

## Comparación de los efectos de dos técnicas analgésicas en la enfermedad articular degenerativa tarsocrural del equino deportivo

### *Comparison of the effects of two analgesic techniques on the tarsocrural degenerative joint disease in the sports equine*

Tesina para la obtención del título de: Especialista en Medicina del Equino  
Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires

**Mascaró, E. D.**

Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Pampa. Calle 5 y 116 (6360). General Pico. La Pampa.

[danimascaro@yahoo.com.ar](mailto:danimascaro@yahoo.com.ar)

#### **Resumen**

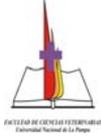
La técnica de electroanalgesia mediante acción refleja (EMAR) es una técnica simple y poco agresiva. Sin embargo se han realizado pocos estudios para estandarizar sus resultados. En este trabajo se evaluaron distintos parámetros para comparar los resultados de esta técnica, con el uso tradicional del acetato de metil prednisolona. El modelo clínico se realizó en 10 equinos mestizos de polo, de ambos sexos, entre 2 y 3 años de edad a través de estudios radiográficos de la articulación tarsocrural, observándose signos de osteocondrosis. Se propuso hacer correlación de imágenes radiográficas con una completa evaluación clínica. Para ello se sometió a los equinos a ejercicios de rigor quedando demostrado signos de efusión y claudicación. Sobre la misma población se hicieron dos grupos de cinco equinos cada uno. Cinco fueron administrados con acetato de metil prednisolona intrarticular (40 mg) de laboratorios Agropharma en la articulación tarsocrural, como única aplicación y los cinco restantes recibieron dos tratamientos diarios con EMAR durante 8 días. La electro estimulación fue provocada con un equipo SEAKIT de fabricación nacional y el control clínico se realizó diariamente post-tratamiento en todos los equinos y en forma simultánea, manteniéndose el mismo esquema de evaluación, considerándose como parámetros: a) grado

de efusión, b) claudicación post entrenamiento y c) flexión forzada del tarso (FFT). Los resultados se evaluaron con el método estadístico de Kruskal Wallis, para las variables a) y b) y con Chi cuadrado para la variable c). El análisis estadístico de las variables a) y b) para ambos tratamientos presentó diferencias muy significativas ( $P < 0,01$ ) a favor del uso de la técnica EMAR respecto al uso de acetato de metil prednisolona para el tratamiento de los equinos en estudio. Los equinos tratados con EMAR no manifestaron dolor a la FFT hasta el día 9 mostrando mejores resultados con respecto a los tratados con acetato de metil prednisolona ( $P < 0,05$ ). Bajo las condiciones de este ensayo, puede concluirse que el tratamiento con EMAR ha demostrado ser superior al tratamiento con acetato de metil prednisolona en la patología articular degenerativa de la articulación tarsocrural.

**Palabras claves:** equinos, electroestimulación mediante acción refleja, metil prednisolona, enfermedad articular degenerativa.

#### **Abstract**

The electro analgesic technique through reflex action (EMAR) is simple and not aggressive at all, nevertheless few studies have been done to standardize the results. In the present study, different parameters were evaluated in order to compare the results with the traditional use of acetate of



methyl prednisolone. The clinic model was done in 10 polo horses, between 2-3 years old, through radiographic studies of the tarsus-crural joint with observed signs of osteochondrosis, therefore the plan was to correlate the radiographic images with the clinic evaluation. The animals were subjected to hard exercise in order to perceive the sign of effusion and limp. The horses were divided in two groups of five animals each; group1 received 40 mg of methyl prednisolone in the joint and group2 received two dairy treatment of EMAR during 8 days. The electro stimulation effect was provoked by SEAKIT equipment and the clinical examination was done every day post-treatment in both groups considering: a) effusion grade, b) post training limp and c) tarsus forces flexion. The statistical method used was Kruskal Wallis for the variables a) and b), and with chi2 for variable c). It was observed a significant ( $p < 0.01$ ) clinical improvement through the EMAR technique in the variable a) and b) with respect to those animals treated with methyl prednisolone. The EMAR treated horses did not showed pain at tarsus forces flexion until 9 days post treatment, showing significant improvement with respect to those horses treated with methyl prednisolone ( $p < 0,05$ ). Under the present trail condition, it was concluded that the EMAR treatment was better than the acetyl methyl prednisolone group in the degenerative joint pathology.

*Key words:* equine, mechanical electrostimulation by reflex action, methylprednisolone.

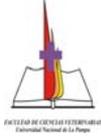
### **Introducción**

La osteocondritis disecante (OCD) es una patología frecuente y de causa variable en los equinos de deporte. Hay caballos maduros (más de 2 años) en los que no se identifican dolor y efusión de la articulación comprometida, pero se considera un signo incidental en las radiografías de rutina del tarso. En cambio,

se ha observado una disminución del rendimiento deportivo en competición (equinos 2-3 años de edad), marcando un grado leve a moderado de claudicación asociada con efusión de la articulación tarsocrural (Hinchcliff et al., 2007). En otros casos, se ha observado hidrartrosis de largo curso evolutivo y puede encontrarse un engrosamiento capsular palpable (Dingwall and Duncam, 1971). En caso de que se presente edema periarticular o tumefacción ajena a la articulación se deberá sospechar de otra patología. La prueba de flexión del tarso puede aumentar un poco la claudicación como también después de haber comenzado un entrenamiento (Embertson and Herring, 1986).

En perspectivas radiográficas las zonas afectadas con mayor frecuencia dentro de la articulación tarsocrural son la cresta intermedia de la tibia, la cresta troclear lateral y medial del hueso tarsotibial, el maléolo medial en distal de la tibia y otros lugares combinados (Bignozzi and Masetti, 1981; Embertson and Herring, 1986; Foerner, 1992; McDuffee et al., 2000). Cada localización no presenta un aspecto típico, de modo tal que las afecciones osteocondríticas pueden tener otras localizaciones y para determinarlas hay que realizar una evaluación radiográfica completa en cada caso (Kenneth et al., 2007). En algunos casos con osteocondritis tarsocrural no se observan signos radiográficos subcondrales y se requiere un estudio mediante cirugía artroscópica para llegar al diagnóstico (McDuffee et al., 2000).

Varias combinaciones terapéuticas se han probado para los tratamientos de OCD: entre ellas pueden citarse, fármacos, fisioterapia, reposo y, posiblemente, la cirugía es necesaria para asegurar una apropiada cicatrización y restablecimiento funcional. Pero como se sabe el denominador común de este tipo de lesiones es la inflamación, siendo responsable de calor, dolor y edema, por



ello el objetivo primario es reducir mediante intervención farmacoterapéutica los mediadores celulares y procesos bioquímicos que desencadenan la inflamación. En el equino el tratamiento con antiinflamatorios, se viene realizando desde épocas remotas en afecciones del aparato músculo esquelético, y los más usados con mayor frecuencia son los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y los corticosteroides, pero existen otros fármacos como los glucosaminoglicanos polisulfatados, el dimetilsulfoxido y el hialuronato que se cree que tienen efecto antiinflamatorio. Los (AINE) en la mayoría de los casos se administran por vía sistémica y son apropiados por su efecto analgésico, antiinflamatorio, antifebril y antiedematoso. Los más usados son la fenilbutazona y el flunixin meglumina (Kenneth et al., 2007).

Los corticoides se pueden usar por vía sistémica y local en procesos inflamatorios, siendo los de uso local más específicos en un proceso localizado como en patologías articulares traumáticas, degenerativas y asépticas por su potencial acción antiinflamatoria y deprimir eventos, como la dilatación capilar, la marginación de leucocitos, el acumulo de células de la inflamación, la liberación de enzimas y mediadores de la inflamación (Caron, 1999). Se han documentado varias investigaciones clínicas y experimentales sobre los efectos terapéuticos y perjudiciales de los corticoides de uso intra articular en equinos de deporte, los más usados son metil prednisolona, betametasona y triamcinolona.

La metil prednisolona ha sido utilizada con éxito variable en este tipo de patologías. El acetato de metil prednisolona pertenece al grupo de glucocorticoides sintéticos usados en medicina equina. Está compuesto por un alcohol libre y éster acetato que se presenta como un polvo cristalino inodoro, blanco o casi blanco (Donald, 2006). Cuando se inyecta en una articulación, se hidroliza rápidamente, con altas

concentraciones sinoviales detectadas a las 2 horas post inyección comprobándose un efecto involutivo sobre el cartílago articular (Todhunter et al., 1998). Sin embargo, existen dudas sobre la dosis efectiva mínima y el efecto que esta tendría en sinovitis o artritis aséptica. Se ha demostrado que la inyección intraarticular de (0,1 mg/kg) causó una disminución del dolor, calor y edema en articulaciones tratadas.

En estudios recientes se comprobó disminución de la síntesis de proteoglicanos y un aumento de síntesis de proteínas y colágeno en el cartílago articular (Alvineire and Toutain, 1984) en articulaciones tratadas con 2 dosis de 60 mg distribuidas con un intervalo de 2 semanas, como también una disminución in vitro de la síntesis de ácido hialurónico. Por otra parte se observó que en la membrana sinovial el acetato de metil prednisolona aumentaba el sulfato de queratano y los agregados cartilagosos en el líquido sinovial. Estos resultados sugieren que el uso repetido de estos disminuía la síntesis de procolágeno II y aumento de la liberación de productos de degradación del cartílago articular (Frisbie and Kawcak, 1998).

Posteriormente se realizaron estudios con metil prednisolona en patologías articulares. El primer estudio fue realizado por Marcoux en 1977, que utilizó 80 mg de acetato de metil prednisolona en articulaciones normales y un total de 5 aplicaciones repetidas, comprobándose que las inyecciones repetidas no generaron alteraciones sobre el cartílago articular y al cabo de 47 días se determinó que la droga aun permanecía en el líquido sinovial (Marcoux, 1977).

En un segundo estudio de articulaciones inyectadas con metil prednisolona se encontró concentraciones medibles en el líquido sinovial durante 5 a 36 días post inyección (Robion et al., 2001). Sin embargo, todavía no se ha podido demostrar la dosis efectiva mínima y la efectividad



que tendría en las afecciones articulares de los caballos (Trotter and Yovich, 1991).

En un tercer estudio experimental se utilizaron modelos de fracturas osteocondrales en 5 caballos, realizadas por artrotomía, siendo importante la sinovitis y claudicación producida en estos casos. Tres semanas más tarde, estos animales fueron sometidos a un galope de 5 kilómetros en un prado y posteriormente tratados con 120 mg de acetato de metil prednisolona, repitiéndola cada 2 semanas, en un total de 4 inyecciones. Los caballos continuaron con galope hasta el final de la prueba, y se pudo demostrar que no hubo mejoría significativa en las articulaciones tratadas. Se considera que en este estudio no se le dio el reposo adecuado después de la inyección del corticoide utilizado (Foland, 1994).

Dentro de los tratamientos con corriente galvánica exponencial en los últimos años se ha comenzado a usar la técnica de electroestimulación mecánica por acción refleja (EMAR), que es una técnica de electroanalgesia que consiste en aplicar corriente galvánica exponencial de baja intensidad (max 3 mA) en tiempos breves (2-3) minutos en cada uno de los puntos a tratar. Previamente se determinan los puntos de menor resistencia cutánea por medio de un galvanodetector y sobre estos se aplican dos tipos de corriente (García Liñeiro et al., 2007). Corriente A1: 30 milisegundos (ms) de pulso por 50 milisegundo (ms) de pausa.

Corriente A2: 10 milisegundo (ms) de pulso por 20 milisegundo (ms) de pausa.

Estos tipos de corriente se utilizan para procesos agudos (A2) y para procesos crónicos la (A1), a su vez promueven vasodilatación.

El mecanismo de acción es generando estímulos en los nervios periféricos, para que el dolor no llegue al órgano de gobierno, puesto que la corriente galvánica genera efecto supresor en el órgano central del dolor a través del estímulo que reciben de fibras aferentes localizadas en

diferentes órganos como piel, capsula articular, músculos y tendones. Este mecanismo afecta al cerebro, generando la descarga de opiáceos endógenos como endorfinas, encefalinas, serotonina, norepinefrina y dopamina, que unen a los nervios y deprimen su acción. Esta técnica analgésica tiene similar acción a la acupuntura por la capacidad que tiene de liberar endorfinas secundariamente a la descarga eléctrica (García Liñeiro et al., 2006).

De acuerdo a lo antedicho resulta interesante profundizar el estudio de esta técnica terapéutica en el tratamiento de la OCD tarsocrural.

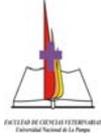
### **Hipótesis**

La técnica de electroestimulación mediante acción refleja (EMAR) es tan efectiva como la administración intra-articular de acetato de metil prednisolona en el tratamiento de la osteoartritis disecante tarsocrural (OCD).

### **Materiales y Métodos**

De una población de 47 equinos, de ambos sexos, entre 2 y 3 años de edad, con excelente estado nutricional, pertenecientes al establecimiento “El Painé”, ubicado en América, provincia de Bs As, se seleccionaron 10 equinos mestizos de polo, con un diagnóstico radiográfico de OCD en la articulación tarsocrural. Posteriormente, los animales fueron asignados en forma aleatoria a dos grupos de 5 individuos cada uno, de los cuales se adjuntan las imágenes radiológicas (Ver Imágenes Grupos 1 y 2) Cada tratamiento diario se realizó de acuerdo al protocolo de García Liñeiro et al. (2007), que consistió en:

- 1) Galvano detección del lugar de menor resistencia cutánea.
- 2) Aplicación de corriente A1 debajo del nivel excitatorio, con intensidades de 1 a 3 mAmp, durante 3 minutos en cada punto detectado (Fotos 3 y 4)



- 3) Las 2 aplicaciones diarias se realizaron con un intervalo de 8 horas cada una, durante 8 días consecutivos, de manera de totalizar 16 sesiones de EMAR. De igual manera que con el tratamiento con corticoide intra articular, los animales se monitorearon diariamente durante 15 días, después de culminar con la última aplicación.

La estrategia de monitoreo común para los dos tratamientos consistió en la evaluación de las siguientes variables:

- a- Grado de efusión: normal, leve, moderado y grave (N, L, M, G).
- b- Claudicación post entrenamiento: no claudicó (grado 0) y grado 1, 2, 3 y 4 de claudicación.
- c- Flexión forzada del tarso: si, no.

#### **Análisis estadístico**

Las dos primeras variables fueron comparadas estadísticamente por medio del test de Kruskal – Wallis, mientras que la tercera variable fue comparada utilizando el test de Chi cuadrado.

#### **Resultados**

Los resultados de las observaciones y del cuadro clínico en la variable efusión del tarso pueden observarse en la Figura 1, quedando representado el efecto de los tratamientos con metil prednisolona y con EMAR. La diferencia entre tratamientos no fue estadísticamente significativa durante los primeros 4 días. A partir del día 5, los resultados arrojaron diferencias estadísticamente muy significativas ( $P < 0,01$ ) hasta finalizar el período experimental.

En la Figura 2, donde se muestran los resultados obtenidos de la variable grado de claudicación, la diferencia entre ambos tratamientos no fue significativa hasta el día 5. A partir del día 5 de tratamiento se observa que hay aumento en el grado de claudicación, en el grupo tratado con metil prednisolona, hasta el día 15, mientras que

en los tratados con EMAR, no se observa claudicación hasta el día 10 post tratamiento, no llegando al grado 1 sino hasta el período final de la evaluación. Las diferencias entre tratamientos desde el día 5 fueron estadísticamente muy significativas ( $P < 0,01$ ) hasta culminar la prueba experimental.

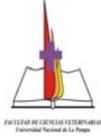
En la Figura 3 se encuentra representada la variable dolor a la flexión forzada del tarso, observándose que durante los 3 primeros días post tratamiento no hay diferencias significativas entre tratamientos, siendo evidente el aumento del grado de dolor a la FFT en el tratamiento con metil prednisolona a partir del día 4. Los equinos tratados con EMAR no manifestaron dolor a la FFT hasta el día 9. A partir de aquí comienza a aumentar la respuesta a la FFT. No obstante, la diferencia entre tratamientos ( $p < 0,05$ ) se mantiene hasta el día 10 post tratamiento. Como puede observarse en esta variable, después del día 10 post tratamiento ya no presentan diferencias estadísticamente significativas.

#### **Discusión**

La experiencia realizada en este ensayo permitió evaluar 2 modelos diferentes de tratamientos en este tipo de patología articular del tarso.

El acetato de metil prednisolona es un glucocorticoide de acción prolongada muy usado en las afecciones inflamatorias del aparato músculo esquelético equino. La vía de administración es oral, intramuscular e intra articular. A pesar de los efectos adversos sobre el cartílago articular, este corticoide se usa con frecuencia en patologías articulares en los caballos debido a su potencial antiinflamatorio (Caron, 1999).

Se encontraron efectos positivos del acetato de metil prednisolona (100 mg) en un modelo experimental en el que se produjeron fragmentos osteocondrales. Sin embargo, esto debe ser balanceado con los efectos nocivos sobre el cartílago articular



hallados por otros autores (Frisbie and Kawcak, 1998). Robion et al. (2001) encontraron que el uso de 60 mg de acetato de metil prednisolona en dosis repetida a las dos semanas generaba una alteración de la síntesis de procolágeno II y aumento de la liberación de productos de degradación del cartílago articular (Robion et al., 2001). Es por ello que en nuestro trabajo se tomó como recaudo el uso de 40 mg aplicados en 1 sola dosis.

En el presente ensayo se observan algunas diferencias con lo hallado por Todhunter et al. (1998), quienes tratando patologías articulares con 40 mg de acetato de metil prednisolona hallaron una reducción del dolor y la inflamación al cabo de 96 horas post inyección. A pesar de las diferencias con el diseño experimental de nuestro trabajo, en el que los equinos no tenían dolor al inicio del tratamiento, puede sostenerse que el uso del corticoide previno la aparición de signos clínicos durante 2 a 5 días, dependiendo de la variable estudiada.

En este ensayo se utilizó también la técnica de electroestimulación por acción refleja (EMAR), poco difundida en la actividad ecuestre, pero sencilla de aplicar y segura en algunos procesos dolorosos del caballo deportivo.

Por lo expuesto en este trabajo, se encuentra coincidencia con el ensayo realizado por García Liñeiro et al. (2007), acerca del uso de EMAR en el control analgésico de patologías articulares del equino. La diferencia radica en que estos autores hallaron un grado importante de efectividad en la supresión del dolor articular al final de un período de 10 días de tratamiento diario con EMAR en la misma articulación, durante el cual los animales no realizaron ejercicios. Mientras que en nuestro trabajo la aplicación con EMAR se realizó durante 8 días consecutivos y posteriormente se procedió a efectuar el monitoreo en forma paralela al período de ejercicios.

### **Conclusión**

Bajo las condiciones de este ensayo, puede concluirse que el tratamiento con electroestimulación mediante acción refleja ha demostrado ser superior al tratamiento con acetato de metil prednisolona en la patología articular degenerativa de la articulación tarsocrural.

### **Comentarios finales**

Si bien el tratamiento con EMAR, siguiendo el protocolo de este ensayo, no eliminó completamente el grado de efusión, claudicación y dolor a la flexión forzada del tarso al final del período experimental, el autor sugiere que se debería continuar con el estudio de esta alternativa terapéutica en diferentes protocolos de investigación.

### **Bibliografía**

- Alvineire M., Toutain P.** 1984. Determination of methylprednisolone and methylprednisolone acetate in synovial fluid using high performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography*; 309: 385-386.
- Bignozzi L., Masetti L.** 1981. Halg pin fixation in dos cases of equine long bone fracture. *Equine Veterinary Journal*; 13 60-63.
- Caron J.: Principles of treatment of joint disease.** 1999. In: Auer DE. *Equine Surgery*, 2nd edn. Philadelphia, PA: Saunders; 677-678.
- Dingwall J., Duncam D.** 1971. Compression plating in large animal orthopedics. *Journal of American Veterinary Medical Association*; 158: 1552-1561.
- Donald C.** 2006. *Manual de Farmacología Veterinaria*. Quinta edición. Ed Intermédica. XXI: 497-498.
- Embertson R., Herring D.** 1986. Physeal fractures in the horses. Classification and incidence. *Veterinary Surgeon*; 15 (3): 205-209.
- Foerner J.** 1992. *Surgical Treatment of*



selected musculoskeletal disorders of the rear limb. In: Auer J, Ed Equine surgery. Philadelphia; 1055-1075.

**Foland D.** 1994. Effects of methylprednisolone acetate and exercise on equine carpal joint with osteochondral fragments. *Veterinary Surgeon*; 23(5): 369-370.

**Frisbie D., Kawcak C.** 1998. Effects of methylprednisolone acetate on an equine osteochondral fragment exercise model. *American Journal of Veterinary Research*; 59 (12): 1619-1620.

**García Liñero J., Scipioni H., Argibay M., Petrone N., Roccatagliata C., Tonelli C., Spina J., Vaccaro M.** 2007. Electroterapia en equinos: uso de la electroestimulación mecánica por acción refleja (EMAR) en el síndrome podotrocLEAR. *InVet*; 9(2): 87-97.

**García Liñero J., Scipioni H., Argibay M., Petrone N., Roccatagliata C., Tonelli C., Spina J., Pidal G., Vaccaro M.** 2006. Comparación de los efectos de dos técnicas de electroanalgesia en la enfermedad articular degenerativa tarsometatarsiana del equino. *InVet* ; 8(1): 167-176.

**Hinchcliff K.W., Kaneps A.J., Geor R.J.** 2007. Medicina y cirugía en los equinos de deporte. Vol 1; pp 450-451.

**Kenneth W., Hinchclif., Andris J., Kaneps., Raymond J.** 2007. Medicina y cirugía en los equinos de deporte. Vol 1; pp 566-567.

**Marcoux M.** 1977. effects of methylprednisolone acetate and blood on equine articular structures. *Proceeding American Association Equine Practitioners*; 23:333-340.

**McDuffee L., Stover S., Bach M.** 2000. An in vitro biomechanical investigation of an equine interlocking nail. *Veterinary Surgeon*; 29:40-45.

**Robion F., Doize B., Boure L., et al.** 2001. Use of sinovial fluid markers of cartilage synthesis and turnover to study effects of repeated intra articular administartion of methylprednisolone acetate on articular cartilage in vivo.

*Journal of Orthopedic Research*; 19: 250-252.

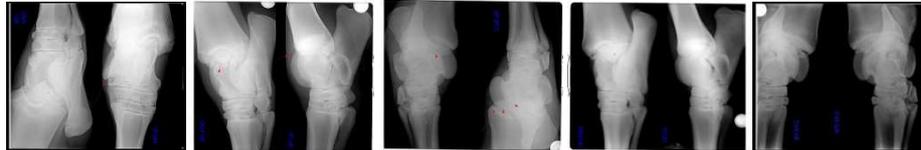
**Todhunter R., Vernier M. Fubbini S.** 1998. Acute sinovitis and intra-articular methylprednisolone acetate in ponies. *Osteoarthritis Cartilage*; 6:94-95.

**Trotter G, Yovich J.** 1991. Effects of intra articular administrations of methylprednisolone acetate on normal equine articular cartilage. *American Journal of Veterinary Research*; 52:83-84.

**Grupo 1:** Se le aplicó acetato de metilprednisolona intra articular (40 mg) de *Cumedrol Depot* (Laboratorios Agropharma, Buenos Aires, Argentina) en la articulación tarsocrural, como única aplicación (Foto 1). Los equinos de este grupo quedaron confinados en boxes individuales durante 96 horas. Luego de este período, se comenzó con el entrenamiento de su actividad deportiva, siendo monitoreados diariamente durante 15 días.



**Grupo 2:** Fue sometido a dos tratamientos diarios con EMAR durante 8 días. Para ello se utilizó un equipo SEAKIT de fabricación nacional (Foto 2).



**Foto 1**



**Foto 2**



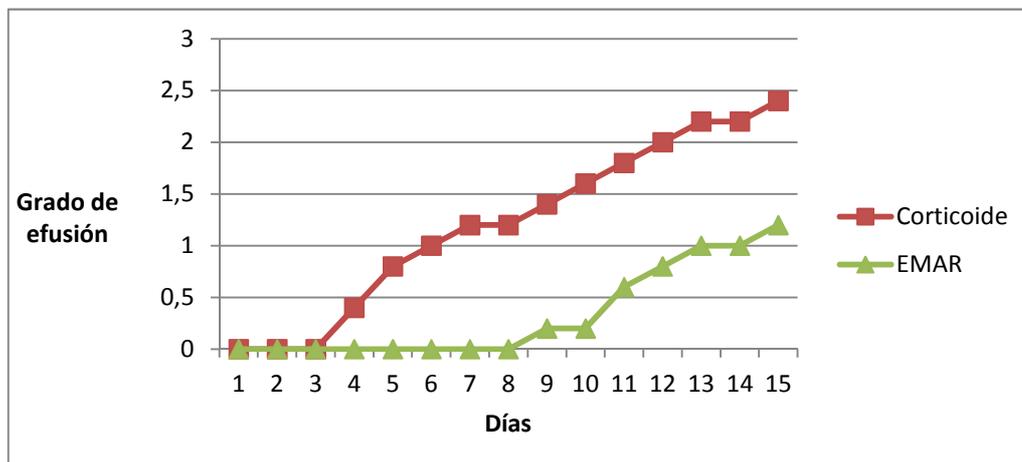
**Foto 3**



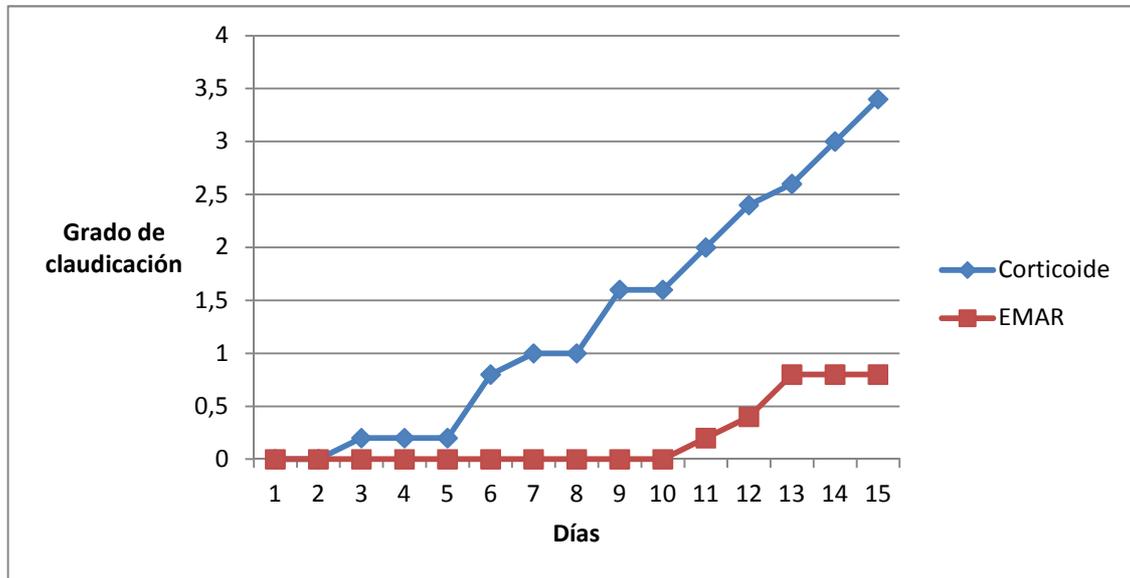
**Foto 4**



**Figura 1: Evolución del grado de efusión**



**Figura 2: Grado de Claudicación**



**Figura 3: Dolor a flexión forzada del tarso**

