

Traumatología y ortopedia en aves silvestres

F. Vilaplana Valverde
M.D. Grosso de la
Herran
S. Grosso Venero

Centro Veterinario Bahía Blanca,
Cádiz.

Resumen. En el presente trabajo se procede a una revisión de diferentes métodos de osteosíntesis llevados a cabo sobre 157 aves silvestres de la fauna ibérica en los últimos cinco años.

Aceptado para publicación: Octubre 1987

Palabras Clave: Traumatología; osteosíntesis; Aves.

Correspondencia:
Centro Veterinario Bahía Blanca,
C/ Tamarindos 1,
1107 Cádiz.

Abstract

In this paper different methods of orthopaedic surgery in 157 wild life birds from the iberic fauna in the last five years are described.

Key Words: Traumatology; Orthopaedic surgery; Birds.

Introducción

Dado el auge de los temas medioambientalistas y de los movimientos ecologistas, el veterinario clínico se enfrenta cada día con mayor frecuencia a la presencia de aves silvestres huérfanas o heridas que ingresan en la clínica por organismos oficiales, cetreros y particulares.

Debido al alto valor tanto ecológico como económico de estas aves (BOJA n.º 57, 14-Junio 1986 por ejemplo: Halcón Peregrino 250.000 pts, Aguila Calzada, Azor... 150.000 pts.), el veterinario se ve obligado a profundizar en el tema de la traumatología y ortopedia en aves silvestres ya que la mayoría de los ingresos se deben a traumatismos contra cables del tendido eléctrico o a disparos de escopeta que producen fracturas óseas.

En los últimos veinte años, la cirugía ósea humana y canina ha realizado grandes progresos, de los cuales se han beneficiado las aves silvestres. El clásico entablillado ha dado paso a la osteosíntesis en sus diversas facetas.

- Enclavamiento centromedular.
- Fijadores externos.
- Cerclajes.

La función básica de estos métodos es conseguir la contención del foco de fractura y por lo tanto reducir el tiempo de consolidación.

Por su situación geográfica la provincia de Cádiz es importante en cuanto al flujo de aves migratorias, ya que es paso obligado para las que se desplazan desde Europa a África y viceversa, a través del estrecho de Gibraltar, y rica en fauna autóctona.

Desde Enero 1982 a Enero 1987 hemos mantenido hospitalizadas 232 aves silvestres por motivos traumáticos, de las que 157 fueron intervenidas por padecer fracturas. Las aves nos llegaron a través de la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Parque Nacional de Doñana, Parque Zoológico de Jerez y Asociaciones ecologistas.

Material y Métodos

Causas de hospitalización

Por los motivos antes mencionados causantes de las fracturas, es obvio que el miembro torácico resulta más afectado (88 %) en tanto que las extremidades pélvicas representan el 12 %. Redig⁽¹⁵⁾ observa un 73 % de fracturas alares frente a un 23 % de fracturas pélvicas. Esta diferencia tal vez sea debida al gran número de aves agotadas por el esfuerzo que cruzan el Estrecho estrellándose en muchos casos contra los cables cercanos a la costa.

La zona anatómica más comprometida y por lo tanto más vulnerada va desde la diáfisis del húmero hasta la diáfisis del cúbito-radio. El 48,1 % de las fracturas eran abiertas, ya que son muy frecuentes las roturas óseas en pico de flauta, por lo que el extremo afilado abre fácilmente el foco de fractura al

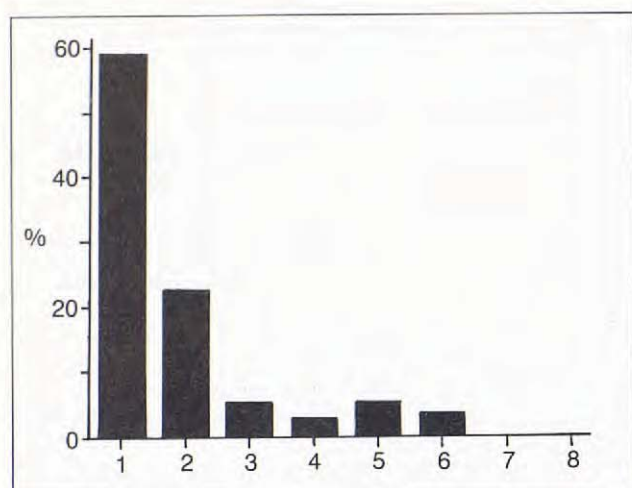


Fig. 1. Porcentaje de huesos afectados. 1. Húmero. 2. Cúbito Radio. 3. Metacarpo. 4. Fémur. 5. Tibiotarso. 6. Metatarso.

exterior. No parece tener influencia el lado donde se produce la lesión, no hemos podido valorar la influencia del sexo ni la edad por ser parámetros de difícil evaluación (Fig. 1).

Exámen Radiológico

Tras reconocer, valorar su estado físico y evaluar el grado de stress al que está sometido, llevamos a cabo un examen radiográfico ya que a menudo no se aprecia a la palpación ninguna lesión pero sí pone de manifiesto la presencia de plomos que pueden afectar a estructuras vitales. El radiodiagnóstico permite conocer el alcance de la gravedad de la fractura y por lo tanto elegir el método quirúrgico apropiado así como emitir un pronóstico.

Dado que estas aves padecen un gran stress, procedemos de manera rutinaria a la anestesia, previa sedación, tal y como preconizan varios autores^(1, 5, 15). Premedicamos con Maleato de Acepromacina (Calmo-N, Lab. Neosan) a dosis de 0,05 mgr/Kg. Tras 10 minutos inyectamos Ketamina (Imalgene 1000, Lab. Merieux). El anestésico se aplicó por vía intramuscular en las masas musculares de las extremidades pélvicas, no sobrepasando el volumen de 0,5 cc en un solo punto a fin de evitar lesiones musculares. Las dosis fueron las siguientes:

— Accipitridae	20 mgr/kg p.v.
— Falconidae	20 mgr/kg p.v.
— Strigidae	30 mgr/kg p.v.
— Tytonidae	30 mgr/kg p.v.
— Laridae	25 mgr/kg p.v.
— Ardeidae	25 mgr/kg p.v.
— Phoenicopteridae	25 mgr/kg p.v.

Efectuamos las radiografías con un aparato de Rayos X (Micromovix 25 CGR), película Kodak y cajas de 13 x 15, 30. Debido a las grandes diferencias de tamaño existentes entre las diferentes especies no



Fig. 2. Posición para radiografía.

podemos seguir una regla fija de miliamperaje, tiempo..., por lo que señalamos unos parámetros orientativos.

	Miliamperaje	KVP	Tiempo
Pequeño (Mochuelo)	20 mA /	30	0,3 s
Mediano (Gaviota)	25 mA /	40	0,4 s
Grande (Buitre)	25 mA /	50	0,4 s

Coles⁽⁵⁾ emplea de 48 a 90 m.a.s. según el tamaño de las aves. La radiografía de rutina se efectúa colocando al animal en decúbito supino y con las alas extendidas hacia los lados, en tanto que si queremos localizar plomos haremos otra en decúbito lateral con las alas extendidas hacia adelante (Fig.2).

Es destacable la gran disparidad tanto anatómica, fisiológica como etiológica entre los animales tratados normalmente en consulta de pequeños animales y las aves silvestres, siendo también acusadas estas diferencias entre las mismas aves, dependiendo de la familia y género al que pertenezcan. Por lo tanto es fundamental a la hora de llevar a cabo las intervenciones, conocer las diversas estructuras anatómicas y el comportamiento de las aves rapaces y



Fig. 3. Aguila Calzada anestesiada mediante cono.



Fig. 4. Enclavijamiento centromedular.



Fig. 5. Enclavijamiento centromedular.



Fig. 6. Enclavijamiento centromedular.

acuáticas, tanto en libertad como en cautividad, no siendo, por ejemplo, idéntico el tratamiento de una fractura de tibiotarso en un flamenco que en un gavián. Es de destacar la rápida evolución de la consolidación de las fracturas oscilando entre 14 a 21 días.

Métodos de reducción e inmovilización

Los pilares básicos de la osteosíntesis son la reducción e inmovilización del foco de fractura. Bajo anestesia se deben alinear los extremos óseos en su posición primitiva, venciendo el espasmo muscular.

De cara a evitar el stress, preparamos al ave para la intervención bajo sedación (Maleato de Acepromacina) y con caperuza en el caso de las rapaces. Intentamos respetar al máximo las grandes plumas (por ejemplo la remígeas) ya que el cortar o arrancar un fanero de esta importancia retrasaría considerablemente la recuperación del animal en más de un año, siendo prácticamente imposible si transcurre este tiempo en cautividad. Procedemos a la anestesia

del ave.

Si se estima que la intervención es de duración inferior a 40 minutos, la anestesia se realiza con Ketamina (Imalgene 1000, Laboratorios Merieux) a las dosis antes referidas, en cambio si opinamos que la operación excederá esa duración procedemos a la anestesia inhalatoria, previa inducción con ketamina. Se abre el pico al máximo (el orificio laríngeo se halla situado detrás de la base de la lengua) e intubamos con sondas de 2 a 4 mm de diámetro. El ave ha de respirar una mezcla al 1 % de Fluotane (Ici-Pharma). Presionamos varias veces el abdomen para facilitar el intercambio gaseoso. Se pueden emplear mascarillas «caseras» que se adapten perfectamente a la cabeza (Fig. 3). Una vez anestesiado se desinfecta la piel y plumas adyacentes con Methriolate.

Enclavijamiento centromedular

Consiste en la reducción del foco de fractura e inmovilización mediante la introducción en el canal



Fig. 7. Radiografía de fijadores externos en Búbo Real.



Fig. 8. Radiografía de fijadores externos en Lechuza Común.



Fig. 9. Flamenco con fijadores externos.

medular de un clavo metálico que, dejado en el lugar, actuará como tutor interno y podrá ser retirado a los 25 días.

Material:

- Clavos de Kirschner (2 a 4 mm)
- Porta brocas manual en T
- Taladro Triplex (Miniplex) Potencia: 20 W
Velocidad: 14.500 rpm
Peso: 130 gr.
- Material diverso de cirugía general y ósea: (Bisturí, portaguas de Mayo-Hegar, portaguas de Castoviejo, pinzas baby-mosquito, Lambotte...)
- Catgut crómico y seda (Calibraciones en función del ave).

Cuando se trata de una fractura de húmero cerrada, incidimos ventralmente en tanto que en las fracturas abiertas llegamos al foco a través de la abertura producida por los fragmentos óseos.

El clavo es introducido en el canal medular del fragmento proximal, taladramos mecánicamente o manualmente hasta que el extremo afilado emerja por la piel, respetando la articulación superior. Se extrae el clavo y lo introducimos con el extremo

romo en sentido craneal de forma que el otro extremo quede situado a nivel del foco. Se reduce manualmente y se efectúa la penetración golpeando el extremo romo con el martillo hasta que el clavo quede fijo en el extremo distal del canal medular. El clavo ha sido previamente esterilizado y medido de forma que su extracción a los 25 días resulte cómoda. El inconveniente que plantea este sistema es el movimiento de rotación que se pueda producir en el foco de fractura y que a veces puede interesar a las articulaciones, por lo que es fundamental elegir el clavo adecuado al tamaño del canal medular.

Varios autores^(15, 17) se muestran partidarios del uso de clavos de naturaleza plástica, que no causan rechazos (Figs. 4, 5 y 6).

Fijadores externos

Consiste en llevar a la práctica la reducción y posterior inmovilización de la fractura mediante tutores externos al hueso. Este método, muy difundido en clínica de pequeños animales para reparar fracturas de extremidades, comienza a ser utilizado en traumatología de aves silvestres. Los fijadores externos son muy útiles para fijar las tan frecuentes fracturas conminutas producidas por disparos de escopeta así como las tibiotarsales en aves acuáticas.

Material

El equipamiento variará en función del tamaño del ave, por lo que hacemos dos grupos:

Aves grandes: (Buitre, Flamenco, Cigüeña...)

- Taladro Triplex (referido anteriormente)
- Agujas de transfixión: 2 mm
- Coaptadores (Morin)
- Barras de sujeción de 3 mm (acero inoxidable).

Aves medianas y pequeñas: (Ratoneros, cernícalos...)

- Taladro Triplex
- Agujas de sutura rectas FE R45



Fig. 10. Flamenco con fijadores externos acolchados.

Lorca Marín

- Dado que los coaptadores pesarían demasiado para este tipo de ave, empleamos un pegamento termoplástico que se aplica con la pistola Bosch PKP 15-E, que permite unir las agujas de transfixión con las barras de sujeción
- Barras de sujeción de 1 mm

Existen dos formas de colocar los fijadores externos:

1) Se reduce la fractura e insertamos dos agujas de transfixión en el fragmento proximal formando entre ellas un ángulo de 30 a 45 grados, de forma que los extremos puntiagudos emerjan por la cara interna del miembro afectado. Repetimos la misma maniobra pero esta vez quedando los extremos romos en la cara interna. Se comprueba que la reducción persiste y se procede a fijar los extremos de las agujas de transfixión con las barras de sujeción mediante coaptadores o bien con pegamento termoplástico en caso de aves medianas. La única dificultad que presenta este método consiste en «apuntar» en el mo-



Fig. 11. Radiografía de fractura para solucionar mediante cerclaje.



Fig. 12. Cerclaje en Aguila Calzada.

mento de taladrar el hueso para que todas las agujas queden en el mismo plano sagital y de esta forma poder engarzar perfectamente con las barras de sujeción.

2) La colocación de los fijadores externos en paralelo es el método ideal para la reparación de fracturas conminutas producidas por disparos de escopeta. Se insertan 1 ó 2 agujas proximal y distalmente a cada lado de la fractura. Aquí también se unen las agujas a las barras de sujeción.

Los fijadores externos aportan como gran ventaja la nula aparición de fenómenos de rotación, que son la causa de numerosos fracasos de enclavamientos. Aplicamos pomadas antibióticas en las zonas de contacto de las agujas con la piel y se procede al acolchamiento del montaje metálico con vendas y tensoplast. Se efectúan curas cada 5 días y se extraen a los 25 días (Figs. 7, 8, 9 y 10).

Cerclaje

En algunas fracturas oblicuas son muy útiles los cerclajes realizados con hilo metálico de 0,2 a 0,5 mm de grosor. Normalmente este tipo de fractura

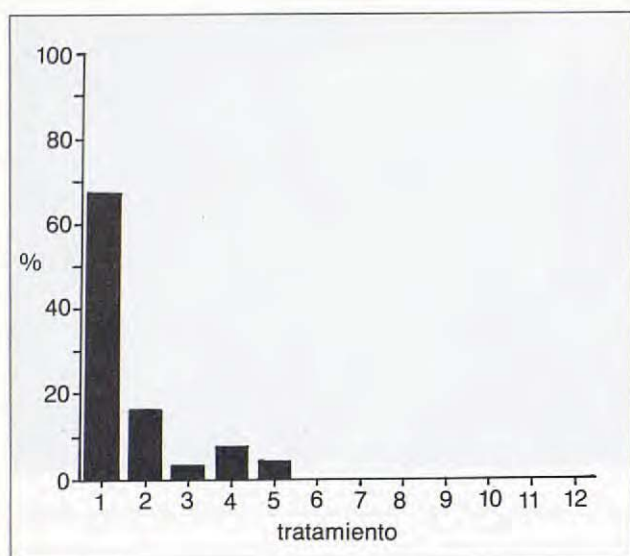


Fig. 13. Porcentaje de aplicación de los diferentes tratamientos. 1. Intervención Quirúrgica — Int. 2. Inmovilización — inm. 3. Amputación — amp. 4. Eutanasia eut. 5. Muertes — mue.

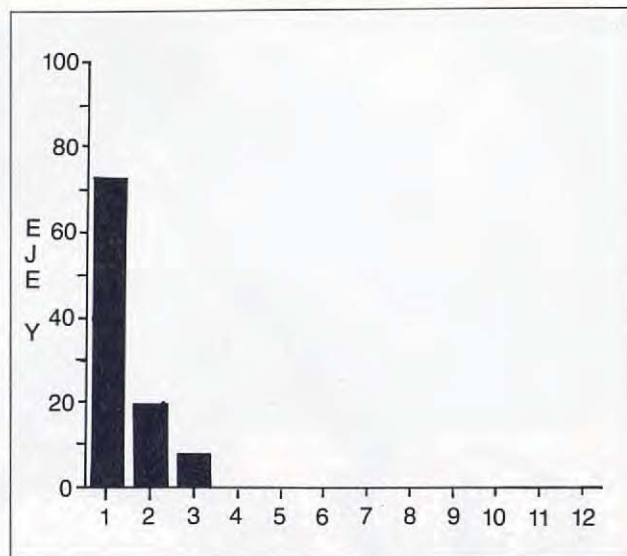


Fig. 14. Métodos de osteosíntesis (porcentaje). 1. Enclavijamiento Centromedular. 2. Fijadores externos. 3. Cerclaje.

es abierta por lo que la vía de abordaje queda establecida. Una vez reducida la fractura, se desliza el hilo metálico por debajo del fragmento proximal y se entrelazan los extremos del alambre con la ayuda de un tuerce alambre con sección automática (Morin) hasta que el hueso mantenga su continuidad.

Este sistema plantea dos desventajas.

- Produce hipovascularización en el periostio
- Si el cerclaje no hubiese quedado tenso puede resbalar, dejando los extremos óseos libres de nuevo (Figs. 9, 12).

Método empleado en función del hueso afectado

Húmero: La fractura de húmero es la más frecuente. Dada la estructura de este hueso se suele recurrir al enclavijamiento centromedular. Puede plantear problemas respiratorios dada su vinculación con los sacos aéreos. Si se interviene pronto (plazo de 5 días) el resultado es bueno⁽¹⁵⁾.

Cúbito-Radio: Cuando la fractura afecta a uno sólo de los huesos del antebrazo, se procede a inmovilizar el ala con cinta adhesiva, ya que el otro actúa como tutor.

Si la fractura afecta al cúbito y al radio se puede enclavijar o emplear fijadores externos.

Metacarpo: Las fracturas próximas a esta región son de mal pronóstico ya que provocan casi siempre una pérdida de movimiento. Si no hay grandes desplazamientos óseos preferimos inmovilizar la articulación.

Fémur: Estas fracturas sólo permiten el uso del clavo intramedular⁽¹⁵⁾.

Tibiotarso: Fractura frecuente en aves zancudas (Flamencos, Cigüeñas, Espátulas...) que responden maravillosamente a los fijadores externos.

Las placas de neutralización y compresión no se emplean en las aves ya que sus huesos tienen una corteza más delgada, no soportando la tracción de los tornillos. Según Roush⁽¹⁶⁾ su aplicación es muy limitada en las aves.

Cuidados post-operatorios

Como norma general sometemos a las aves operadas a antibioterapia a base de gentamicina (Gentatura-Lab. Neosan) a razón de 8 mgr/kg cada 24 horas durante 5 días por vía intramuscular en el miembro pelviano.

Las rapaces operadas permanecen durante estos días en pequeñas jaulas de transporte (Vari-Kennel) donde resulta fácil su manejo para llevar a cabo las curas, a temperatura de 20-25 °C, en zona de poco paso y escasa luz. Pasado este tiempo las aves son trasladadas a un centro de recuperación, una vez cerciorados de que se alimentan por sí solas.

Los flamencos intervenidos de tibiotarso son suspendidos del techo durante 4-5 horas diarias mediante un «braguero», de tal forma que apenas pueden apoyar las extremidades.

La alimentación es fundamental en el proceso de recuperación por lo que resulta indispensable los conocimientos sobre hábitos alimenticios de las diferentes especies. Por ejemplo, las rapaces son alimentadas a base de corazón de vaca.

Resultados

El 67,6 % de las aves hospitalizadas por motivos traumáticos fueron intervenidas quirúrgicamente utilizando métodos de osteosíntesis (72,6 % enclavijamiento centromedular, 19,7 % fijadores externos,

Tabla 1: Estadística de las intervenciones realizadas.

ESPECIE	Nº EJEMPLARES HOSPITALIZADOS	LESION	TRATAMIENTO	METODO OSTEOSINTESIS
Gaviota (Larus argentatus)	61	42 f. hum. 16 f. c-r 3 f. mtc	52 int. 6 amp. 3 inm.	43 E.C. 7 F.E. 2 CER
Avoceta (Recurvirostra avocetta)	3	2 f. tt 1 f. pico	2 int. 1 eut.	2 F.E.
Garceta (Egretta garzetta)	4	2 f. hue. 2 f. tt	2 int. 1 amp. 1 eut.	1 E.C. 1 F.E.
Charran (Sterna sandvicensis)	2	2 f. tt	2 int.	2 E.C.
Avetorillo (Ixobrychus sinuatus)	1	1 f. tt	1 mue.	
Calazon (Porphyrio porphyrio)	1	1 f. tt	1 int.	1 F.E.
Polla de agua (Gallinula chloropus)	5	2 f. hum 2 f. c-r 1 f. tt	5 int.	3 E.C. 1 F.E. 1 CER
Cigüeña (Ciconia ciconia)	7	1 f. hum 4 f. c-r 1 f. mtc 1 f. tt	4 int. 3 inm.	2 E.C. 2 F.E.
Flamenco (Phoenicopterus ruber)	8	5 f. hum 3 f. tt	5 int. 2 inm. 1 muerto	4 F.E. 1 E.C.
Cernicalo Pria. (Falco naumani)	3	3 f. hum	3 int.	3 E.C.
Cernicalo Coa. (Falco tinnunculus)	20	12 f. hum 8 f. c-r	15 int. 3 inm. 2 eut.	13 E.C. 2 F.E.
Ratonero (Buteo buteo)	21	15 f. hum 3 f. c-r 3 f. mtc	16 int. 3 inm. 2 eut.	10 E.C. 3 F.E. 3 CER
Milano Negro (Milvus migrans)	14	9 f. hum 3 f. c-r 2 f. mtc	13 int. 1 inm.	8 E.C. 3 F.E. 1 CER
Milano Real (Milvus silvus)	3	3 f. hum	2 int. 1 inm.	2 E.C.
Azor (Accipiter gentilis)	4	2 f. hum 2 f. tmt	2 int. 2 inm.	1 E.C. 1 CER
Alcotan (Falco subbuteo)	5	3 f. hum 1 f. c-r 1 f. mtc	2 int. 3 inm.	2 E.C.
Halcón Peregrino (Falco Peregrinus)	2	1 f. hum 1 f. c-r	1 inm. 1 mue.	
Gavilán (Accipiter nisus)	7	5 f. hum 2 f. c-r	1 int. 1 inm. 3 mue.	1 E.C.
Halcón Abejero (Pernis apivorus)	5	3 f. hum 1 f. c-r 1 f. fem	2 int. 2 mue. 1 eut.	2 E.C.
Aguila Culebrera (Circaetus gallicus)	4	2 f. c-r 2 f. mtc	2 int. 2 inm.	1 E.C. 1 F.C.
Aguila Calzada (Hieraeetus pennatus)	9	6 f. hum 2 f. c-r 1 f. mtc	5 int. 4 inm.	3 E.C. 2 CER

Tabla 1 (Continuación)

ESPECIE	N° EJEMPLARES HOSPITALIZADOS	LESION	TRATAMIENTO	METODO OSTEOSINTESIS
Buho Real (Bubo bubo)	6	2 f. hum 4 f. tmt	2 int. 4 inm.	2 E.C. 4
Lechuza Cos. (Tyto alba)	11	6 f. hum 2 f. c-r 3 f. fem	5 int. 2 inm. 2 mue. 2 eut.	2 E.C.
Lechuza Campestre (Asio flauseus)	4	2 f. hum 2 f. tmt	2 int. 2 eut.	2 E.C.
Buho Chico (Asio otus)	2	1 f. hum 1 f. c-r	1 amp. 1 inm.	
Carabo (Strix aluco)	3	3 f. hum	2 int. 1 eut.	1 E.C. 1 CER
Mochuelo (Athene noctua)	12	6 f. hum 4 f. c-r 2 f. fem	5 int. 2 inm. 5 eut.	4 E.C. 1 CER
Buitre Leonado (Gyps fulvus)	5	4 f. hum 1 f. c-r	5 int.	4 E.C. 1 F.E.

— f. hum: Fractura de Húmero
— f. c-r: Fractura de Cúbito Radio
— f. mte: Fractura de Metacarpo
— f. fem: Fractura de Fémur
— f. tt: Fractura de Tibiotarso
— f. mtt: Fractura de Metatarso

— int: Intervención quirúrgica
— inm: Inmovilización
— amp: Amputación
— eut: Eutanasia
— mue: Muerto

E.C.: Enclavijamiento Centromedular
F.E.: Fijadores Externos
CER: Cerclaje

7,6 % cerclaje) (Fig. 14). Dado que el 16,3 % sufrían fracturas en avanzada fase de consolidación se procedió a la inmovilización del miembro afectado con cinta adhesiva. No se consideró en estos casos la amputación como intervención ya que padecían una necrosis y el simple corte con una tijera resolvía el caso.

Se procedió a la eutanasia del 8,1 % por presentar lesiones irreversibles (fracturas de las dos extremidades, infestación de las heridas por larvas de mosca...). La muerte se produjo en el 4,3 % antes de la intervención (por stress, caquexia...) (Fig. 13).

El grado de recuperación de las aves hospitalizadas no se puede contemplar de una forma global, ya que es muy diferente en función de la especie. De esta forma tenemos que un 62 % de las gaviotas se recuperó, ya que sus hábitos alimenticios les permiten vivir en depósitos de basuras sin tener que volar a la perfección, en tanto que en rapaces tan solo hubo un 7 % de recuperación.

El éxito de las intervenciones sobre estructuras óseas de aves depende en gran medida de las posibles alteraciones que pueden interesar a los movimientos de las articulaciones, sobre todo a nivel del codo, ya que hemos visto numerosas aves con fracturas que han consolidado de forma anómala, llevando una vida normal; sin embargo, otras aves con fracturas bien reparadas pero con leve artritis quedan confinadas a la cautividad. Coles⁽⁵⁾ reseña varios casos de aves que a pesar de tener los movimientos restringidos sobreviven en la naturaleza llegando incluso a reproducirse. A menudo la simple inmovilización del ala con cinta adhesiva da me-

jor resultado que la intervención quirúrgica, así Redig⁽¹⁵⁾ obtiene mejor porcentaje de éxito inmovilizando (48 %) que operando (26 %) rapaces.

Cuando hablamos de grado de recuperación nos referimos a que el animal pueda efectuar vuelos correctos, lo que no implica que el ave sea capaz de desenvolverse con plena satisfacción en su medio ambiente. No hemos podido llevar a cabo un seguimiento exacto de las rapaces soltadas previo paso por un Centro de Recuperación ya que sería indispensable llevarlo a cabo con radiotransmisores, por ello nos aventuramos a dar por bueno este 7 %, ya que se trata de aves reconocidas durante un plazo de tres meses en su nicho debido a que iban identificadas con anillas de colores o colorantes de anilina en el pecho.

Discusión

La traumatología en aves silvestres tiene grandes limitaciones ya que nos enfrentamos con animales de difícil manejo, que presentan con frecuencia fracturas conminutas. El periodo de tiempo entre la aparición de la lesión y la hospitalización es relativamente largo, contanto además con las numerosas fracturas abiertas y contaminadas. Estas aves presentan también problemas de rehabilitación tales como la pérdida de las masas musculares pectorales debido al pobre ejercicio realizado en las jaulas, cambios de comportamiento por «olvidar» su miedo al hombre, disminución de la capacidad de cazar haciendo que el porcentaje de capturas sean menores.

Según Hymphrey, de 179 aves hospitalizadas para tratamiento quirúrgico, 98 (55 %) fueron devueltas a la naturaleza en un nicho biológico para ellas, 42 murieron en el plazo de un mes, 21 desaparecieron y tan solo 35 se adaptaron perfectamente.

Bibliografía

1. ALTMAN, I.: Fracturas de las extremidades de las aves. En R. Kirk, (Ed.): *Terapéutica Veterinaria*, p. 418-420. Ed. Cecsa, 1980.
2. BUSH, M.: Avian fractures repair using external fixation. En J.E. Cooper and A.G. Greenwood (Ed), *Raptor diseases*, p. 83-95, Chiron Publications Ltd, London, 1980.
3. BUSH M.: External fixation of avian fractures *J. Small Animal Practice* 17: 943-946, 1977.
4. COOPER J.E.: Anesthesia and surgery. En *Veterinary Aspect of Captive Birds of prey*, pp 143-155. The Standford Press Saul. Gloucestershire, 1985.
5. COLES B.H.: Surgery. En *Avian Medicine and Surgery*, pp 123-164. Ed. Blackwell Scientific Publications Oxford, 1985.
6. ELKINS J.: Management of avian fractures. *Veterinary Medicine Small Animal*, pp. 587-591, 1982.
7. FOWLER M.E.: Ossification of bones in raptors. En Cooper J.E. and Greenwood A.G. (Ed.). *Raptor diseases*, pp. 75-83, Chiron Publications Ltd, London, 1980.
8. HAIGH. C.: Anaesthesia of raptorial birds. En Cooper J.E. and Greenwood A.G. (Ed.). *Raptor diseases*, pp. 61-67, Chiron Publications Ltd, London, 1980.
9. HALIWELL W.: Restraint and Handling of birds of prey. En Fowler M.E. (Ed.). *Zoo and wild animal medicine (II)*, pp. 385-386. Ed. W.B. Saunders, Philadelphia, 1986.
10. HALIWELL W.: A new thermoplastic casting material and its application to birds of prey. En. Cooper J.E. and Greenwood A.G. (Ed.) *Raptor diseases*, pp. 95-97 Chiron Publications Ltd, London, 1980.
11. Humphreys, P.N. Conservación de la Fauna Salvaje en Inglaterra. Ponencia presentada en las I Jornadas Nacionales sobre la Fauna Ibérica. Estepona (Málaga), Mayo 1986.
12. KOCK M.: The use of a modified Kirschner-Ehmer apparatus in avian fracture repair. *J. Small Anim. Practice*, 24: 383-390, 1983.
13. NEWTON CD, Zeitlin S.: Avian fractures healing. *J. Am. Vet. Med. Assoc* 170: 620-625, 1977.
14. PADEFORT R.: Anesthetic management of birds of prey. En. Fowler M.E. (Ed.). *Zoo and wild animal medicine (II)*, pp. 386-388. Ed. W.B. Saunders, Philadelphia, 1986.
15. REDIG P.: A clinical review of orthopedic techniques used in the rehabilitation of raptors. En Fowler M.E. (Ed.). *Zoo and wild animal medicine (II)*, pp. 388-402. Ed. W.B. Saunders, Philadelphia, 1986.
16. ROUSH J.: Ortopedia de las aves. En Kirk R. *Terapéutica Veterinaria. Práctica Clínica de especies pequeñas (II)*, pp. 661-673. Ed. Cecsa, 1984.
17. ROWLEY J. & PSHYK B.: Use of a fluoropolymer plastic intramedullary pin to repair a fractured humerus in a hawk. *Veterinary Medicine/Small animal clinician*. pp. 1395-1396, 1982.
18. VILAPLANA F. & GROSSO M.D.: Cuidados Pre y Post operatorios, anestesia de aves no domésticas. *Revista AVEPA* 6: 21-29, 1986.
19. VILAPLANA F. & GROSSO M.D.: Anestesia y manejo de aves no domésticas. Comunicación I Jornadas Nacionales sobre Centros de Recuperación de la Fauna Ibérica. Málaga, 1986.
20. WESTFALL L & EGGER E. The management of long bone fractures in birds. *Iowa State University. Issue n° 2*, pp. 81-87, 1979.