

REHABILITACION DE AVES DE PRESA Y CONSERVACION: ASPECTOS VETERINARIOS

Mauro HERNÁNDEZ SEGOVIA*

RESUMEN.—*Rehabilitación de aves de presa y conservación: aspectos veterinarios.* Se presentan y discuten diversos aspectos de la rehabilitación o recuperación de aves de presa (Falconiformes y Estrigiformes). Su existencia se justifica desde puntos de vista legales, humanitarios, científicos y conservacionistas, aún reconociendo lo comparativamente elevado de sus costes. Ante la disyuntiva de aplicar un tratamiento u optar por la eutanasia, la decisión en cada caso concreto debe tomarse atendiendo al tipo y grado de las lesiones presentes, al estatus y grado de amenaza de la especie involucrada y a los medios humanos, materiales y económicos disponibles. Se comentan asimismo los aspectos veterinarios que son esenciales en la rehabilitación, tanto en lo referente al manejo clínico de las aves (manipulación, primeros auxilios, examen físico, pruebas complementarias, diagnóstico y tratamiento) como a la rehabilitación en sentido estricto, la posterior suelta y el seguimiento del éxito. Algunas recomendaciones finales hacen ver la conveniencia de que los centros de recuperación se especialicen (por temas o por especies); que se limite el crecimiento incontrolado de los mismos, a cambio de dotar convenientemente algunos; que se lleve a cabo una valoración objetiva de los resultados obtenidos; que se potencie la investigación y que se emplee tecnología avanzada.

Palabras clave: Aves de presa, conservación, recuperación, rehabilitación, veterinaria.

SUMMARY.—*Raptor rehabilitation and conservation: veterinarian aspects.* Different aspects of the rehabilitation of birds of prey (Falconiformes, Strigiformes), are presented and discussed. Rehabilitation centers are justified by legal, humanitarian, scientific and conservation reasons, even recognizing their comparatively high cost. In each case a decision must be taken between starting a rehabilitation process, or sacrificing a bird, based in the type and degree of the injuries present, the conservation status of the species involved, and the human, material and economical resources available. Also, the veterinary aspects of rehabilitation are detailed, from the clinical ones (manipulation, first care, physical examination, additional proofs, diagnosis and treatment), to the rehabilitation itself, the releasing and the final assesment. Finally, some recommendations stress that: i) there is a need of a certain especialization in the rehabilitation centers; ii) their proliferation should be kept under a limit, favouring instead a number of well-equipped ones; iii) an objective assesment of results is needed; iv) research in the rehabilitation centers must be encouraged, and v) advanced technology should be employed.

Key words: Avian medicine, birds of prey, conservation, raptors, rehabilitation, veterinary.

1. INTRODUCCIÓN

Cada año aparecen miles de animales salvajes heridos, enfermos, envenenados o huérfanos, y la creciente sensibilidad pública hacia el medio ambiente y sus problemas demanda atenderlos. En los últimos años la rehabilitación o recuperación de animales y, en particular, de ejemplares de especies protegidas, ha pasado en nuestro país de tener un carácter anecdótico a ser una actividad en la que diferentes profesionales con formación muy variada se ven involucrados. Igual-

mente, paralelo al desarrollo y perfeccionamiento de las técnicas de rehabilitación, la importancia de la colaboración de estos profesionales en la conservación de las aves se ha visto reforzada. La información que se puede obtener de las diferentes especies durante su convalecencia o recuperación, así como de su mortalidad o morbilidad, puede ser aplicada directamente a la conservación. La colaboración entre veterinarios y biólogos y naturalistas es fundamental a la hora de conocer el papel que tienen las enfermedades en la regulación de las poblaciones de

* Servicio de Vida Silvestre, ICONA. Gran Vía de San Francisco, 4, 28005 Madrid.

aves o de la incidencia y prevalencia de determinadas enfermedades y su relación con la calidad del medio, los niveles de contaminación ambiental, el manejo de las poblaciones, las alteraciones del hábitat o la consanguinidad (Blanco & Blanco, 1990).

Dado que en los centros de rehabilitación son las aves y en particular las rapaces (Falconiformes y Estrigiformes) las mayoritariamente atendidas, en la presente comunicación se abordan los problemas legales, técnicos y morales a que se enfrentan los diferentes profesionales que se dedican a la rehabilitación de aves de presa en nuestro país.

2. FUNCIONES DE LOS CENTROS DE REHABILITACIÓN

La necesidad de centros de recuperación de aves se justifica por razones de tipo legal, humanitario, científico y de conservación (Cooper, 1987).

Aspectos legales

La protección legal de las aves debiera incluir la atención, por parte de las administraciones competentes, a las aves que puedan ser encontradas heridas o huérfanas. En este sentido la función administrativa de los centros de recuperación estaría claramente definida, con independencia del destino final de los individuos atendidos, y la existencia de los centros de recuperación justificada. Igualmente, quedaría establecida la responsabilidad de las administraciones públicas —y no de las personas particulares o grupos privados— en la creación y el mantenimiento de estos centros. En nuestro país existen en la actualidad más de 60 centros de recuperación de fauna amenazada funcionando de forma más o menos oficial. A pesar del claro papel que deberían tener las diferentes administraciones, en particular las autonómicas, en un gran número aquéllos son privados, con escasa o nula participación económica de la administración pública.

Se plantea, por otro lado, un dilema legal en la rehabilitación de aves (Cooper, 1986). Por un lado, la legislación no contempla claramente el supuesto de la necesidad del sacrificio de un ave protegida, de forma que

se plantea hasta qué punto es lícito el sacrificio por motivos humanitarios. Por otro, el Reglamento de Epizootias establece la obligatoriedad del sacrificio de aquellos animales que sufran determinadas zoonosis, sin tener en cuenta su grado de protección, y la Normativa sobre Núcleos Zoológicos, por la que en teoría se regula el funcionamiento —en cuanto al aspecto sanitario se refiere— de los centros de recuperación, considera de igual forma a éstos y a las explotaciones comerciales, sin tener en cuenta sus limitaciones y particularidades.

Aspectos humanitarios

Una segunda justificación de la existencia de los centros de recuperación se fundamenta en motivos humanitarios. Todo animal encontrado herido debe ser atendido o, en su caso, sacrificado. El problema se plantea a la hora de determinar cuál es el criterio, si ético, legal, clínico o económico que debe predominar en la decisión del sacrificio o tratamiento de un ave.

No existe un único criterio, aplicable a todas las especies y casos. Moralmente, toda ave debería ser sacrificada si su rehabilitación y reintroducción en el medio no fueran técnicamente posibles. Por rehabilitar entendemos el restablecer la capacidad o función, y esto debe ser tenido en cuenta, ya que el fin último de la rehabilitación es devolver la capacidad de sobrevivir en el medio.

Técnicamente existen cuatro factores a tener en cuenta antes de empezar un tratamiento (Hunter, 1989):

1) *Grado y tipo de lesión.*—Factor muy importante a considerar antes de instaurar un tratamiento es que el bienestar a corto y largo plazo del ave debe primar sobre cualquier otro interés. Muchas lesiones tienen muy pocas o ninguna posibilidad de ser reparadas, y en tales casos se debe proceder a la eutanasia inmediata, a no ser que se trate de una especie amenazada o demandada para fines educativos o científicos.

La cautividad supone para todo animal salvaje un medio extraño, al que no está adaptado y en el que es sometido a un grado importante de estrés y cambios bruscos en sus ritmos de actividad, fotoperiodo, tempe-

ratura, alimentación, etc. Debemos garantizar el bienestar a largo plazo y una calidad de vida digna para el ave que decidamos mantener en cautividad.

Es también necesario un profundo conocimiento de la biología de la especie antes de decidir el tratamiento. La misma lesión puede no influir de la misma forma en diferentes especies, lo que hace necesario determinar en cada caso si el tratamiento va a ser efectivo. Por desgracia, además, la medicina veterinaria no es una ciencia exacta y en ocasiones la evolución de un caso depende de tantos factores que el criterio clínico es algo subjetivo. En la tabla 1 se exponen las indicaciones para el sacrificio o el tratamiento de un ave, en función de las lesiones que presente.

Existe otro dilema: ante causas de mortalidad naturales es difícil decidir si estamos interviniendo en el proceso de selección natural de la especie y si, por lo tanto, nuestra intervención conlleva o no algo positivo para ella.

2) *Estatus y grado de amenaza de la especie.*—Aunque la eutanasia es una solución que puede plantearse con frecuencia en especies comunes, no debe llevarse a cabo en las muy amenazadas, a no ser que el mantenimiento del individuo signifique prolongar su agonía. El mantenimiento de aves no recuperables es práctica válida en casos de especies amenazadas en las que la disponibilidad de un stock de ejemplares cautivos sea necesario; programas de investigación sobre cualquier aspecto de la biología de estas especies;

reproducción en cautividad para el reforzamiento de las poblaciones o para la creación de núcleos poblacionales nuevos y programas de educación ambiental.

3) *Medios disponibles.*—Con frecuencia la rehabilitación de un ave depende en gran medida de los medios materiales y humanos de que se disponga. Para la rehabilitación de aves es necesario contar con gran cantidad de medios y con personal cualificado altamente especializado, lo que limita económicamente el funcionamiento de muchos centros. Es preferible remitir casos a otros centros o no intentar rehabilitar un ave si no se dispone de los medios adecuados para garantizar su recuperación. Y es éticamente inadmisibles y poco profesional intentar establecer tratamientos médicos o quirúrgicos sin estar familiarizado con la medicina de estas especies o no esforzarse por actualizarse en los avances de la medicina.

4) *Posibilidades económicas.*—El tratamiento médico o quirúrgico es caro. El diagnóstico y tratamiento de enfermedades o lesiones en aves salvajes requiere la aplicación de técnicas complementarias al diagnóstico, que lo encarecen enormemente. Por ejemplo, el coste medio del tratamiento de una fractura, sin considerar el salario de un profesional y la amortización y mantenimiento del equipo, puede oscilar entre 10.000 y 25.000 pesetas, incluyendo exámenes radiológicos, analítica sanguínea, control microbiológico, anestesia, material de ortopedia, material quirúrgico, material desechable y medicación. Ha-

TABLA 1

Viabilidad de la recuperación de un ave de presa según el tipo de trauma.
[*Feasibility of the recovery of a bird of prey according to its trauma.*]

-
1. Pronóstico grave/sacrificio indicado.
 - Trauma/luxación de los codos.
 - Luxación masiva de los hombros.
 - Pérdida de un ala/pata.
 - Pérdida de más de 2 dedos por pata.
 - Fractura abierta/expuesta de húmero.
 - Fractura con pérdida de hueso.
 2. Pronóstico favorable/recuperación posible.
 - Fracturas expuestas recientes.
 - Fracturas cerradas sin involucrar articulación.
 - Especímenes utilizables en programas educativos.
-

bría que sumar a esta cantidad los costes derivados de su mantenimiento en cautividad (alimentación, limpieza y mantenimiento de las instalaciones, etc.) y los costes de la rehabilitación propiamente dicha y la liberación y el seguimiento, que en ocasiones pueden superar a los de la atención clínica. Por otro lado, hay que tener en cuenta que sólo un pequeño porcentaje de las aves que presentan fracturas (del orden del 10-15%), consiguen recuperar una perfecta funcionalidad del miembro y son aptas para su liberación.

En la actualidad, el aspecto económico es el factor limitante más importante de los centros de recuperación en nuestro país. La mayoría, si no todos, funcionan con exiguos presupuestos. Por ello, ante el elevado coste que supone la rehabilitación de un ejemplar, las posibilidades económicas del centro deben ser tenidas en cuenta a la hora de decidir un tratamiento. Parece, por tanto, lógico establecer un orden de prioridades en la rehabilitación de rapaces, centrando esfuerzos y recursos económicos en las especies con mayor grado de amenaza.

Aspectos científicos

No hay duda de que se obtiene gran cantidad de información sobre diferentes aspectos de la biología en el tratamiento y rehabilitación de aves heridas (Cooper, 1987). La mayoría de los conocimientos ganados en los últimos años en la medicina de estas especies se ha obtenido en este tipo de casos. Igualmente existe un beneficio indirecto para la investigación científica derivado de la atención de aves heridas: la disponibilidad de individuos que de otra forma sería difícil conseguir.

Las aplicaciones que, desde el punto de vista científico, se pueden dar a las rapaces heridas o no recuperables son infinitas. Este tipo de aves ha sido utilizado, por ejemplo, en estudios sobre toxicología de diferentes compuestos como plomo o pesticidas organoclorados (Custer, *et al.*, 1984; Stendell *et al.*, 1989), patología de poblaciones (Cooper & Forbes, 1986; Wobeser, 1989), incidencia de diferentes enfermedades (Keymer, 1972; Riemann *et al.*, 1977; Murphy *et al.*, 1982), fisiología (Rehder *et al.*, 1986; Rehder *et al.*, 1988), crecimiento y desarrollo (Bird *et al.*,

1984), nutrición (Bird & Ho, 1976), farmacología (Bird *et al.*, 1983; Bauck & Haigh, 1984), hematología y bioquímica sanguínea (Gee *et al.*, 1981; Hernández *et al.*, 1990) y un largo etcétera.

Aspectos conservacionistas

La influencia que tiene la rehabilitación de aves en la conservación de las especies es el aspecto más delicado del papel que desempeñan los centros de rehabilitación. Existen muy pocos datos sobre el éxito de adaptación de las aves rehabilitadas y reintroducidas en el medio (Duke *et al.*, 1981). Por un lado hemos visto que los costes de la atención médica son elevados, que sólo en 10-15% de las aves con fracturas es posible conseguir una rehabilitación total y que los costes en personal y tiempo de la rehabilitación también son elevados. Por otro, un reciente estudio (Asensio & Barbosa, 1990) indica que el porcentaje de fracasos en la reintroducción de rapaces en nuestro país es muy alto. Se plantea el dilema de si el esfuerzo y dinero que estamos empleando en la rehabilitación de rapaces contribuye objetivamente a la conservación de la especie o si, por el contrario, ese mismo dinero y esfuerzo podrían emplearse de forma más eficaz en otro tipo de actividades. Lo que sí parece claro es que la rehabilitación de ejemplares en algunos casos puede tener un efecto positivo en la conservación de determinadas especies, siempre que se enmarque en un plan de recuperación o manejo en el que se hayan sopesado previamente costes, efectos y viabilidad, y no se realice de forma totalmente independiente y poco rigurosa, como parece ser el caso en la mayoría de los centros de recuperación de nuestro país.

En ocasiones es difícil valorar o medir el impacto que tiene la rehabilitación de un ave. Quizá, desde el punto de vista de la conservación, el invertir dinero en la recuperación de un Mochuelo (*Athene noctua*), por ejemplo, sea un despilfarro. Sin embargo, ¿cómo podemos medir o valorar económicamente el efecto que conseguimos sobre la persona o personas que se han preocupado de recoger al ave, han seguido el proceso de rehabilitación o han asistido a la liberación? O, ¿cómo podemos valorar la información

que sobre morbilidad, patología, farmacología, traumatología, etc., ha aportado el caso?

3. ASPECTOS VETERINARIOS DE LA REHABILITACIÓN DE AVES

La recuperación de aves tiene dos aspectos diferentes: el manejo clínico y la rehabilitación propiamente dicha y liberación del ave (Hunter, 1989). El proceso de rehabilitación es tan importante como el manejo clínico del caso. En la recuperación de un ave deben, por tanto, trabajar diferentes profesionales con diferente formación y distintas funciones. El papel del veterinario consiste en establecer un diagnóstico, un pronóstico y un tratamiento, así como en seguir la evolución del caso y vigilar las condiciones en que se mantiene al ave. La secuencia de actuaciones en el tratamiento de un ave herida queda resumida en la figura 1.

Diagnóstico de enfermedades en rapaces

A diferencia de los animales domésticos, las rapaces y otros animales salvajes se ca-

racterizan por su capacidad de enmascarar síntomas clínicos de enfermedad, lo que se ha interpretado como un mecanismo de supervivencia. Además, estos síntomas son muy vagos y comunes a muchas enfermedades muy diferentes. La ausencia de signos clínicos o su inespecificidad hacen el diagnóstico muy complicado. Para el mismo es preciso, por tanto, apoyarse en pruebas complementarias al examen físico, ya que éste aporta muy poca información. Los pocos síntomas que se pueden apreciar se reducen a cambios en el comportamiento —difícilmente apreciables en un ave silvestre en cautividad—, disminución en el consumo de alimento, pérdida de peso, apatía, embolamiento, diarrea, disnea y fatiga.

Las pruebas complementarias a este examen aportan valiosa información sobre el estado del ave, y su interpretación en batería es la aproximación clínica más sistemática que podemos realizar para la detección e identificación de un problema primario, así como para detectar otros problemas secundarios o enfermedades que, por su naturaleza subclínica, no se manifiestan sintomáticamente.



FIG. 1.—Secuencia de actividades en la atención a un ave silvestre herida.
[Sequence of activities for attending a wild bird.]

Manejo de un ave accidentada

1) *Captura y reducción.*—Las rapaces se caracterizan por la falta de miedo hacia el hombre. Incluso aquellas que se muestran sociables, manifiestan comportamientos agresivos cuando son manejadas. Es por ello aconsejable anestesiar o sedar al ave para poder realizar un examen completo. En la tabla 2 se recogen los fármacos, rutas y dosis más empleados en la reducción química de aves.

Para la captura es útil emplear una toalla que, colocada en la espalda, nos proteja al sujetar al ave por sus hombros. No es necesario en muchas ocasiones utilizar guantes de cuero, con los que, además, existe una pérdida notable de sensibilidad y un mayor riesgo de lesionar al ave. Igualmente útil resulta el empleo de caperuzas, ya que el ave privada de su visión es mucho más manejable. También podemos reducirla utilizando luz tenue. La reducción debe hacerse con especial énfasis en los talones, que son la mejor defensa del ave.

2) *Transporte.*—La cautividad es estresante para cualquier animal salvaje (Cooper, 1984). Para el transporte de una rapaz debemos aislarla lo más posible del entorno extraño que la rodea. Es ideal el uso de cajas de cartón, que permiten un aislamiento del entorno, visual y hasta cierto punto acústico (el sonido es un factor importante y significativo de estrés para las rapaces).

3) *Primeros auxilios.*—La gran mayoría de los casos que se reciben en la rehabilitación o en la clínica de aves de presa son de origen traumático. También en la mayoría el tiempo transcurrido entre el trauma y la presentación del ave es sumamente variable, pero tiende a ser largo. La evaluación inicial de un ave traumatizada juega, por tanto, un papel esencial en las posibilidades de recuperación de la misma, así como en la utilización óptima de los recursos disponibles. Nuestro objetivo debe ser devolver al ave a un estado funcional perfecto, pues su supervivencia dependerá de ello.

Al recibir un ave traumatizada se debe tomar acción inmediata para lograr su esta-

TABLA 2

Fármacos, dosis, rutas e indicaciones para la reducción química de aves.

[*Drugs, doses, routes and indications for chemical immobilization of birds.*]

Fármaco	Dosis	Observaciones
Inhalatoria		
Halotano	A efecto	Sensibiliza el miocardio a las catecolaminas. Necesario monitorización. Cierta toxicidad hepática. Irritante para los ojos.
Isoflorano	A efecto	De elección en aves. La inducción debe ser gradual. Rápida recuperación.
Inyectable		
Ketamina	10-50 mg/kg IM IV	De elección junto a xilacina o diazepam.
Xilacina	0,4-1 mg/kg	Buena relajación muscular. Junto a ketamina, recomendada en la mayoría de las aves. Peligrosa en azores. Poco efecto en nocturnas.
Diazepam	1-2 mg/kg IM IV	De elección en nocturnas. Buena combinación en aves.
Tiletamina/Zolacepam ..	IM IV	Corregir la proporción para obtener una relación 20:1. Buena combinación.
Medetomidina	1 mg/kg IM IV	Buen relajante muscular. Mayor estabilidad cardiovascular que la xilacina.

bilización. Un examen más completo o técnicas más especializadas de tratamiento deben ser postpuestas hasta que las constantes vitales estén estabilizadas. Aquellos pueden ser útiles para el clínico, pero perjudiciales para el paciente.

Hay dos facetas importantes en los primeros auxilios: el tratamiento específico y el tratamiento de soporte (Cooper, 1984). El tratamiento específico se limita al control de las hemorragias, curas de lesiones externas, inmovilización de extremidades que presenten fracturas o luxaciones, rehidratación, alimentación, etc. El de soporte es una parte esencial del tratamiento de aves accidentadas. Los mismos términos a él aplicables lo son a la hospitalización. Tanto en uno como en otra debemos proporcionar al animal las condiciones óptimas para su supervivencia.

El equipo necesario consta de: *a)* incubadoras o cámaras de hospitalización; *b)* lámparas infrarrojas; *c)* lámparas incandescentes con reflectores, o *d)* mantas térmicas. La temperatura debe mantenerse alrededor de 32-35°C. Los calentadores deben estar estratégicamente colocados, de forma que el animal pueda apartarse de la fuente de calor si éste es excesivo. También se deben eliminar las causas obvias de estrés. Los ambientes oscuros parecen tener un efecto tranquilizador en animales en cautividad. Cubrir las jaulas o colocar a las aves en cajas de cartón elimina los estímulos visuales y acústicos más estresantes. Todas las jaulas o cajas deben mantenerse en lugares donde el ruido ambiental sea poco o nulo.

Básicamente, proporcionaremos al ave aislamiento (sometiéndola al menor contacto posible con el hombre y reduciendo así el grado de estrés), temperatura adecuada, alimentación apropiada y líquidos que garanticen su mantenimiento. Este tratamiento de soporte persigue maximizar la función inmune del ave, sin la que las posibilidades de recuperación se ven disminuidas notablemente, incluso durante el tratamiento.

Examen físico

El examen físico de un ave debe ser sistemático y completo. En muchas ocasiones centramos nuestra atención sobre una fractura o lesión que llama nuestra atención. Aun-

que sea extremadamente importante, el examen clínico frecuentemente no se realiza de forma sistemática.

Durante el mismo se puede iniciar la terapia básica, que no supone un perjuicio para aquellas aves que no la requieran específicamente, pero que beneficiará enormemente a las metabólicamente comprometidas. Se debe administrar líquidos por vía parenteral, a ser posible. Las aves deshidratadas deberán someterse a varias sesiones de terapia de líquidos. Las recomendaciones clínicas para la fluidoterapia y las vías de administración de fluidos se recogen en las tablas 3 y 4. Las vías de administración de líquidos son: oral, subcutánea, intravenosa e intraósea.

La vía oral es segura y práctica, y debe ser de primera elección cuando la persona que atiende al ave no posea la experiencia necesaria con otras rutas de administración. Todos los líquidos deben calentarse a temperatura corporal antes de ser administrados. La técnica de administración consiste en pasar un tubo de alimentación o una sonda nasoesofágica hasta el buche o el proventrículo. El líquido se administra mientras se sujeta la cabeza del ave y se vigila que no haya reflujos de la solución a la glotis del animal. Esta vía no debe utilizarse nunca en aves muy débiles, en estado de shock o comatosas. Si están alertas y aceptan los líquidos oralmente, puede utilizarse unos 30 ml de solución por kilogramo de peso.

La vía subcutánea debe emplearse en aves que no pueden guardar el equilibrio, están en colapso venoso o vomitan, o siguiendo la terapia iniciada por vía intravenosa. En estos casos el peligro de la regurgitación y la aspiración subsecuente descarta la vía oral. Se pueden utilizar tres puntos de inyección: la cara interna del muslo, la cara interna de las alas y la nuca.

La vía intravenosa está indicada en la mayoría de los casos como inicio de la terapia de apoyo. Pueden suministrarse soluciones isotónicas e hipotónicas. Las venas a utilizar son la basilica (en la cara interna del húmero), la metatarsal media y la yugular derecha. Todas son superficiales y fácilmente localizables si se humedece la zona con un poco de alcohol.

Por último, la vía intraósea es un método desarrollado recientemente para aves en esta-

TABLA 3

Indicaciones para la administración de fluidos en rapaces en emergencias clínicas.
 [Indications for the administration of fluids in raptors during clinical emergencies.]

RECOMENDACIONES CLINICAS PARA LA FLUIDOTERAPIA		
Condición	Fluido	Vía
Admisión	Electrolitos Coca-Cola hervida Pedialyte	Oral 1-2 % p.v.
Anorexia (sin émesis)	Electrolitos Suplemento calórico	Oral
Anorexia (con émesis/alcalosis)	Solución salina Ringer-lactato CIK	Subcutánea Intravenosa Intraósea
Emanciación/anemia (acidosis)	Ringer-lactato	Intravenosa Intraósea
Traumatismo con hemorragia (acidosis)	Ringer-lactato	Intravenosa Intraósea
Otras enfermedades (acidosis)	Ringer-lactato	Intravenosa Intraósea

TABLA 4

Indicaciones en las vías de administración de líquidos.
 [Indications for fluid administration routes.]

VIAS DE ADMINISTRACION DE FLUIDOS	
Vía	Usos
Oral	Soluciones hipertónicas. Mantenimiento de pacientes convalecientes.
Subcutánea	Deshidratación leve. Pacientes difíciles. CIK, bicarbonato, cloruro de amonio. Pacientes con émesis. Venas inutilizables.
Intravenosa	Preferida en cuidado intensivo. Reemplazo de déficits. Inicio de la terapia de mantenimiento. Administración en dosis altas (bolus).

do crítico o con colapso vascular. La técnica consiste en introducir una aguja espinal en la médula ósea del cúbito. Por esta vía se pueden administrar desde fluidos hasta transfusiones de sangre completas.

El examen físico debe incluir la evaluación de lo siguiente:

1) Examen de la bucofaringe y estructura asociadas. Los restos de comida o cuerpos extraños deben ser retirados. El examen de la mucosa indica, muy subjetivamente, el grado de hidratación del ave. Puede detectarse la presencia de ulceraciones o placas causadas por diversos agentes etiológicos.

2) Palpación del buche para detectar la presencia de comida o problemas digestivos.

3) Examen oftalmológico directo e indirecto (con oftalmoscopio). Es muy frecuente la existencia de problemas oculares que pueden determinar la incapacidad del ave para su rehabilitación (Murphy *et al.*, 1982).

4) Palpación del pecho para determinar el estado nutritivo. Es igualmente útil para valorar un tratamiento el registro seriado del peso del ave.

5) Deben examinarse todas las articulaciones y huesos de las extremidades en busca de fracturas, crepitaciones, simetría y limitación de movimientos.

6) El examen de las heces nos revelará el tipo y cantidad de orina presentes, así como la normal funcionalidad digestiva.

7) Auscultación cardíaca y respiratoria sistemática.

Pruebas complementarias al examen físico

1) *Radiología.*—La evaluación radiológica es fundamental en caso de traumatismos, causa frecuente de ingreso en centros de recuperación. Como prueba complementaria en la evaluación clínica, permite evaluar alteraciones en el tamaño, forma, situación y densidad radiológica de los diferentes órganos y sistemas. Sin embargo, obtenemos muy poca información sobre la funcionalidad del órgano o sistema examinado, por lo que debe completarse con otras ayudas al diagnóstico.

Existen dos reglas fundamentales en radiología. La primera es que una mala radiografía, por error en la técnica o en el posicionamiento, no tiene valor diagnóstico. Y la

segunda, que toda alteración detectada es artefactual mientras no se demuestre lo contrario. Para la interpretación radiológica es fundamental estar familiarizado con la anatomía normal de las diferentes especies de aves. Para conseguir una radiografía de valor diagnóstico es importante considerar tres aspectos: la técnica radiológica, la posición radiológica y la reducción del paciente. La reducción, bien sea física o química, permite el manejo y posicionamiento adecuados del ave. En clínica de aves se emplean dos posicionamientos de forma rutinaria: ventrodorsal y laterolateral, y las radiografías se suelen tomar de cuerpo entero. Los posicionamientos oblicuos, aunque lo sean ligeramente, producen importantes cambios en la forma y apariencia radiológica de la mayoría de los órganos y sistemas. En cuanto a la técnica, se rige por los mismos principios que la radiología de otras especies. Es muy importante la estandarización de la técnica, y los resultados dependen en gran medida de la habilidad del clínico para manejar su equipo.

2) *Diagnóstico laboratorial.*—Es una ayuda importante en el diagnóstico y evolución de un tratamiento en rapaces. Constituye un método indirecto de diagnóstico. La falta de valores de referencia para muchas de las especies que tratamos puede suponer una limitación importante a la hora de interpretar los resultados. Igualmente, el significado o trascendencia clínica de la presencia de algunos patógenos o parásitos puede ser complicado y subjetivo.

El examen hematológico es una parte importante de la valoración del estado de un ave. Todo ave debería ser examinada: en caso de ave enferma o accidentada, para valorar su estado, y en el de un ave sana, para establecer valores comparativos o de referencia para la especie. Aunque existen todavía especies en las que no se han establecido dichos valores, el examen seriado y la comparación de los resultados en las distintas fases del tratamiento, permiten conocer la efectividad de éste y la evolución del paciente. Por otro lado, la mayoría de las especies de rapaces presentan valores de parámetros hematológicos muy similares.

El primer paso para el examen hematológico de un ave es la toma de muestras. La sangre puede recogerse de las venas braquial,

en la cara interna del ala; metatarsial media, en la cara medial del tarso, o yugular. El volumen de sangre que puede perder un ave sin que resulte perjudicial para su salud oscila en torno al 10 % de su volumen sanguíneo total, que en definitiva representa un 1 % de su peso vivo. Por ejemplo, para un ave de 200 g el volumen sanguíneo total es de 20 cc y la pérdida que puede tolerar es de 2 cc. Para hematología debe emplearse EDTA como anticoagulante, ya que otros pueden producir alteraciones importantes en algunos parámetros hematológicos. Para la bioquímica sanguínea se emplea normalmente suero, o en su defecto plasma a partir de sangre heparinizada.

En las aves existen tres diferencias hematológicas fundamentales con respecto a los mamíferos. La primera es la existencia de eritrocitos nucleados y ovals con un considerable tamaño. En segundo lugar, el heterófilo aviar es el homólogo al neutrófilo de los mamíferos y, a diferencia de éste, presenta gránulos eosinófilos en su citoplasma. Una tercera diferencia importante es la presencia de trombocitos nucleados en vez de plaquetas —que son fragmentos de citoplasma— y que, además de intervenir en la coagulación, presentan una marcada actividad fagocitaria, superando incluso la de heterófilos y monocitos. Muchas de las técnicas laboratoriales han de modificarse antes de aplicarse en sangre aviar. Sin embargo, las mayores diferencias se establecen a nivel de interpretación de resultados. Los parámetros empleados en hematología aviar se describen en la tabla 5.

Las aves pueden clasificarse como heterófilas, linfocíticas o heterófilo-linfocíticas, según el predominio de uno u otro tipo de leucocito. Existe un cuarto grupo donde se están encuadrando muchas especies de aves silvestres, entre ellas las rapaces, que son las aves eosinofílicas. Este grupo recoge aquellas especies en las que, aunque predomina el heterófilo sobre cualquier otro leucocito, se dan recuentos altos de eosinófilos de forma fisiológica, es decir, sin que estén ligados a ningún proceso patológico.

Mientras el examen hematológico nos da una idea del estado general de un ave, y es particularmente útil en la detección y definición de enfermedades infecciosas, mediante el análisis bioquímico del plasma o suero pode-

mos determinar qué órganos y en qué grado están afectados, es decir, valorar la funcionalidad de los principales órganos. Igualmente, el estudio seriado de los parámetros bioquímicos permite conocer la evolución del paciente.

Desde hace algunos años se están publicando valores de referencia para hematología y bioquímica sanguínea de multitud de especies (Hernández *et al.*, 1990). La mayoría de los parámetros pueden ser determinados mediante técnicas empleadas en mamíferos. Algunos tienen poco valor cuando se interpretan de forma aislada, ya que pueden presentar amplios rangos de variación. Una precaución importante a la hora de la interpretación es la consideración de las circunstancias fisiológicas del ave y el método y la técnica laboratoriales empleados. Algunos parámetros pueden determinarse por métodos diferentes y dentro de un mismo método puede haber diferentes condiciones de trabajo. Todo ello no hace más que sumar variabilidad al parámetro determinado.

Dos conceptos son importantes a la hora de valorar la utilidad de un parámetro bioquímico: su especificidad y su sensibilidad. Un parámetro sensible es aquel que con pequeñas alteraciones se ve modificado, mientras un parámetro específico es el que varía sólo con alteraciones de un órgano particular. En la tabla 6 se recogen los principales parámetros empleados en clínica de aves.

Las técnicas laboratoriales del diagnóstico parasitológico son, en principio, las mismas que se emplean en animales domésticos o de producción. La patogenicidad de muchos parásitos en rapaces todavía es desconocida. En la mayoría de los casos es baja, estableciéndose un equilibrio hospedador-parásito. Sin embargo, al someter al ave a un estrés grande por el accidente, la cautividad o los cambios en la alimentación, actividad, etc., dicha patogenicidad puede verse exacerbada. Es por ello aconsejable la desparasitación rutinaria de todas las entradas y el control periódico de los diferentes individuos durante su permanencia en cautividad.

El método de diagnóstico de las parasitemias depende del parásito buscado. Para el diagnóstico de ectoparásitos es suficiente una inspección macroscópica de la superficie corporal y la identificación de los parásitos

TABLA 5

Parámetros hematológicos y su indicación en aves.
 [*Hematological parameters and their indication in birds.*]

<i>Parámetro</i>	<i>Indicación</i>
Recuento de eritrocitos	Valoración estado hidratación/anemia y del estado general.
Recuento de leucocitos	Detección de infecciones/estrés. Valoración de la inmunosupresión.
Hematocrito	Valoración hidratación/anemia. Valoración hemólisis y lipemia.
Hemoglobina	Valoración estado general. Detección anemia y problemas infecciosos y tóxicos.
Índices eritrocitarios	Clasificación anemias. Determinación de la etiología de la anemia.
Recuento diferencial	Caracterización de una leucocitosis o una leucopenia. Establecimiento del diagnóstico y pronóstico. Valoración de la respuesta al tratamiento.
Proteínas totales	Valoración estado general. Problemas nutricionales. Enfermedades crónicas.
Morfología celular	Determinación de intoxicaciones, respuesta de la médula ósea y grado de gravedad de una enfermedad.

TABLA 6

Parámetros bioquímicos determinados en aves e indicación.
 [*Biochemical parameters used in birds and their indication.*]

<i>Parámetro</i>	<i>Indicación</i>
Glucosa	Sólo útil en estados terminales. Diabetes. Enfermedades endocrinas.
Acido úrico	Funcionalidad renal.
Triglicéridos	Detección de inanición.
Colesterol	Valoración de la dieta. Funcionalidad hepática.
Ácidos biliares	Detección de hepatopatías.
Calcio	Problemas nutricionales (enfermedad metabólica de los huesos). Valoración de la dieta.
Fósforo	Problemas nutricionales, valoración de la dieta y funcionalidad renal.
Magnesio	Problemas nutricionales, valoración de la dieta.
Creatinina	Funcionalidad renal.
Sodio	Funcionalidad renal, cardíaca y hepática. Valoración de la dieta.
Potasio	Funcionalidad renal y cardíaca. Shock.
AST/GOT	Estado general. Hepatopatías. Infecciones. Traumatismos. Cirugía.
LDH	Estado general. Infecciones. Alteración hepática. Traumatismos. Cirugía.
CK	Traumatismos. Problemas musculares y neurológicos. Emancipación.

encontrados a pocos aumentos. Existen centenares de especies de endoparásitos, en especial de nemátodos. Para su diagnóstico es necesario el aislamiento de formas adultas o reproductoras en heces, siendo la metodología igual a la empleada en mamíferos. No es necesaria en ocasiones una identificación a nivel específico, ya que determinar el tipo de parásito es suficiente para un tratamiento. El nemátodo más frecuente y patógeno es *Capillaria* spp., responsable de cuadros de diarreas crónicas y pérdidas de peso y condición. Es también frecuente la presencia de *Ascaridia* spp., *Dispharinx* spp. y *Tetrame-res* spp.

Las parasitemias sanguíneas son también frecuentes, afectando en ocasiones hasta al 20 % de las rapaces, aunque no se consideren parásitos patógenos y no requieran tratamiento. Los hemoparásitos más frecuentes son los géneros *Leucocytozoon* y *Haemoproteus*, suponiendo más del 95 % de los encontrados.

Existen protozoos de patogenicidad conocida para las aves. Entre ellos el más frecuente es *Trichomonas* spp., que causa vómitos crónicos y es responsable de cuadros de pérdida de peso. Las lesiones típicas de tricomoniasis aparecen en la orofaringe, en forma de placas blanquecinas, en ocasiones de considerable tamaño. Muestras obtenidas por raspado revelan la presencia de protozoos flagelados con núcleo bien definido y una membrana ondulante.

El examen citológico, tanto de lesiones y fluidos como de órganos en el examen post-mortem, aporta valiosa y rápida información para el diagnóstico.

El examen microbiológico es fundamental para el control sanitario de las aves que ingresan y las que se mantienen en cautividad. Al igual que con los parásitos, la patogenia de algunos microorganismos no está suficientemente clara. Igualmente, muchos de ellos actúan como patógenos secundarios y su patogenicidad se ve exacerbada con factores como el estrés, que provocan una disminución de las defensas locales y generales.

Existen cuatro razones fundamentales que justifican el empleo de la microbiología en la clínica de aves de forma rutinaria: a) la mayoría de las infecciones son asintomáticas en sus primeros estadios; b) una misma le-

sión puede estar causada por microorganismos muy diferentes, con aproximaciones terapéuticas diferentes; c) el mismo organismo puede mostrar sensibilidades diferentes al mismo fármaco, y d) muchos microorganismos patógenos pueden estar presentes como parte de la flora normal sin causar patología.

El examen microbiológico pasa por el aislamiento e identificación del agente y las pruebas de sensibilidad (antibiograma). El método más sencillo es el GRAM. Podemos utilizarlo en el estudio de fluidos, secreciones, órganos o lesiones, y la información básica que proporciona permite saber si hay bacterias y/o hongos, el tipo de bacterias presentes y su número. Es también útil para controlar la evolución del paciente y la respuesta al tratamiento.

La mayoría de las floras del organismo aviar son GRAM positivas, con la excepción de la flora digestiva de las rapaces, en las que hay una predominancia de flora GRAM negativa, en especial coliformes. Normalmente, en el control rutinario se examina la flora digestiva y la respiratoria. La flora respiratoria es GRAM positiva, por lo que cualquier GRAM negativo aislado puede ser patógeno. Las muestras de respiratorio se pueden tomar de la tráquea, detrás de la glotis o en las coanas, en el techo del paladar. Las muestras de digestivo pueden tomarse bien de las heces directamente o bien de la cloaca. Algunos datos sobre la flora normal de las rapaces se dan en la tabla 7.

Es asimismo importante el estudio de las diferentes floras de las rapaces por la existencia de muchas enfermedades crónicas subclínicas y de individuos que actúan como portadores, diseminando la enfermedad. El ejemplo más ilustrativo es el de la *Salmonella*. En principio se puede encontrar con cierta frecuencia como parte de la flora digestiva normal de muchas rapaces. En tal caso no produce patología, porque los restantes microorganismos intestinales limitan su proliferación. Sin embargo, son eliminadas periódicamente con las heces, diseminando la enfermedad y contagiando a las aves con las que tienen contacto. Al someter a un cierto grado de estrés al ave o a cambios de alimentación, se favorece su proliferación. Como patógeno pueden producir cuadros

TABLA 7

Flora microbiana normal, posible contaminante y patológica aislada en los lugares rutinarios de control en rapaces.

[Normal microbiological flora, possible contaminant and pathological flora in the normal control sites in raptors.]

Flora	Normal	Contaminante	Patógeno
Respiratorio	<i>Staphilococcus</i> sp. <i>Streptococcus</i> sp. <i>Bacillus</i> sp. <i>Corinebacterium</i> sp. <i>Lactobacillus</i> sp.? <i>Hafnia</i> sp.	<i>E. coli</i> <i>Bacillus</i> sp. <i>Clostridium</i> sp. <i>Proteus</i> sp. <i>Enterobacter</i> sp. <i>Hafnia</i> sp. <i>Citrobacter</i> sp. <i>Serratia</i> sp.	<i>E. coli</i> <i>Moraxella</i> sp. <i>Pseudomonas</i> sp. <i>Acinetobacter</i> sp. <i>Bordetella</i> sp. <i>Pasteurella</i> sp. <i>Aeromonas</i> sp. <i>Listeria</i> sp. <i>Erysipelotrix</i> sp. <i>Haemophilus</i> sp. <i>Mycoplasma</i> sp. <i>Chlamydia</i> sp.
Digestivo	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i> sp. <i>Streptococcus</i> sp. <i>Staphilococcus</i> sp. <i>Clostridium</i> sp. <i>Bacillus</i> sp. <i>Lactobacillus</i> sp. <i>Citrobacter</i> sp. <i>Serratia</i> sp. <i>Acinetobacter</i> sp.	<i>Staphilococcus</i> sp. <i>Streptococcus</i> sp.	<i>Salmonella</i> sp. <i>Yersinia</i> sp. <i>Erysipelotrix</i> sp. <i>Vibrio</i> sp.

agudos o crónicos, y la sintomatología es muy variada y diversa, desde diarreas a síntomas neurológicos. La detección de estos portadores sólo es posible con el cultivo periódico de las heces de estas aves, ya que en el estado de portador no se eliminan de forma continua. Y es una enfermedad igualmente delicada, porque es zoonosis.

En lo que respecta a las zoonosis, las aves silvestres son portadoras en ocasiones de enfermedades que pueden afectar al hombre. Esto es particularmente importante en el caso de aves destinadas a educación ambiental, en las que el control sanitario debe ser muy estricto.

En cuanto a la terapéutica de las enfermedades infecciosas de aves silvestres, y en particular de rapaces, es siempre aconsejable determinar el espectro de sensibilidad del microorganismo a los diferentes quimioterapéuticos.

3) *Otras ayudas al diagnóstico.*—Existen multitud de procesos patológicos que pueden alterar la funcionalidad cardíaca. El estudio *electrocardiográfico* es necesario en la evaluación del estado de un ave en cualquier enfermedad infecciosa. Es igualmente importante la valoración de la funcionalidad cardíaca y la detección de cardiopatías previamente a la anestesia de cualquier ave.

De entre todas las pruebas que componen el estudio cardiológico en las aves, son de utilidad únicamente la radiología cardíaca y la electrocardiografía. La actitud y la condición del ave son extremadamente variables, dependiendo de si la etiología es primaria o secundaria. La palidez de las mucosas es variable en las diferentes especies y estados, y no es exclusiva de las alteraciones cardiovasculares. En condiciones normales el pulso en las aves es perceptible en las arterias braquial y femoral. La temperatura corporal

es sumamente variable entre especies y dentro de una misma especie, y sólo descensos muy acusados pueden considerarse patológicos.

La auscultación cardíaca es importante en una primera evaluación cardíaca y respiratoria. Sin embargo, la elevada frecuencia de latido de muchas aves hace muy difícil diferenciar tonos y soplos normales de patológicos. Dicha frecuencia es variable entre especies y sólo bradicardias o taquicardias muy acusadas pueden considerarse patológicas. El ciclo cardíaco es semejante al de los mamíferos, incluyendo onda P, complejo QRS y onda T. Sin embargo, la polaridad y la morfología de las ondas y segmentos entre ondas es completamente diferente. La interpretación electrocardiográfica se ve, por lo tanto, enormemente dificultada, y es necesaria una cierta experiencia.

El examen oftalmológico debe ser también parte del examen clínico de un ave. Las patologías oculares, de origen traumático, infeccioso o nutricional, son frecuentes en las rapaces (Murphy *et al.*, 1982). Aproximadamente un 20% de las que ingresan en centros de recuperación presentan problemas oculares, en su gran mayoría causados por traumatismos. Estos en las aves silvestres se suelen acompañar de trastornos oculares, por presentar las aves grandes globos oculares en relación con el resto de la cabeza por comparación con los mamíferos. Ello hace que las afecciones unilaterales sean más frecuentes que las bilaterales. Ante esta elevada incidencia se hace estrictamente necesario el examen oftalmológico rutinario en la mayoría de los casos.

El examen oftalmológico se realiza a dos niveles. Es importante el macroscópico y a distancia de ambos ojos y de las estructuras que los rodean, en las regiones temporal, nasal, frontal y orbital. Este examen a distancia debe ir seguido de oftalmoscopia directa e indirecta. Existen además algunas patologías oculares que precisan de pruebas más específicas, según la estructura concreta afectada. En el caso de úlceras corneales se emplea la fluoresceína. Para el análisis de la integridad de las estructuras corneales es de utilidad el empleo de un biomicroscopio, al igual que en las luxaciones de cristalino. Es importante el estudio de la funcionalidad de

la retina y el nervio óptico mediante electroretinograma (ERG) y potenciales evocados, respectivamente. La coriorretinitis y los procesos cicatriciales son relativamente frecuentes en aves traumatizadas, y su detección tiene gran importancia para el pronóstico y tratamiento.

El diagnóstico y tratamiento de patologías oculares es siempre de urgencia. Las lesiones son, la mayoría de las veces, irreversibles.

La aplicación más directa de la *endoscopia* en las especies de rapaces monomórficas es la del sexaje, mediante visualización directa de la gónada. Igualmente nos proporciona información adicional sobre el estado de desarrollo de ésta y de las estructuras asociadas. Otras aplicaciones interesantes son la exploración de órganos y sistemas y la toma de biopsias de órganos y lesiones.

Tratamiento de aves accidentadas

Es competencia estricta del veterinario. Un tratamiento no consiste únicamente en la administración de un fármaco, si no también en la determinación del régimen de su administración en función de la información que se tiene sobre la farmacocinética de éste y la evaluación de la respuesta del paciente. Por ejemplo, un antibiótico debe alcanzar una dosis mínima inhibitoria en plasma o en tejidos para ser efectivo. Esta se alcanza tras administrar una dosis determinada y mantenerla en un régimen de administración apropiado.

El tratamiento puede ser:

a) *Farmacológico*.—En los últimos años se ha recogido bastante información sobre la farmacocinética de algunos antibióticos en aves rapaces (Custer *et al.*, 1979; Bush *et al.*, 1981); Locke *et al.*, 1982; Bauck *et al.*, 1984). Antes de instaurar un tratamiento antibiótico es necesario determinar si el microorganismo involucrado es sensible a éste o no. Muchas enfermedades se cronicizan al instaurar un tratamiento inadecuado.

b) *Quirúrgico*.—Actualmente las técnicas quirúrgicas y de anestesia en aves han sufrido un notable avance (Harrison & Harrison, 1986 y 1992). El tratamiento quirúrgico es la parte que mayor coste económico supone en la recuperación de un ave. Las

posibilidades reales de recuperación y la economía son factores a tener en cuenta.

c) *De manejo*.—Muchos procesos tienen solución sólo con el manejo del ave. El manejo adecuado de las aves es parte importante en la profilaxis y tratamiento de muchas patologías o lesiones.

Rehabilitación y liberación

La rehabilitación de un ave es tanto o más importante que el tratamiento. Un tratamiento puede ser infructuoso si el manejo posterior del ave no es el adecuado (Cooper, 1987). Al igual que el primero es competencia exclusiva del veterinario, la rehabilitación lo es de personas especializadas. La recuperación de la funcionalidad debe ser total y el ave debe ser liberada al 100 % de su plenitud física. De otra forma se reducen sus posibilidades de supervivencia.

El aspecto más importante en la valoración de un ave previa a su liberación es su estado físico. El fin último de todo tratamiento es la recuperación de la funcionalidad del miembro o región lesionada. Es importante, igualmente, detectar enfermedades crónicas o subclínicas que pudiera sufrir el ave y que contribuirían de forma negativa al éxito de su liberación, o supondrían riesgo de introducción de enfermedades en la población. Otros factores a tener en cuenta antes de liberar un ave son: grado de mansedumbre, lugar de suelta, condiciones meteorológicas y época del año (Cooper *et al.*, 1980).

Existe un gran vacío en el conocimiento del éxito que tienen las diferentes técnicas de rehabilitación y reintroducción en aves rapaces (Asensio & Barbosa, 1990; Duke *et al.*, 1981). Todas las rapaces liberadas deben ir, por lo menos, anilladas (Cooper, 1987). Otro tipo de identificación adicional, como anillas de PVC o marcas alares, permiten el reconocimiento de los individuos a distancia y son útiles para valorar a corto plazo las diferentes técnicas de liberación. Igualmente, la radiotelemetría es un instrumento eficaz para el seguimiento de las sueltas, pero requiere un gasto económico, de personal y de tiempo considerable (Cooper, 1987). Transmisores de cola de corta duración son suficientes para controlar la actividad del ave liberada

en las primeras semanas, periodo suficiente para valorar el éxito, y reducen notablemente los costes.

El seguimiento del éxito en la recuperación de aves es una asignatura pendiente para muchos centros. Conocer el porcentaje de aves que han sido reintroducidas con éxito en su medio es la forma más objetiva de valorar el funcionamiento y validez de las técnicas empleadas, y debería ser una prueba de evaluación continua.

El futuro de la rehabilitación

A pesar de que se ha avanzado mucho en los conocimientos sobre la rehabilitación de aves, todavía existen muchos aspectos que requieren investigación.

En primer lugar, los centros deberían tender a especializarse, por temas o por especies. Los que dedican sus esfuerzos a multitud de temas y especies tienen niveles de éxito más bajos. Así aumentaría también la profesionalidad de las personas involucradas.

Del mismo modo, la proliferación incontrolada de centros no hace más que diluir esfuerzos y presupuestos. Dado que el problema económico es el principal factor limitante en el funcionamiento de los centros, los responsables deberían plantearse la posibilidad de crear tres o cuatro grandes centros para todo el país, dotados convenientemente de medios materiales y humanos, y relegar al resto a funciones de recogida y atención primaria.

Por otro lado, no hay que olvidar que el fin principal de la rehabilitación es la conservación de las especies. En este sentido, la valoración objetiva de los resultados obtenidos es el aspecto más necesitado de investigación.

Es necesario, también, potenciar la investigación en los centros de rehabilitación. Existen muchos aspectos de la fisiología, patología, terapéutica, etc., aún desconocidos en estas especies, y gran parte de la información obtenida tiene aplicación directa en la conservación y manejo de las poblaciones salvajes.

Por último, es necesario el empleo de tecnología más sofisticada en la rehabilitación de aves. Por ejemplo, quirúrgicamente podemos reparar una fractura, pero actualmente

no existen medios para valorar el grado de lesión que existe en la innervación o irrigación de la zona afectada, pudiendo verse malograda una intervención por la existencia de una de estas lesiones. De igual forma, muchas enfermedades están pasando desapercibidas por la falta de aplicación de modernas técnicas de diagnóstico, y no hay que olvidar que las aves accidentadas tienen un valor incalculable como indicadores ambientales de estos factores, en especial en lo que a contaminación química se refiere.

BIBLIOGRAFÍA

- ASENSIO, B. & BARBOSA, A. 1990. La readaptación al medio natural de las rapaces liberadas de centros de rehabilitación según muestran las recuperaciones de aves anilladas. *Ecología*, 4: 223-228.
- BAUCK, L. A. & HAIGH, J. C. 1984. Toxicity of gentamicin in Great Horned Owls (*Bubo virginianus*). *Journal of Zoo and Animal Medicine*, 15: 62-66.
- BIRD, D. N. & HO, S. K. 1976. Nutritive values of whole-animal diets for captive birds of prey. *Raptor Research*, 10: 45-49.
- BIRD, D. M.; GAUTIER, J. & MONTPETIT, V. 1984. Embryonic growth of American kestrels. *Auk*, 101: 392-396.
- BIRD, J. E.; MILLER, W.; LARSON, A. A. & DUKE, G. E. 1983. Pharmacokinetics of gentamicin in birds of prey. *American Journal of Veterinary Research*, 44: 1245-1247.
- BLANCO, R. & BLANCO, J. M. 1991. Propuesta de un plan de estudio de rapaces en las serranías albacetenses (aspectos biológicos y veterinarios). *Jornadas sobre el Medio Natural Albacetense*, pp. 219-227. Instituto Estudios Albacetenses.
- CARPENTER, J. W. 1977. Propagation and management of endangered species at the Patuxent Wildlife research Center. *Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians*, 1977: 23-33.
- COOPER, J. E. 1987. Raptor care and rehabilitation: precedents, progress and potential. *Journal of Raptor Research*, 21: 21-26.
- COOPER, J. E. & FORBES, N. A. 1986. Studies on morbidity and mortality in the merlin (*Falco columbarius*). *Veterinary Record*, 118: 232-235.
- COOPER, J. E.; GIBSON, L. & JONES, C. G. 1980. The assessment of health in casualty birds of prey intended for release. *Veterinary Record*, 10: 340-341.
- COOPER, M. E. 1986. *An introduction to animal law*. Academic Press. London.
- CUSTER, T. W.; FRANSON, J. C. & PATTEE, H. 1984. Tissue lead distribution and hematologic effects in American kestrels fed biological incorporated lead. *Journal of Wildlife Diseases*, 20: 39-43.
- DUKE, G. E.; REDIG, P. T. & JONES, W. 1981. Recoveries and resightings of released rehabilitated raptors. *Raptor Research*, 15: 97-107.
- GEE, G. F.; CARPENTER, J. W. & HENSLER, G. L. 1981. Species differences in hematological values for captive cranes, geese, raptors and quail. *Journal of Wildlife Management*, 45: 463-483.
- HARRISON, G. J. & HARRISON, L. 1986. *Clinical Avian Medicine and Surgery*. WB Saunders, Philadelphia.
- HERNÁNDEZ, M.; MARTIN, S. & FORES, P. 1990. Clinical hematology and blood chemistry values for the common Buzzard (*Buteo buteo*). *Journal of Raptor Research*, 24: 113-119.
- HUNTER, D. B. 1989. Wildlife and the veterinarian. Wildlife rehabilitation. *Canadian Veterinary Journal*, 30: 781-782.
- ICONA. 1986. *Lista Roja de los Vertebrados de España*. MAPA, Madrid.
- KEYMER, I. 1972. Diseases of Birds of prey. *Veterinary Record*, 90: 579-593.
- MURPHY, C. J.; KERN, T. J.; MCKEEVER, L. & MACCOY, D. 1982. Ocular lesions in free-living raptors. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 181: 1302-1304.
- REHDER, N. B.; BIRD, D. M. & LAGUE, P. C. 1986. Variations in plasma corticosterone, estradiol and progesterone concentrations with forced reneating, molt, and body weight of captive female American Kestrels. *Genetics and Compendium Endocrinology*, 62: 386-393.
- REHDER, N. B.; BIRD, D. M. & SANFORD, L. M. 1988. Plasma androgen and body weights for breeding and nonbreeding male American Kestrels. *Condor*, 90: 555-560.
- RIEMANN, H.; BEHYMER, D.; FOWLER, M. E. & LEY, D. 1977. Serological investigations of captive and free living raptors. *Raptor Research*, 11: 104-111.
- STENDELL, R. C.; BEYER, W. & STEHN, R. 1989. Accumulation of lead and organochlorine residues in captive American kestrels fed pine voles from Apple Orchards. *Journal of Wildlife Diseases*, 25: 388-391.
- WOBESER, G. 1989. Management of disease in wild animals. *Canadian Veterinary Journal*, 30: 787-790.