

## ***Tratamiento de una Fractura Salter-Harris de Tibia Distal mediante Empleo de un Fijador Esquelético Externo Híbrido***

**Audisio, S.A.<sup>1</sup>**; Vaquero, P.<sup>1</sup>; Torres, P.<sup>1</sup>; Verna, E.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Cátedra de Técnica y Patología Quirúrgica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa. Calle 5 y 116, General Pico, La Pampa (6360).

### **Resumen**

Se comunica el resultado del empleo de un fijador esquelético externo híbrido para el tratamiento de una fractura Salter-Harris tipo I de la epífisis distal de la tibia en una perra labrador retriever de cuatro meses. Debido al escaso espesor de la epífisis entre sus superficies articular y de fractura, los autores resolvieron combinar los principios de fijación externa de Ilizarov y Kirchner-Ehmer para garantizar la estabilidad de la reducción de la fractura. La perra comenzó a dar apoyo al miembro afectado a partir de los cinco días, y al cabo de los treinta días le fue extraído el fijador, mostrando recuperación completa. La combinación de los beneficios que brindan cada uno de los sistemas de fijación mostró ser óptimo para la reparación de esta fractura Salter-Harris tipo I.

### **Abstract**

#### ***Salter-Harris fracture treatment of distal tibia through employment of hybrid external skeletal fixative***

The authors report the results of the use of a hybrid external skeletal fixator for the treatment of a Salter-Harris fracture, type I, of the distal epiphysis of the tibia in a four-month-old female retriever. Due to the reduced distance between the articular surface and that of the fracture, the authors decided to combine Ilizarov's and Kirchner-Ehmer's principles of external fixation to secure the stability of the reduced fracture. After five days, the retriever started to lean on the affected limb and the fixator was removed thirty days after the surgery. The combination of the benefits offered by each of the fixation systems proved to be optimal for the repair of this Salter-Harris fracture, type I.

### **Introducción**

Las fracturas de la placa de crecimiento son aquellas que involucran al cartílago de

crecimiento de los huesos largos en animales esqueléticamente inmaduros. Salter y Harris (1963) clasificaron a estas fracturas de acuerdo a la configuración que adoptan, en cinco tipos distintos. La clasificación permite establecer pronósticos y planificar el tratamiento individual de cada fractura (Carmichael, 1999).

Las fracturas de las placas de crecimiento se presentan con mayor frecuencia en la epífisis proximal del húmero y radio; distal del cúbito, cabeza femoral, epífisis distal del fémur, proximal y distal de la tibia (Carmichael, 1999; Boidreau, 2002; Clarke y Carmichael, 2006). Las fracturas de la región distal y metáfisis de la tibia constituyen un desafío quirúrgico para el cirujano ortopeda por el limitado espacio existente para recibir implantes que garanticen adecuada estabilidad (Schwarz, 2005). Las fracturas de la placa de crecimiento pueden tener efectos adversos pues afectan el crecimiento del hueso (Summer-Smith, 1966). De la misma manera, si se intenta la fijación quirúrgica debe considerarse el efecto del crecimiento del hueso a partir de la intervención y de los implantes empleados (Wheeler et al., 2002; Schwarz, 2005). Se debe poner especial cuidado en no provocar daños en la articulación talocrural durante la ejecución de las maniobras de inserción de los implantes (Clarke y Carmichael, 2006).

Ocasionalmente, las separaciones distales de la epífisis tibial pueden tratarse mediante reducción cerrada y coaptación externa. La coaptación puede realizarse con férulas de yeso o entablillados con la articulación del tarso en flexión (Schwarz, 2005). Si no se garantiza la estabilidad se puede recurrir a diversas técnicas de estabilización interna entre las que se puede mencionar la estabilización con clavijas (Marti y Miller, 1994; Schwarz, 2005); placas de osteosíntesis (Schwarz, 2005); fijadores esqueléticos externos Kirchner-Ehmer (KE) (Kraus et al., 2003; Özsoy y Altunatma, 2003; Schwarz, 2005) y sus variantes

construidas en metil metacrilato (Cavero y Fernandez, 2005); fijadores circulares o de Ilizarov (Bilgili, 2004) y fijadores híbridos (Farese et al., 2002; Clarke y Carmichael, 2006; Sereda et al., 2009).

#### **Presentación del caso**

Se presentó a la consulta una cachorra raza Labrador Retriever de cuatro meses de edad que presentaba edema inflamatorio del miembro posterior derecho como producto

de un accidente automovilístico (Figura 1). A la inspección se comprobó que la perra no empleaba el miembro afectado para caminar y manifestaba actitud de defensa cuando se le intentaba explorar la extremidad. En la región del tarso el edema era de mayor tamaño y presentaba deformación en su cara plantar (Figura 2). A la perra le fueron tomadas radiografías según protocolo de rutina.



**Figura 1. Vista plantar de la región distal de la pierna. Se puede apreciar la deformación, edema inflamatorio y hematoma.**



**Figura 2. Aspecto del miembro afectado donde se observa incapacidad funcional del miembro, edema inflamatorio y deformación del tarso.**

El diagnóstico radiográfico fue fractura Salter-Harris tipo I con desplazamiento de

los fragmentos óseos (Figura 3).



*Figura 3. Radiografía lateral de la región de la pierna y tarso de la perra. En ella se aprecia la fractura con desplazamiento de los fragmentos óseos.*

Una vez efectuada la evaluación radiográfica y considerando la escasa dimensión del fragmento distal de la fractura, se resolvió realizar reducción abierta a través de abordajes lateral y medial del tercio distal de la pierna y tarso según técnica descripta previamente (Piermattei, 1993). Luego de identificar los fragmentos se redujo y estabilizó la fractura.

La estabilización se realizó mediante la combinación de los principios de fijación esquelética externa de Ilizarov y Ke. El híbrido resultó de la combinación de dos anillos conectados entre sí con dos barras conectoras colocadas a medial y lateral del miembro. Sobre la barra lateral se montaron tres rótulas con sus respectivos bulones. La

estabilización de la fractura comenzó con la colocación de un alambre de Steinmann de 1,5mm que se emplazó en el fragmento distal con incidencia perpendicular respecto al eje longitudinal de la tibia. El alambre atravesó ambas corticales y se colocó en bulones montados en el anillo distal del fijador esquelético. Seguidamente se colocaron ambas barras roscadas y se fijaron con tuercas al anillo. La estabilización de la tibia continuó con la colocación de las tres rótulas en la barra lateral, a través de la cual se colocaron en ángulo de 30° hemiclavos de Steinmann de 2mm de diámetro. El sistema concluyó con la colocación y fijación del anillo superior (Figura 4).



**Figura 4. Detalle del fijador híbrido empleado.**

Concluida la estabilización, se procedió a realizar sutura continua del tejido conectivo subcutáneo con poligalatina 00, la piel se suturó con nylon N° 1 a puntos separados y se realizaron radiografías de control (Figura 5). Durante la primer semana la herida recibió cuidados de rutina consistentes en desinfección de la herida y puntos de

inserción de los implantes. La perra recibió antibioticoterapia de amplio espectro y como terapia antiinflamatoria, ketoprofeno a dosis de 1mg/Kg/EV cada 24 horas durante cuatro días. El post-operatorio continuó con controles periódicos de la fijación de los clavos al hueso y ajuste de los bulones.



**Figura 5. Radiografía de control post-quirúrgico inmediato en proyección planto dorsal, donde se aprecia la reducción de la fractura y los implantes colocados.**

Durante el post-operatorio, la perra recuperó en forma gradual la funcionalidad del miembro. Aproximadamente al quinto día de operada y en estación, comenzó a dar apoyo al miembro haciendo contactar los pulpejos con el piso (Figura 6). Con el transcurso del tiempo la perra aumentó el uso funcional del miembro, apoyando en forma intermitente durante la marcha. La

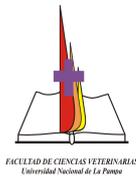
claudicación disminuyó progresivamente hasta desaparecer, momento en que se extrajo el fijador, previo control radiológico para determinar la reparación. Al cabo de seis meses post-quirúrgico la perra continuó empleando el miembro de igual forma que al momento de la extracción, en tanto la tibia presentó reacción del periostio de la cara plantar del tercio distal (Figura 7).



*Figura 6. La perra apoyando su miembro al cuarto día de intervenida.*



*Figura 7. Detalle del miembro de la perra empleando el miembro intervenido seis meses después de la operación (izquierda). Radiografía de control al mismo tiempo en donde se observa reacción periosteal de la cara plantar del tercio distal de la tibia*



### **Discusión**

La radiografía evidenció que el fragmento distal poseía escaso sitio para colocar implantes que garantizaran la estabilidad a la cercanía de las superficies cóncavas de las caras dorsal y ventral del fragmento. Los autores evaluaron otros sistemas de fijación entre ellos el empleo de placas, clavijas cruzadas y bandas de tensión. Ninguno de los sistemas garantizaba estabilidad, en especial cuando la perra comenzara a darle uso al miembro en el post-operatorio debido a la imposibilidad espacial de soportar implantes capaces de neutralizar las fuerzas actuantes.

El tamaño del fragmento limitó las dimensiones de los implantes, por ello el fijador de anillos de Ilizarov proporcionó los medios para sujetar el alambre y soportar las fuerzas actuantes. Por otro lado, la barra lateral soportó los medios clavos de Steinman estabilizando el fragmento proximal. Durante la intervención se constató que el sistema no neutralizaba los movimientos de rotación de la tibia. Por ese motivo y mientras se efectuaba la intervención se decidió completar el fijador con el agregado de un anillo superior y una barra conectora en medial.

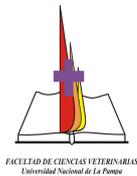
Si bien los fijadores de Ilizarov y Ke individualmente poseen probados resultados por separado, los autores desconocían el comportamiento de ambos combinados en un fijador híbrido. No obstante, la evolución post-operatoria fue similar a la que se observa con fijadores conocidos.

### **Conclusión**

El conocimiento de las ventajas y desventajas que ofrecen los distintos sistemas de fijación esquelética y la evaluación de la fractura en particular, le permiten al cirujano no sólo decidirse por un sistema, sino también recurrir a la combinación de ellos. El híbrido comunicado demostró ser exitoso y útil a la hora de evaluar tratamientos quirúrgicos de las fracturas Salter-Harris tipo I de la epífisis distal de la tibia.

### **Bibliografía**

- Bilgili, H. 2004.** Circular External Fixation System of Ilizarov: Part V. Fracture Treatment by the Ilizarov Technique. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 10: 75-89.
- Boidreau, R. 2002.** Fractures of the Tibia and Fibula. In: *Textbook of Small Animal Surgery*. Slatter, D. 3<sup>rd</sup> Ed Saunders Co, Philadelphia, USA. p. 2144-2157.
- Carmicheal, S. 1999.** Fracturas en animales de esqueleto inmaduro. En: Coughlan, A.; Millar, A. *Manual de reparación y tratamiento de fracturas en pequeños animales*. Hacourt, Madrid, España. p. 147-159.
- Cavero, F.; Fernandez, V. 2005.** Utilización del acrílico dental (metil metacrilato) como barra estabilizadora-conectora para reducciones cerradas en fracturas de tibia/peroné o radio/cúbito en caninos. *Revista Investigación Veterinaria Perú*, 16: 17-23.
- Clarke, S.P.; Carmichael, S. 2006.** Treatment of distal diaphyseal fractures using hybrid external skeletal fixator in three dogs. *Journal Small Animal Practice*, 47: 98-103.
- Farese, J.P.; Lewis, D.D.; Cross, A.R.; Collins, K.E.; Anderson, G.M.; Halling, K.B. 2002.** Use of IMEX SK-circular external fixator hybrid constructs for fracture stabilization in dogs and cats. *Journal American Animal Hospital Association*, 38: 279-289.
- Kraus, K.H.; Toombs, J.P.; Ness, M.G. 2003.** *External Fixation in Small Animal Practice*. Blackwell, Oxford, UK.
- Marti, J.M.; Miller, A. 1994.** Delimitation of safe corridors for the insertion of external fixation pins in the dog 1: Hindlimb. *Journal Small Animal Practice*, 35: 16-23.
- Özsoy, S.; Altunatma, K. 2003.** Treatment of extremity fractures in dogs using external fixators with closed reduction and limited open approach. *Veterinary Medical Czech*, 48: 133-140.
- Piermattei, S. 1993.** *An Atlas of surgical approaches to the bones and joint surgery of the dog and cat*. 3<sup>rd</sup> Ed. Saunders Co, Philadelphia, USA.
- Sereda, C.W.; Lewis, D.D.; Radasch, R.M.; Bruce, C.W.; Kirkby, K.A. 2009.**



Descriptive report of antebrachial growth deformity correction in 17 dogs from 1999 to 2007, using hybrid linear-circular external fixator constructs. *Canadian Veterinary Journal*, 50: 723-732.

**Salter, R.B.; Harris, W.R. 1963.** Injuries involving the epiphyseal plate. *Journal Bone Joint Surgery*, 45: 587-622.

**Schwarz, G. 2005.** Fractures of the distal tibia and malleoli. In: Johnson, A.L.; John, E.F.; Houlton, J.E.F.; Vannini, R. Eds: AO

Principles of Fracture Management in the Dog and Cat. AO Publishing, Davos, Suiza. p. 333-338.

**Summer-Smith, G. 1966.** Variation in ages of growth plate fusion in dog. *Journal Small Animal Practice*, 7: 303-311.

**Wheeler, J.T.; Adagio, L.; D'Amico, G.; Hierro, J.; Hagge, M.; Lattanzi, D.; Schieda, F.; Sanfilippo, S. 2002.** Fracturas de los Huesos Largos en caninos inmaduros. *Ciencia Veterinaria*, 4: 57-67.