

MEDICINA DEI RAPACI - PRINCIPI DI BASE E CONDIZIONI NON INFETTIVE*

SHARON LYNN DEEM, DVM, PhD
Wildlife Conservation Society/Bronx Zoo, Bronx, New York

Riassunto

Conoscere gli aspetti biologici, fisiologici e anatomici dei rapaci e il tipo di approccio medico agli uccelli da preda è fondamentale per garantire interventi di buona qualità. Le diagnosi cliniche più comuni fra i rapaci in libertà sono rappresentate da traumatismi, solitamente con coinvolgimento oculare e/o ortopedico e tossicosi. La maggior parte delle tossicosi acute sono imputabili a inibitori dell'acetilcolinesterasi e ad avvelenamenti da piombo. Il trattamento dei soggetti intossicati è gratificante quando vengono applicate con sollecitudine terapie energetiche in attesa della diagnosi.

Summary

An understanding of the biology, physiology, and anatomy of raptors as well as how to medically approach birds of prey is imperative for providing quality care. The two most common clinical diagnoses of free-ranging raptors are trauma-usually with ocular and/or orthopedic involvement-and toxicoses. Acetylcholinesterase inhibitors and lead poisoning account for the majority of acute toxicities. Treatment of these intoxicated patients can be rewarding if practitioners apply fast, aggressive therapy while pursuing diagnostics.

Il termine *rapace* deriva dal latino *rapere*, ovvero afferrare o stringere e viene impiegato per indicare in generale qualsiasi uccello da preda. Le specie rapaci sono tutte comprese in due ordini tassonomici rappresentati da Falconiformi e Strigiformi. L'ordine Falconiformi (rapaci diurni) comprende cinque famiglie rappresentate da Accipitridae (nibbio, falco, albanella, avvoltoi del Vecchio Mondo e aquile), Cathartidae (avvoltoi del Nuovo Mondo e condor), Falconidae (falconi), Pandionidae (ossifraga) e Sagittariidae (serpentario). L'ordine Strigiformi (rapaci notturni) comprende due famiglie, rappresentate da Tytonidae (civetta e gufo di palude) e Strigidae (tutti gli altri gufi). Gli specialisti in tassonomia non concordano circa lo schema di classificazione, in particolare riguardo agli avvoltoi del Nuovo Mondo (che potrebbero essere ricollocati fra i ciconiiformi) e al serpentario (riclassificabile fra i gruiformi).

I rapaci sono specie selvatiche facilmente individuabili che spesso vengono impiegati quali marcatori biologici delle condizioni ambientali. Ad esempio, la diminuzione di rapaci verificatasi a metà del '900 è stata attribuita alla presenza di contaminanti ambientali (quali diclorodifenil-tricloroetano, dieldrin, bifenili policlorurati) ed ha allertato le

popolazioni umane circa il potere cancerogeno dei pesticidi.^{2,3} Ai giorni nostri, le cause più comuni di morbilità e mortalità fra i rapaci negli Stati Uniti sono correlate all'attività umana (ad es. veicoli a motore, costruzioni, armi da fuoco, linee elettriche) e sottolineano gli attuali problemi ambientali associati alla sovrappopolazione umana.^{4,6}

Spesso viene richiesto ai veterinari di intervenire su rapaci feriti. Coloro che trattano gli uccelli da preda utilizzati in falconeria devono conoscere sia il tipo di sport (regolamenti, terminologia, principi) che le patologie che comunemente colpiscono questi volatili.^{7,8}

BIOLOGIA, FISILOGIA E ANATOMIA

La conoscenza degli aspetti biologici, fisiologici e anatomici dei rapaci è fondamentale per garantire una prestazione veterinaria qualificata. Quando un rapace selvatico viene ricoverato presso un ospedale veterinario, occorre innanzitutto identificarne la specie di appartenenza per determinarne dieta naturale, distribuzione geografica e abitudini ecologiche. L'importanza di queste informazioni di base si comprende considerando l'astore (*Accipiter striatus*), un tipo di falco da preda altamente specializzato che cattura durante il volo. Si tratta di un uccello piccolo, estremamente teso e notoriamente difficile da alimentare in cattività, tanto da dovere ricorrere spesso all'alimentazione forzata durante il ricovero.

*Da "The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian" Vol. 21, N. 3, marzo 1999, 205. Con l'autorizzazione dell'Editore.

Nei rapaci, il tratto gastroenterico è dotato di caratteristiche peculiari, fra cui la più importante è l'atto di egestione.⁹ L'egestione è l'espulsione retrograda di materiale indigerito o indigeribile attraverso il tratto gastrointestinale degli uccelli carnivori. Si ritiene che in questo fenomeno siano coinvolte sia l'attività gastrica che l'antiperistalsi esofagea.¹⁰ All'interno del ventricolo si formano le borre composte da ossa e pelo/piume delle prede, che vengono espulse periodicamente. Nel gufo, una borra (spesso contenente ossa) viene espulsa dopo ogni pasto, mentre, nei rapaci diurni in genere vengono consumati diversi pasti prima che si verifichi l'egestione; inoltre, è raro che siano presenti ossa. La quantità e la qualità delle borre sono indici diagnostici importanti per valutare lo stato di salute del soggetto ricoverato. Un'altra azione fisiologica collegata al tratto gastroenterico è il rigurgito che normalmente si verifica nell'avvoltoio in caso di stress e che non deve essere considerato un reperto patologico. Gli aspetti anatomici degni di nota dell'apparato digerente dei rapaci sono lo scarso sviluppo del gozzo e l'intestino cieco rudimentale in quelli diurni, mentre nei gufi il gozzo è assente e il cieco è molto sviluppato.⁹

La struttura scheletrica dei rapaci è simile a quella delle altre specie aviari, benché esistano variazioni legate alla specie di appartenenza. L'alluce (il primo dito) è il dito opponibile utilizzato per afferrare e uccidere la preda. L'osso omeroscapolare, presente in alcune specie di gufi e falchi, è una caratteristica anatomica unica, assente in altre specie aviari.¹¹ Smith e Smith affermano che nel gufo reale (*Bubo virginianus*) questo osso sia situato dorsalmente all'articolazione della spalla, in prossimità della testa dell'omero e misuri circa 4 mm dalla base all'apice.¹¹ Questa struttura ossea è visibile nelle immagini radiografiche e non deve essere interpretata erroneamente come una frattura patologica.¹¹ Nelle pubblicazioni di questi Autori, le immagini radiografiche e xerografiche che illustrano l'osso omeroscapolare sono state eseguite in proiezione cranio-caudale, che raramente viene impiegata nella pratica corrente. Tuttavia, nel valutare le immagini radiografiche del torace, bisogna ricordare che in alcune specie di rapaci esiste questa struttura.

CONSIDERAZIONI RELATIVE A RIABILITAZIONE E TRATTAMENTO

Leggi Federali e Statali

La decisione di trattare i rapaci che vivono in libertà deve essere basata su elementi legali, medici e pratici. Attualmente, tutte le specie rapaci che vivono negli Stati Uniti sono protette dalla legge, attraverso un certo numero di statuti federali, in particolare il Migratory Bird Treaty Act del 1918, il Bald Eagle Protection Act del 1940 e il Endangered Species Act del 1973.¹² Inoltre, i singoli stati possono emanare leggi per la protezione dei rapaci. Coloro che prestano cure veterinarie a questi uccelli devono conoscere le norme federali e statali in materia.

La legge Good Samaritan permette ai professionisti abilitati di prestare un primo intervento a qualsiasi rapace e molte associazioni acconsentono al protrarsi del trattamento quando esista una collaborazione con uno specialista in

riabilitazione qualificato. (Non si sottolineerà mai abbastanza l'importanza di collaborare con questi specialisti in fauna selvatica, abilitati e qualificati.) In ogni caso, i professionisti che intervengono su una specie a rischio (ad es. aquila di mare del Pallas [*Haliaeetus leucocephalus*], nibbio [*Rostrhamus sociabilis*]) devono segnalare l'animale all'associazione per la fauna selvatica dello stato e al U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) entro 24 ore. Il ricovero prolungato di rapaci per scopi educativi o espositivi rende necessaria l'apposita licenza, ottenibile attraverso il USFWS, il cui rilascio può però richiedere fino a 90 giorni.

Criteri per il reinserimento nell'ambiente selvatico

L'obiettivo finale del processo riabilitativo dei rapaci è il reinserimento nell'ambiente selvatico. Sono state stabilite alcune linee guida per valutare i rapaci dal punto di vista fisiologico e comportamentale prima del rilascio.¹³ I criteri fondamentali di sopravvivenza comprendono funzionalità pari al 100% di ali e zampe, visione bilaterale normale, comportamento normale (ad es. non derivato da imprinting), penne in buone condizioni, istinto di sopravvivenza e di caccia appropriati, sede e periodo dell'anno adatti per il rilascio. In teoria, prima del rilascio tutti i rapaci dovrebbero essere sottoposti a un test di volo in gabbie apposite (gabbie di volo all'aperto) allo scopo di valutarne resistenza e capacità di volare e atterrare in modo appropriato. Un ulteriore parametro di approccio al singolo rapace è la relativa condizione di pericolo o minaccia e la scelta di inserirlo in programmi di riproduzione in cattività e/o di tipo didattico quando sia impossibile rilasciarlo nell'ambiente selvatico.

Nutrizione e sistemazione

Tutti i rapaci sono carnivori. Tuttavia, le diete delle singole specie variano notevolmente e comprendono invertebrati, rettili, pesci, uccelli, uova e mammiferi. Bisogna somministrare una dieta costituita unicamente da prede intere (ad es. invertebrati, topi, ratti, pesci, pulcini, quaglie) e basata su quelle preferite dal soggetto ricoverato allo scopo di invogliarlo ad alimentarsi e per fornire la quantità adeguata di vitamine e minerali. La maggior parte dei rapaci in cattività viene alimentata con una varietà limitata di prede appartenenti a specie domestiche ed è possibile che ciò non garantisca un apporto adeguato di macroelementi, vitamine e/o minerali essenziali.¹⁴ In alternativa, è possibile utilizzare una dieta per uccelli da preda reperibile in commercio (ad es. Nebraska Bird of Prey Diet; Central Nebraska Packing, Inc.; North Platte, NE, oppure Zu/Preem Bird of Prey Diet; Hill's Division Riviana Foods, Inc., Topeka, KS). È disponibile un'analisi degli elementi nutrizionali che mette a confronto queste diete commerciali con le singole prede.¹⁵

In linea generale, la quantità di alimento richiesta giornalmente da un rapace è inversamente proporzionale alle sue dimensioni.^{16,17} Nei rapaci di piccola taglia, quali il gheppio americano (*Falco sparverius*) il fabbisogno giornaliero può arrivare al 30% del peso corporeo, mentre nelle

aquile è compreso fra l'8% e il 10% del peso corporeo.¹⁷ Anche i fabbisogni metabolici (ad es. convalescenza post-operatoria, stato cachettico, grado di attività) modificano il metabolismo basale e influenzano la richiesta alimentare dei pazienti.^{18,19}

Alcune specie si alimentano poco durante il ricovero (ad es. falco pescatore [*Pandion haliaetus*], falco di Cooper [*Accipiter cooperii*] e quindi richiedono il monitoraggio attento della quantità di cibo ingerito e del peso corporeo. In alcuni soggetti è necessario ricorrere all'alimentazione forzata inserendo manualmente pezzetti di preda nell'esofago oppure mediante sonda esofagea (Figura 1). Si discute riguardo la necessità del rapace di disporre di acqua fresca e pulita oltre a quella assunta con gli alimenti. L'autore mette a disposizione di tutti i soggetti ricoverati acqua fresca per abbeverarsi e rinfrescarsi.

I rapaci ricoverati in un ospedale veterinario per brevi periodi devono essere sistemati in aree dove traffico e rumori siano limitati. L'applicazione di barriere visive davanti alle gabbie induce un senso di sicurezza negli animali. Sono indispensabili buone misure igieniche, pareti protettive e posatoi di dimensione, forma e composizione adatta²⁰ per ridurre al minimo l'auto-traumatismo e le infezioni (ad es., malattia del piede gonfio [*bumblefoot*], aspergillosi). Se il rapace necessita di un trattamento prolungato, è consigliabile sistemarlo in un recinto esterno modificato oppure trasferirlo in un centro di riabilitazione.

Trattamento, contenimento e indagini diagnostiche

Quando occorra maneggiare e contenere un rapace, bisogna considerare sia la sicurezza dell'operatore che quella del volatile. Gli artigli provocano danni gravi e devono essere neutralizzati immediatamente (Figura 2); successivamente, occorre immobilizzare il becco e le ali. Inoltre, alcuni rapaci (ad es. aquila, gufo reale, avvoltoi) beccano procurando ferite gravi, benché di minore importanza rispetto a quelle inferte dagli artigli. L'uso di guanti e grembiuli in cuoio facilita la cattura e il contenimento. I cappucci (rivestimenti in cuoio perfettamente aderenti che coprono testa e occhi) sono molto efficaci per calmare e contenere i rapaci.

L'indagine diagnostica approfondita di un rapace si realizza nel modo migliore con il soggetto in anestesia generale indotta con isoflurano tarando il vaporizzatore al 3% per l'induzione ed all'1,5% - 2% per il mantenimento. I rapaci con difficoltà respiratorie devono essere preventivamente collocati in una camera a ossigeno buia e riscaldata per 15 - 20 minuti prima di essere maneggiati. L'induzione con maschera e l'intubazione orotracheale per il mantenimento costituiscono un protocollo sicuro. Questo metodo consente di ridurre al minimo lo stress associato al contenimento in animali che si possono trovare già in un grave stato di scompenso. L'autore ritiene che, nei rapaci debilitati, lo stress fisiologico provocato dall'uso di isoflurano per brevi periodi sia minore di quello indotto da manovre di contenimento. Quando l'isoflurano non sia disponibile, è possibile seguire protocolli basati sull'impiego di alotano e anestetici parenterali^{21,22} oppure trasferire il soggetto presso una struttura veterinaria che disponga dell'attrezzatura adatta all'anestesia con isoflurano.



FIGURA 1 - Alimentazione mediante sonda in un gheppio americano maschio.

Le indagini diagnostiche *minime* devono comprendere un esame clinico, composto in particolare da esame oftalmologico approfondito, valutazione del sistema muscolo-scheletrico, peso corporeo, esame emocromocitometrico completo, valore ematocrito e soluti totali. Altri test potenzialmente utili comprendono esame coprologico per la ricerca di parassiti, profilo biochimico, esame colturale e antibiogramma da materiale prelevato dalle lesioni, esame radiografico di tutto il corpo, misurazione dei livelli sierici di piombo e colinesterasi e, in casi particolari, valutazione endoscopica degli apparati respiratorio e gastroenterico.

I rapaci selvatici che vengono portati alla visita possono trovarsi in stato di scompenso derivante da traumatismi,



FIGURA 2 - Metodo appropriato per contenere un'aquila dorata (Aquila chrysaetos). Si noti che l'operatore indossa guanti e controlla entrambe le zampe (artigli) e che le ali sono tenute aderenti al corpo del volatile.

patologie metaboliche, nutrizionali e/o infettive e spesso richiedono interventi terapeutici d'urgenza. Sono disponibili informazioni relative alle terapie d'urgenza nei volatili.^{23,24} È importante rammentare che i rapaci sono animali selvatici, nei quali le manualità costituiscono possibili stress fatali. Preparando l'intera attrezzatura (ad es. oftalmoscopio, materiale necessario per il prelievo di sangue, catetere per inserimento intraosseo²⁵) e i farmaci (ad es. fluidi, steroidi, antibiotici) prima del trattamento, è possibile ridurre al minimo lo stress e il tempo necessario alle manipolazioni. Anche l'uso oculato dell'isoflurano consente di limitare lo stress del trattamento.

CONDIZIONI NON INFETTIVE

Studi epidemiologici condotti negli Stati Uniti dimostrano che i traumatismi e le intossicazioni, che nella maggior parte dei casi sono direttamente correlate all'attività umana, sono le diagnosi cliniche più frequenti nei rapaci che vivono in libertà^{4-6,26} (vedi Condizioni non infettive nei rapaci che vivono in libertà).

Traumatismi

Nei rapaci, la maggior parte degli eventi traumatici arreca danni oculari e/o ortopedici.^{5,27-29} Il trattamento sollecitato ed energico di queste lesioni può fare la differenza fra il rilascio in libertà o la morte del soggetto. Le cause più frequenti di lesione traumatica nei rapaci liberi sono le ferite

da arma da fuoco e le collisioni contro veicoli o costruzioni.^{4,6} Il danno provocato dall'arma da fuoco è dovuto a lacerazione e schiacciamento di ossa e tessuti molli lungo il percorso del proiettile.³⁰ Il trattamento delle vittime da arma da fuoco dipende dagli organi danneggiati (ad es. lacerazione del fegato piuttosto che frattura di ossa lunghe) e dalle condizioni cliniche del soggetto. Nella maggior parte dei casi, non bisogna tentare di rimuovere i proiettili, poiché raramente questi inducono fenomeni di avvelenamento da rilascio di piombo, mentre un tentativo di questo genere può provocare lesioni gravi.³⁰

Le tecniche ortopediche utilizzate nei rapaci si basano su principi identici a quelle descritte nella letteratura aviaria.³¹⁻³⁴ Nel trattamento di dislocazioni e fratture si utilizzano sia sistemi di fissazione esterna che interna. È necessario garantire un grado perfetto di riduzione e fissazione chirurgica, soprattutto se le lesioni coinvolgono le ali e il soggetto deve essere rimesso in libertà. Nei rapaci portati alla visita in seguito a traumatismo, spesso si rilevano anche lesioni a carico dei tessuti molli associate o meno a danni ortopedici. Per questi casi, si rimanda il lettore ai lavori relativi alle procedure chirurgiche applicate ai tessuti molli.^{35,36}

Nei rapaci, gli occhi sono strutture di grandi dimensioni, strettamente aderenti e dotate di ossicini sclerali anteriori, costituiti da un numero variabile di componenti disposti ad incastro formanti un anello osseo completo entro la sclera.^{28,37} In caso di traumatismo, si osservano spesso lesioni monolaterali a carico della camera anteriore (Figura 3).²⁷ Tuttavia, in uno studio sono state rilevate lesioni gravi a livello del segmento posteriore (ad es. emorragie del corpo vitreo, lacerazioni o rotture del pettine, distacchi della retina, rotture corioretiniche, rottura della sclera posteriore) mentre in quello anteriore le lesioni erano minime o del tutto assenti.³⁸ È stato suggerito che il segmento posteriore sia predisposto a danni derivanti dalle forze di contraccolpo dovute all'anatomia dell'occhio nei rapaci.²⁴ Per questa ragione, è fondamentale eseguire un esame del fondo dell'occhio per individuare eventuali lesioni del segmento posteriore. Spesso, questa indagine viene eseguita sul soggetto sveglio oppure anestetizzato con isoflurano. In caso di necessità, è possibile indurre midriasi mediante bromuro di mercurio,³⁹ riservandone tuttavia l'uso agli specialisti o agli operatori esperti.

Intossicazioni

Gli avvelenamenti indotti da organofosforici, carbamato e piombo sono le forme di intossicazione più frequenti nei rapaci in libertà (vedi Condizioni non infettive nei rapaci in libertà).

Organofosforici e carbamati

Organofosforici e carbamati vengono impiegati ampiamente in agricoltura quali pesticidi.⁴³⁻⁴⁵ Gli uccelli predatori solitamente vengono in contatto con queste sostanze in seguito a ingestione di prede contaminate (ad es. insetti, piccoli vertebrati)^{44,46} o di bestiame sottoposto a trattamenti topici.⁴⁷ Tuttavia, sono stati segnalati diversi casi di

Condizioni non infettive dei rapaci che vivono in libertà

Traumi

- Urto da parte di autoveicoli
- Collisione contro costruzioni o linee dell'alta tensione
- Intrappolamento (recinzioni con filo spinato)
- Predazione

Intossicazioni

- Organofosforici
- Carbamati
- Piombo
- Organoclorurati^a
- Bifenili policlorinati^a
- Mercurio^a
- Stricnina^a
- Anticoagulanti^a
- Solfato di nicotina^a

Condizioni nutrizionali

- Digiuno prolungato
- Ipoglicemia
- Iperparatiroidismo secondario di origine nutrizionale
- Carenza di tiamina
- Anemia ferropriva
- Ipovitaminosi A
- Carenza di vitamina A / selenio
- Gotta

Giovani orfani

Elettrocuzione

^aConsultare bibliografia ⁴⁰⁻⁴² in caso di sospetto avvelenamento.

avvelenamento intenzionale.⁴⁸⁻⁵⁰ Quando si sospetti una situazione di questo tipo, occorre informarne gli enti pubblici di competenza.

Organofosforici e carbamati agiscono inattivando l'enzima acetilcolinesterasi e provocando la produzione continua di acetilcolina con stimolazione protratta delle placche motrici, che spesso porta a morte il soggetto in seguito a insufficienza respiratoria. Nei rapaci, i segni clinici di avvelenamento dovuto a queste sostanze comprendono atassia, incapacità di mantenersi in stazione, opistotono, spasmo della nittitante, paralisi rigida con artigli strettamente serrati, respirazione rapida, salivazione, tremori muscolari e alternanza di miosi e midriasi.⁴⁴ I segni caratteristici di iperstimolazione parasimpatica osservati nei mammiferi (ad es. ipermotilità gastrointestinale, miosi) spesso sono assenti.

La diagnosi definitiva viene formulata in base ai livelli plasmatici o sierici di colinesterasi oppure all'identificazione del pesticida nel gozzo o nel contenuto gastroenterico



Figura 3A



Figura 3B

Figura 3 - (A) Aquila calva con edema corneale e neovascolarizzazione a carico dell'occhio sinistro. (B) Gufo comune (*Otus asio*) con esoftalmia e ifema a carico dell'occhio destro.

mediante cromatografia gassosa.⁵¹ Questi test sono facilmente disponibili nella maggior parte dei laboratori diagnostici veterinari. Se possibile, è consigliabile inviare campioni prelevati da individui normali della stessa specie unitamente a quelli provenienti dai soggetti con sospetto avvelenamento allo scopo di fornire valori di controllo.

In ogni rapace con sospetto avvelenamento da organofosforici o carbamati è necessario istituire immediatamente un trattamento. Occorre somministrare atropina (0,5 mg/kg; un quarto della dose per via endovenosa e tre quarti per via intramuscolare) e osservare la risposta dell'animale. Il trattamento deve essere ripetuto per via intramuscolare a intervalli di 3 - 4 ore fino alla risoluzione di tutti i segni clinici e alla scomparsa di ogni residuo tossico (ad es. cibo avvelenato presente nel tratto gastroenterico). Anche la difenidramina (4 mg/kg per via intramuscolare tre volte al giorno) risulta efficace; infatti, nei mammiferi è in grado di bloccare l'iperstimolazione dei recettori nicotinici.⁴³

La pralidossima cloridrato (20 mg/kg per via intramuscolare) rompe il legame esistente fra organofosforico e acetilcolinesterasi soltanto se somministrato entro 24 ore dall'avvelenamento, ma ne è controindicato l'uso in caso di intossicazione da carbamati. Pertanto, spesso non viene utilizzata poiché di solito si ignorano sia il tipo di composto tossico coinvolto (organofosforico o carbamato) che il momento dell'avvelenamento.

Quando si ritenga che il pesticida sia stato ingerito di recente e sia ancora contenuto nel tratto gastroenterico, occorre allontanare qualsiasi alimento presente nel gozzo servendosi di apposite pinze e somministrare carbone attivo (da 0,02 a 0,08 mg per via orale). Anche la terapia di sostegno riveste importanza e prevede l'impiego di fluidi, l'apporto di calore e la somministrazione di agenti antimicotici, antibiotici e integratori in base alle necessità.

Piombo

L'avvelenamento da piombo si osserva nei rapaci che abbiano ingerito questo metallo (ad es. un proiettile intatto presente nel corpo di una preda). In numerose specie di rapaci è stata diagnosticata la forma acuta e cronica dell'avvelenamento.⁵²⁻⁵⁴ Spesso l'intossicazione è pansistemica e coinvolge gli apparati gastroenterico, nervoso, renale, immunitario ed emopoietico. La velocità dell'esposizione (forma acuta o cronica) influenza il quadro clinico. I segni di avvelenamento acuto comprendono anoressia, vomito, diarrea e alterazioni neurologiche (ad es. caduta delle ali, depressione, spasmi muscolari, crisi convulsive). Segni clinici analoghi si possono osservare in caso di avvelenamento cronico, benché solitamente i deficit neurologici siano limitati a paresi o paralisi e il soggetto presenti debolezza ed emaciazione, rispettivamente provocate da anemia e perdita di peso. La diagnosi definitiva in vita è basata su esame radiografico dell'intero corpo dell'animale (Figura 4), misurazione dei livelli ematici di piombo e/o riscontro della diminuzione dei livelli di acido aminolevulinico e dell'attività dell'enzima deidratasi.⁵⁵

Il trattamento iniziale in caso di avvelenamento da piombo prevede l'impiego di agenti chelanti, reidratazione

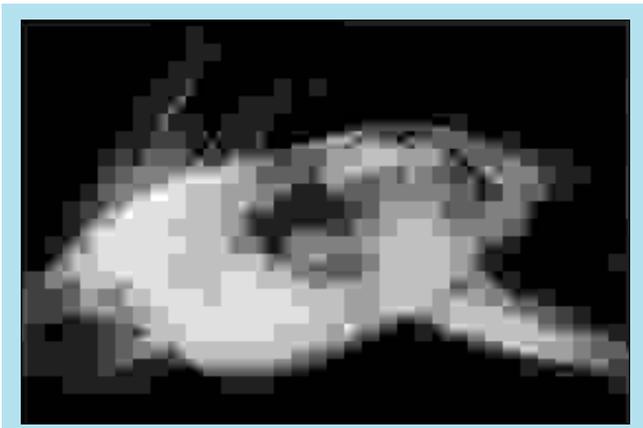


Figura 4 - Immagine radiografica in proiezione latero-laterale di avvoltoio monaco (*Coragyps atratus*) con un proiettile di piombo nel ventriglio.

e terapie di sostegno. L'agente chelante più comunemente impiegato è l'edetato disodico di calcio (da 10 a 40 mg/kg per via intramuscolare due volte al giorno seguendo uno schema di 5 giorni di terapia e 5 giorni di sospensione fino a risoluzione dei segni di intossicazione e/o normalizzazione dei livelli sierici di piombo). In alternativa, è possibile somministrare D-penicillamina (55 mg/kg due volte al giorno per 3 - 6 settimane) che rappresenta un agente chelante orale. Entrambi i prodotti sono potenzialmente nefrotossici e inducono effetti gastroenterici. Recentemente, è stato dimostrato che l'acido meso-dimercaptosuccinico abbassa più efficacemente i livelli sierici di piombo rispetto all'edetato disodico di calcio, se somministrato per 5 giorni alla dose di 30 mg/kg/giorno.⁵⁵ La rimozione del materiale contenente piombo può richiedere l'uso di carbone attivo, purganti e interventi chirurgici o endoscopici. Ripetendo periodicamente l'esame radiografico dell'intero corpo e/o la misurazione dei livelli sierici di piombo, è possibile stabilire quando si può interrompere la terapia chelante.

Carenze nutrizionali

Denutrizione ed emaciazione sono due condizioni comunemente osservate nei rapaci selvatici che vengono portati alla visita e di cui bisogna stabilire le cause (ad es. giovane orfano, traumatismo, avvelenamento, infezione virale). Il trattamento della denutrizione deve provvedere a reidratare l'organismo e ristabilire uno stato normoglicemico.

Nei soggetti disidratati è fondamentale correggere la disidratazione prima di somministrare alimenti solidi per evitare la comparsa di vomito e/o anomalie della digestione. Lo stato di idratazione viene stabilito valutando elementi quali turgore cutaneo intorno all'occhio, riempimento di vena e arteria ulnare, valore ematocrito e soluti totali. Nei volatili in stato di lieve disidratazione (5%), i liquidi possono essere somministrati per via orale oppure per via sottocutanea, mentre in quelli gravemente disidratati (dal 10% al 15%) è opportuno scegliere la via endovenosa o quella intraossea.^{56,57} Le sedi di inoculazione endovenosa comprendono le vene giugulare destra, brachiale o

metatarsale mediale. Le sedi solitamente utilizzate per inserire il catetere intraosseo sono la parte distale dell'ulna e quella tibiotarsica prossimale.²⁵ Il fabbisogno di liquidi viene calcolato con la formula seguente:

Peso corporeo (g) × percentuale di disidratazione (valore decimale) = deficit stimato (ml)

Bisogna somministrare al rapace da un quarto a metà del fabbisogno idrico entro 2-4 ore e la quota rimanente nel corso delle 22-24 ore successive.⁵⁸ In alternativa, il fabbisogno idrico ed elettrolitico può essere determinato in base ad una misurazione metabolica.⁵⁹ Nella maggior parte dei casi, seguendo le vie endovenosa e intraossea, è corretto impiegare una miscela al 50% di soluzione di Ringer lattato e destrosio al 5%. Negli uccelli in grave stato ipoglicemico, è possibile somministrare per via endovenosa o intraossea lenta, un bolo di destrosio al 50% (da 0,5 a 1,0 ml/kg) in soluzione cristalloide, senza superare 10 - 20 ml/kg.

Nei rapaci con valore ematocrito inferiore a 15%, è possibile ricorrere a una trasfusione di sangue. Nel piccione domestico sono stati dimostrati effetti favorevoli a breve termine in seguito a trasfusione di sangue intero omologo.⁶⁰ Tuttavia, in un altro studio si è verificata la distruzione di eritrociti in seguito a trasfusione di sangue eterologo dal piccione a determinate specie di rapaci,⁶¹ indicando che le trasfusioni eterologhe possono risultare dannose. Data la mancata disponibilità di sangue omologo e le risposte spesso favorevoli ottenute negli uccelli anemici impiegando soluzioni parenterali cristalloidi e ferrodestrano,⁶² l'autore si serve delle trasfusioni unicamente nei rapaci che abbiano subito perdite ematiche acute e tali da compromettere la sopravvivenza del soggetto. Il sangue del donatore (che deve avere un ematocrito nei limiti normali della specie e non deve presentare emoparassiti) viene raccolto in una siringa eparinizzata e somministrato in bolo alla velocità di 8 - 10 ml/kg.

Nei animali cachettici, gli alimenti solidi devono essere introdotti lentamente. Nei mammiferi è stato dimostrato che la somministrazione di calorie in eccesso nei soggetti denutriti spesso induce lo sviluppo di uno stato ipofosfatemico che mette in pericolo la vita del soggetto e che viene definito *sindrome da rialimentazione*.⁶³ Benché non sia stato dimostrato, sembra che la stessa sindrome colpisca anche i volatili. Un possibile protocollo prevede l'uso di una miscela in rapporto 2:1 fra carne magra (ad es. omogeneizzati per bambini o cibo ipocalorico per cani) e Nutri-Cal^R (Evsco Pharmaceuticals Affiliate of IGI, Inc, Buena, NJ) al 30% in soluzione elettrolitica.¹⁶ Nel corso dei primi giorni, si rendono necessari tre pasti giornalieri, ognuno costituito da 20 a 30 ml/kg di peso corporeo (in base al contenuto in kcal/l di questa formula).¹⁶ In alternativa, è possibile calcolare il fabbisogno giornaliero in kcal/kg di ogni singolo individuo in base al suo metabolismo.^{16,19}

Nei rapaci selvatici che assumono diete inadeguate nel corso dei tentativi di riabilitazione, è possibile osservare lo sviluppo di iperparatiroidismo secondario di origine nutrizionale¹⁵ e di carenza di tiamina⁶⁴. Patologie di origine nutrizionale riscontrate con minore frequenza comprendono anemia ferropriva, ipovitaminosi A, carenza di vitamina E e selenio e gotta.⁶⁵

Giovani rimasti orfani

È possibile che giovani rapaci rimangano effettivamente orfani in seguito ad abbandono oppure che siano stati raccolti erroneamente da persone troppo zelanti. È importante determinare lo stato di salute dell'orfano, poiché il trattamento dipenderà dalla valutazione iniziale. Oltre ai problemi intrinseci della medicina aviaria pediatrica,^{66,67} è possibile che si verifichi velocemente un imprinting irreversibile del volatile verso l'essere umano che rende impossibile rimettere il soggetto in libertà. Nei rapaci, l'imprinting si verifica nel corso di un periodo relativamente breve, generalmente compreso fra la seconda o terza settimana (quando il pulcino apre gli occhi e mette a fuoco) e la sesta settimana di vita. È fondamentale ridurre al minimo i contatti del pulcino con l'uomo durante questo lasso di tempo.

Folgorazione

Nei rapaci, i fili dell'alta tensione sono una causa importante di morte per folgorazione.^{68,69} Spesso, i volatili folgorati vengono ritrovati morti nei pressi dei pali dell'alta tensione. Nei soggetti che sopravvivono alla corrente elettrica, il primo intervento è rivolto alle ustioni e agli squilibri elettrolitici e fisiologici. Occorre provvedere sollecitamente agli interventi d'emergenza standard⁷⁰ e al trattamento locale delle ferite da ustione (argento sulfadiazina all'1% in crema). In molti casi, l'immunodepressione e le infezioni batteriche secondarie a carico delle sedi ustionate comportano lo sviluppo di gravi patologie infettive (ad es. aspergillosi, setticemia) e devono essere trattate durante il periodo di ricovero del soggetto che spesso è molto prolungato.

Note sull'Autore

La Dr.ssa Deem è affiliata al Field Veterinary Program, Wildlife Health Sciences, Wildlife Conservation Society / Bronx Zoo, Bronx, New York. Inoltre, è Diplomate of the American College of Zoological Medicine.

Bibliografia

1. Johnsgard PA: Evolution, classification, and zoogeography, in Hawks, Eagles, and Falcons of North America. Washington DC, Smithsonian Institute, 1990, pp 3-21.
2. Blus LJ, Wiemeyer SN, Henny CJ: Organochlorine pesticides, in Fairbrother AN, Locke LN, Hoff GL (eds): Noninfectious Diseases of Wildlife, ed 2. Ames, IA, Iowa State University Press, 1996, pp 61-70.
3. O'Hara TM, Rice CD: Polychlorinated biphenyls, in Fairbrother AN, Locke LN, Hoff GL (eds): Noninfectious Diseases of Wildlife, ed 2. Ames, IA, Iowa State University Press, 1996, pp 71-86.
4. Coon NC, Locke LN, Cromartie LE, et al: Causes of bald eagle mortality, 1960-1965. J Wildl Dis 6: 72-76, 1970.
5. Fix AS, Barrows SZ: Raptors rehabilitated in Iowa during 1986 and 1987: A retrospective study. J Wildl Dis 26: 18-21, 1990.
6. Deem SL, Terrell SP, Forrester DJ: A retrospective study of morbidity and mortality of raptors in Florida: 1988-1994. J Zoo Wildl Med 29: 160-164, 1998.
7. Redig PT: Health management of raptors trained for falconry. Proc Annu Assoc Avian Vet Conf: 258-264, 1992.
8. Suedmeyer WK: An introduction to falconry. Proc Annu Assoc Avian Vet Conf 164-172, 1993.
9. Duke GE: Raptor physiology, in Fowler ME (ed): Zoo and Wild Animal Medicine, ed 2. Philadelphia, WB Saunders Co, 1986, pp 370-376.

l'arma vincente contro le otiti.

perché...

Surolan è
l'associazione
vincente di
Miconazolo e
Polimixina B

perché...

Surolan utilizza un
veicolo studiato
per ottimizzare la
diffusione.

Il prodotto non
irrita le membrane
diffonde bene
in tutto il condotto
uditivo in modo da
trattare in modo
uniforme tutte le
zone colpite.



ASCOLTARE



IANSSEN-CILAG 1984

Via Michelangelo Buonarroti, 21 - 20095

Cologno Monzese - Tel. 0225101 - Fax 0225708184

10. Duke GE, Evanson OA, Redig PT, et al: Mechanism of pellet egestion in great-horned owls (*Bubo virginianus*). *Am J Physiol* 231: 1824-1829, 1976.
11. Smith BJ, Smith SA: The humeroscapular bone of the great horned owl (*Bubo virginianus*) and other raptors. *Anat Histol Embryol* 21:32-39, 1992.
12. Wells-Mikota SK: Wildlife laws, regulations, and policies, in Fowler ME (ed): *Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy 3*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1993, pp 3-10.
13. Chaplin SB, Mueller LR, Degeneres LA: Physiological assessment of rehabilitated raptors prior to release, in Redig PT, Cooper JE, Remple JD, Hunter DB (eds): *Raptor Biomedicine*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1993, pp 167-173.
14. Clum NJ, Fitzpatrick MP, Dierenfeld ES: Nutrient content of five species of domestic animals commonly fed to captive raptors. *J Raptor Res* 31: 267-272, 1997.
15. Fowler ME: Metabolic bone disease, in Fowler ME (ed): *Zoo and Wild Animal Medicine*, ed 2. Philadelphia, WB Saunders Co, 1986, pp 70-90.
16. Redig PT: Raptor nutrition and feeding, in *Medical Management of Birds of Prey*. St Paul, University of Minnesota Press, 1993, pp 61-72.
17. Cooper JE: Nutritional diseases, including poisons, in *Veterinary Aspects of Captive Birds of Prey*. Gloucestershire, England, Standfast Press, 1985, pp 124-135.
18. Bennett PM, Harvey PH: Active and resting metabolism in birds: Allometry, phylogeny and ecology. *J Zool Lond* 213: 327-363, 1987.
19. Quesenberry K: Avian nutritional support, in Kirk RW (ed): *Current Veterinary Therapy*. XI. Small Animal Practice. Philadelphia, WB Saunders Co, 1992, pp 1160-1163.
20. Redig PT: Guidelines for perch design, in *Medical Management of Birds of Prey*. St Paul, University of Minnesota Press, 1993, pp 181-182.
21. Altman RB: Avian anesthesia, in Hoefler HL (ed): *Practical Avian Medicine: The Compendium Collection*. Trenton, NJ, Veterinary Learning Systems, 1997, pp 132-137.
22. Heard DJ: Anesthesia and analgesia, in Altman RB, Clubb SL, Dorrestein GM, Quesenberry K (eds): *Avian Medicine and Surgery*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1997, pp 807-827.
23. Kaufman GE: Avian emergencies, in Murtaugh RJ, Kaplan PM (eds): *Veterinary Emergency and Critical Care Medicine*. St. Louis, Mosby-Year Book, 1992, pp 453-463.
24. Murray MJ: Management of the avian trauma case. *Semin Avian Exotic Pet Med* 3: 200-209, 1994.
25. Ritchie BW, Otto CM, Latimer KS, et al: A technique of intraosseous cannulation for intravenous therapy in birds. *Compend Contin Educ Pract Vet* 12 (1): 55-59, 1990.
26. Morishita TY, Aye PP, Brooks DL: A survey of diseases of raptorial birds. *J Avian Med Surg* 11: 77-92, 1997.
27. Murphy CJ, Kern TJ, McKeever K, et al: Ocular lesions in free-living raptors. *JAVMA* 181: 1302-1304, 1982.
28. Murphy CJ: Raptor ophthalmology. *Compend Contin Educ Pract Vet* 9(3): 241-263, 1987.
29. Davidson M: Ocular consequences of trauma in raptors. *Semin Avian Exotic Pet Med* 6: 121-130, 1997.
30. Pavletic MM: Gunshot wound management. *Compend Contin Educ Pract Vet* 18 (12):1285-1299, 1996.
31. Bennett RA, Kuzma AB: Fracture management in birds. *J Zoo Wildl Med* 23: 5-38, 1992.
32. Orosz SE, Ensley PK, Haynes CJ: *Avian Surgical Anatomy: Thoracic and Pelvic Limbs*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1992.
33. Martin HD, Ritchie BW: Orthopedics, in Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR (eds): *Avian Medicine: Principles and Application*. Lake Worth, FL, Wingers Publishing, 1994, pp 1137-1139.
34. Bennett RA: Orthopedic surgery, in Altman RB, Clubb SL, Dorrestein GM, Quesenberry K (eds): *Avian Medicine and Surgery*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1997, pp 733-766.
35. Bennett RA, Harrison GJ: Soft tissue surgery, in Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR (eds): *Avian Medicine: Principles and Application*. Lake Worth, FL, Wingers Publishing, 1994, pp 1096-1136.
36. Altman RB: Soft tissue procedures, in Altman RB, Clubb SL, Dorrestein GM, Quesenberry K (eds): *Avian Medicine and Surgery*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1997, pp 704-732.
37. Murphy CJ: Ocular lesions in birds of prey, in Fowler ME (ed): *Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy 3*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1993, pp 211-221.
38. Buyukmihci NC: Lesions in the ocular posterior segment of raptors. *JAVMA* 187: 1121-1124, 1985.
39. Mikaelian I, Paillet I, Williams D: Comparative use of various mydriatic drugs in kestrels (*Falco tinnunculus*). *Am J Vet Res* 55: 270-272, 1994.
40. Heinz GH: Mercury poisoning in wildlife, in Fairbrother AN, Locke LN, Hoff GL (eds): *Noninfectious Diseases of Wildlife*, ed 2. Ames, IA, Iowa State University Press, 1996, pp 118-127.
41. Bauck L, LaBonde J: Toxic diseases, in Altman RB, Clubb SL, Dorrestein GM, Quesenberry K (eds): *Avian Medicine and Surgery*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1997, pp 604-613.
42. Plumlee KH: Toxicant use in the zoo environment. *J Zoo Wildl Med* 28: 20-27, 1997.
43. Meerdink GL: Organophosphorous and carbamate insecticide poisoning, in Kirk RW (ed): *Current Veterinary Therapy. X Small Animal Practice*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1989, pp 135-137.
44. Porter SL: Pesticide poisoning in birds of prey, in Redig PT, Cooper JE, Remple JD, Hunter DB (eds): *Raptor Biomedicine*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1993, pp 239-245.
45. Fairbrother A: Cholinesterase-inhibiting pesticides, in Fairbrother AN, Locke LN, Hoff GL (eds): *Noninfectious Diseases of Wildlife*, ed 2. Ames, IA, Iowa State University Press, 1996, pp 52-60.
46. Elliot JE, Langelier KM, Mineau P, et al: Poisoning of bald eagles and red-tailed hawks by carbofuran and fensulfothion in the Fraser Delta of British Columbia, Canada. *J Wildl Dis* 32: 486-491, 1996.
47. Henny CJ, Kolbe EJ, Hill EF, et al: Case histories of bald eagles and other raptors killed by organophosphorus insecticides topically applied to livestock. *J Wildl Dis* 23: 292-295, 1987.
48. White DH, Hayes LE, Bush PB: Case histories of wild birds killed intentionally with famphur in Georgia and West Virginia. *J Wildl Dis* 25: 184-188, 1989.
49. Allen GT, Veatch JK, Stroud RK, et al: Winter poisoning of coyotes and raptors with furadan-laced carcass baits. *J Wildl Dis* 32: 385-389, 1996.
50. Stroud RK, Adrian W: Forensic investigational techniques for wildlife law enforcement investigations, in Fairbrother AN, Locke LN, Hoff GL (eds): *Noninfectious Diseases of Wildlife*, ed 2. Ames, IA, Iowa State University Press, 1996, pp 3-18.
51. Hill EF, Fleming WJ: Anticholinesterase poisoning of birds: Field monitoring and diagnosis of acute poisoning. *Environ Toxicol Chem* 1: 27-38, 1982.
52. Jacobson E, Carpenter JW, Novilla M: Suspected lead toxicosis in a bald eagle. *JAVMA* 171:141-144, 1977.
53. Reiser MH, Temple SA: Effects of chronic lead ingestion on birds of prey, in Cooper JE, Greenwood AC (eds): *Recent Advances in the Study of Raptor Diseases*. West Yorkshire, England, Chiron Publications, 1981, pp 21-25.
54. Janssen DL, Oosterhuis JE, Allen JL, et al: Lead poisoning in free-ranging California condors. *JAVMA* 189: 1115-1117, 1986.
55. Mautino MM: Lead and zinc intoxication in zoological medicine: A review. *J Zoo Wildl Med* 28: 28-35, 1997.
56. Abou-Madi N, Kollias GV: Avian fluid therapy, in Kirk RW (ed): *Current Veterinary Therapy*. XI. Small Animal Practice. Philadelphia, WB Saunders Co, 1992, pp 1154-1159.
57. Morrisey JK: Avian emergency medicine and critical care, in Hoefler HL (ed): *Practical Avian Medicine: The Compendium Collection*. Trenton, NJ, Veterinary Learning Systems, 1997, pp 53-57.
58. Schaer M: General principles of fluid therapy in small animal medicine. *Vet Clin North Am* 19 (2): 203-212, 1989.
59. Sedgwick CJ: Allometric scaling and emergency care: The importance of body size, in Fowler ME (ed) *Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy 3*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1993, pp 34-37.
60. Finnegan MV, Daniel GB, Ramsay EC: Evaluation of whole blood transfusions in domestic pigeons (*Columba livia*). *J Avian Med Surg* 11: 7-14, 1997.
61. Sandmeier P, Stauber EH, Wardrop KJ, Washizuka A: Survival of pigeon red blood cells after transfusion into selected raptors. *JAVMA* 204: 427-429, 1994.
62. Redig PT: Fluid therapy and acid-base balance in the critically ill avian patient. *Assoc Avian Vet Pro Inter Conf Avian Med* 59-73, 1984.
63. Hardy EM, Adams LG: Hypophosphatemia, in Kirk RW (ed): *Current Veterinary Therapy. X Small Animal Practice*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1989, pp 43-47.
64. Ward FP: Thiamine deficiency in a peregrine falcon. *JAVMA* 159: 599-601, 1971.
65. Murnane RD, Garner MM: Visceral gout in a rough legged hawk (*Buteo lagopus*). *J Wildl Dis* 23: 515-517, 1987.
66. Joseph V: Raptor pediatrics. *Semin Avian Exotic Pet Med* 2: 142-151, 1993.
67. Clubb SL: Psitticine pediatric husbandry and medicine, in Altman RB, Clubb SL, Dorrestein GM, Quesenberry K (eds): *Avian Medicine and Surgery*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1997, pp 73-95.
68. Cooper JE: Physical injury, in Fairbrother AN, Locke LN, Hoff GL (eds) *Noninfectious Diseases of Wildlife*, ed 2. Ames, IA, Iowa State University Press, 1996, pp 157-172.
69. Hass D: Clinical signs and treatment of large birds injured by electrocution, in Redig PT, Cooper JE, Remple JD, Hunter DB (eds) *Raptor Biomedicine*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1993, pp 180-183.
70. Redig PT: Management of medical emergencies in raptors, in Kirk RW (ed) *Current Veterinary Therapy*. XI. Small Animal Practice. Philadelphia, WB Saunders Co, 1992, pp 1134-1138.