



Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**MEDICINA DE AVES SELVAGENS:
ABORDAGEM SISTEMÁTICA AO PACIENTE NEUROLÓGICO**

Joana Maria Pereira Ferreira e Silva

Orientador

Professor Doutor Augusto Faustino

Co-Orientadores

Dr. Roberto Sargo

Dr.^a Graça Oliveira

Doutor Rafael Molina-López

Porto 2020

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**MEDICINA DE AVES SELVAGENS:
ABORDAGEM SISTEMÁTICA AO PACIENTE NEUROLÓGICO**

Joana Maria Pereira Ferreira e Silva

Orientador

Professor Doutor Augusto Faustino

Co-Orientadores

Dr. Roberto Sargo

Dr.^a Graça Oliveira

Doutor Rafael Molina-López

Porto 2020

*“Humankind must learn to understand
that the life of an animal is in no way
less precious than our own.”*

Paul Oxtan

Resumo

Num mundo cada vez mais humanista, a conservação da vida selvagem torna-se um tema cada vez mais importante. Apesar disso, os artigos, teses e livros que abordam temas médicos veterinários aplicados a animais selvagens são, ainda, escassos.

O presente relatório pretende sistematizar a abordagem diagnóstica e terapêutica a uma ave selvagem com sintomatologia ou suspeita de lesão neurológica. Para isso, serão apresentados os passos a seguir durante a realização da anamnese, exame físico e exame neurológico neste tipo de pacientes e os exames complementares disponíveis. Depois, serão abordadas as patologias neurológicas mais comuns em aves selvagens e as terapias utilizadas. Por fim, será apresentada uma análise estatística dos casos neurológicos de aves ingressadas em 2019 no *Centre de Recuperació de Fauna Selvatge de Torreferrussa*, localizado na Catalunha, nordeste de Espanha. Neste estudo observou-se que a maioria das aves que apresentam estes sinais clínicos ingressaram por trauma ou orfandade e que a sua taxa de devolução à natureza é muito baixa, especialmente em aves com paralisia dos membros pélvicos ou tremores da cabeça.

Deste modo, pretende-se diminuir a falta de informação existente neste campo da medicina veterinária e contribuir para o melhoramento dos protocolos diagnósticos e terapêuticos em neurologia de aves.

Agradecimentos

Esta jornada teria sido impossível sem o apoio de algumas pessoas! É o caso do Professor Augusto Faustino, a quem deixo um grande “Obrigada!” por toda a ajuda ao longo destes meses.

Durante este período, tive a sorte de trabalhar com 3 equipas fantásticas com as quais aprendi imenso, quer sobre Medicina Veterinária, quer sobre Conservação e Biologia. Tenho a agradecer à equipa do Centro de Recuperação de Animais Selvagens do Hospital Veterinário da UTAD: Dr. Roberto Sargo, Dr. Luís Sousa, Dr.^a Susana Mendes, Dr.^a Camila Alampe e Dr. Artur Nascimento. Tenho a agradecer, também, à equipa do Badoca Safari Park, em especial à Dr.^a Graça Oliveira e a todos os tratadores. “Muchas gracias!” à equipa do *Centre de Recuperació de Fauna Salvatge de Torreferrussa*, particularmente ao Doutor Rafael Molina López, sem o qual o projeto da análise estatística não teria sido possível.

Um beijinho muito especial para a Laura, a Mafalda, o Guilherme, a Tânia e para a Joana por tonarem estes meses de estágio muito mais divertidos. E um grande abraço ao Luís e à Sofia por me ajudarem com as minhas dúvidas existenciais e veterinárias.

Um grande beijinho para a minha família, em especial para o Gui que nunca duvidou das minhas capacidades, mesmo quando eu própria o fazia; para a Minnie por me animar quando estou triste e ladrar todas as manhãs à porta para garantir que me levanto a horas; e para a Xayah e o Phoenix por nunca me deixarem trabalhar mais horas do que devia.

Muito obrigada a todos por toda o vosso apoio e amizade! Mesmo que os nossos caminhos se separem, vou sempre recordar-vos!

Lista de Abreviaturas

CRAS-HVUTAD – Centro de Recuperação de Animais Selvagens da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

CRT – *Centre de Recuperació de Fauna Selvatge de Torreferrussa*

EV – Endovenosa

HVUTAD – Hospital Veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

IC – Intracelómica

IM – Intramuscular

IO – Intraóssea

MNI – Motoneurónio inferior

MNS – Motoneurónio superior

N. – Nervo

PO – *Per os*

PCR – *Polymerase chain reaction* (Reação em cadeia de polimerase)

R. – Ramo

RM – Ressonância Magnética

RRT-PCR – *Real time Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction* (Transcrição reversa seguida de reação em cadeia de polimerase em tempo real)

SC – Subcutânea

SNC – Sistema Nervoso Central

SNP – Sistema Nervoso Periférico

TC – Tomografia Computorizada

TRV – Tempo de Repleção Venoso

Índice

A. Índice Geral

Resumo	IV
Agradecimentos.....	V
Lista de Abreviaturas	VI
Índice.....	VII
A. Índice Geral.....	VII
B. Índice de Figuras.....	VII
C. Índice de Quadros.....	VIII
D. Índice de Gráficos	VIII
Atividades Práticas Realizadas ao longo do Estágio.....	1
Abordagem do Paciente Neurológico em Clínica de Aves Selvagens.....	5
A. Anamnese e Caracterização do Paciente	5
B. Exame Físico Geral.....	5
C. Exame Dirigido (Neurológico)	9
D. Localização da lesão.....	14
E. Exames Complementares	17
F. Principais Diagnósticos Diferenciais.....	19
G. Tratamento / Prognóstico	24
Revisão de Casos Neurológicos em Aves no <i>Centre de Recuperació de Fauna Selvatge de Torreferrussa</i> em 2019	27
A. Material e Métodos.....	27
B. Resultados	29
C. Discussão	32
Glossário	34
Bibliografia.....	35

B. Índice de Figuras

Figura 1 – Realização de necrópsia em macho de impala	3
Figura 2 – Colheita de sangue da veia coccígena de carneiro-da-barbária.....	3
Figura 3 – Realização de contenção para realização de radiografia em wallaby-de-pescoço-vermelho.....	4
Figura 4 – Treino de disparo de arma de dardos.....	4

Figura 5 – Administração IC em cágado-mediterrânico.....	4
Figura 6 – Identificação e contagem de ovos de parasita com câmara de McMaster.....	4
Figura 7 – Localização anatômica dos sacos aéreos e pulmões na cavidade celômica de uma ave....	6
Figura 8 - Diferentes apresentações da musculatura peitoral consoante a condição corporal da ave..	7
Figura 9 – Face interna do membro torácico de galinha.....	8
Figura 10 – Cavidade oral de búteo-de-cauda-vermelha.....	8

C. Índice de Quadros

Quadro 1 – Valores aproximados da frequência respiratória de aves em função do peso.....	6
Quadro 2 – Valores aproximados da frequência cardíaca de aves em função do peso.....	7
Quadro 3 – Comparação entre mamíferos e aves, relativamente às vias aferentes e eferentes envolvidas nos principais testes utilizados para avaliar os nervos cranianos.....	12
Quadro 4 – Comparação entre sinais de lesão de motoneurónio superior e inferior.....	16

D. Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Principais procedimentos médico-cirúrgicos realizados ao longo do estágio.....	1
Gráfico 2 – Necrópsias realizadas por grupo taxonómico.....	2
Gráfico 3 – Vias de administração realizadas em cada grupo taxonómico.....	2
Gráfico 4 – Exames imagiológicos observados durante o estágio.....	3
Gráfico 5 – Exames laboratoriais realizados ao longo do estágio.....	3
Gráfico 6 – Percentagens de animais com sintomatologia neurológica em cada grupo taxonómico..	29
Gráfico 7 – Distribuição das idades das aves com sintomatologia neurológica.....	29
Gráfico 8 – Distribuição dos sinais clínicos apresentados.....	29
Gráfico 9 – Distribuição das causas de ingresso das aves com sintomatologia neurológica.....	30
Gráfico 10 – Distribuição dos sinais clínicos apresentados em função das causas de ingresso.....	30
Gráfico 11 – Taxas de resolução de caso de aves com sintomatologia neurológica.....	31
Gráfico 12 – Distribuição das resoluções de casos em função dos grupos taxonómicos.....	31
Gráfico 13 – Distribuição das resoluções de casos em função da idade das aves.....	31
Gráfico 14 – Distribuição das resoluções de casos em função dos sinais clínicos apresentados.....	32

Atividades Práticas Realizadas ao longo do Estágio

O meu estágio curricular foi realizado em 3 instituições: no Serviço de animais Exóticos e Selvagens do Hospital Veterinário da UTAD (HVUTAD), no Badoca Safari Park e no *Centre de Recuperació de Fauna Selvatge de Torreferrussa* (CRT). O Serviço de Animais Exóticos e Selvagens do HVUTAD era constituído, em 2019, por 5 veterinários, que se revezam entre o Serviço de Exóticos e o Centro de Recuperação de Animais Selvagens (CRAS-HVUTAD). O Serviço de Exóticos presta cuidados veterinários (consultas, internamento, cirurgias, etc.) a várias espécies de Novos Animais de Companhia, desde mamíferos ruminantes até répteis. O CRAS-HVUTAD recebe animais selvagens da região de Trás-os-Montes e Alto Douro para reabilitação e devolução à natureza. O Badoca Safari Park é um zoo localizado no Alentejo e que está dividido em 2 grandes áreas: a Zona Pedestre que alberga a maioria das aves, os grandes e pequenos primatas e os animais da Quintinha; e o Safari Africano, uma área com quase 50 hectares onde os ruminantes, equídeos e avestruzes (*Struthio camelus*) são mantidos em semi-liberdade. O CRT tem uma vasta equipa, da qual fazem parte 2 veterinários, que se dedica à reabilitação de animais selvagens provenientes da região da Catalunha, e à cria em cativeiro de 2 espécies de aves de rapina, quebra-ossos (*Gypaetus barbatus*) e peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*), e de tritão-de-montseny (*Calotriton arnoldi*), o anfíbio mais ameaçado da Europa.

Nos três locais de estágio, as minhas tarefas diárias consistiam no acompanhamento dos médicos veterinários e participação nos procedimentos médicos e cirúrgicos (gráfico 1). No HVUTAD, as manhãs eram ocupadas no CRAS, onde fazíamos as alimentações, administrávamos medicações e fazíamos a reavaliação dos animais internados, bem como dos que estavam em fase

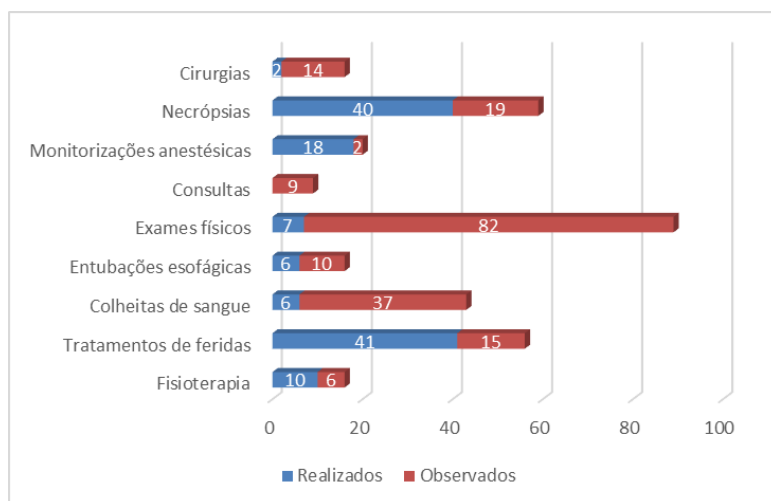


Gráfico 1 Principais procedimentos médico-cirúrgicos realizados ao longo do estágio

de musculação. As tardes eram passadas no Serviço de Exóticos, eu assistia às consultas, exames complementares de diagnóstico e cirurgias. Ajudava, também, com a alimentação, tratamento e medicação dos animais internados. Durante o meu tempo de estágio no HVUTAD participei, também, em ações de devolução à natureza junto das comunidades, o que me permitiu

aprender muito sobre sensibilização ambiental e a sua importância na conservação da vida selvagem.

No Badoca Safari Park, as atividades diárias variavam em função da casuística. Neste zoo, tive a oportunidade de realizar duas cirurgias (uma orquiectomia e uma amputação de cauda), de praticar o carregamento e disparo de dardos com medicação e de aprender a utilizar o *ZIMS (Zoological Information Management Software)*, um programa usado por todos os zoos para armazenar o histórico dos seus animais (passado médico, origem, idade, etc). Durante o meu estágio, eu estava responsável pela realização das necrópsias e pela recolha dos tecidos para histopatologia, pelo processamento e avaliação das amostras de fezes e urina e pela preparação das medicações. Quando não havia atividades veterinárias, ajudava os tratadores com a alimentação e manejo dos animais dos vários sectores.

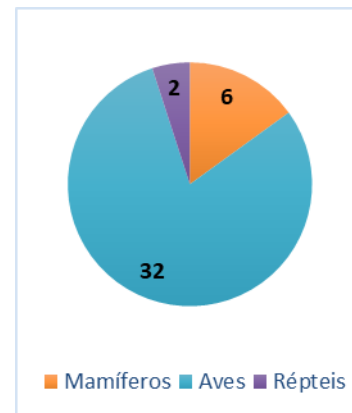


Gráfico 2 Necrópsias realizadas por grupo taxonómico

No CRT, as manhãs começavam pela medicação, alimentação e limpeza das jaulas das aves de rapina, répteis e mamíferos internados. Em seguida, assistia às reavaliações dos animais internados e procedia ao processamento e observação das coprologias. Durante a tarde, estava responsável pela realização das necrópsias e recolha de tecidos para histopatologia e infeciologia. Por duas vezes, pude visitar o Centro de Cria em Cativeiro, onde pude aprender sobre o manejo reprodutivo de peneireiro-das-torres e tritão-de-montseny.

As principais intervenções que tive o privilégio de poder assistir no HVUTAD foram uma cirurgia de correção de *entrópion* em porco-vietnamita (*Sus scrofa domesticus*), uma tomografia

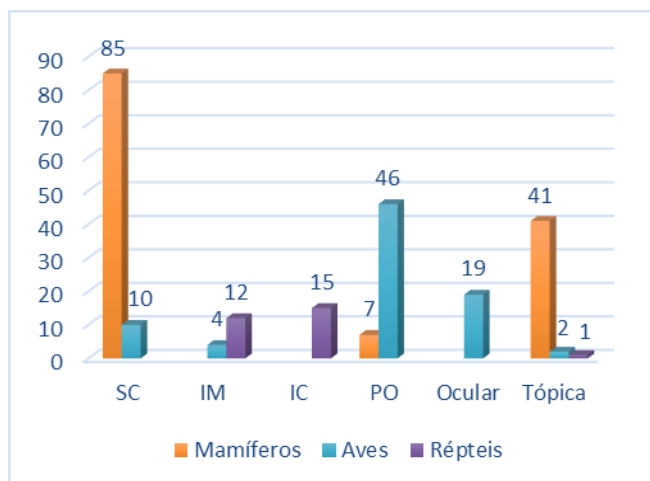


Gráfico 3 Vias de administração realizadas em cada grupo taxonómico

computorizada (TC) para reavaliação de laminectomia em grifo (*Gyps fulvus*), duas TC de cabeça em porquinhos-da-índia (*Cavia porcellus*), um ecocardiograma em píton-real (*Python regius*) e uma cirurgia ortopédica em bútio-comum (*Buteo buteo*). No Badoca Safari Park, destacam-se a observação de termografia e radiografias de girafa (*Giraffa camelopardalis*) com claudicação, a realização da necrópsia de impala (*Aepyceros melampus*), a monitorização anestésica de gnu-azul (*Connochaetes*

taurinus) e a participação na contenção química e manejo profilático de 4 carneiros-da-barbária (*Ammotragus lervia*). No CRT, tenho a salientar a visualização de uma cirurgia ortopédica em gavião-da-europa (*Accipiter nisus*) e a realização de exames neurológicos a bufo-pequeno (*Asio otus*) e texugo-europeu (*Meles meles*), bem como a realização de necrópsias de lontra (*Lutra lutra*), texugo-europeu, bufo-real (*Bubo bubo*) e grou-comum (*Grus grus*). No gráfico 2 estão representadas todas as necrópsias realizadas ao longo do estágio no conjunto das 3 instituições.

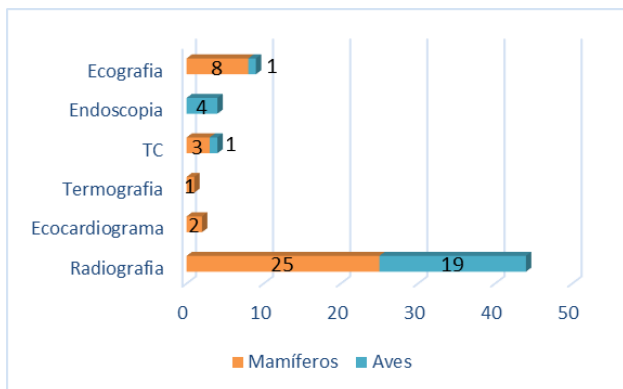


Gráfico 4 Exames imagiológicos observados durante o estágio

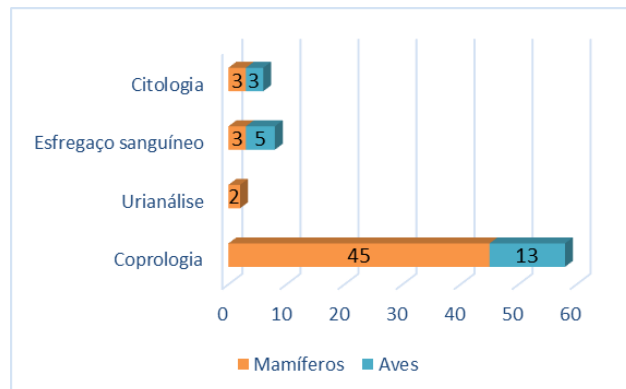


Gráfico 5 Exames laboratoriais realizados ao longo do estágio

Apesar de nem tudo sempre ter corrido como esperado, estas 16 semanas de estágio foram extremamente enriquecedoras a nível profissional e pessoal, tive a oportunidade de viver experiências e conhecer pessoas incríveis que vou recordar para sempre.



Figura 1 Realização de necrópsia em macho de impala



Figura 2 Colheita de sangue da veia coccígena de carneiro-da-barbária



Figura 3 Realização de contenção para realização de radiografia em wallaby-depesço-vermelho (*Macropus rufogriseus*)



Figura 4 Treino de disparo de arma de dardos



Figura 5 Administração IC em cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*)

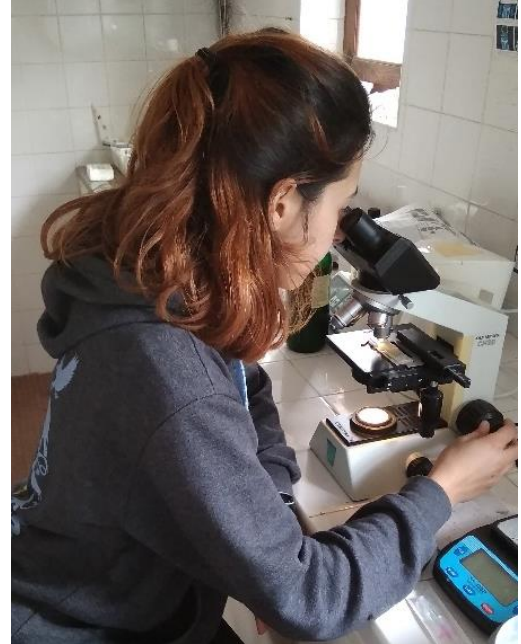


Figura 6 Identificação e contagem de ovos de parasita com câmara de McMaster

Abordagem do Paciente Neurológico em Clínica de Aves Selvagens

A maioria dos animais que ingressam todos os anos em centros de recuperação de fauna no continente Europeu são aves. Entre estas, uma parte importante apresenta sinais de disfunção neurológica central ou periférica.³⁵ Por estas duas razões, é de extrema importância para um veterinário de um centro de recuperação de fauna selvagem conseguir abordar de forma sistemática estes pacientes, conhecendo as particularidades do seu sistema nervoso. Só assim se torna possível identificar e tratar adequadamente as patologias neurológicas que os afetam.

A anamnese, exame físico geral e exame neurológico propostos a seguir são adaptados a aves selvagens e, por isso, podem diferir, em alguns parâmetros, da abordagem geralmente utilizada para aves de estimação. As principais diferenças encontram-se na informação limitada da história do paciente, no maneiio e ordem dos procedimentos do exame físico e neurológico.

A. Anamnese e Caracterização do Paciente

Em clínica de animais selvagens, o acesso à história do paciente está limitado. Contudo, é importante tentar obter a maior quantidade possível de informação. Saber há quanto tempo foi encontrado e que sinais clínicos apresentava ajudam a avaliar a gravidade e origem da patologia. O local (junto a estradas, linhas de alta tensão, zonas de caça, cidades, etc.) dá-nos pistas sobre a causa de ingresso. É importante, também, perguntar se alguma alimentação ou medicação foi administrada. Deve-se perceber a localização geográfica de captura para, sempre que possível, efetuar a libertação no mesmo local. É nesta fase que identificamos a espécie, idade e sexo (se possível), informações importantes na abordagem diagnóstica e terapêutica, bem como no estabelecimento do prognóstico e expectativas de libertação.³⁰

B. Exame Físico Geral

1. Observação do animal

Nesta primeira fase do exame, devemos observar a ave sem lhe tocar para:

- Verificar se se trata de uma urgência: procurar sinais de comprometimento respiratório ou dispneia (taquipneia, respirar de bico aberto, abanar a cauda, respiração audível), hemorragias, ataques, decúbito ou desinteresse pelo ambiente. Nestas situações, o animal deve ser colocado numa caixa com fluxo de oxigénio contínuo e ser estabilizado antes de iniciar o exame físico.^{7,24,25,39} Note que algumas aves selvagens (como as do género *Milvus*) podem-se fingir de mortas como resposta a uma situação de ameaça.⁵ Outras, podem disfarçar os sinais clínicos, como a dor e claudicação.²⁴

Peso	Frequência respiratória em descanso	Frequência respiratória sob contenção física
100 g	40-52 rpm	60-104 rpm
200 g	35-50 rpm	53-100 rpm
300 g	30-45 rpm	45- 90 rpm
400 g	25-30 rpm	38-60 rpm
500 g	20-30 rpm	30-60 rpm
1000 g	15-20 rpm	23-40 rpm

Quadro 1 Valores aproximados da frequência respiratória de aves em função do peso (adaptado de Hawkins et al. 2018)

- Avaliar a frequência respiratória (quadro 1), alterações de voz, estado mental, alterações do comportamento, postura, atitude, marcha, voo, e qualidade e orientação das penas. É importante saber que má condição geral das penas é um sinal de patologia por uma de duas razões: aves doentes têm dificuldade em manter o calor e eriçam as penas para minimizar as perdas; estas aves ficam mais letárgicas e deixam de cuidar da plumagem, pelo que esta fica desorganizada e suja.^{15,25}

2. Observação da transportadora/caixa

Verificar se há presença de dejetos cloacais, compostos por fezes, uratos e urina. As fezes normais são bem-formadas e homogêneas, de cor castanha ou verde. Os uratos são de cor branca e um pouco húmidos. A urina deve-se estender apenas a alguns milímetros em redor. Procurar vômito ou regurgitação, como egagrópilos em aves de rapina, que nos podem dar informação sobre a presença de corpos estranhos, parasitas, sangue ou má digestão.^{15,25}

Peso	Frequência cardíaca em descanso	Frequência cardíaca sob contenção física
25 g	274 bpm	500-600 bpm
100 g	206 bpm	400-600 bpm
300 g	163 bpm	250-400 bpm
500 g	147 bpm	160-350 bpm
1000 g	127 bpm	150-300 bpm
2000 g	110 bpm	110-180 bpm

Quadro 2 Valores aproximados da frequência cardíaca de aves em função do peso (adaptado de Pizzi 2008)

3. Auscultação (cardiovascular e respiratória)

A auscultação deve ser o primeiro procedimento realizado quando se inicia o manuseamento do animal para evitar alterações associadas com o stress.¹⁵ É importante referir que em aves selvagens é impossível fazer um exame físico completo sem realizar contenção física adequada com uma toalha. O coração pode ser auscultado do lado direito ou esquerdo na base do esterno e pode-se tentar determinar a frequência (quadro 2) e procurar sopros e arritmias. Os pulmões podem ser auscultados no tórax dorsal e, normalmente têm sons muito baixos/inaudíveis. Os sacos aéreos estão distribuídos por todo o corpo (figura 7) e a auscultação de ruídos de fricção denuncia aerossaculite.^{15,25}

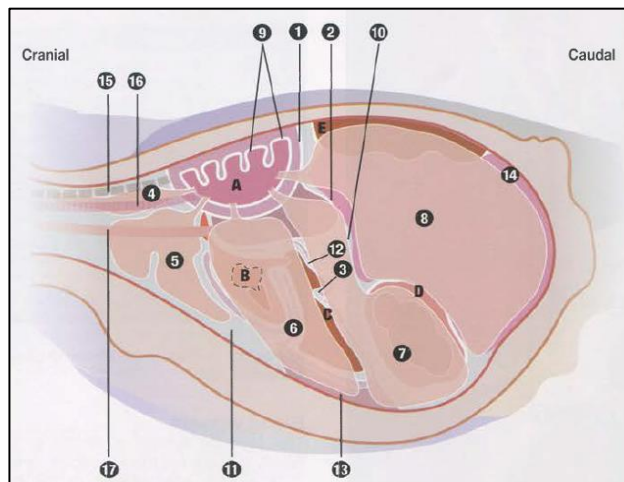


Figura 7 Localização anatómica dos sacos aéreos e pulmões na cavidade celômica de uma ave. [4 - Saco aéreo cervical; 5 - Saco aéreo clavicular; 6 - Saco aéreo torácico cranial; 7 - Saco aéreo torácico caudal; 8 - Saco aéreo abdominal; A - Pulmões; B - Coração; C - Fígado] (fonte: Sandmeier 2018)

4. Peso e Condição Corporal

Deve-se começar por pesar a ave e depois, palpar os músculos peitorais para avaliar a condição corporal do animal, segundo a seguinte escala: 1- muito magro, 2- magro, 3- ideal, 4- sobrepeso, 5- obeso (figura 8). Para fazer uma avaliação mais correta deste parâmetro procuraram-se depósitos de gordura na região inguinal e interescapular.²⁵



Figura 8 Diferentes apresentações da musculatura peitoral consoante a condição corporal da ave. [da esquerda para a direita: 2/5, 3/5, 5/5] (fonte: Hunt 2018)

5. Área celômica e cloaca

Começar por palpar a área ventral caudal à grade costal que, em situações normais, é ligeiramente côncava e verificar se há distensão celômica. De seguida, deve examinar-se a cloaca.

Uma cloaca normal está limpa, assim como a plumagem envolvente, o seu esfíncter encontra-se fechado e a mucosa rosada, húmida, lisa e sem massas.²⁵

6. Membros pélvicos

Palpar os membros em busca de fraturas, deformidades e perda de massa muscular; estender e fletir cada uma das articulações individualmente para procurar diminuição da amplitude de movimentos, inchaços e crepitações. Examinar as faces plantares das extremidades para procurar pododermatites ulcerativas. Se o animal tiver anilha, deve-se observar se esta está a causar dano nos tecidos. A anilha pode-nos dar informação importante sobre o animal, como por exemplo, se tem proprietário (no caso dos pombos – *Columba livia* – e de aves de rapina de falcoaria) ou se foi tratada previamente noutro centro de recuperação de fauna. Ainda nos membros pélvicos, podemos sentir o pulso junto à articulação tarsometatársica.^{15,25}

7. Membros torácicos

Tal como realizado para os membros pélvicos, devemos repetir a palpação dos membros e a extensão e flexão das articulações. Em seguida, deve-se observar o propatágio e avaliar se há perdas de elasticidade, sinais de trauma ou presença de tecido de cicatrização. É possível sentir o pulso na articulação do cotovelo e avaliar o tempo de repleção venoso (TRV) na veia basílica (figura 9).^{15,25}



Figura 9 Face interna do membro torácico de galinha (*Gallus gallus domesticus*) [seta verde: Veia basílica]

8. Pele e plumagem

Ao longo do exame devemos examinar também a pele para a presença de lesões como crostas, descamação, eritema, espessamento ou massas. O aspeto geral da plumagem já foi observado à distância no início do exame, contudo, neste ponto é importante avaliar de perto a condição das penas. Lesões nas suas extremidades podem ser resultado de cativeiro ilegal, ectoparasitas ou picacismo. Animais provenientes de cativeiro ilegal apresentam, frequentemente, corte das penas primárias, o que vai adiar a sua devolução à natureza. Devemos procurar por linhas de stress em várias penas, que resulta de um problema sistémico durante o desenvolvimento das mesmas, e também, por mudas anormais ou retenção de penas.^{15,25}

9. Glândula uropigial

Esta glândula localiza-se na base da cauda, mas não existe em todas as espécies. Devemos procurar por aumentos de tamanho, sinais de inflamação e impactação.^{15,25}

10. Pescoço

Começar por palpar o papo para aferir o tamanho e conteúdo e procurar por abscessos e corpos estranhos. No entanto, algumas espécies, como as rapinas noturnas, não apresentam este órgão. Ainda no pescoço, podemos encontrar a jugular para aferir o TRV ou colher sangue.^{15,25}

11. Cabeça

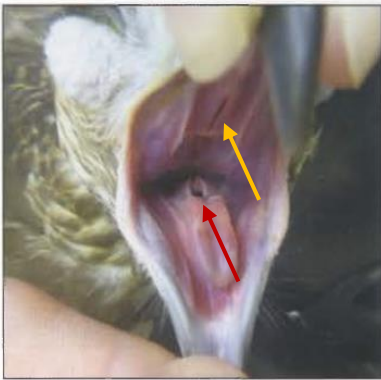


Figura 10 Cavidade oral de búteo-de-cauda-vermelha (*Buteo jamaicensis*). [seta amarela – coanas; seta vermelha – glote] (fonte: Hunt 2018)

- **Bico:** Observar se existem fissuras, erosões, crostas ou descamação, bem como má oclusão ou sobrecrecimento.
- **Narinas:** Observar se apresentam corrimentos ou inchaços.
- **Olhos:** Em aves selvagens, especialmente rapinas, deve ser sempre realizado um exame oftalmológico completo devido à importância da visão para a sua sobrevivência na natureza.
- **Ouvidos:** Procurar por corrimentos, hematomas e sinais de inflamação.
- **Cabeça:** Observar e palpar para procurar assimetrias.
- **Cavidade oral:** Verificar se há halitose, secreções anormais (na entrada da glote e/ou das coanas – figura 10), corpos estranhos, massas ou placas.^{15,25}

C. Exame Dirigido (Neurológico)

A realização de um exame neurológico em mamíferos é um conhecimento adquirido ao longo do curso de Medicina Veterinária, no entanto, a neurologia em aves é abordada muito sumariamente. Ao longo deste capítulo vamos nos focar nas diferenças anatomofisiológicas das aves em relação aos mamíferos, e como é que estas se refletem na realização e estruturação do exame neurológico. A seguinte proposta de exame físico tem em consideração as características particulares das aves selvagens, nomeadamente o stress. Por esta razão, propõe-se que a ave seja contida com uma toalha, com a cabeça tapada durante a maior parte do exame. Para além disso, é realizada uma abordagem de caudal para cranial de forma que a cabeça seja a última estrutura a ser examinada, diminuindo desta forma o stress para o animal e o perigo para o operador. Na figura 11, é apresentado um exemplo de ficha de exame neurológico que pode ser usada em aves.

1. Observação

A primeira fase de um exame neurológico consiste em observar possíveis alterações do estado mental, comportamento, postura, atitude, marcha e voo. Contudo, estes parâmetros já foram avaliados no exame físico geral.^{7,13,24,39}

Exame Neurológico

Data: __/__/__

Nº de caso: _____

Espécie: _____

Peso: _____ Sexo: _____

Idade: Cria / Juvenil / Subadulto / Adulto

1. Observação

Estado Mental/Temperamento: _____

Atitude em estação: _____

Atitude em marcha: _____

2. Palpação:

Membros anteriores: _____

Membros posteriores: _____

3. Nervos cranianos:

Teste do odor	N	AN
Exame oftalmológico (II, III, IV, V, VI)	N	AN
Resposta de Ameaça (II, V)	N	AN
Reflexo pupilar (II, III)	N	AN
Estrabismo (III, IV, VI)	N	AN
Reflexo palpebral (V, VII)	N	AN
Tónus do bico (V, VII)	N	AN
Nistagmo (III, IV, VI, VIII)	N	AN
Disfagia, perda ou alteração de voz, regurgitação, reflexo de deglutição (IX, X, XI, XII)	N	AN

4. Reações posturais:

<i>Knuckling</i>	N	AN
<i>Placing visual</i>	N	AN
<i>Placing tátil</i>	N	AN
Prova do salto	N	AN
Reação do extensor postural	N	AN
<i>Drop and flap</i>	N	AN

5. Reflexos espinhais:

Reflexo cloacal	N	AN
Reflexo flexor pedal	N	AN
Reflexo patelar	N	AN
Reflexo de retirada da asa	N	AN

6. Dor:

Superficial: _____

Profunda: _____

Figura 11 Ficha de Exame Neurológico para aves (adaptado de Clippinger et al. 2007) [Em “3. Nervos cranianos”, a numeração romana indica os nervos cranianos avaliados em cada teste.]

2. Palpação

Deve-se palpar os músculos para avaliar o tônus e massa muscular e procurar por assimetrias, mas, mais uma vez, a palpação dos membros foi realizada no exame físico geral. Deve-se palpar, também, a coluna vertebral em busca de desvios (cifose, lordose, escoliose) e dor. É importante ser cuidadoso na palpação da coluna vertebral, especialmente quando há suspeita de lesão.^{7,13,24,39}

3. Nervos cranianos

a. Teste do odor: Avalia o nervo olfatório e consiste em dar a cheirar ao animal um odor desagradável como álcool e esperar que ele se afaste do odor. Contudo, este teste não é muito fidedigno pois estas substâncias podem causar uma resposta positiva por irritação da mucosa.²⁴

b. Exame oftalmológico: Realizado de forma semelhante aos animais de companhia, permite-nos avaliar os nervos ótico, oculomotor, troclear, trigêmeo e abducente.^{7,13,24,39}

c. Resposta de ameaça: Avalia o nervo ótico, o nervo trigêmeo, as vias visuais centrais e o cerebelo.^{7,24,39} Nas aves, o nervo eferente, responsável pelo fecho das pálpebras, é o nervo trigêmeo em vez do nervo facial, como nos mamíferos.^{7,24,39} É importante saber que muitas aves podem apresentar uma resposta de ameaça negativa sem qualquer patologia, uma vez que se trata de um comportamento aprendido.⁴⁶

d. Reflexo pupilar: Avalia o nervo ótico e as fibras parassimpáticas do nervo oculomotor.^{7,13,24,39} Nas aves não se verifica a resposta consensual devido à decussação total dos nervos óticos ao nível do quiasma.^{7,39} Outra particularidade das aves é que possuem músculo estriado esquelético na íris e, conseqüentemente, esta tem algum movimento voluntário. Por esta razão e uma vez que os níveis de stress do animal podem interferir na resposta, é aconselhada a realização deste reflexo o mais cedo possível e num local escuro.^{7,13,39,46}

e. Estrabismo: Com a cabeça da ave numa posição anatómica normal, procuram-se desvios dos globos oculares. A presença de um desvio ventrolateral, dorsolateral ou medial, denuncia lesão no nervo oculomotor, troclear ou abducente, respetivamente.^{7,13,24,39}

f. Reflexo palpebral: Contrariamente, aos mamíferos, o reflexo palpebral avalia apenas a integridade do nervo trigêmeo. O ramo oftálmico inerva sensorialmente a pálpebra superior e o ramo maxilar inerva sensorialmente ambas as pálpebras. O fecho das pálpebras é responsabilidade do ramo mandibular do nervo trigêmeo (através do músculo *orbicularis oculi*), não do nervo facial como nos mamíferos.^{7,13,39}

g. Tônus do bico: Avaliar se o animal tem dificuldade a comer e a resistência à abertura do bico, permite-nos localizar lesões no nervo trigêmeo. Contudo, um animal com dificuldade na

preensão do alimento pode ter também uma lesão no nervo facial, uma vez que este auxilia na inervação dos músculos que permitem a abertura do bico.^{7,13,39}

h. Reflexo oculocefálico/Nistagmo: O reflexo oculocefálico ou nistagmo fisiológico permite avaliar a integridade do nervo vestibulococlear – sensorial – e dos nervos oculomotor, troclear e abducente – motores. Este reflexo é induzido pelo movimento da cabeça e desencadeia um movimento do globo ocular com fase rápida para o lado deste movimento da cabeça. Mas, para além do nistagmo fisiológico, podem ocorrer nistagmos anormais, que não estão associados à movimentação da cabeça.^{7,13,24,39}

i. Reflexo de deglutição: Avalia as vias sensoriais e motoras dos nervos glossofaríngeo e vago. Elicita-se este reflexo tocando na laringe e a resposta esperada é que o animal engula.^{13,39} Em vez do reflexo de deglutição pode-se observar se a ave tem disfagia ou perda de voz, consequências de lesão no nervo glossofaríngeo. Da mesma forma, regurgitação, alteração de voz, aumento da frequência cardíaca e diminuição da motilidade gastrointestinal são indicadores, mas não exclusivos, de lesão no nervo vago.⁴⁶

j. Diminuição dos movimentos do pescoço pode denunciar uma lesão no nervo acessório.⁴⁶

k. Desvio da posição da língua é comum em lesões no nervo hipoglosso.⁴⁶

Os principais testes utilizados em clínica para avaliar os nervos cranianos encontram-se resumidos no quadro 3. Este quadro estabelece, também, uma comparação entre mamíferos e aves em relação aos nervos avaliados por cada teste.

	Via aferente		Via eferente	
	Mamíferos	Aves	Mamíferos	Aves
Teste do odor	N. olfatório (I)	N. olfatório (I)	---	---
Resposta de ameaça	N. ótico (II)	N. ótico (II)	N. facial (VII)	N. trigémeo (V)
Reflexo pupilar	N. ótico (II)	N. ótico (II)	N. oculomotor (III)	N. oculomotor (III)
Reflexo palpebral	N. trigémeo (V) – R. oftálmico e maxilar	N. trigémeo (V) – R. oftálmico e maxilar	N. facial (VII)	N. trigémeo (V) – R. mandibular
Reflexo oculocefálico	N. vestibulococlear (VIII)	N. vestibulococlear (VIII)	N. oculomotor (III), N. troclear (IV) e N. abducente (VI)	N. oculomotor (III), N. troclear (IV) e N. abducente (VI)
Reflexo de deglutição	N. glossofaríngeo (IX) e N. vago (X)	N. glossofaríngeo (IX) e N. vago (X)	N. glossofaríngeo (IX) e N. vago (X)	N. glossofaríngeo (IX) e N. vago (X)

Quadro 3 Comparação entre mamíferos e aves, relativamente às vias aferentes e eferentes envolvidas nos principais testes utilizados para avaliar os nervos cranianos

4. Reações posturais

a. Resposta de *Knuckling*: consiste em colocar um dos membros numa posição anormal e espera-se que o animal coloque voluntariamente o membro na posição anatómica normal. Em aves, nos membros pélvicos coloca-se a face dorsal do pé em contacto com a mesa, enquanto nos membros torácicos, estende-se a asa. A resposta de *knuckling* permite avaliar a integridade das vias propriocetivas.^{7,13,39,46}

b. *Placing visual e tátil*: O *placing visual* consiste em, com a ave suspensa, aproximar os seus membros pélvicos de uma superfície plana. Ocorre uma resposta positiva quando o animal posiciona os membros de maneira que a face plantar fique em contacto com a superfície. O *placing tátil* deve ser realizado em primeiro lugar e difere apenas do *placing visual* por não permitir que o animal veja a superfície. Em vez disso, a face dorsal dos membros deve tocar a superfície para desencadear a resposta. Em ambos os *placings*, uma resposta negativa pode indicar lesão no córtex motor ou nas vias motoras do membro avaliado. O *placing visual* avalia também a integridade dos nervos óticos e do córtex visual, enquanto o *placing tátil* avalia a integridade das vias sensoriais aferentes dos membros.^{7,13,39}

c. Prova do salto (*hopping*): Segura-se no animal, permitindo que este apenas apoie um dos membros pélvicos na superfície, depois, inclina-se o animal para o lado do membro apoiado. A resposta é positiva quando ele dá um salto de maneira a reposicionar o membro para compensar o movimento. Um atraso na iniciação denuncia um problema propriocetivo, enquanto, dificuldades em prosseguir com o movimento compensatório são sugestivas de paresia.^{7,13,39}

d. Reflexo do extensor postural: Suspende-se o animal e, lentamente, aproximam-se os seus membros pélvicos de uma superfície. Consequentemente, o animal deve dar alguns passos para trás para se equilibrar. Este reflexo permite tirar conclusões em relação a possível ataxia ou fraqueza dos membros pélvicos.^{7,13,39}

e. *Drop and flap*: Deve-se simular uma queda súbita, o que, desencadeia o batimento simétrico das asas. Um atraso na iniciação do movimento é sugestivo de uma lesão no córtex cerebral, no tronco encefálico ou na medula espinal cervical.⁷

5. Reflexos espinhais

Os reflexos espinhais avaliam a integridade do arco reflexo – motoneurónio inferior (MNI) – e das vias que o modulam – motoneurónio superior (MNS). Assim, uma lesão do MNI causa hiporreflexia ou arreflexia, enquanto uma lesão do MNS origina hiperreflexia. Em aves, os reflexos testados são:

- Reflexo cloacal: pinça-se a mucosa cloacal, o que deve desencadear uma resposta positiva pela contração do esfíncter cloacal externo e movimento da cauda. Avalia o plexo pudendo e os segmentos mais caudais da medula espinal.
- Reflexo flexor pedal/ Reflexo de retirada da perna: pinça-se a pele do pé do animal, causando flexão dos músculos da perna quando há integridade de todas as vias. Permite identificar lesões no nervo isquiático e no plexo sacrado.
- Reflexo patelar: elícita a extensão do músculo femorotibial quando se bate no tendão patelar. Este reflexo avalia o nervo femoral e o plexo lombossagrado.
- Reflexo de retirada da asa: elícita a flexão da asa quando se pinça o 2º dígito no bordo de inserção das penas primárias. Este reflexo permite identificar lesões no plexo braquial.

Os reflexos de retirada devem ser feitos em ambos os membros. É também importante, na avaliação destes reflexos, observar se existe reflexo extensor cruzado, uma vez que este denuncia uma lesão de MNS cranialmente às vias avaliadas pelo reflexo de retirada. O reflexo extensor cruzado caracteriza-se pela extensão do membro contralateral em simultâneo com a flexão do membro ipsilateral durante a elicitação do reflexo de retirada.⁷

6. Nociceção

A avaliação da nociceção é extremamente importante para determinar o prognóstico do paciente, especialmente daqueles com alterações da marcha, mas também pode ser utilizada para localizar uma lesão na medula espinal ou num dos plexos.^{7,13}

O teste consiste em apertar um dos dedos do paciente, com a mão ou uma pinça hemostática, e exercer cada vez mais força até obter uma resposta. Deve ser feito em todos os membros e na cloaca. O reflexo de retirada é uma resposta inconsciente e, como tal, não é sinónimo de presença de nociceção. Para tal é necessário que o animal tenha uma reação comportamental ao estímulo (ex: vocalizar, tentar atacar). Uma vez que as vias responsáveis pela nociceção profunda são as mais resistentes a lesões, só se deve elicitá-la se a nociceção superficial estiver ausente.^{13,17,39}

As aves não apresentam reflexo panicular uma vez que não possuem o músculo *cutaneous trunci*. Ainda assim e uma vez que têm fibras nervosas nos folículos das penas, é possível pinçar as penas de maneira a aferir a localização da lesão.^{7,39}

D. Localização da lesão

O objetivo do exame neurológico é conseguir localizar a lesão para poder chegar a um diagnóstico e avaliar a probabilidade de recuperação do animal para devolução à natureza. É de grande importância saber fazer esta avaliação porque só um animal totalmente funcional consegue

sobreviver na natureza, mas diferentes lesões têm implicações diferentes consoante a espécie que estamos a abordar.³⁰

1. Córtex cerebral

Lesões no córtex cerebral causam alterações do estado mental e comportamento, mais concretamente demência. São animais que podem apresentar pleurotónos, *head pressing* e ataques. Na realização das reações posturais, verificam-se défices generalizados ou contralaterais ao hemisfério lesionado. Apresentam ainda défices visuais contralaterais e olfativos ipsilaterais à lesão.^{7,11,39,46}

2. Diencefalo

O diencefalo tem funções semelhantes às do córtex cerebral. Por essa razão, tal como em lesões do córtex cerebral, verifica-se alteração do estado mental e comportamento, bem como a ocorrência de ataques. Uma vez que está envolvido na regulação das funções autonómicas e endócrinas, lesões no diencefalo podem causar endocrinopatias e distúrbios na regulação da temperatura. Podem estar presentes, também, défices visuais ipsilaterais à lesão.^{7,11,39,46}

3. Mesencefalo

Lesões no mesencefalo diferem de lesões do córtex cerebral por causarem diminuição do estado de consciência (obnubilado, estupor, coma). Quanto à postura, podem apresentar rigidez de descerebrado (extensão de todos os membros), que pode ou não ser acompanhada de opistónos. Pode observar-se tetraparesia ou hemiparesia contralateral, e disfunção do nervo oculomotor ipsilateral e do nervo troclear contralateral.^{7,11,39,46}

4. Ponte e Medula oblonga

Lesões nestas estruturas podem causar alteração do estado mental e da respiração. Pode também afetar a marcha, provocando tetra ou hemiparesia ipsilateral à lesão ou ataxia e défices posturais. Quanto aos nervos cranianos, é possível detetar alterações nos pares cranianos V até XII ipsilaterais ao lado lesionado.^{7,11,39,46}

5. Cerebelo

Os tremores de intenção, mais evidentes na cabeça, são típicos de lesões do cerebelo. Mas também é possível encontrar alterações da marcha mais subtis, como dismetrias ou ataxia. Estes animais podem, ainda, demonstrar alterações graves da postura como opistónos.^{7,11,39,46}

6. Sistema vestibular

É importante saber distinguir uma lesão vestibular central de periférica. O sistema vestibular periférico é constituído pelo ouvido interno e pelo ramo vestibular do sistema vestibulococlear. Lesões do nervo vestibulococlear podem originar ausência do reflexo oculocefálico. O sistema

vestibular central, por sua vez, é constituído pelo núcleo do nervo vestibulococlear, localizado na medula oblonga, e pelo lobo floclonodular do cerebelo. A presença de nistagmo vertical ou posicional associada a alterações do estado mental e défices proprioceptivos é característica de lesão vestibular central. Desequilíbrio, ataxia, rolar, marcha em círculos, cabeça inclinada e nistagmo horizontal patológico são alterações que podem estar presentes numa síndrome vestibular quer central quer periférica. Em relação ao nistagmo horizontal patológico, é importante saber que a fase rápida aponta geralmente para o lado contrário à lesão. Um animal com disfunção vestibular central pode ter cabeça inclinada para qualquer um dos lados, mas numa disfunção vestibular periférica, a marcha em círculos e cabeça inclinada são ipsilaterais à lesão.^{7,11,39,46}

7. Medula espinal

Para localizar uma lesão ao longo da medula espinal, é importante conseguir distinguir lesões de MNS de lesões de MNI – informação sistematizada no quadro 4.

	Motoneurónio superior	Motoneurónio inferior
Paresia/Plegia	Espástica	Flácida
Tónus muscular	Normal / Aumentado	Diminuído
Reflexos espinhais	Normais / Aumentados	Diminuídos
Atrofia muscular	Lenta	Rápida

Quadro 4 Comparação entre sinais de lesão de motoneurónio superior e inferior (fonte: Dewey 2016, Platt 2006, Clippinger et al. 2007, Tseng 2004)

a. Cervical: Animais com lesões na medula espinal a nível cervical exibem sinais clínicos de MNS em todos os membros e também no esfíncter cloacal. Para além disso, podem ter cervicalgia.

b. Plexo braquial: Lesões medulares ao nível do plexo braquial causam sinais de MNI nos membros torácicos e de MNS nos membros pélvicos e esfíncter cloacal.

c. Torácico: Lesões na medula espinal torácica provocam sinais de MNS nos membros pélvicos e esfíncter cloacal. Estes animais podem apresentar cifose por dor espinal e/ou abdominal.

d. Plexo lombossagrado: Estes animais exibem sinais de MNI nos membros pélvicos e esfíncter cloacal.^{7,11,39,46}

8. Sistema Nervoso Periférico

As patologias que afetam os nervos periféricos, os músculos ou a junção neuromuscular são difíceis de se distinguir entre si pelo exame neurológico, uma vez que têm sinais clínicos muito

semelhantes. Em todas as patologias neuromusculares difusas podemos observar diminuição ou ausência dos reflexos espinhais, diminuição ou ausência da sensibilidade à dor e tetraparesia/plegia.^{7,11,39}

E. Exames Complementares

1. Radiografia

A radiografia é um instrumento de diagnóstico extremamente útil, especialmente em animais vítimas de trauma, para aferir a causa e localização de lesões neurológicas, uma vez que é não invasivo e tem baixo custo. Está aconselhado recorrer a sedação para obter um melhor posicionamento das estruturas a avaliar.^{7,39}

2. Análise do Líquido Cefalorraquidiano

A análise do líquido cefalorraquidiano é especialmente importante para identificar patologias degenerativas, neoplásicas e inflamatórias do encéfalo ou medula espinal.

Para realizar a colheita, o animal deve estar sob anestesia geral, uma vez que se trata de um procedimento arriscado, especialmente em aves devido às particularidades da sua anatomia. Nestas espécies, o espaço subaracnoide é estreito e está rodeada por grandes estruturas vasculares, pelo que a probabilidade de hemorragia é grande e só podem ser colhidos 0,1 a 0,5 ml de fluido. Para evitar a deterioração da amostra, deve-se avaliar a cor e claridade imediatamente e centrifugar ou sedimentar de seguida. A contagem celular e concentração proteica é comparada com os valores do sangue periférico do mesmo animal, uma vez que não há valores de referência para a maioria das espécies. Tanto processos infecciosos como não infecciosos (patologias degenerativas, trauma) conduzem a um aumento da concentração proteica, contudo, os primeiros causam um aumento mais acentuado da contagem celular.^{7,39}

3. Mielografia

A mielografia pode ser utilizada para localizar compressões medulares. Uma vez que a fusão das vértebras lombosagradas e a presença do corpo de glicogénio impossibilitam a inserção da agulha na região lombosacra em aves, esta é inserida no espaço intervertebral imediatamente cranial ao sinsacro. No entanto, em anatídeos, não é possível realizar este procedimento devido à presença de placas ósseas sobrepostas ao longo da coluna vertebral que impedem o acesso ao espaço subaracnoide. Neste procedimento, a dose recomendada de meio de contraste (iohexol) é 0,8-1,2 ml/kg e o animal deve ser radiografado 10 mins após a administração.^{7,39}

4. Cintigrafia

A cintigrafia pode ser utilizada para detetar lesões nos ossos ou encéfalo sempre que a radiografia não é capaz. Permite encontrar lesões como necrose avascular, osteomielite, osteoartrite, metástases, entre outras, e é especialmente utilizada na coluna vertebral.⁷

5. Tomografia computadorizada

A TC está indicada na avaliação de estruturas ósseas, mas também pode ser usada para avaliar tecidos moles (como encéfalo e medula espinal) quando não é possível usar ressonância magnética (RM). A TC tem mais vantagens do que a RM em pacientes críticos, por duas razões: pode ser realizada apenas com sedação e permite a aquisição das imagens mais rapidamente. Contudo, quando utilizada para a localização de lesões espinhais, é útil associar mielografia.

Em relação à radiografia convencional, as suas vantagens residem no facto de não causar sobreposição das estruturas e de permitir uma melhor visualização dos tecidos moles.^{12,37}

Em aves, os cortes são feitos com espessura de 1 a 5 mm e, para uma melhor visualização dos tecidos moles, a dose de contraste iodado indicada é 2,22mg/kg EV.^{7,22}

6. Ressonância Magnética

As principais vantagens da RM em relação à TC são a ausência de radiação ionizante e o facto de atribuir maior detalhe aos tecidos moles, o que permite uma maior sensibilidade para a deteção de lesões subtis. O principal cuidado a ter é com objetos metálicos uma vez que a RM gera um grande campo magnético. Por esta razão, animais com fixadores ou outro tipo de objeto metálico não devem ser submetidos a RM.^{12,37} Para aves, estão indicados cortes de 3 mm de espessura e espaços de 0,2 mm entre cortes.⁷

7. Eletromiografia

Consiste na colocação de um eléctrodo no interior do músculo para avaliar a atividade elétrica muscular. Hiperexcitabilidade muscular pode resultar de desinervação ou de lesão das fibras musculares, pelo que este procedimento permite detetar, mas não distinguir, neuropatias e miopatias. A sua principal desvantagem reside na necessidade de submeter o animal a anestesia geral.¹²

8. Estudos de Condução Nervosa

São utilizados principalmente quando há suspeita de neuropatias e os mais utilizados são os estudos de condução nervosa motora. Estes testes detetam anomalias de condução nervosa nos nervos periféricos através da aplicação de estímulos elétricos em dois pontos do mesmo nervo. Deste modo, é possível avaliar a velocidade de condução nervosa e descartar o tempo de transmissão neuromuscular e de geração do potencial de ação muscular. Podem ser realizados,

também, estudos de condução nervosa sensorial que consistem na aplicação de estímulos na pele e na medição do potencial de ação muscular composto, proximalmente no nervo.¹²

F. Principais Diagnósticos Diferenciais

Depois de uma correta avaliação neurológica, o passo seguinte é chegar a um diagnóstico de qual a patologia que afeta o animal. A lista de patologias capazes de causar sintomatologia neurológica em aves é extensa. Apresentamos, de seguida, as patologias que, devido à sua prevalência ou severidade, são importantes ter em mente quando se recebe uma ave selvagem com sinais neurológicos.

1. Trauma

Em aves selvagens é frequente a ocorrência de trauma, que muitas vezes resulta em lesões do sistema nervoso central ou periférico. Os sinais clínicos que podem estar associados a lesão traumática cerebral são: alteração do estado mental (especialmente obnubilação), cabeça inclinada, marcha em círculos, paresia e anisocoria. Estes animais dão entrada, muitas vezes, com hemorragias ou hematomas associados nos pavilhões auriculares, cavidade oral ou globos oculares.

A região entre o notário e o sinsacro é a mais móvel na coluna vertebral das aves. Por esta razão, esta região está sujeita a subluxações e fraturas vertebrais que podem causar compressão da medula espinal e, conseqüentemente, paralisia ou paresia. Estas lesões nem sempre são detetadas por radiografia, pelo que TC, RM e/ou cintigrafia podem ser necessárias para a confirmação do diagnóstico.

O trauma pode causar, também, lesão de nervos periféricos com severidade variável, mas que, geralmente, causa apenas perda de função transitória. Em casos mais graves, tais como, secção nervosa total, observa-se ausência da percepção de dor, paralisia, ausência de reflexos e atrofia muscular no membro ou região afetada.⁵

2. Intoxicações

a. Organofosforados e carbamatos

Os organofosforados e carbamatos são mundialmente utilizados como pesticidas. Nos Estados Unidos da América, 50% da mortalidade de aves selvagens é consequência de intoxicação por estes compostos. Uma vez que em aves selvagens, a principal via de intoxicação é por ingestão de alimento contaminado, as principais aves afetadas são as carnívoras e insetívoras devido ao processo de magnificação trófica.^{22,32}

Estes pesticidas são inibidores da acetilcolinesterase, pelo que, a sua ação resulta em hiperatividade neuronal. Alguns organofosforados provocam também desmielinização das fibras

nervosas, o que origina uma condição denominada “Neurotoxicidade Retardada Induzida por Organofosforados”, que se manifesta 2 a 3 semanas após a exposição.³²

Intoxicações em aves podem causar sinais reprodutivos (diminuição da postura, alteração dos comportamentos sexuais e dos cuidados parentais), gastrointestinais (hipersalivação, anorexia, perda de peso, vômito, diarreia) e/ou neurológicos (ataxia, fraqueza, tremores, convulsões, paresia, midríase) e, em casos mais graves, conduzir à morte por falha respiratória.^{22,32,41}

O diagnóstico é obtido através da combinação dos dados da história e do doseamento do tóxico no sangue.¹⁸ O diagnóstico *post mortem* por histopatologia é difícil, uma vez que não existem lesões patognomônicas de intoxicação por estes pesticidas.¹

b. Metais pesados

As intoxicações por metais pesados mais comuns em aves são por chumbo e zinco, e resultam, geralmente, da ingestão de chumbos de cartuchos usados na caça. Os *Anseriformes* ingerem acidentalmente este material que fica perdido no meio da vegetação da qual se alimentam. As aves de rapina, por sua vez, são intoxicadas quando ingerem carcaças de animais que contém estes chumbos de caça.^{22,39}

As intoxicações por chumbo causam, essencialmente, disfunções do sistema nervoso central (SNC) devido a encefalopatia e os principais sinais observados são: alterações de comportamento e estado mental, letargia, apoio plantígrado, fraqueza, ataxia, paresia ou plegia, ataques, cabeça inclinada, marcha em círculos, cegueira, perda de voz, anorexia, vômito, diarreia, emaciação e anemia. Contudo, o tipo de sinais clínicos bem como a sua severidade dependem da cronicidade da exposição.^{5,22} Por outro lado, as intoxicações por zinco podem causar paresia, ataques, poliúria/polidipsia, perda de peso, anemia e alterações gastrointestinais.³⁹

Num animal com sinais de intoxicação aguda, é comum encontrar partículas radiopacas no conteúdo gástrico. Alterações dos parâmetros sanguíneos, tais como leucocitose moderada, aumento das concentrações de enzimas hepáticas e anemia hipocrômica, podem sugerir uma intoxicação por metais pesados. Contudo, o diagnóstico definitivo só é possível pelo doseamento da concentração do metal no sangue (>0,2 ppm).²² A amostra para teste das concentrações de zinco deve ser recolhida em tubo seco ou com ativador da coagulação, uma vez que o zinco é doseado do soro.⁵ Por outro lado, a amostra para doseamento de chumbo deve ser colhida em tubo com anticoagulante pois este metal acumula-se principalmente nos eritrócitos.³⁹

c. Botulismo

O botulismo é uma intoxicação causada, em aves, pela ingestão de exotoxinas produzidos por *Clostridium botulinum*, um agente anaeróbio capaz de formar esporos que persistem durante

muito tempo no meio ambiente. Em aves, a exotoxina tipo C é a mais registada como causa de botulismo, apesar de a tipo A e E também poderem causar doença. Estas toxinas reduzem a libertação de acetilcolina nas terminações nervosas, resultando em neuropatia periférica com paralisia flácida.⁵

É uma patologia mais frequente em *Anseriformes* e os sinais clínicos são paralisia flácida que geralmente se inicia nos membros pélvicos e progride para o pescoço e cabeça. Deste modo, numa fase mais tardia, pode observar-se perda do reflexo de deglutição, paralisia da terceira pálpebra e paralisia dos músculos da respiração. No entanto, é preciso ter presente que os sinais clínicos apresentados variam consoante a espécie.

O diagnóstico definitivo só é possível por exclusão de outros diagnósticos diferenciais e isolamento da toxina a partir do soro, plasma ou conteúdo gástrico. É importante saber que a deteção de *Clostridium botulinum* no intestino não é diagnóstico de botulismo, uma vez que este é um microorganismo presente na flora intestinal normal em aves, e que a doença é causada pela ingestão da exotoxina. Não é possível estabelecer um diagnóstico definitivo através de histopatologia pois não existem alterações macro ou microscópicas características.^{5,42,44}

3. Patologia metabólica

a. Hipocalcemia

A hipocalcemia é a patologia mais comum em animais de estimação, especialmente psitacídeos, mas pode acontecer em qualquer ave mantida em cativeiro prolongado e sem um maneio nutricional e/ou ambiental adequado. As principais causas são a falta de acesso a luz UV e dietas com pouco cálcio e/ou vitamina D3 biodisponível.²² A hipocalcemia induz libertação de paratormona que, por sua vez, estimula a ação dos osteoclastos, diminui a excreção renal de cálcio e aumenta a sua absorção intestinal, desencadeando um aumento nos níveis de cálcio no sangue. É devido à ação destes mecanismos compensatórios que, em casos crónicos, se observa depleção das reservas de cálcio dos ossos e concentrações de cálcio sanguíneo dentro de valores normais.

O cálcio desempenha várias funções no organismo, participa na cascata de coagulação e na transmissão nervosa. Deste modo, animais com hipocalcemia podem apresentar ataxia, tremores, convulsões, deformidades nos ossos, atraso na coagulação, distócia e morte neonatal. O diagnóstico faz-se pela identificação dos sinais clínicos, alterações radiográficas compatíveis com diminuição da mineralização óssea ou alterações distróficas e deteção de baixos níveis de cálcio ionizado no soro.²²

b. Deficiência em Tiamina (Vitamina B1)

A deficiência em tiamina pode ser resultado de diminuição na dieta, défices de absorção, aumento do *turnover* endógeno ou perda nas fezes devido a patologia intestinal.⁶ Uma causa frequente para o défice de tiamina em aves marinhas mantidas em cativeiro (quer ilegal quer em centros de recuperação de fauna selvagem) é a alimentação com peixe congelado, pois sofre uma redução dos níveis desta vitamina.⁶ Esta patologia causa inicialmente letargia, anorexia, ataxia, tremores da cabeça e, numa fase mais tardia evolui para polineurite devido à degeneração da mielina dos nervos periféricos. Nesta fase, observa-se paralisia ascendente, opistótonos, ataques e pode inclusive vir a causar a morte. Na necrópsia podemos encontrar atrofia testicular e do miocárdio, hipertrofia adrenal e edema da pele.^{4,5,28}

O diagnóstico definitivo obtém-se pela deteção da diminuição dos níveis de tiamina no sangue. No entanto, este não é um teste fácil em aves uma vez que não há valores de referência para as diferentes espécies. É possível, contudo, obter um diagnóstico presuntivo pela resposta ao tratamento. Animais com défices de tiamina melhoram significativamente em algumas horas após a suplementação oral ou parentérica.^{4,5} No entanto, também está testado que em outras patologias, nomeadamente o botulismo, a administração de doses elevadas de tiamina melhora os sinais clínicos, devido ao seu efeito colino-mimético.⁴² Deste modo, é importante, ter cuidado para não fazer diagnósticos precipitados com base na resposta ao tratamento e avaliar cada caso individualmente com base na história, sintomatologia e evolução clínica.

4. Patologia Infeciosa

a. Influenza aviária

O vírus da influenza aviária incorpora estirpes de alta e de baixa patogenicidade. As primeiras causam doença com sintomatologia grave, e têm elevada taxa de mortalidade (que pode atingir os 100%). As segundas são subclínicas ou causam apenas sintomatologia leve e os *Anseriformes* são o seu principal reservatório, e a declaração à DGAV, EU e OIE é de cariz obrigatório.^{19,22} Os sinais clínicos da influenza aviária são principalmente respiratórios e neurológicos (alteração do estado mental e comportamento, alteração da postura, paresia/plegia, disfunção vestibular). O diagnóstico definitivo pode ser feito por isolamento viral ou transcrição reversa seguida de reação em cadeia de polimerase em tempo real (RRT-PCR).

É possível realizar tratamento de suporte, no entanto, a eutanásia de animais infetados com estirpes H5 está aconselhada devido ao perigo de contágio a outras aves.^{22,39}

b. Doença de Newcastle

A doença de Newcastle é causada pelo *Paramyxovirus* aviário tipo 1 e todas as espécies de aves podem ser infetadas. A severidade do quadro clínico varia em função da estirpe do vírus e do animal (idade, espécie, estado imunitário).^{23,31}

As estirpes classificam-se, quanto à virulência, em entéricas assintomáticas (que não causam doença clínica), lento, meso e velogénicas. As estirpes lentogénicas causam, principalmente, alterações respiratórias. As estirpes mesogénicas, por outro lado, provocam alguns sinais neurológicos e mortalidade em aves jovens. As estirpes velogénicas têm uma elevada mortalidade, causam geralmente sinais neurológicos, mas podem também causar sinais respiratórios ou gastrointestinais. Marcha hipermétrica, ataxia, opistótonos, tremores, torcicolo, paralisia são possíveis apresentações clínicas.³¹

A transmissão é por via feco-oral ou pela inalação de gotículas contaminadas. Na necrópsia, podem encontrar-se lesões hemorrágicas no proventrículo ou intestino, e aerossaculite, contudo, não se verificam lesões no sistema nervoso. O diagnóstico definitivo é obtido por RRT-PCR, isolamento viral, demonstração de antígenos virais ou aumento do título de anticorpos específicos.^{23,31}

c. Febre do Nilo Ocidental

A febre do nilo ocidental é uma doença causada pelo vírus do Nilo ocidental (do género *Flavivirus*) e que tem como vetor mosquitos do género *Culex*. Contudo, este vírus pode, também, ser transmitido pela ingestão de presas infetadas.^{16,42} Os sinais clínicos mais comuns são: alteração do estado mental, convulsões, ataxia, tremores da cabeça, cabeça inclinada, rolar, marcha em círculos, anorexia, fraqueza ou apenas morte súbita. Pode-se observar também perda de visão, e em alguns casos, os animais apresentam sequelas vários anos pós-infeção.^{16,42} Pode ser feito um diagnóstico presuntivo por serologia (deteção de anticorpos antivirais), contudo, o diagnóstico definitivo só é possível pela realização de reação em cadeia de polimerase (PCR) de amostras recolhidas por zangaratoas orais ou de cloaca. A realização de necrópsias de animais suspeitos só deve ser feita em laboratórios com protocolos de biossegurança rigorosos devido ao potencial zoonótico da doença.²²

d. Toxoplasmose

Os felídeos são os únicos hospedeiros definitivos de *Toxoplasma gondii*, isto é, são os únicos animais capazes de excretar oocistos nas fezes. As aves infetam-se através da ingestão de

insetos coprofágicos, comida ou água contaminadas e podem desenvolver anorexia, mucosas pálidas, diarreia, cegueira, conjuntivite, cabeça inclinada, marcha em círculos e/ou ataxia.^{5,22,39}

Recorrendo à histopatologia, podem-se encontrar lesões macro ou microscópicas nos músculos, pulmões, baço, fígado, globo ocular, encéfalo e trato gastrointestinal, nas quais podem ou não ser identificados pseudoquistos e taquizoítos. Os meios de diagnóstico mais utilizados para a identificação dos parasitas são o teste de aglutinação de latex, o teste de aglutinação modificado e coloração imunohistoquímica dos tecidos afetados.⁵

G. Tratamento / Prognóstico

As diretivas para os tratamentos aplicados em animais selvagens são um pouco diferentes das aplicadas a animais de estimação. Num centro de recuperação de fauna selvagem, o objetivo primário é a devolução dos animais à vida selvagem. Para isso ser possível, um prognóstico favorável tem que significar a possibilidade de recuperação completa da funcionalidade de todas as estruturas do organismo.²⁶ Contudo, nas situações em que a ave seja mantida em cativeiro, um prognóstico favorável pode ser aquele em que esta seja capaz de sobreviver com qualidade de vida.

Neste capítulo, vamos apresentar os tratamentos por uma ordem de urgência, isto é, em primeiro lugar abordaremos os tratamentos das patologias que apresentam um risco imediato à vida ou possibilidade de recuperação do animal.

1. Ataques

Uma vez que os ataques conduzem a hipertermia e aumento da pressão intracraniana, pacientes em *status epilepticus* devem ser estabilizados o mais rapidamente possível para prevenir o agravamento das lesões neurológicas.^{14,26}

1 - Utilizar diazepam a 0,5 mg/kg EV ou 1 mg/kg IM ou intracloacal, até um máximo de 3 administrações.^{10,26}

2 - Se os ataques continuarem, pode-se implementar uma infusão contínua de diazepam a uma taxa de 1 mg/kg/hr, contudo, estes animais têm mau prognóstico.^{10,26}

3 - Se os níveis de glucose sanguíneos forem menores que 100 mg/dl, deve-se administrar soro com 50% dextrose a 1ml/kg EV.^{5,10}

4 - Se os ataques continuarem, pode-se administrar fenobarbital em *bolus* nas doses 4,5 - 6 mg/kg EV ou em infusão contínua a 2-100 mg/kg/h. Estas doses devem ser ajustadas para a menor dose possível para controlar os ataques, contudo, devemos ter noção de que estes animais têm um mau prognóstico.²

5 - De seguida, deve-se investigar qual a causa primária destes ataques.² Défices em vitamina B1, intoxicação por metais pesados, intoxicação por organofosforados ou carbamatos e febre do nilo ocidental são possíveis causas.^{5,16,22,32}

2. Trauma encefálico

A abordagem terapêutica ao traumatismo encefálico consiste em diminuir a pressão intracraniana, manter a pressão arterial normal e evitar a hipoxia dos tecidos cerebrais.²⁶

1 - Em animais com aumento da pressão intracraniana pode-se administrar manitol ou solução salina hipertónica para reduzir o edema cerebral.¹⁴ Nas aves, o manitol está recomendado nas doses 0,25 - 2 mg/kg, mas deve ser evitado em pacientes hipovolémicos pois agrava a hipotensão e desidratação.^{26,43}

2 - Deve-se realizar fluidoterapia para corrigir a hipovolemia pois esta causa diminuição da pressão arterial sistémica e, conseqüentemente, diminuição da perfusão sanguínea cerebral.²⁶ Se a hipovolemia/desidratação for leve, pode-se utilizar fluidos cristaloides isotónicos orais, SC ou EV. Mas se for acentuada, deve-se realizar fluidoterapia EV ou IO com coloides artificiais e/ou solução salina hipertónica, seguida sempre de soro isotónico. Alguns autores opõem-se à utilização destes fluidos quando há suspeita de hemorragia intracraniana sob perigo de a exacerbar.²⁶

3 - Em animais com lesão encefálica, a suplementação com oxigénio é aconselhada para prevenir a hipóxia. De maneira a minimizar o stress no animal, este deve ser colocado dentro de uma caixa fechada/incubadora e ser feita a oxigenação do ar dentro da mesma.¹⁴

4 - O uso de corticosteroides no tratamento das lesões neurológicas e, particularmente, do aumento da pressão intracraniana é muito controverso. Estes devem ser evitados ao máximo devido às aves serem extremamente sensíveis aos seus efeitos imunossupressores e à evidência de que agravam o edema cerebral.^{14,26} Contudo, se o animal não recuperar pode-se recorrer a prednisolona/metilprednisolona (10 mg/kg EV) ou dexametasona (1 - 2 mg/kg EV).²

5 - A analgesia é importante para prevenir o aumento da pressão intracraniana, contudo, grande parte dos analgésicos causam hipotensão, hipoventilação e sedação.²⁶ Os opióides são os mais recomendados em cães e gatos, devido à sua segurança e reversibilidade.¹⁴

3. Intoxicações

1 - A maioria das intoxicações acontecem por ingestão, por isso, o primeiro passo é remover o material tóxico do trato gastrointestinal. Podemos fazê-lo através de lavagem gástrica, endoscopia ou administração de eméticos.

2 - Podemos reduzir a absorção do tóxico pelo organismo através da administração de laxantes, catárticos ou adsorventes. O agente adsorvente mais utilizado é o carvão ativado, que

deve ser administrado por via oral na dose de 2 - 8 g/kg. Pode também ser usado em conjunto com hidróxido de magnésio (catártico). O sulfato de sódio é outro fármaco utilizado como catártico na maioria das espécies de aves na dose de 0,5 - 2 g/kg PO.^{21,22,44}

3 - O próximo passo é neutralizar os efeitos do tóxico que já foi absorvido, pelo que, o fármaco a utilizar varia consoante o tipo de intoxicação. Deste modo, quando a intoxicação é causada por organofosforados ou carbamatos, a administração de atropina permite reverter os sinais neurológicos e respiratórios.⁴² Por outro lado, se a intoxicação for por chumbo ou zinco, deve ser feita terapia de quelação. Para além disso, deve ser implementada fluidoterapia nestes pacientes para evitar danos renais resultantes da intoxicação e/ou da terapia de quelação.²²

Quanto à intoxicação por chumbo, em particular, é importante saber que este metal se acumula nos ossos e, por isso, é possível que os sinais clínicos reapareçam após o final da terapia de quelação. Se isto acontecer, a terapia deve ser retomada.²²

Regra geral, todos os animais selvagens devem ser sujeitos a um tratamento de suporte e descanso. Em animais vítimas de trauma, é extremamente importante assegurar o descanso num local escuro, silencioso e fresco, para minimizar a agitação.^{5,22,42} Apesar de haver alguma oposição quanto à utilização de corticosteroides em aves, *Bennett 1994* defende que a utilização de dexametasona é essencial nestes pacientes. Esta está recomendada nas doses 2 - 4 mg/kg IM, IV q12-24h no tratamento de trauma na maioria das espécies. Em algumas lesões compressivas da medula espinal pode ser útil realizar cirurgia para descompressão, contudo, este tipo de procedimento cirúrgico raramente é feito em aves.^{5,21,42} Na terapia de animais com trauma, a fisioterapia desempenha um papel importante, aumentando as probabilidades de recuperação motora destes animais.^{2,39} Após a implementação dos protocolos terapêuticos utilizados em trauma, a ave deve ser reavaliada semanalmente. Se não forem observadas quaisquer melhorias dos sinais neurológicos dentro de 14 dias, o prognóstico é mau, uma vez que aumenta a probabilidade de o animal não ficar apto para devolução à natureza.^{5,26}

No caso de doenças virais, o único tratamento possível é o de suporte. O prognóstico para estas doenças (influenza aviária, doença de Newcastle, entre outras) varia consoante a espécie afetada e a estirpe do vírus, e considera-se mau para as estirpes mais virulentas.^{19,31}

Algumas patologias têm necessidade de um tratamento específico, como é o caso das alterações neurológicas causadas pela deficiência em tiamina. Estes animais, após o tratamento, têm um bom prognóstico.⁵ O botulismo poderia beneficiar de um tratamento com antitoxina, mas infelizmente, esta não está disponível no mercado.⁴⁴ O prognóstico para esta patologia é reservado a mau, consoante os sinais clínicos apresentados.

Animais com hipocalcemia devem fazer suplementação injetável com borogluconato de cálcio imediatamente, mas, a longo prazo deve ser corrigida a dieta para conter níveis adequados de cálcio e vitamina D, bem como permitir o acesso à luz UV.²²

No caso da toxoplasmose, há alguns protocolos terapêuticos bem-sucedidos com diclazuril para *Passeriformes* e primetamina para aves de rapina.^{21,23}

Análise Estatística de Casos Neurológicos em Aves no Centre de Recuperació de Fauna Selvatge de Torreferrussa em 2019

O CRT localiza-se em Santa Perpètua de Mogodá (Barcelona), no nordeste de Espanha. É uma unidade de hospitalização de animais selvagens que, em 2019, recebeu 15 717 animais, dos quais 85,1% (n=13 378) foram aves.

O sistema neurológico é um dos sistemas mais importantes do organismo na medida em que controla direta ou indiretamente todas as funções biológicas, desde a motilidade gastrointestinal até às atividades cognitivas. Nas aves existe uma grande variedade de patologias que causam sinais neurológicos.^{22,39} Se estas patologias estão moderadamente bem estudadas para as aves de estimação e de produção, o mesmo não se pode dizer para as aves selvagens. Tomemos como exemplo a Síndrome do Mar Báltico que afeta aves selvagens de diferentes espécies, mas ainda gera discórdia na comunidade científica quanto à sua etiologia.^{4,42} Por outro lado, sabe-se que trauma, especialmente de origem antropogénica, está entre as maiores causas de morbilidade e mortalidade de vida selvagem em todo o mundo.^{9,29,35} Sabe-se também, que estes animais sofrem tipicamente lesões ortopédicas e neurológicas.⁹ Contudo, é muito difícil encontrar artigos sobre prevalência de patologia neurológica em aves selvagens e, os artigos que existem sobre o tema focam-se em doenças muito particulares.^{6,16,23}

Este estudo surge, por isso, da necessidade de conhecer a prevalência de tais sinais em aves selvagens que dão entrada em centros de recuperação de fauna e da necessidade de identificar fatores de risco e de prognóstico. O objetivo desta análise de dados é descobrir qual a prevalência de aves que ingressam com sintomatologia neurológica em centros de recuperação de fauna, quais as causas para essa sintomatologia e de que modo é que diferentes fatores afetam as perspetivas de devolução à natureza destas aves.

A. Material e Métodos

Foi compilada, numa base de dados, informação relativa às aves que deram entrada no CRT com sintomatologia neurológica no ano de 2019. Esta base de dados foi depois cedida para a realização desta análise estatística retrospectiva, em conjunto com uma segunda base de dados, da

qual constam as aves ingressadas no centro em 2019 e as suas respetivas espécies. Das 13 378 aves recebidas no centro, 836 foram removidas do estudo por serem aves exóticas ou de espécie desconhecida.

Numa primeira fase, foi estudada a variável grupo taxonómico para todas as aves ingressadas no centro, com o objetivo de obter as percentagens de animais com sintomatologia neurológica para cada um destes grupos. Numa segunda fase, foram analisadas as variáveis: grupo taxonómico, idade, sinais clínicos, causa de ingresso e resolução do caso nas aves com disfunção neurológica. Para esta análise, foram excluídas as aves para as quais parte da sua história não era conhecida (transferidas para outros centros), pelo que a população em estudo é constituída por 837 aves. A variável “sexo” não foi estudada uma vez que grande parte das espécies não têm dimorfismo sexual e, portanto, apenas foi possível fazer a sexagem num número reduzido de animais. Deste modo, seria possível que as conclusões não fossem representativas da população. Foram, ainda, estudados os tratamentos realizados para diferentes sinais clínicos e os desfechos obtidos, mas devido à falta de evidência estatística os resultados não foram incluídos no estudo.

As aves foram divididas em 5 grupos, constituídos por várias espécies, para uma mais fácil interpretação dos resultados. Os grupos “Passeriformes” e “Apodiformes” são constituídos pelas ordens com as mesmas denominações. No grupo “Rapinas”, estão incluídos animais das Ordens *Strigiformes*, *Accipitriformes* e *Falconiformes*. As “Aves aquáticas” englobam *Pelecaniformes*, *Charadriiformes*, *Anseriformes*, *Podicipediformes*, *Ciconiiformes*, *Gruiformes*, *Procellariiformes* e *Phoenicopteriformes*. Fazem parte de “Outras aves” os *Columbiformes*, *Piciformes*, *Bucerotiformes*, *Galliformes*, *Caprimulgiformes*, *Cuculiformes* e *Coraciiformes*. Na variável idade, os animais foram divididos em dois grupos: “≤1 ano civil” e “>1 ano civil”. Os sinais clínicos neurológicos apresentados foram: “Decúbito”, “Paralisia dos membros pélvicos”, “Convulsões”, “Tremores da cabeça”, “Cabeça inclinada/rodada”, “Obnubilado” e “Ataxia”. As causas de ingresso foram divididas nas seguintes categorias: “Orfão” (em que foram incluídas as crias encontradas fora do ninho e as que foram retiradas dele), “Trauma” (resultado de causas antropogénicas, tais como colisão com linhas de alta tensão ou janelas, eletrocussão, atropelamento, disparo, armadilhas e de causa desconhecida), “Patologia nutricional/metabólica” (animais com condição corporal baixa, letargia), “Patologia ou acidente natural”, “Outros” (de onde faz parte a detenção ilegal, animais encontrados em construções humanas, tais como casas ou carros, e todas as outras causas que não se enquadrem nas categorias anteriores) e “Desconhecido”. As resoluções dos casos, por sua vez, foram divididas em “Devolvido à natureza”, “Morte” (onde constam os animais que morreram de forma não assistida durante o processo de recuperação), “Eutanásia” (onde são incluídos os animais que, devido a uma

mau prognóstico de recuperação ou pobre qualidade de vida foram eutanasiados), “Cativeiro” (animais que não puderam ser libertados devido a reduzida probabilidade de sobrevivência na natureza, e que foram enviados para programas de sensibilização ambiental em regime zoológico), e “Ainda em recuperação”.

O tratamento de dados e análise estatística foi realizada no Microsoft Office Excel 2016 e foram utilizados o teste de Qui-quadrado para avaliação da significância estatística.

B. Resultados

1. Prevalência de sintomatologia neurológica nas aves ingressadas em 2019

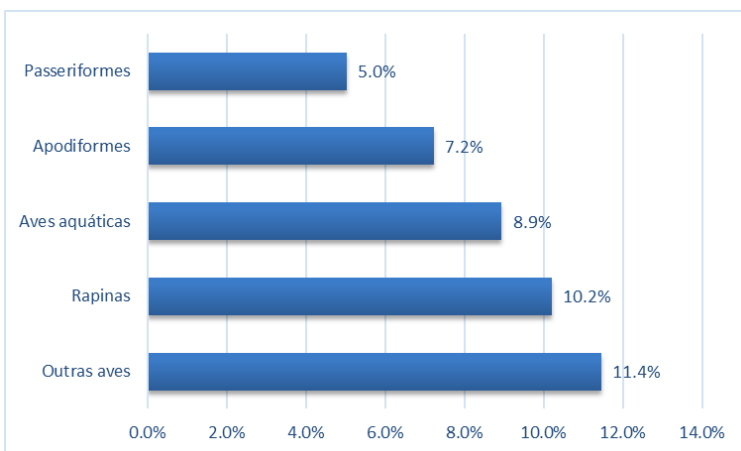


Gráfico 6 Percentagens de animais com sintomatologia neurológica em cada grupo taxonómico

Em 2019, ingressaram 12 542 aves autóctones no CRT, das quais 6,4% (n=798) apresentavam sinais clínicos neurológicos. Contudo, esta percentagem não é igual para todos os grupos taxonómicos. Os grupos com percentagens mais elevadas são as “Outras aves” (11,4%), as “Rapinas” (10,2%) e as “Aves aquáticas” (8,9%) – gráfico 6.

2. Morbilidade e desfecho de casos de aves com sintomatologia neurológica

a. Caracterização demográfica: Idade

Em seguida, as aves com sintomatologia neurológica foram avaliadas em relação à idade, onde se observou que a prevalência de aves com idade inferior a 1 ano civil era maior – gráfico 7.

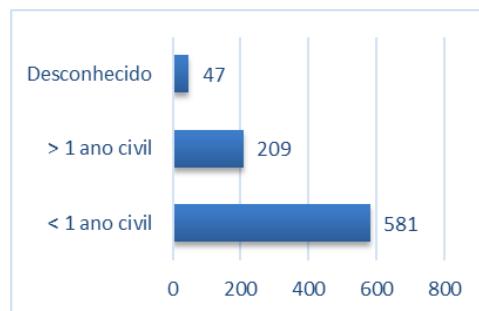


Gráfico 7 Distribuição das idades das aves com sintomatologia neurológica

b. Prevalência de problemas neurológicos e comparação entre grupos taxonómicos

“Obnubilado” (n=565; 67,5%), “Ataxia” (n=172; 20,5%) e “Decúbito” (n=156; 18,6%) foram os 3 sinais clínicos mais prevalentes (gráfico 8), e “Orfão” (n=463, 55,3%) e “Trauma” (n=248, 29,6%) foram as 2 causas de ingresso mais prevalentes (gráfico 9). No gráfico 10, observa-se que, para



Gráfico 8 Distribuição dos sinais clínicos apresentados

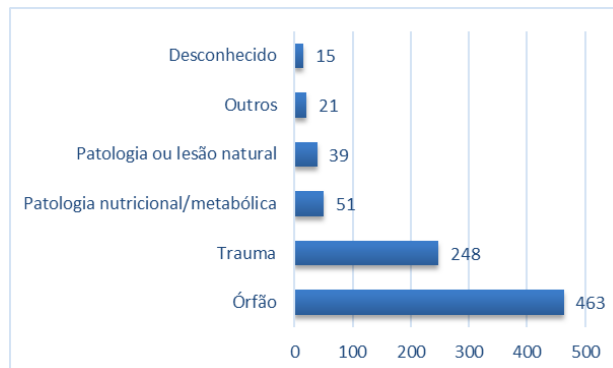


Gráfico 9 Distribuição das causas de ingresso das aves com sintomatologia neurológica

todas as causas de ingresso, o sinal clínico mais representado é “Obnubilado”, sendo a maior porcentagem deste sinal clínico atribuída a vítimas de patologia nutricional/metabólica, 75,9%, n=41 ($\chi^2=109,5$; $p=0.0001$) e orfandade, 73,1%, n=375 ($\chi^2=109,5$; $p<0.0001$). Nas causas de ingresso “Trauma” ($\chi^2=89,8$; $p<0.0001$), “Outros” ($\chi^2=11,6$; $p=0.0007$) e “Desconhecido” ($\chi^2=5,3$; $p=0.02$) existe uma maior prevalência de animais com ataxia, o que, no caso da primeira, aparenta ser resultado direto do motivo de admissão. Além disso, verifica-se que há uma maior proporção de aves com “Paralisia dos membros pélvicos” em animais vítimas de trauma (10,9%, n=37) do que nas outras categorias. Quanto aos sinais clínicos tipicamente associados a lesões intracranianas (“Cabeça inclinada/rodada”, “Convulsões” e “Tremores da cabeça”), estes são mais prevalentes em animais que ingressaram por trauma ou causa desconhecida.

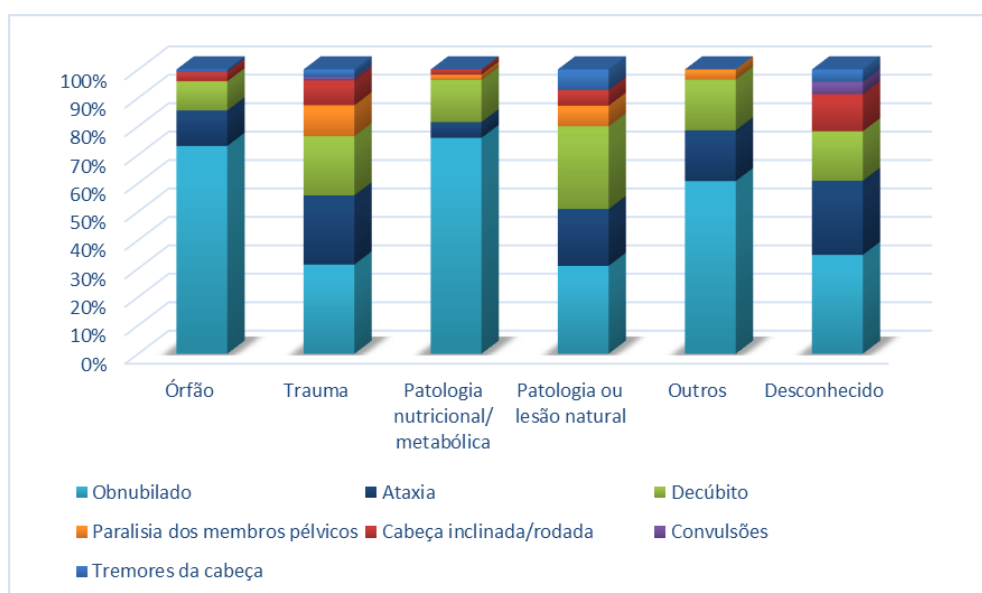


Gráfico 10 Distribuição dos sinais clínicos apresentados em função das causas de ingresso

c. Desfecho dos casos

A taxa de devolução à natureza mostrou-se baixa (19,7%) e a maioria das aves foi eutanasiada (41,7%) ou morreu durante o internamento (37,0%) (gráfico 11). No gráfico 12, nos grupos “Apodiformes”, “Passeriformes”, “Rapinas” e “Aves aquáticas”, não se observaram diferenças significativas na proporção de “Devolvido à natureza” ($\chi^2=0,01$; $p=1,00$), “Eutanásia” ($\chi^2 = 0,05$; $p=1,00$) e “Morte” ($\chi^2 = 0,02$; $p=1,00$).

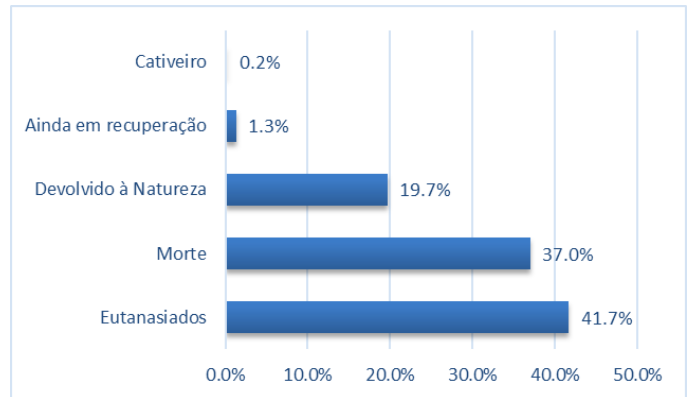


Gráfico 11 Taxas de resolução de caso de aves com sintomatologia neurológica

Mais uma vez, não se observam diferenças significativas entre as proporções dos desfechos “Devolvido à natureza”, “Eutanásia” e “Morte”, neste caso para grupos de diferentes idades ($\chi^2=0,02$; $p=1,00$) – gráfico 13. Em ambos os grupos, a taxa de devolução à natureza é a mais baixa e taxa de aves eutanasiadas é a mais alta.

No gráfico 15, podemos observar que os animais com convulsões foram os únicos em que a taxa de mortalidade foi 0,00%. Isto deve-se, provavelmente, ao reduzido número de animais da amostra com este sinal clínico ($n=6$). Observa-se também neste gráfico, que a proporção de animais

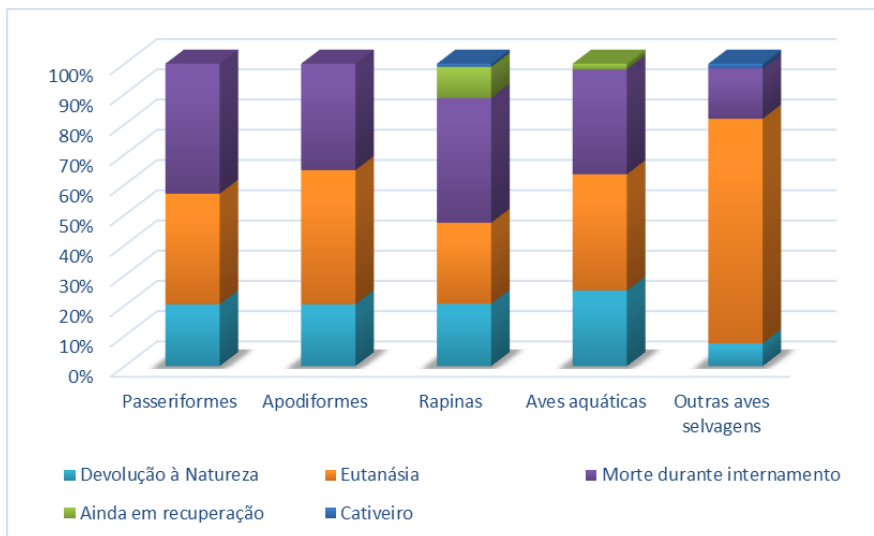


Gráfico 12 Distribuição das resoluções de casos em função dos grupos taxonómicos

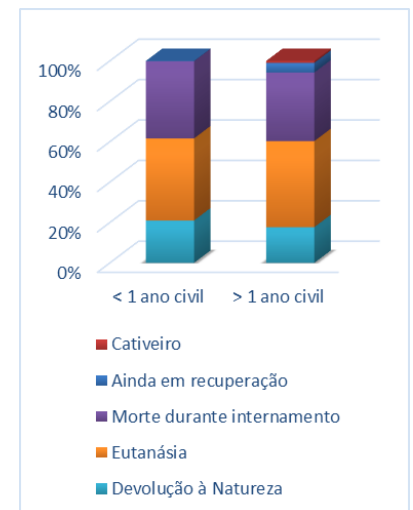


Gráfico 13 Distribuição das resoluções de casos em função da idade das aves

devolvidos à natureza é menor nos animais com “Paralisia dos Membros pélvicos” (4,5%, n=2) e “Tremores da cabeça” (5,9%, n=1), e maior em “Obnubilado” (21,1%, n=119).

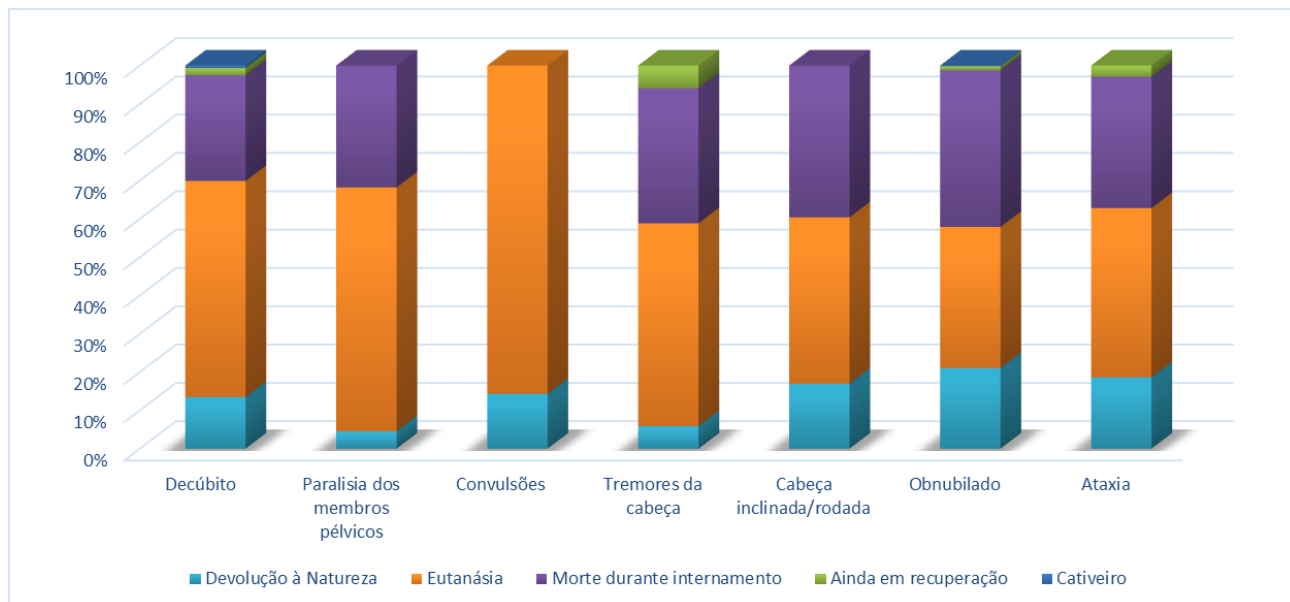


Gráfico 14 Distribuição das resoluções de casos em função dos sinais clínicos apresentados

C. Discussão

Os centros de recuperação de fauna selvagem recebem e tratam animais, todos os dias, com o objetivo de os devolver à natureza. Mas estas instituições desempenham um papel muito maior na conservação de espécies. A análise e divulgação de dados provenientes destes centros permite-nos detetar e descrever fatores de ameaça para espécies selvagens. Para além disso, só através destes estudos retrospectivos é que é possível otimizar a reabilitação destes animais e a sua qualidade de vida.

As aves aquáticas e as aves de rapina estão entre as aves com maior proporção de animais com sinais neurológicos. De facto, a grande maioria da bibliografia sobre patologia neurológica em aves é apresentada para estas espécies.^{4,26,33} As aves aquáticas estão sujeitas a intoxicações frequentemente, quer por ingestão de toxinas da água, quer por ingestão de chumbo.²² As rapinas, por sua vez, sofrem mais por lesões traumáticas, tais como, colisões ou disparos.²⁹ Deste modo, é importante, como médico veterinário de animais selvagens, estar atento à presença de patologias neurológicas nestas espécies.

Vários artigos destacam a importância dos fatores antropogénicos como causa de morbilidade da vida selvagem e, entre esses fatores, trauma é sempre o mais prevalente.^{20,35,36} Neste estudo confirma-se que “Trauma” é também uma das principais causas de lesão neurológica

em aves (29,6%), tal como está descrito na bibliografia. A sintomatologia resultante pode variar muito, consoante o local do sistema nervoso afetado, daí a grande diversidade de sinais clínicos apresentada na coluna “Trauma” do gráfico 10. Contudo, no mesmo gráfico, verifica-se que a percentagem de “Paralisia dos membros pélvicos” em aves vítimas de “Trauma” é maior do que nas outras categorias, o que pode ser explicado pela anatomia da articulação entre o notário e o sinsacro que facilita a ocorrência de lesões traumáticas compressivas da medula espinhal neste local.⁵

Compreende-se facilmente a razão pela qual “Trauma” é uma das principais causas de ingresso de animais com sintomatologia neurológica. Contudo, é um pouco mais complicado de entender o porquê da grande prevalência da causa “Órfão” (55,3%). *Montesdeoca et al. 2017* e *Molina-López et al. 2017* identificam orfandade entre as 3 principais causas de ingresso para todas as espécies de aves. Isto pode explicar a sobreexpressão de “Órfão” entre os animais com sintomatologia neurológica, e também a grande prevalência de aves com idade inferior a 1 ano.

Não existem muitos estudos sobre os desfechos dos animais ingressados em centros de recuperação. Em todos os artigos encontrados ao longo da pesquisa, a taxa de recuperação geral de aves foi superior a 20%, atingindo proporções superiores a 70% em algumas espécies.^{20,35,36} Estes valores são, em alguns casos, bastante mais elevados do que a taxa de devolução à natureza de 19,7% atingida neste estudo para as aves com sintomatologia neurológica. Esta diferença permite-nos adivinhar que os distúrbios neurológicos terão tendencialmente um pior prognóstico quando comparado com a generalidade das patologias. De facto, um artigo realizado anteriormente no CRT em que foram avaliadas as taxas de recuperação em função do sistema orgânico em aves de rapina ao longo de 12 anos, teve uma taxa de recuperação de 20,7% para sintomatologia neurológica. Este foi um valor muito semelhante ao observado para aves de rapina nesta análise estatística, num período mais curto, (20,6%).³³ Outro artigo, também realizado com dados deste centro, constata que distúrbios do sistema nervoso em aves de rapina resultam em maior mortalidade.³⁴ Contudo, não é possível avançar com grandes conclusões em relação a este grupo taxonómico, uma vez que 10,3% ainda se encontram hospitalizadas. Mas pode-se concluir que, independentemente do grupo taxonómico, os casos neurológicos têm mau prognóstico, uma vez que as taxas de “Devolução à Natureza” são sempre inferiores a 30%.

Ainda em relação à “Devolução à natureza”, verifica-se que as percentagens mais baixas foram registadas em animais com tremores da cabeça e/ou paralisia dos membros pélvicos. Os tremores da cabeça estão associados a lesões intracranianas (cerebelo, córtex cerebral ou tálamo), lesões estas que têm um mau prognóstico pela sua dificuldade de remissão total.³ A paralisia, seja de que membros for, tem um mau prognóstico em aves selvagens, pois está muitas vezes associada

a graves lesões do SNC ou do sistema nervoso periférico (SNP), o que explica a elevada taxa de eutanásia verificada (63,6%).⁵ Por outro lado, estes animais dão entrada já muito debilitados por terem passado muito tempo sem se alimentarem, o que agrava o seu estado geral. A taxa mais elevada de “Devolução à Natureza” foi registada em “Obnubilado”. Este sinal clínico está associado a uma grande variedade de patologias, algumas delas com prognóstico bastante favorável, tais como certas patologias nutricionais ou metabólicas.

Mas é importante avaliar também as taxas de morte não-assistida e eutanásia. Para todos os sinais clínicos, as taxas de morte não-assistida são muito semelhantes às taxas de eutanásia. Contudo, não podem ser tiradas grandes conclusões pois a relação não é estatisticamente significativa. Num centro de recuperação de fauna, queremos identificar o mais rapidamente possível os animais que não recuperarão das lesões e não poderão ser devolvidos à natureza.³⁵ Desta maneira poderemos melhorar o bem-estar animal em animais com mau prognóstico, evitando o prolongamento do seu sofrimento e stress. Por outro lado, permite-nos otimizar os recursos disponíveis, dirigindo a sua aplicação aos animais com maiores hipóteses de recuperação total.

Estes dados permitem caracterizar melhor os pacientes neurológicos (idade, grupo taxonómico), permitiram identificar algumas causas de morbilidade e deram a conhecer alguns fatores de prognóstico (sinais clínicos, grupo taxonómico). Contudo, a significância das conclusões poderia ser melhorada com a realização de um estudo mais prolongado no tempo que nos permitisse uma maior amostra. Seria, também, interessante avaliar diferentes tipos de tratamentos para determinados sinais clínicos e grupos taxonómicos de maneira a compreender qual o que permite maiores taxas de sucesso na reabilitação.

Glossário

Ataque: É “um evento não-específico, paroxístico e anormal do corpo.”⁴⁰

Ataxia: “É definida como marcha incoordenada.”¹⁷

Atitude: Descreve “a posição dos olhos e da cabeça em relação ao corpo.”¹³

Cabeça inclinada: Postura caracterizada pela “rotação do plano medial da cabeça.”¹⁷

Corpo de glicogénio: Estrutura de função desconhecida constituída por células da glia e rica em glicogénio. Está localizada na região do sinsacro, junto ao plexo lombossagrado.^{39,45}

Egagrópila: *Pellet* regurgitado por aves de rapina noturnas e que é constituído por material indigerível (pêlo e ossos) da carcaça das suas presas.²⁵

Head pressing: Postura em que o animal pressiona a cabeça contra uma parede.¹⁷

Resposta de *knuckling*: Prova de posicionamento propriocetivo.^{7,13,39,46}

Placing: Prova de posicionamento propriocetivo.^{7,13,39}

Motoneurónio inferior: “Conecta o sistema nervoso central com os músculos de um órgão efector.”¹⁷

Motoneurónio superior: “Refere-se a qualquer neurónio eferente que se origina no encéfalo e faz uma sinapse indireta com um motoneurónio inferior para modificar a sua atividade.”¹⁷

Nociceção: Define-se como “percepção consciente da dor.”¹⁷

Opistótonos: Postura caracterizada pela “extensão da cabeça e pescoço”.¹⁷

Propatágio: É uma membrana flexível de pele localizada na asa.⁸

Pleurotónos: Postura caracterizada por “tronco virado” para um dos lados.¹⁷

Postura: Refere-se à “posição do corpo em relação à gravidade.”¹³

Rigidez de descerebrado: Postura “caracterizada pela extensão de todos os membros”.¹⁷

Status epilepticus: Pode-se manifestar como “um ataque contínuo que dura pelo menos 5 minutos” ou “2 ou mais ataques sem recuperação total da consciência entre ataques.”⁴⁰

Bibliografia

1. "Organophosphate Toxicity" in Michigan Department of Natural Resources. https://www.michigan.gov/dnr/0,4570,7-350-79136_79608_85016-27249--,00.html – acedido a 20 de Abril de 2020;
2. Antinoff N (2007) "Diagnosing and Treating Avian Neurologic Disease" in LafeberVet. <https://lafeber.com/vet/diagnosing-and-treating-avian-neurologic-disease/> - acedido a 20 de Abril de 2020;
3. Bagley RS, Platt SR (2012) "Tremors, involuntary movements and paroxysmal disorders" in Platt SR, Olby N (Ed.) BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology, 4ª Ed., BSAVA, 232-25;
4. Balk L, Hägerroth P, Åkerman G, Hanson M, Tjärnlund U, Hansson T, Hallgrimsson GT, Zebühr Y, Broman D, Mörner T, Sundberg H (2009) “Wild birds of declining European species are dying from a thiamine deficiency syndrome” in Proceedings of National Academy of Sciences of USA 106 (29);
5. Bennet RA (1994) "Neurology" in Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR (Ed.) Avian Medicine: Principles and Application, Wingers Publishing Inc., 728-747;
6. Carnarius M, Hafez HM, Henning A, Henning HJ, Lierz M (2008) "Clinical signs and diagnosis of thiamine deficiency in juvenile goshawks (*Accipiter gentilis*)" in The Veterinary Record 163, 215 -217;
7. Clippinger TL, Bennett RA, Platt SR (2007) "The Avian Neurologic Examination and Ancillary Neurodiagnostic Techniques: A Review Update" in Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice 10, Elsevier, 803-836;
8. Cooper JE, Harrison GJ (1994) "Dermatology" in Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR (Ed.) Avian Medicine: Principles and Application, Wingers Publishing Inc., 607-639;

9. Cousins RA, Battley PF, Gartrell BD, Powlesland RG (2012) "Impact injuries and probability of survival in a large semiurban endemic pigeon in New Zealand, *Hemiphaga novaeseelandiae*" in *Journal of wildlife diseases* 48, 567–574;
10. Delk K (2012) "Clinical management of seizures in avian patients" in *Journal of Exotic Pet Medicine* 21, 132-139;
11. Dewey CW (2016) "Lesion Localization: Functional and Dysfunctional Neuroanatomy" in Dewey CW, da Costa RC (Ed.) *Practical guide to canine and feline neurology*, 3ª Ed., Wiley-Blackwell, 29-52;
12. Dewey CW, da Costa RC, Ducoté JM (2016) "Neurodiagnostics" in Dewey CW, da Costa RC (Ed.) *Practical guide to canine and feline neurology*, 3ª Ed., Wiley-Blackwell, 61-86;
13. Dewey CW, da Costa RC, Thomas WB (2016) "Performing the Neurologic Examination" in Dewey CW, da Costa RC (Ed.) *Practical guide to canine and feline neurology*, 3ª Ed., Wiley-Blackwell, 9-28;
14. DiFazio J, Fletcher DJ (2013) "Updates in the management of the small animal patient with neurological trauma" in *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 43, 915-940;
15. Doneley B (2016) "The Physical Examination" in Doneley B (Ed.) *Avian Medicine and Surgery in Practice Company and Aviary birds*, 2ª Ed., CRC Press, 63-79;
16. Gamino V, Höfle U (2013) "Pathology and tissue tropism of natural West Nile virus infection in birds: a review" in *Veterinary Research* 44(39), 1-15;
17. Garosi L, Lowrie M (2012) "The neurological examination" in Platt SR, Olby N (Ed.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology*, 4ª Ed., BSAVA, 1-24;
18. Grillo T (2011) "Poisoning events in wildlife" in *Animal Health Surveillance Quarterly Report* 16, 8-9;
19. Gripe Aviária, DGAV. <http://srvbamid.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=18247&generico=18190&cboui=18190> - acedido a 20 de Abril de 2020;
20. Grogan A, Kelly A (2013) "A review of RSPCA research into wildlife rehabilitation" in *The Veterinary Record* 172 (8);
21. Hawkins MG, Guzman DSM, Beaufrère H, Lennox AM, Carpenter JW (2018) "Birds" in Carpenter JW, Marion CJ (Ed.) *Exotic Animal Formulary*, 5ª Ed., Elsevier, 247-535;
22. Hedley J, Kubiak M (2015) "Neurologic Diseases of Birds and Reptiles" in *Journal of Exotic Pet Medicine* 24, 6-20;
23. Hines NL, Miller CL (2012) "Avian Paramyxovirus Serotype-1: A Review of Disease Distribution, Clinical Symptoms, and Laboratory Diagnostics" in *Veterinary Medicine International* 2012, 1-17;
24. Hunt C (2015) "Neurological examination and diagnostic testing in birds and reptiles" in *Journal of Exotic Pet Medicine* 24, 34-51;

25. Hunt C (2018) "History taking and examination" in Chitty J, Monks D (Ed.) BSAVA Manual of Avian Practice, BSAVA, 125-155;
26. Jolly M (2015) "Treatment of traumatic brain injury in Morepork owls: a review of diagnostic and treatment options" in Annual Conference of Association of Avian Veterinarian Australasian Committee Ltd. 23, 31-39;
27. Le Maréchal C, Woudstra C, Fach P (2016) "Botulism" in Uzal F, Songer J, Prescott J, Popoff M (Ed.) Clostridial diseases of animals, John Wiley & Sons Inc., 303-330;
28. Leeson S (2015) "Thiamine Deficiency" in Vitamin Deficiencies in Poultry, MSD Veterinary Manual. <https://www.msdsvetmanual.com/poultry/nutrition-and-management-poultry/vitamin-deficiencies-in-poultry> - acedido a 22 de Abril de 2020;
29. Mazaris AD, Mamakis Y, Kalpakis S, Pouloupoulos Y, Matsinos YG (2008) "Evaluating potential threats to birds in Greece: an analysis of a 10-year data set from a rehabilitation centre" in Oryx 42, 408-41;
30. Meredith A (2016) "Wildlife triage and decision making" in Mullineaux E, Keeble E (Ed.) BSAVA Manual of Wildlife Casualties, 2ª Ed., BSAVA, 27-36;
31. Miller PJ, Koch G (2013) "Newcastle Disease, Other Avian Paramyxoviruses, and Avian Metapneumovirus Infections" in Swayne DE, Glisson JR, McDougald LR, Nolan LK, Suarez DL, Nair VL (Ed.) Diseases of Poultry, 13ª Ed., Wiley-Blackwell, 89-139;
32. Mitra A, Chatterjee C, Mandal FB (2011) "Synthetic Chemical Pesticides and Their Effects on Birds" in Research Journal of Environmental Toxicology 5, 81-96;
33. Molina-López RA, Casal J, Darwich L (2013) "Final disposition and quality auditing of the rehabilitation process in wild raptors admitted to a Wildlife Rehabilitation Centre in Catalonia, Spain, during a twelve year period (1995-2007)" in PLoS One 8(4);
34. Molina-López RA, Casal J, Darwich L (2014) "Prognostic indicators associated with early mortality of wild raptors admitted to a wildlife rehabilitation centre in Spain" in Veterinary Quarterly 35, 9-15;
35. Molina-López RA, Mañosa S, Torres-Riera A, Pomarol M, Darwich L (2017) "Morbidity, outcomes and cost-benefit analysis of wildlife rehabilitation in Catalonia (Spain)" in PLoS One 12, 1-20;
36. Montesdeoca N, Calabuig P, Corbera JA, Cooper JE, Orós J (2017) "Causes of morbidity and mortality, and rehabilitation outcomes of birds in Gran Canaria Island, Spain" in Bird Study 64, 523-534;
37. Olby N, Thrall DE (2012) "Neuroimaging" in Platt SR, Olby N (Ed.) BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology, 4ª Ed., BSAVA, 77-92;

38. Pizzi R (2008) "Examination, triage and hospitalization" in Chitty J, Lierz M (Ed.) BSAVA Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds, BSAVA, 48-61;
39. Platt SR (2006) "Evaluating and Treating the Nervous System" in Harrison G, Lightfoot T (Ed.) Clinical Avian Medicine, Spix Publishing, 493-518;
40. Podell M (2012) "Seizures" in Platt SR, Olby N (Ed.) BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology, 4^a Ed., BSAVA, 117-135;
41. Redig PT, Criz-Martinez L (2009) "Raptors" in Tully TN, Dorrestein GM, Jones AK (Ed.) Handbook of Avian Medicine, 2^a Ed, Elsevier, 209-242;
42. Rocke TE, Barker I (2010) "Proposed link between paralytic syndrome and thiamine deficiency in Swedish gulls not substantiated" in Proceedings of National Academy of Sciences of USA 107(4);
43. Rockwell K (2015) "Therapeutic review: Mannitol" in Journal of Exotic Pet Medicine 24, 120-122;
44. Rose K (2005) "Common Diseases of Urban Wildlife: Birds Part 1" in Australian Registry of Wildlife Health, 1-29;
45. Sandmeier P (2018) "Anatomy and physiology" in Chitty J, Monks D (Ed.) BSAVA Manual of Avian Practice, BSAVA, 14-34;
46. Tseng FS (2004) "Considerations in Care for Avian Head Trauma" in Cummings School of Veterinary Medicine at Tufts University, 1-6.