

Reparación de Fractura Cubito-Radial en Canino

Repair of Radial-Ulnar Fracture in Canine

GARCÍA. Ricardo¹, QUINTERO. César, A.¹, PULIDO. Cristian, C.¹

¹. Estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de la Amazonia

Recibido: 15/08/2014; Aceptado: 25/11/2014

RESUMEN

Se realizó tratamiento para la reparación de una fractura cubito-radial a un perro macho de raza mestiza de 5 meses de edad y 5.8 kg con constantes fisiológicas y físicas normales. El tipo de fractura se clasificó como diafisaria media transversal de radio y cubito, para la cual se decidió implementar cirugía con agujas de Kirschner y se aplicó plan terapéutico con analgésicos, antiinflamatorios, antibiótico, suministro de vacunas y alimentación tipo BARF. Adicionalmente, se realizaron inyecciones de Plasma Rico en Plaquetas y se monitoreo la evolución de la lesión mediante imágenes radiológicas e inspección ocular. Como resultado se obtuvo una correcta alineación de los fragmentos óseos de la fractura y se observó el posterior surgimiento de callo óseo en la lesión, indicando que el animal respondió satisfactoriamente al procedimiento quirúrgico y al plan terapéutico asignado.

Palabras Clave: Fractura cubito-radial, agujas de Kirschner, Plasma Rico en Plaquetas, callo óseo.

ABSTRACT

A treatment for the repair of a radial-ulna fracture in a male dog of mixed breed 5 months of age and 5.8 kg with normal physiological and physical constants fracture was performed. The type of fracture was classified as transverse mid diaphyseal radius and ulna, for which it was decided to implement surgery using Kirschner needles and a therapeutic plan is applied with analgesics, anti-inflammatories, antibiotics, vaccinations and feed type BARF. Additionally, injections of Platelet Rich Plasma were performed and the evolution of the lesion was monitored by visual inspection and radiographic images. As a result, proper alignment of the bone fragments of the fracture was obtained and the subsequent emergence of callus was observed in the lesion, indicating that the animal responded well to the surgical procedure and the assigned treatment plan.

Keywords: radial-ulna fracture, Kirschner needles, Platelet Rich Plasma, Callus.

INTRODUCCIÓN

Una fractura consiste en la pérdida completa o incompleta de la continuidad de un hueso, cartílago o ambos. Puede presentar desplazamiento de los fragmentos y por lo general, acompañada de daño variable de tejidos blandos (Suazo, 2012). Este tipo de eventos comúnmente se producen por traumatismos fuertes o debilitamiento de la estructura ósea, por edad avanzada, enfermedades óseas preexistente o desequilibrios nutricionales (Wheeler *et al*, 2002).

Los procedimientos para la reparación de la fractura pueden variar tanto como la fractura misma, por ello, es importante clasificar el tipo de lesión a través de una revisión física e imágenes radiográficas, para aplicar el tratamiento indicado y así reducir al mínimo posible las secuelas post-traumáticas de cicatrización ósea y tisular (Piermattei & Flo, 1999).

La naturaleza de la fractura se puede definir según su tipo (si es completa, incompleta cerrada o abierta) o por su localización en el hueso (diafisial, metafisial o de placa epifisial). Adicionalmente, es importante diferenciar la forma y línea que sigue la fractura, pues de ello depende en gran medida el método de fijación y estabilización esquelético (Franch *et al*, 2007).

En este contexto, existen varios métodos a disposición como fijadores esqueléticos externos, agujas, clavos, bandas de tensión y fijadores con placas y tornillos, que permiten estabilizar los fragmentos óseos en la posición más favorable para el proceso de cicatrización. Además, el seguimiento de la evolución del trauma y la aplicación de fármacos desinflamatorios, analgésicos y antibióticos dan una perspectiva más favorable al pronóstico de la lesión (Concha *et al*, 2002).

La consolidación de una fractura es un proceso lento, sometido a un estado de inmovilización de la zona lesionada y tiene tendencia a la curación por formación de un callo óseo que engloba los extremos fracturados. El volumen de este callo es directamente proporcional a la inestabilidad de la fractura. Este proceso consta de tres fases:

La inflamatoria. En la cual se forma un coágulo que junto con el material lesionado desencadena una respuesta inflamatoria con exudación, vasodilatación, presencia de leucocitos polimorfonucleares y macrófagos.

En la fase reparadora, se observa división celular en la capa osteogénica del periostio y endostio, y los extremos muertos de la fractura se reabsorben y comienza la formación de callo óseo, el cual forma uniones entre los fragmentos de la fractura que en un plazo de alrededor de dos semanas se conectan. El callo se convierte en nuevo tejido óseo.

Finalmente, en la *fase de remodelación,* se remodela la cortical y el canal medular, desapareciendo los callos interno y externo, la cavidad medular se abre nuevamente y la arteria medular se reconstruye (Díaz & Durall, 1999; Pretell *et al.*, 2009).

En esta última fase, juegan un papel fundamental un grupo de células osteoprogenitoras llamadas osteoblastos, osteocitos y osteoclastos, responsables del remodelado dinámico del tejido óseo, el cual se encuentra en permanente actividad (Hernández-Gil *et al.*, 2006).

Los osteoblastos se encargan de producir la matriz ósea. Depositán hueso nuevo ya sea durante el proceso osificación o durante el rellenado de los túneles excavados por los osteoclastos. Los osteoblastos son rodeados gradualmente por la matriz y por último, quedan encerradas dentro del hueso, punto en el cual detienen su producción pero continúan existiendo dentro de cavidades en el hueso.

En ese estado de latencia se denominan osteocitos (Bozal, 2006). A pesar de la gran cantidad de matriz que existe entre ellos, los osteocitos permanecen en contacto entre sí a través de largas

prolongaciones celulares que corren por pequeños canales en el hueso.

La comunicación entre los osteocitos es importante para controlar la actividad de las células que se hallan depositando nueva matriz ósea o bien erosionándola. Las células que erosionan o, en otras palabras, reabsorben hueso, son los osteoclastos que derivan del mismo linaje celular que produce los glóbulos blancos. Los osteoclastos excavan en el hueso formando túneles y cavidades. La interacción de osteoblastos y osteoclastos reemplaza y remodela constantemente los huesos (Lafita, 2003).

Recientemente, al proceso de reparación ósea se ha sumado el uso de plasma sanguíneo rico en plaquetas (PRP), para promover y facilitar los mecanismos osteoformadores con la finalidad de restaurar el tejido en el lugar de la lesión. A pesar de que la biología del hueso es suficiente para reconstruir los defectos menores, en ocasiones donde la estructura natural del hueso se ve comprometida, es imprescindible recurrir al aporte de sustitutivos óseos para obtener a reparación deseada (Beca *et al.*, 2007). El PRP consiste en un volumen de plasma autólogo con una concentración suprafisiológica de las plaquetas que estimula el crecimiento y maduración óseo, estabiliza injertos, facilita la regeneración de tejidos blandos, la hemostasia, y cada vez es más ampliamente utilizado en el campo de la traumatología y ortopedia.

La importancia terapéutica del PRP no está relacionado con las plaquetas por sí mismas sino, más bien, con los factores de crecimiento (FC) liberados por sus gránulos á, poseedores de múltiples propiedades regeneradoras (De la Mata, 2013). La reparación de la herida tisular es un proceso complejo en el que coexisten, secuencial y solapadamente, una gran variedad de funciones celulares como la quimiotaxis, la angiogénesis, la proliferación celular, la formación de matriz extracelular y la actividad macrofágica. Estas funciones forman un complejo entramado en el que clásicamente se distinguen tres fases relativamente bien diferenciadas: inflamación, proliferación y remodelado.

Todos los FC contenidos en el PRP intervienen en alguna de las fases descritas, pero todavía se

desconoce con exactitud la totalidad de sus funciones (Montón *et al.*, 2007).

En el presente caso, se estudia el proceso de reparación de una fractura cubito-radial en un canino, mediante el uso de fijadores externos (agujas de Kirschner) y la implantación de plasma rico en plaquetas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Reseña: Perro macho mestizo de 5 meses de edad, con un peso de 5.8 Kg.

Motivo de consulta: Inflamación, desviación anormal y señales de dolor en extremidad anterior izquierda.

Anamnesis: El dueño del canino manifiesta que el animal sufrió una caída desde una altura considerable donde evidentemente resulta lastimada la extremidad anterior izquierda a la altura del antebrazo.

Inspección física: constantes fisiológicas normales, mucosas rosadas, la exploración genera indica que no apoya en ningún momento la extremidad anterior izquierda, mostrando infamación de los tejidos y dolor a la palpación.

Plan diagnóstico: Inspección física y exploración radiológica evidenciando fractura de radio y cubito.

Diagnóstico definitivo: Fractura diafisaria media transversal de radio y cubito.

Plan terapéutico: A partir del día en que ocurrió el traumatismo, se inició terapia con analgésicos para aliviar el dolor, con Meloxican 2%, suministrando 0.05 cc vía SC. Posteriormente, se elaboró un cuadro hemático para comprobar que los parámetros sanguíneos son seguros para realizar procedimiento quirúrgico de la fractura. Dicho procedimiento se realizó transcurridos seis días del accidente, donde se reposicionaron los fragmentos óseos y se estabilizaron haciendo uso de agujas de Kirschner.

Antes del desarrollo del procedimiento quirúrgico se implementa un protocolo de inducir al paciente

en anestesia utilizando 0.25 ml de Maleato de Acepromazina vía I.M; 1 ml de Zoletil vía I.M. Una vez finalizada la cirugía, se da inicio a un plan terapéutico suministrando 0.4 ml de Tramadol vía S.C cada doce horas durante siete días; 0.025 ml de Meloxican vía S.C cada veinticuatro horas durante siete días; 6 ml de Metronidazol vía oral cada seis horas durante quince días; 2.4 ml de Cefradina vía oral cada seis horas durante quince días. También se realizaron 2 aplicaciones de 2 cc de suero rico en plaquetas en lineación perpendicular a la fractura cada siete días.

Adicionalmente se suministraron las vacunas Parvo y Fenbendazol®, Rico b12®, acompañado de alimentación tipo BARF la cual consta de hígados de pollo, patas de pollo, corazón de pollo licuado y agregado en el concentrado el cual nos ayuda a la producción de colágeno y plaquetas en el sistema del paciente.

Control

El monitoreo de la evaluación de la lesión se realizó semanalmente presentando mejoría con buena cicatrización y disminución de la inflamación. Se administraron antibióticos, analgésicos, antiinflamatorios periódicamente para reducir el dolor y el riesgo de infección sumándole la iniciación del protocolo de vacunación con la Parvo y vermifugación con Fenbendazol®. Tras las aplicaciones de plasma enriquecido con plaquetas, se observa en las exploraciones radiológicas zonas densas correspondientes a la formación de callo óseo, evidenciando que el tratamiento conjunto aplicado es asimilado de manera satisfactoria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras las valoraciones físicas y exploraciones radiográficas, se logró dictar un diagnóstico definitivo de fractura cerrada diafisaria media transversa del radio y cubito (figura 1), a causa de la energía liberada sobre el miembro al momento de caer desde una altura considerable. Este tipo de fracturas son frecuentes y varían en su porcentaje según los autores (del 8.5 al 17.3% (Frías, 2013); del 35% según Serna (2012); del 15% como lo describe Puchol (2001).

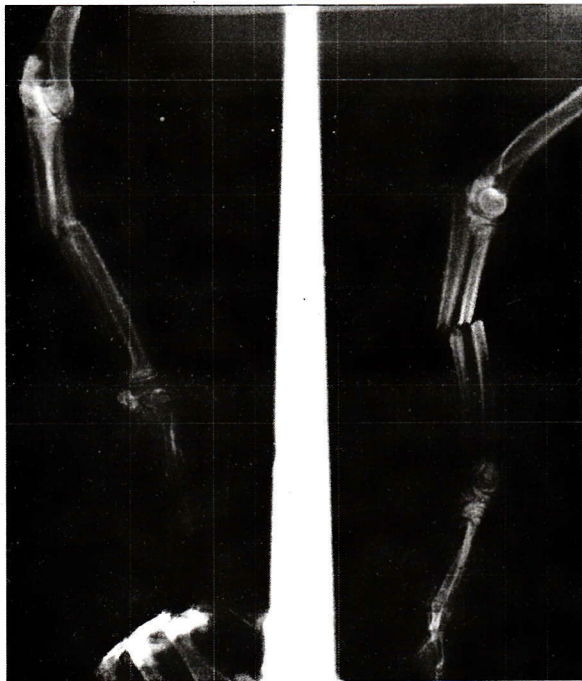


Figura 1. Imágenes radiológicas del miembro anterior izquierdo de canino.

Para el tratamiento de las fracturas diafisaria de radio y cubito existen diferentes métodos, siendo el más conservados el que se realiza utilizando férulas y suele aplicarse en fracturas cerradas que solo implican un hueso, fracturas incompletas, transversas oblicuas o espirales con mínimo desplazamiento (Ríos *et al*, 2010). Para el presente caso, teniendo en cuenta la naturaleza de la fractura, su desplazamiento, la edad y la raza del perro, el método más recomendable para la reparación ósea es el uso de agujas de Kirschner, porque es un método que no tiene implicaciones serias en el crecimiento natural del hueso, permite cierto grado de movilidad el miembro y reduce la atrofia muscular. Además, las dimensiones del mismo, permite la inserción intramedular y fijados con resinas acrílicas de secado rápido (Antonin *et al*, 1990).

Durante el periodo de evaluación de la fractura, se suministró al animal 0.05 ml de Meloxican cada 12 horas para atenuar el dolor. También se realizó un cuadro hemático, donde se comprobó que las variables sanguíneas están dentro del umbral para el desarrollo de un procedimiento quirúrgico (Figura 2). Se evidencia una anemia leve y el conteo de plaquetas está en el límite inferior del valor de referencia.

Para llevar a cabo la cirugía de corrección de fractura cubito-radial, se anestesió al canino bajo protocolo de anestesia general con Zoletil y Tranquilan. En primer lugar se administró un tranquilizante (Maleato de Acepromazina, 0.25 ml I.M) para disminuir el estrés y la ansiedad y posteriormente se realizó la profundización (Zoletil, 1 ml I.M) de acuerdo al protocolo. Para esto, fue necesario que el animal experimentara ayuno por un periodo de 12 horas para evitar neumonía o broncoaspiración por vomito durante la anestesia.

Durante la cirugía, el primer paso fue realizar una incisión longitudinal de la extremidad respetando la vascularización y la irrigación de la zona afectada. No es recomendable realizar incisiones transversales debido al alto riesgo de dañar estructuras anatómicas importantes de la extremidad. El leve cabalgamiento de los huesos fracturados sugirió una dificultad a la hora de alinearlos, pues para ello se requirió de ejercer fuerzas bruscas o el uso de palancas para lograr alinearlos. Para la ubicación de las agujas de Kirschner se utilizó un porta agujas metálico, para hacer palanca lo suficientemente fuerte para fijar los fragmentos alineados, cuidando siempre de no dañar o fracturar más los huesos.

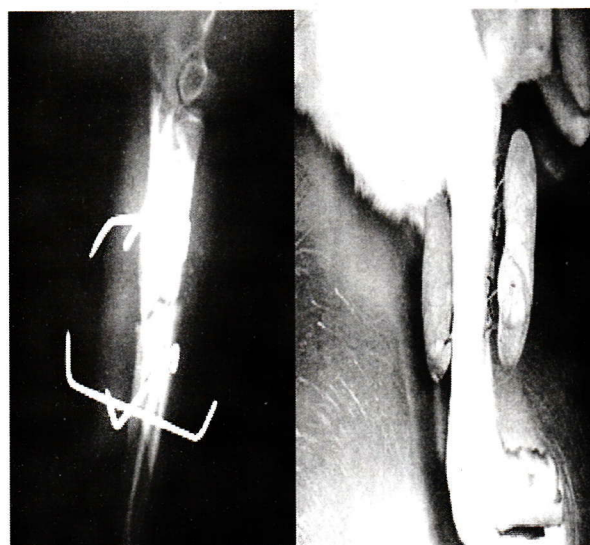


Figura 2. Imagen radiológica y fotográfica post-quirúrgica. Derecha, agujas de Kirschner ubicadas en sentido perpendicular a los fragmentos y cruzadas, mostrando una buena alineación ósea. De agujas fijadas con resina.

El procedimiento tardó dos horas, durante las cuales se monitorearon las constantes fisiológicas y no se presentó ninguna eventualidad o complicación. A continuación se presenta el plan terapéutico post-quirúrgico:

Tabla 1. Plan terapéutico de control post-quirúrgico

PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACION	POSOLOGIA (mg/kg)	DOSIS (cc)	VÍA	FRECUENCIA
Tramadol	50 mg/ml	4	0.4	S.C	Cada 12 h
Meloxicam	2%	0.2	0.05	S.C	Cada 24 h
Metronidazol	250 mg/5ml	6	6	V.O	Cada 6h
Cefradina	250 mg/5ml	20	2.4	V.O	Cada 6 h

El objetivo del plan terapéutico es disminuir la sensación de dolor, ansiedad y estrés causado por la lesión, la administración de antibióticos para disminuir la probabilidad de infección y evitar la inflamación.

Adicionalmente, se realizó la extracción de Plasma rico en Plaquetas (PRP), haciendo uso de tubos para muestras Tapa Azul, el cual contiene una solución de citrato de sodio, especial para análisis de coagulación y extracción de muestras de plasma sanguíneo (Santa Coloma *et al.*, 2011). Una vez extraída la muestra se centrifuga (2000 rpm durante 10 minutos), y las fuerzas mecánicas de este proceso conllevan a la activación plaquetaria. Por este motivo, es indispensable inyectar el plasma lo más pronto posible en el canino (Archundia *et al.*, 2007).

Numerosos estudios han catalogado al PRP como un componente que ayuda a la formación de hueso de mayor calidad, de forma más temprana y en ocasiones en mayor cantidad. El PRP consiste en un concentrado de plaquetas de origen autólogo, que en contacto con sustancias activadoras del proceso de coagulación, forma una red de fibrina de consistencia gelatinosa, la cual aporta estabilidad en el relleno de un defecto óseo y a la fijación de injertos (Barroso *et al.*, 2007). Recientemente, se ha expuesto evidencia consistente sobre el papel del PRP en la formación de callo óseo, precursor de nuevo tejido óseo en zonas afectadas por traumatismo.



Figura 4. Tratamiento post-quirúrgico con Plasma Rico en Plaquetas. Izquierda. Aplicación de PRP en la zona de fractura.

Finalmente, se realiza un nuevo cuadro hemático y examen coprológico al cabo del mes de realizada la cirugía, donde los valores de hematocrito, hemoglobina y eritrocitos continúan por debajo de los valores de referencia, pero con un aumento significativo del conteo de plaquetas. El examen coprológico reveló la presencia de huevos de *Ancylostoma* y *Uncinaria*, nematodos de la familia Ancylostomatidae, descritos como causantes de varios tipos de anemia tanto en el hombre como en animales, incluidos los caninos (Andresiuk *et al.*, 2004; Giraldo *et al.*, 2005). Para tratar estos parásitos, se administró al canino la vacuna Parvo, Triple y Fenbendazol®.

Lesiones como fracturas en animales pequeños como los caninos, involucran diversos aspectos en el proceso de restauración y recuperación, siendo necesario analizar los aspectos físicos, clínicos, fisiológicos, hematológicos, y parasitarios para general un plan terapéutico efectivo que reduzca al mínimo las secuelas generadas por la lesión y brindar una calidad de vida digna a los animales de compañía.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a la Médica Veterinaria y Zootecnista Martha Leonor Lozada por compartir su conocimiento y acompañamiento durante esta labor medicinal.

BIBLIOGRAFÍA

- ANTONIN, J., Guitart, P., Rodón, J. Fractura diafisaria del antebrazo. Tratamiento por fijación externa. Bases mecanico-anatómicas. Clínica Veterinaria de Pequeños Animales. Vol. 11, N° 1. 1990.
- BECA, T., Hernández, G., Morante, S., & Bascones, A. Plasma rico en plaquetas. Una revisión bibliográfica. Avances en periodoncia, 19(1), 39-52.2007.
- BOZAL, C. B. Biología del osteocito. Actualizaciones en Osteología. Cap. 2: 19, 21.2006.
- CONCHA, J., Illera, J., & Alvarado, B. Evaluación del tratamiento de fracturas cerradas de la diáfisis de la tibia con clavos intramedulares fresados y no fresados. Rev Colomb Ortop Traum, 15(2).2002.
- DE LA MATA, J. Plasma rico en Plaquetas: un nuevo tratamiento para el reumatólogo?. Reumatología clínica, 9(3), 2013.p 166-171.
- DÍAZ, C., Durall, I. Introducción a la Traumatología y Ortopedia. Parte I: Consolidación de las Fracturas y Semiología Radiológica. Volumen 14 N°2.1994.
- FRÍAS, C. Fractura de radio y cubito, y luxación de rotula. Caso Clínico en Traumatología de Animales de Compañía. *Canis et Felis*, N° 121. 2013.
- HERNANDEZ-GIL, I. F. T., Gracia, M. A. A., del Canto Pingarrón, M., & Blanco, L. Bases fisiológicas de la regeneración ósea II. El proceso de remodelado. Medicina Oral, 11, E151-7.2006.
- LAFITA, J. Fisiología y fisiopatología ósea. In Anales del Sistema Sanitario de Navarra (Vol. 26, pp. 7-17). Gobierno de Navarra. Departamento de Salud.2003.
- MONTÓN Echeverría, J., Pérez Redondo, S., & Gómez Bajo, G. J. Experiencia clínica en el empleo de factores de crecimiento autólogos obtenidos de plasma rico en plaquetas. Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana, 3(3).2007.
- PIERMATTEI, D. L., & Flo, G. L. Manual de ortopedia y reparación de fracturas de pequeños animales: Brinker, Piermattei y Flo. McGraw-Hill Interamericana.
- PRETELL M, J. A., Ruiz Semba, C., & Rodríguez Martín, J. Trastornos de la consolidación: Retardo y pseudoartrosis. Revista Médica Herediana, 20(1), 31-39.2009.
- PUCHOL, J.L. Fracturas de cubito y radio en perros de pequeño tamaño. Circulo de Médicos Veterinarios del Sur de Santa Fe. 2001.
- RÍOS, D., Victoria, J.M., González, E.L., Ibancovich, J.A. Fracturas fisiarias en huesos largos de perros y gatos. Vanguardia veterinaria, revista especializada en pequeñas especies.2010.
- SANTA COLOMA, E., Rolon, A., & Khoury, M. A. La actualidad del plasma rico en plaquetas en traumatología del deporte. Rev. Asoc. Argent. Traumatol. Deporte, 18(1), 30-43.2011.
- SERNA, M.O. Fracturas de codo y antebrazo en perros. Su clasificación y tratamiento. 2º congreso Norvet. Médicos veterinarios especialistas en pequeñas especies.2012.
- SUAZO, L.G. . Clasificación de las Fracturas. Revista Electrónica de Veterinaria. Volumen 13 N° 12C- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121212C.html>.2012
- WHEELER, J. T., Adagio, L., D'Amico, G., Hierro, J., Hagge, M., Lattanzi, D., Schieda, F., Sanfilippo, S. Fracturas de los Huesos Largos en Caninos Inmaduros. *Ciencia Veterinaria*.2002.