



PARTICULARIDADES ANATÔMICAS E SUAS IMPLICAÇÕES NA REABILITAÇÃO ORTOPÉDICA DE AVES SILVESTRES

Maria Carolina Cabral Marinho de BRITO¹; Jean Michel Barbosa Santos DUARTE¹; Hugo Barbosa do NASCIMENTO²

1 – Estudante do Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

2 – Professor Adjunto, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

vet.carolinacabral@gmail.com

RESUMO

As aves possuem aspectos singulares relacionados ao sistema esquelético, que podem influenciar diretamente na reabilitação. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura científica sobre a influência das particularidades anatômicas no tratamento de lesões ortopédicas em aves e o prognóstico inerente ao manejo empregado. A metodologia consistiu em uma revisão bibliográfica de artigos em português e inglês, abordando fisiologia respiratória, identificação clínica e condutas terapêuticas em situações emergenciais. Os resultados apontaram que os ossos pneumáticos, sacos aéreos, a disposição da musculatura e o comportamento são fatores que impactam diretamente na cicatrização da lesão e interferem na eleição de um tratamento e influenciam no prognóstico do paciente. A discussão evidenciou que o manejo adequado baseia-se na avaliação da lesão e compatibilidade com fixações internas ou externas, com ênfase em coaptação externa, pinos intramedulares e fixações híbridas como o *tie-in*, sendo o sucesso terapêutico dependente da aplicação da técnica correta e do conhecimento das particularidades anatômicas das aves, respeitando a morfologia desses animais. Conclui-se que a prevenção de complicações e a redução da mortalidade na reabilitação ortopédica de aves requer preparo técnico, agilidade e aplicação criteriosa de protocolos de estabilização para garantir o bem-estar e a conservação das espécies silvestres atendidas.

Palavras-chave: anatomia; cirurgia; fratura; ortopedia.

INTRODUÇÃO

O sistema esquelético aviário apresenta adaptações evolutivas voltadas primariamente para a aerodinâmica e leveza durante o voo (DONELEY, 2010). O tecido ósseo das aves caracteriza-se por lamelas corticais muito finas e friáveis, amplas cavidades medulares com escasso osso esponjoso na região metafisária e uma organização em padrões mistos de sistema lamelar e haversiano incompleto (SCHMIDT; STRUTHERS; PHALEN, 2024).

Quanto aos aspectos singulares relacionados ao esqueleto das aves, o grau de pneumatização, que é espécie-específico, ocorre pela substituição da medula óssea por extensões dos sacos aéreos. Na maioria das espécies de aves, o úmero, fêmur, esterno, ossos do crânio e algumas vértebras são pneumáticos (SCHMIDT; STRUTHERS; PHALEN, 2024). Essas bolsas aéreas são formadas por divertículos – extensões do complexo sistema de sacos aéreos respiratórios – que invadem o interior do osso conectando-o diretamente ao trato respiratório da ave, essa estrutura de baixíssima densidade otimiza o equilíbrio e o centro de gravidade, facilitando enormemente a decolagem e a fluabilidade (DONELEY, 2010).

Além disso, para promover resistência às intensas forças do voo e manter o peso baixo, as aves apresentam a fusão de múltiplos ossos, como o sinsacro – fusão das vértebras lombares, sacrais e caudais com a pelve –, o carpometacarpo nas asas e o tibiotarso e tarsometatarso nos membros pélvicos (CANELAS *et al.*, 2020). No membro torácico, o rádio e a ulna formam um paralelogramo mecânico; a ulna é o principal osso de suporte, mas ambos precisam deslizar longitudinalmente entre si durante o voo para permitir a pronação e supinação das asas (CUEVA *et al.*, 2020).

Doravante, os traumas mecânicos, especialmente as fraturas, são comuns na rotina clínica com esses animais (HOWARD; REDIG, 1993; MONTESDEOCA *et al.*, 2017) e são os principais causadores de morbidade e mortalidade encontrados em aves rapinantes (SMITH *et al.*, 2018). Essas lesões podem estar relacionados diretamente com a pouca cobertura de tecidos moles adjacentes aos ossos, o que os predispõe a fraturas expostas e cominutivas (CUEVA *et al.*, 2020). Além disso, lesões ortopédicas podem ocorrer em decorrência de distúrbios metabólicos e manejo inadequado (HOWARD; REDIG, 1993).

Portanto, compreender as particularidades anatomofisiológicas das aves é essencial para que o médico veterinário conduza um atendimento eficaz em procedimentos ortopédicos. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura científica acerca do manejo em procedimentos ortopédicos em aves silvestres e exóticas, com ênfase na identificação das principais peculiaridades e na descrição dos métodos terapêuticos mais eficazes e na avaliação dos protocolos de estabilização aplicáveis, visando fornecer subsídios para intervenções clínico-cirúrgicas seguras e eficazes.

METODOLOGIA

A pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica sobre o manejo de procedimentos ortopédicos em aves silvestres. A busca de publicações científicas foi realizada em bases de dados nacionais e internacionais, incluindo Google Acadêmico, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS-VET), PUBVET, ResearchGate e Scientific Electronic Library Online (SCIELO), abrangendo artigos originais, livros, revisões e manuais veterinários publicados nos idiomas português e inglês. Foram considerados critérios de inclusão publicações completas e relevantes para o entendimento da anatomia e fisiologia aviária, identificação de peculiaridades procedimentais, técnicas de estabilização e principais terapêuticas. Como critérios de exclusão, foram desconsideradas notas rápidas, trabalhos incompletos e duplicatas. Após o levantamento das referências, os dados selecionados foram organizados para descrever manejo, condutas terapêuticas e protocolos de estabilização, permitindo a análise crítica das práticas aplicadas em situações de caráter ortopédico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise aprofundada da literatura revela que as particularidades anatômicas, fisiológicas, biomecânicas e de comportamento das aves são determinantes na escolha do método de tratamento ortopédico e influenciam diretamente o prognóstico do paciente (CANELAS *et al.*, 2020; TULLY, 2002). Em casos de espécimes de vida livres, os traumas de alta energia cinética, decorrentes de colisões durante o voo, ataques de predadores ou ferimentos por arma de fogo, resultam predominantemente em lesões nos membros torácicos, como úmero, rádio e ulna. Em contraste, em aves mantidas em cativeiro (como psitacídeos e canários), concentra fraturas nos membros pélvicos,

notadamente no tibiotarso e no fêmur, pois o confinamento predispõe a traumas de baixo impacto, como enroscamento em grades ou quedas (CARRASCO; SHIMIZU; FORBES, 2017).

A abordagem cirúrgica na ortopedia aviária é um desafio em virtude das particularidades anatômicas e fisiológicas da classe (CANELAS *et al.*, 2020). Nesse sentido, os métodos de talas e imobilização externa (coaptação) são amplamente empregados por serem adaptáveis, como a tala de fita de Altmann e a bandagem (CARRASCO; SHIMIZU; FORBES, 2018).

A coaptação externa é frequentemente a modalidade de eleição para aves de pequeno porte, além disso, as principais vantagens desse método são o baixo custo, a facilidade de implementação, a redução do risco anestésico - pelo uso eletivo de sedativos, variando de acordo com o paciente. O principal fator limitante da coaptação é que a imobilização articular prolongada predispõe a ave à "doença da fratura", caracterizada por rigidez articular, atrofia muscular por desuso e contratura de tendões, além do risco de desenvolvimento de sinostose radioulnar (fusão óssea) no antebraço, o que incapacita permanentemente o voo (BOLSON; SCHOSSLER, 2008).

Ademais, o uso de pinos intramedulares (PIM), "stack pinning" (empilhamento de pinos), placas ósseas e parafusos, embora frequentemente utilizado para fixação interna, é biomecanicamente falho por não neutralizar forças rotacionais e de cisalhamento, além de promover a destruição da estrutura endosteal. Da mesma forma, a estabilização com placas ósseas e parafusos encontra severas limitações no baixo poder de ancoragem oferecido pelas corticais finas em relação ao excesso de peso dos implantes metálicos (DAL-BÓ *et al.*, 2017). Por não conferir estabilidade rotacional sozinho, o PIM raramente é indicado como método único (exceto com o uso de múltiplas cerclagens), sendo preferencialmente incorporado à técnica de *tie-in* (GOMES *et al.*, 2022).

Por conseguinte, diante das especificidades biomecânicas, a escolha da técnica cirúrgica deve respeitar a delicadeza morfológica das aves (BOLSON; SCHOSSLER, 2008). Desse modo, a configuração híbrida do tipo *tie-in* confere solidez construtiva, neutraliza todas as forças atuantes no foco da fratura, demanda menor invasão cirúrgica e permite o uso de materiais leves, como hastes de resina acrílica polimerizável (PMMA) em substituição ao aço (GOMES *et al.*, 2022).

Por sua vez, os fixadores externos estabilizam a fratura por meio de pinos transversais que transfixam as corticais ósseas e a pele, sendo ancorados do lado de fora do membro por uma barra conectora. Eles são classificados em Tipo I, quando apenas meio pino atravessa duas corticais, mas

sai por apenas um lado da pele, e Tipo II, no qual o pino inteiro atravessa o osso e sai bilateralmente na pele, fixado por duas barras (KRAUTWALD-JUNGHANNS; OROSZ; JUNIOR, 2008). Embora neutralize as forças de compressão, tensão, rotação e, moderadamente, as de arqueamento, uso de pinos lisos transversais é desencorajado, pois eles não oferecem "pega" mecânica e tendem a se afrouxar, especialmente nos fixadores do Tipo I (CONTI *et al.*, 2007).

Em relação à cicatrização, o tempo necessário para uma fratura ser consolidada diminui conforme à imobilização obtida no local da lesão (TULLY, 2002; NEWTON; ZEITLIN, 1977). Em fraturas de rádio, quando há imobilização do rádio e também da ulna, observou-se remodelação óssea mais eficiente e rápida em relação à imobilizações que envolvem somente o osso fraturado (NEWTON; ZEITLIN, 1977). Ademais, apesar das fixações internas por pino intra-ósseo proporcionarem cicatrização rápida, a recuperação da função do membro foi mais eficiente em aves que utilizaram fixação externa (NEWTON; ZEITLIN, 1977; CARRASCO; SHIMIZU; FORBES 2018).

Adicionalmente, o anabolismo acelerado das aves propicia uma cicatrização óssea mais rápida que a dos mamíferos, a qual é fortemente dependente da integridade do suprimento sanguíneo periosteal, tornando a manipulação cuidadosa dos tecidos moles durante a cirurgia um fator determinante para o sucesso do reparo (KRAUTWALD-JUNGHANNS; OROSZ; JUNIOR, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reabilitação ortopédica de aves silvestres é um campo complexo que exige profundo conhecimento das particularidades anatômicas dessas espécies, uma vez que o objetivo final é o retorno funcional completo para a vida livre, e não apenas a consolidação óssea. Diante disso, podemos concluir que o sucesso na reabilitação ortopédica de aves silvestres depende da compreensão de que sua anatomia é voltada para o voo e não para a sustentação de carga pesada. A abordagem deve ser individualizada, considerando a espécie, o tipo de fratura e a viabilidade dos tecidos moles adjacentes para garantir a reintrodução na natureza.

REFERÊNCIAS

- BOLSON, J.; SCHOSSLER, J. E. W. Osteossíntese em aves: revisão da literatura. **Arquivos de ciência veterinária e zoologia da UNIPAR**, p. 55-62, 2008.
- CANELAS, H. A. M. *et al.* Osteossíntese de ossos longos em aves: Revisão. **PUBVET**, v. 14, n. 8, p. 1-18, 2020.
- CARRASCO, D. C.; SHIMIZU, N. S.; FORBES, N. A. Review and advances in avian orthopaedic surgery: part 1 — introduction. **Companion Animal**, v. 22, n. 2, p. 104-108, 2017.
- CARRASCO, D. C.; SHIMIZU, N.; FORBES, N. A. Avian orthopaedic surgery part 2: assessment, options, conservative management. **Companion Animal**, v. 23, n. 2, p. 64-72, 2018.
- CONTI, J. B. *et al.* Uso do fixador esquelético externo Tipo II para osteossíntese de tibiotarso em galinhas da raça Plymouth Rock Branca: modelo experimental para uso em aves selvagens. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 5, p. 199-204, 2007.
- CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2007.
- CUEVA, L. O. B. *et al.* Considerações sobre fraturas em aves. **Veterinária e Zootecnia**, v. 27, p. 1-11, 2020.
- DAL-BÓ, Í. S. *et al.* Osteossíntese de rádio e ulna em Gavião Caboclo (*Buteogallus meridionalis*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 2, p. 335-339, 2018.
- DONELEY, B. *Avian Medicine and Surgery in Practice: Companion and Aviary Birds*. London: Manson Publishing, 2010.
- GOMES, A. C. S. *et al.* Configuração tie-in como estratégia para correção de fratura transversa de úmero em coruja-orelhuda (*Asio clamator*)—Relato de caso. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e24111830692-e24111830692, 2022.



HOWARD, D.J.; REDIG, P. T. Analysis of avian fracture repair: implications for captive and wild birds. **Proceedings of the Annual Conference of the Association of Avian Veterinarians**. 1993. p. 77–83.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M.; OROSZ, S. E.; JUNIOR, T. T. **Essentials of avian medicine and surgery**. John Wiley & Sons, 2008.

MONTESDEOCA, N. *et al.* Causes of morbidity and mortality, and rehabilitation outcomes of birds in Gran Canaria Island, Spain. **Bird Study**, v. 64, n. 4, p. 523-534, 2017.

NEWTON, C. D.; ZEITLIN, S. Avian fracture healing. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 170, n. 6, p. 620-625, 1977.

SCHMIDT, R. E.; STRUTHERS, J. D.; PHALEN, D. N. **Pathology of pet and aviary birds**. John Wiley & Sons, 2024.

SMITH, K. A. *et al.* A retrospective summary of raptor mortality in Ontario, Canada (1991–2014), including the effects of West Nile virus. **The Journal of Wildlife Diseases**, v. 54, n. 2, p. 261-271, 2018.

TULLY, T. N. Basic avian bone growth and healing. **Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice**, v. 5, n. 1, p. 23-30, 2002.