

## Fijación externa del húmero en aves rapaces

### Descripción de un caso clínico en un ejemplar de Ratonero común (*Buteo buteo*)

J. I. Cruz\*  
S. Pons\*  
M. V. Falceto\*  
J. M. Cruz\*\*

\* Unidad docente de Cirugía.

Facultad de Veterinaria (Zaragoza).

\*\* Clínica Veterinaria Cras-Can (Zaragoza).

**Resumen.** Un Ratonero común (*Buteo buteo*) fue intervenido quirúrgicamente de una fractura de húmero en su ala derecha. Mediante la colocación de un fijador externo le fue inmovilizada la fractura resultando una correcta formación del callo óseo y la recuperación total de la funcionalidad del ala.

**Palabras Clave:** Fijación externa; Rapaces.

**Correspondencia:**

Dr. J. I. Cruz,  
San Miguel 42,  
50001 Zaragoza.

#### Abstract

*The surgical treatment of the humeral fracture in a buzzard (Buteo buteo) by means of external fixation is described. The fracture healed correctly and the wing recovered its normal functionality by the 51<sup>st</sup> day post-op.*

**Key Words:** External fixation; Raptors.

#### Introducción

El auge que está experimentando desde hace algunos años el uso de diversos aparatos de fijación externa para la resolución de fracturas en la práctica veterinaria también ha llegado a la Cirugía Veterinaria en aves.

En estas especies, las peculiares características de su sistema esquelético y de su fisiología en general, hacen más aconsejable utilizar el mencionado sistema de fijación, en lugar de los métodos tradicionales (enclavamiento centromedular, placas de osteosíntesis...) (1). Incluso el diseño clásico de aparato de fijación externa de Kirshner utilizado en pequeños animales ha sido modificado por algunos autores (10,11,13) para adaptar este sistema de fijación al tamaño de los huesos de las especies más pequeñas de aves.

A continuación se describen algunas peculiaridades de la anatomía y fisiología de las aves que inciden en la traumatología y ortopedia de las mismas:

Aunque la estructura del hueso cortical en aves es similar a la de los mamíferos (4), en los huesos de las primeras hay un mayor porcentaje de sales inorgánicas

en su composición. Esto origina una mayor dureza pero también una mayor fragilidad, y por tanto una mayor predisposición a las fracturas.

El miembro torácico de las aves presenta poco recubrimiento muscular de los huesos por razones aerodinámicas. Esto favorece que las fracturas sean abiertas en una gran proporción sobre todo teniendo en cuenta la gran frecuencia con que se producen las fracturas oblicuas en pico de flauta.

Los huesos de las aves están neumatizados (7,9) y el grado de neumatización de los mismos es variable según las especies. En general, cuanto más voladora es una especie de ave mayor será la neumatización de sus huesos. La amplitud de movimientos de los ejes óseos del ala se ve disminuida si las articulaciones se ven dañadas debido al proceso de fibrosis que se instaura (1,12). Esto produce una disminución en la capacidad de vuelo, y en el caso de aves silvestres, esto se traduce en una disminución de su capacidad de supervivencia en la naturaleza. Se dan casos de aves con fracturas perfectamente consolidadas que no vuelan por daño articular.

La correcta vascularización de la epífisis ósea de las aves jóvenes es vital para el correcto desarrollo de los huesos de las mismas (5).

Debido al alto nivel metabólico de las aves, los tejidos sanan probablemente más rápidamente que en mamíferos, y de hecho el tejido óseo cumple esto: las fracturas en aves curan, en óptimas condiciones, en tres semanas (2). De la misma forma, los cambios patológicos irreversibles como la fibrosis y la formación de tejido cicatricial en los músculos traumatizados, muy probablemente, tiene lugar más rápidamente en aves que en mamíferos.

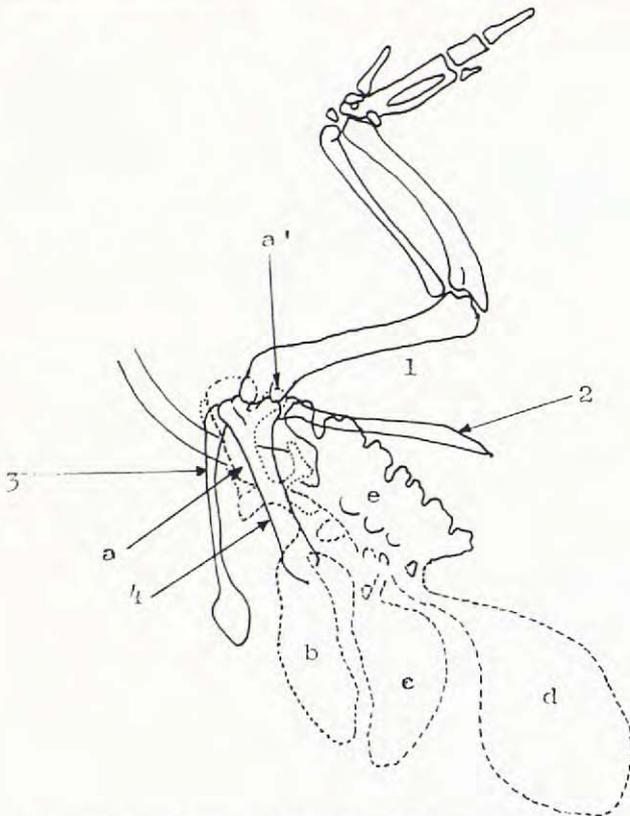


Fig. 1. Anatomía: la gran cavidad medular del húmero conecta a través del agujero neumático con los sacos aéreos de todo el cuerpo.  
1: Húmero. 2: Escápula. 3: Clavícula. 4: Coracoides: a) sacos aéreos claviculares, b) divertículo axilar del saco clavicular (conectado con la cavidad medular del húmero), c) sacos aéreos torácicos anteriores, d) sacos aéreos torácicos posteriores, e) sacos aéreos abdominales, f) pulmón.



Fig. 3. Imagen de la zona quirúrgica.

El callo óseo en las aves es mayormente intramedular, siendo el callo óseo periosteal un soporte al primero<sup>(1)</sup>.

La cortical del hueso de las aves es de muy poco grosor.

Al estudiar la utilidad de los sistemas de fijación de fracturas en aves, con respecto a las características ya expuestas, podemos sacar las siguientes conclusiones:



Fig. 2. Se intubó la tráquea con un tubo endotraqueal de neonatos (diámetro interno: 3 mm).

1. Las placas de osteosíntesis, no tienen utilidad práctica en aves, salvo pocas excepciones, dado que:

- Los huesos de las aves son demasiado frágiles y su corteza es muy delgada.
- No son adaptables al tamaño de ciertas aves.

2. Los clavos intramedulares también presentan grandes problemas en su utilización:

En los huesos neumatizados, los clavos intramedulares, llenan muy difícilmente la cavidad medular de forma que la movilidad de los fragmentos óseos sería muy grande. Por otro lado, si elegimos un clavo de mayor grosor el riesgo de daño articular es mayor. A este respecto algunos autores<sup>(3)</sup> se han referido a los buenos resultados del uso de hilo metálico de cerclaje junto con clavos intramedulares.

Como el callo óseo es mayormente intramedular en aves, los clavos intramedulares entorpecen su formación.

En las aves jóvenes hay que tener en cuenta que un destrozo en la irrigación de la epífisis de sus huesos en formación durante el enclavamiento centromedular puede interrumpir su desarrollo.

Si se opta por colocar un clavo intramedular en un

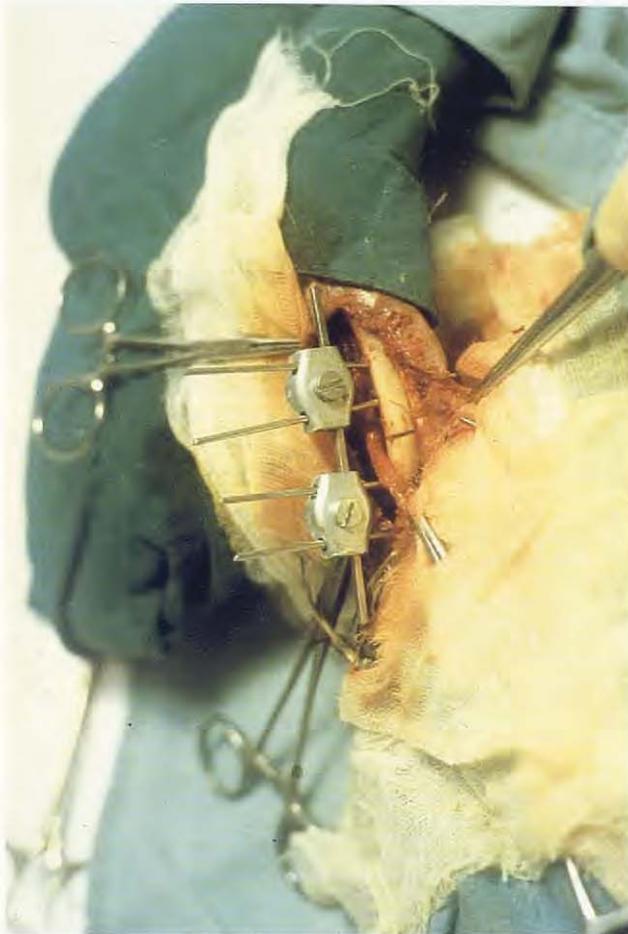


Fig. 4. Imagen de la fractura reducida mediante el aparato de fijación.



Fig. 5. Sutura de la herida quirúrgica con seda de 2/0.

miembro fracturado, éste se ha de inmovilizar ya que existe peligro de que roten los fragmentos óseos. Por tanto se inmoviliza el ala mediante un vendaje que generalmente abarca todo el miembro, colocándolo en posición anatómica de flexión<sup>(15)</sup>. De esta forma, por tanto se impide la movilidad durante el proceso de recuperación del hueso, todo lo cual puede traer como consecuencia una anquilosis articular y atrofia muscular que alargan el período de recuperación del ave.

*3. La fijación externa, tal como nosotros la describimos, presenta las siguientes ventajas e inconvenientes:*

• **Ventajas:**

- No interfiere en la formación del callo óseo.
- No daña las articulaciones ni altera el riego sanguíneo de la epífisis ósea (especial aplicación en aves jóvenes).
- Permite la movilidad del miembro afectado al poco tiempo de la aplicación del fijador.

También es conocida su aplicación en fracturas de difícil consolidación, conminutas, en no-uniones, fracturas abiertas e infectadas<sup>(6)</sup>, circunstancias bastante frecuentes en la traumatología de aves silvestres.

• **Inconvenientes:**

En general existe el riesgo de que se produzca osteo-

mielitis por la existencia de una vía de comunicación entre el exterior y el hueso a través de la superficie del clavo.

- Posibilidad de aflojamiento de los clavos o agujas.
- Precio del aparato (excesivamente caro).

Además hay que añadir el peso elevado del aparato de fijación en relación con el peso o tamaño del ave. Ante esto, la solución puede ser la miniaturización del aparato.

Por todo lo expuesto, vemos que los sistemas tradicionales de resolución de fracturas en pequeños animales se vuelven problemáticos en aves, siendo la fijación externa una buena alternativa, aunque no exenta de problemas, en la cirugía ortopédica en aves.

La resolución de fracturas en húmero, tiene, como dificultades añadidas a las que presentan los huesos de las aves de por sí, el que dicho hueso tiene forma de "S" abierta, lo que dificulta, a veces la colocación de la fijación. Por otra parte, la gran cavidad medular del húmero (como hueso pneumatizado que es) conecta a través del agujero neumático con los sacos aéreos de todo el cuerpo (Fig.1). La existencia de esta vía de comunicación, es a menudo fuente de graves infecciones procedentes del foco de fractura, sobre todo si es



Fig. 6. Radiografía postoperatoria para comprobar el resultado de la fijación.

abierta, circunstancia que es bastante frecuente.

### Material y métodos

En el presente trabajo se describe un caso clínico tratado en el Centro de Recuperación de Especies Protegidas "La Alfranca" de Zaragoza, dependiente de la Diputación General de Aragón, correspondiente a un ejemplar adulto de Ratonero común (*Buteo buteo*) al que se le aplicó un fijador externo para solucionar una fractura del húmero.

Tras la recepción de dicho ejemplar, se procedió a realizar un cuidadoso examen físico y una valoración biológica de las posibilidades de su recuperación, siendo también obtenida una radiografía diagnóstica. Se le apreció una fractura abierta transversal simple en la diáfisis medio-distal del húmero derecho.

Se decidió intervenir quirúrgicamente al ave mediante reducción abierta de la fractura y aplicación de un fijador externo unilateral.

La inducción de la anestesia se llevó a cabo con la administración de halotano al 2% en O<sub>2</sub><sup>(8)</sup> mediante

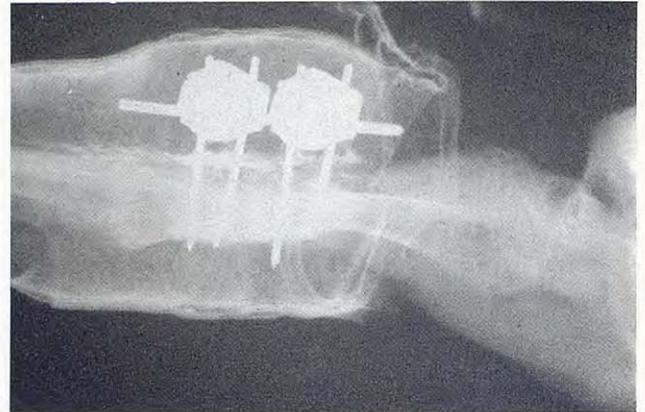


Fig. 7. Radiografía realizada a las 7 semanas de la intervención quirúrgica en la que se aprecia el callo óseo formado.



Fig. 8. Radiografía realizada a las 7 semanas tras la extracción del fijador externo.

mascarilla, empleando un sistema "T de Ayre"; una vez deprimida, se intubó la tráquea con un tubo endotraqueal de neonatos (diámetro interno: 3 mm) (Fig. 2) y la anestesia fue mantenida con halotano al 1,5% en flujo de O<sub>2</sub> de 3 litros/minuto. Como el halotano causa bradicardia en aves<sup>(8)</sup>, el ritmo cardíaco fue monitorizado durante toda la operación con un estetoscopio esofágico.

Se colocó al ave en posición de decúbito esternal. A



Fig. 9. Imagen del ratonero con las alas extendidas a los 51 días del postoperatorio. Obsérvese la alineación de ambas alas, que va a permitir el ejercicio del vuelo.

continuación, se preparó la zona quirúrgica y se aplicó solución iodada (Betadine) como medida antiséptica externa (Fig. 3). Tras la exposición del húmero por su cara dorsal, disecando el músculo tríceps braquial y separando el nervio radial<sup>(14)</sup> se hicieron los agujeros con taladro manual y broca de 1,5 mm de diámetro. Se insertaron las agujas (Agujas de Krishner de 1,7 mm de diámetro) y tras la reducción de la fractura se ajustaron los coaptadores (Fig. 4). El cierre de la herida quirúrgica se llevó a cabo con sutura de seda de 2/0 en puntos recurrentes independientes (Fig. 5). A continuación, se aplicó pomada cicatrizante sobre la zona intervenida y se le administró al ave 50 cc de solución salina glucosada por vía subcutánea. El aparato de fijación fue convenientemente protegido y acolchado para evitar posibles autolesiones o bien enganches con objetos, etc. Se efectuó una radiografía postoperatoria para comprobar el resultado de la fijación (Fig. 6).

La recuperación de la anestesia fue rápida y sin problemas, permitiendo al ave, tras cerrar el paso al halotano, respirar oxígeno puro durante unos minutos.

Como medicación postoperatoria se le administró al ave Amoxicilina (Clamoxyl): 200 mg (en tomas únicas)

diarios, durante 5 días consecutivos.

## Resultados

Para seguimiento del proceso de recuperación del hueso fracturado, se hicieron una serie de radiografías, coincidiendo las últimas a las 7 semanas, justo antes y después de extraerle el aparato de fijación. Se apreció el callo óseo perfectamente formado (Figuras 7-8) y el ala recuperó su funcionamiento normal.

Durante estas 7 semanas el ratonero efectuaba vuelos cortos valiéndose también del ala operada. Nuestro sistema de fijación permite la movilidad del miembro afectado durante su recuperación, lo que evita la anquilosis articular y la atrofia muscular.

A los 51 días, la movilidad del ala era normal (Fig. 9).

Agradecemos la colaboración del Servicio de Conservación del Medio Natural (COMENA) de la Diputación General de Aragón, en las personas de D. Julio Guiral y Dña. Matilde Cabrera, biólogos y responsables del Centro de Recuperación de Especies Protegidas "La Alfranca" de Zaragoza.

También damos las gracias a D. Antonio Berruero, guarda forestal responsable del cuidado directo de nuestros pacientes.

## Bibliografía

1. Bush, M.: External Fixation of avian Fractures. JAVMA (171), pp. 943-946, 1977.
2. Coles, B. H.: Some considerations when nursing birds in veterinary premises. J. Small Animal Practice. 25, pp. 275-288, 1984.
3. Cruz Ruiz, J. M.; Cruz Madorrán, J. I.: Estudio radiográfico de algunos modelos de fracturas en aves rapaces. Ed. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Zaragoza, 1986.
4. Evans, H. E.: Anatomy of the Budgerigar. En M. L. Petrak (ed.) Avian pathology. Lea and Febiger, pp. 111-187, 1982.
5. Fowler, M. W.: Ossification of Long Bones in Raptors. En Cooper, J. E. and Greenwood, J. E. (ed.). Recent Advances in the Study of Raptor Diseases, 1981.
6. Fox, S. M.: Using the Kirschner external fixation splint. A guide for the uninitiated. Veterinary Medicine, pp. 214-224, 1986.
7. Ghetie, V.: Atlas de Anatomía de las Aves Domésticas. Editorial Acribia, pp. 53, 1981.
8. Haigh, J. C.: Anaesthesia of Raptorial Birds. En Cooper, J. E. and Greenwood, J. E. (ed.). Recent Advances in the Study of Raptor Diseases, 181.
9. Hoffmann, y Volker: Anatomía y fisiología de las aves domésticas. Ed. Acribia, pp. 51-52, 1969.
10. Kock, M. D.: The use of a Modified Kirshner-Ehmer apparatus in Avian Fracture Repair. J. Small Anim. Pract. 24, 383-390, 1983.
11. McCoy, D. M.: Modified Kirshner Splints for Application to Small Birds. VM/SAC., pp. 853-855, 1981.
12. Newton, C. D. and Zeitlin, S.: Avian Fracture Healing. JAVMA, 170, pp. 620-625, 1977.
13. Redig, P.: A clinical review of orthopedic techniques used in rehabilitation of raptors. En Fowler, M. E. Saunders, W. B. (ed.). Zoo and Wild Animal Medicine. Philadelphia, pp. 388-401, 2nd. ed., 1987.
14. Redig, P. and Roush, J. C.: Orthopedic and Soft tissue Surgery in Raptorial Birds. En Fowler, M. E.; Saunders, W. B. (ed.). Zoo and Wild Animal Medicine. Philadelphia, pp. 246-253. 1st. ed., 178.
15. Roush, J. C.: Avian Orthopedics. En Kirk, R. W. (ed.). Current Veterinary Therapy VII. W. B. Saunders, Philadelphia, pp. 662-673, 1980.