | + | + |
| 2 | - | + | - | - | + | + |
| 3 | + | + | + | + | + | + |
| 4 | + | + | + | + | + | + |

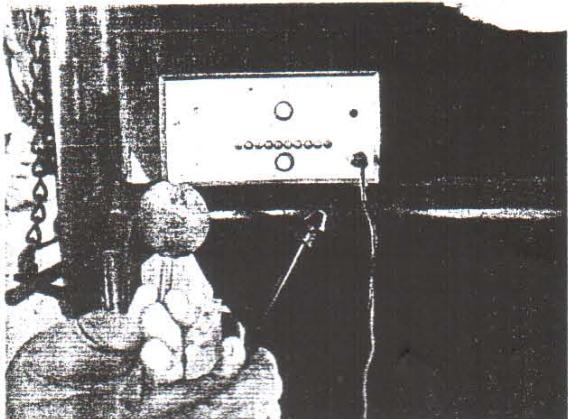


Foto Nro1: Galvanodetector

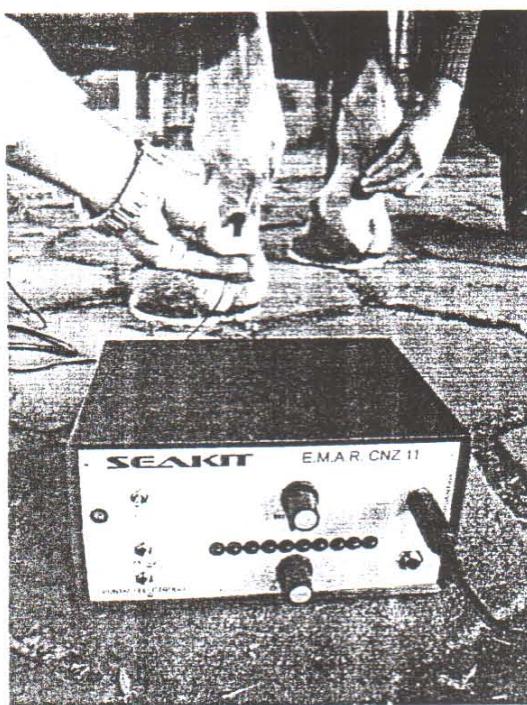


Foto Nro2: Galvanodetección