



## EFICÁCIA DOS TRATAMENTOS DA PODODERMATITE EM AVES

FRANCISCO, Larianne Maria Belloto de<sup>1</sup>

MEIRELES, Marcelo Vasconcelos<sup>2</sup>

### RESUMO

A pododermatite é uma inflamação podal que evolui para uma infecção por bactérias e fungos e acomete aves em ambiente cativo. O objetivo do tratamento da pododermatite é diminuir a inflamação/infecção, diminuir a pressão sobre o membro e remover o fator predisponente. Foram selecionados sete artigos. As terapias obtiveram regressão das lesões podais, porém nenhum artigo demonstrou a eficácia dos tratamentos, com embasamento científico, devido ao número restrito de animais utilizados. Portanto, para a determinação da eficácia dos tratamentos da pododermatite em aves seria necessária a realização de estudos clínicos randomizados e controlados.

**Palavras-chave:** *Bumblefoot*. Antibioticoterapia. Terapia complementar. Cirurgia.

### ABSTRACT

Pododermatitis is a foot inflammation evolving into an infection by bacteria and fungi and affects birds in a captive environment. The goal of treatment of pododermatitis is to decrease inflammation / infection, decrease pressure on the limb and remove the predisposing factor. Seven articles were selected. The therapies achieved regression of the foot lesions, but no article demonstrated the effectiveness of the treatments, with scientific basis, due to the restricted number of animals used. Therefore, to determine the effectiveness of treatments of pododermatitis it would be necessary to conduct randomized and controlled clinical studies.

**Palavras-chave:** *Bumblefoot*. Antibiotic therapy. Complementary therapy. Surgery

## 1. INTRODUÇÃO

A pododermatite, conhecida também como *bumblefoot*, é uma enfermidade decorrente de inflamação da superfície podal das aves que, frequentemente, está associada a infecções secundárias (DONELEY, 2016, p. 211), mais comumente por bactérias, como *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* (BLAIR, 2013, p.717; NASCIMENTO et al., 2015, p. 42; DONELEY, 2016, p. 211), que podem ocasionar complicações frequentes como celulite, abscesso, osteomielite, poliartrite e endocardite (BLAIR, 2013, p. 717). No entanto, infecções fúngicas não podem ser descartadas (BLAIR, 2013, p.717;

DONELEY, 2016; TERIO et al., 2018, p. 661). *Candida* spp. e *Aspergillus* spp. já foram citados na literatura como agentes etiológicos de pododermatite em aves (DONELEY, 2016, p. 211).

Os grupos mais acometidos são os Anseriformes (BLAIR, 2013, p.720), Falconiformes (CHOI et al., 2016, p. 331), Galliformes (DONELEY, 2016, p. 2011), Gaviiformes (FIORELLO, 2017, p. 190), Passeriformes (DONELEY, 2016, p. 211), Pelecaniformes (FIORELLO, 2017, p. 190), Podicipediformes (TERIO et al., 2018, p. 661), Procellariiformes (TERIO et al., 2018, p. 661), Psitaciformes (BLAIR, 2013, p.720), Strigiformes (SELLERA et al., 2014; p. 354;) e Sphenisciformes (TERIO et al., 2018, p. 661).

A pododermatite é considerada uma das principais enfermidades que afetam o sistema locomotor de aves de cativeiro, sendo rara em aves de vida livre (DONELEY, 2016, p. 211). Há diversos fatores predisponentes para a pododermatite em aves incluindo a obesidade (BLAIR, 2013, p.720; DONELEY, 2016, p. 211), hipovitaminose A (DONELEY, 2016, p. 211), diminuição de exercícios (DONELEY, 2016, p. 211; TERIO et al., 2018, p. 661), poleiros e substratos inadequados (pisos abrasivos, duros e lisos) (BLAIR, 2013, p.722; TERIO et al., 2018, p. 661), locais úmidos (BLAIR, 2013, p.722; TERIO et al., 2018, p. 661), ambiente contaminado por fezes (TERIO et al., 2018, p. 661), alterações anatômicas por doença congênita (BLAIR, 2013, p.722) ou por traumas (SANDER et al., 2013, p. 294 ; FIORELLO, 2017, p. 190) e o estresse (BLAIR, 2013, p.724).

A classificação da pododermatite em graus é realizada para determinar a gravidade das lesões e proporcionar um prognóstico que varia de bom até a indicação de eutanásia para a ave acometida (DONELEY, 2016, p. 211). Há diversas classificações na literatura sobre os graus de pododermatite, porém duas são mais utilizadas: Oaks (1993) (NASCIMENTO et al., 2015, p. 37; SELLERA et al., 2014, p. 354; DONELEY, 2016, p. 211) e Degernes (2005) (SANDER et al., 2013, p. 297; CHOI et al., 2016, p. 332), ambas baseadas na severidade e extensão das lesões (Figura 1).

Aves com pododermatite apresentam sinais clínicos localizados, como claudicação (CHOI et al., 2016, p. 331; TERIO et al., 2018, p. 661), relutância ao movimento (TERIO et al., 2018, p. 661) e tentativa de “poupar” o membro (CHOI et al., 2016, p. 331), associados ou não a sinais clínicos sistêmicos, como inapetência (CHOI et

al., 2016, p. 331), depressão (CHOI *et al.*, 2016, p. 331) e letargia (FIORELLO, 2017, p. 190). O tratamento da pododermatite tem como objetivos diminuir a inflamação e/ou infecção, diminuir a pressão sobre a superfície do membro e a remoção do fator predisponente (DONELEY, 2016, p. 212).

O controle da pododermatite em aves deve estar focado prioritariamente na prevenção. Portanto, medidas direcionadas ao manejo ambiental e comportamental, incluindo o enriquecimento ambiental (BLAIR, 2013, p.724; TERIO *et al.*, 2018, p. 662), incentivo ao exercício (BLAIR, 2013, p.724; TERIO *et al.*, 2018, p. 662), como natação e voo, poleiros adequados para cada espécie e idade (BLAIR, 2013, p. 722; TERIO *et al.*, 2018, p. 662), dando preferência para os naturais (BLAIR, 2013; DONELEY, 2016, p. 212) e que não sejam constituídos por substratos úmidos, contaminados, lisos, duros e ásperos (BLAIR, 2013;p. 722, DONELEY, 2016, p. 212) e fornecimento de dieta balanceada (BLAIR, 2013, p. 720; DONELEY, 2016, p. 212).

Graus	Característica da lesão	
	Oaks (1993)	Degernes (2005)
I	Desvitalização precoce sem ruptura da barreira epitelial, subdividida em: a) hiperemia ou isquemia precoce b) Hiperqueratose	Descamação
II	Inflamação / infecção localizada dos tecidos subjacentes, subdividida em a) ferida por punção b) necrose isquêmica do epitélio	Adelgamento da pele, sem presença de úlceras
III	Infecção generalizada com inchaço inflamatório dos tecidos subjacentes, subdividida em: a) edema e hiperemia dos tecidos b) encapsulamento e confinamento c) acúmulo de detritos necróticos	Presença de úlceras ou hiperqueratose
IV	Infecção estabelecida com inchaço e envolvimento de estruturas vitais mais profundas, ocasionando tenossinovite, artrite ou osteomielite	Área ulcerada, com dor e claudicação leve
V	Deformidades incapacitantes e perda de função	Inchaço e celulite no entorno da úlcera, infecção de tendões e claudicação severa

VI	Tendão necrosado, inchaço nos dígitos e presença de anquilose
VII	Osteomielite

Figura 1. Classificação em graus e características das lesões da pododermatite em aves.

A criação de aves mantidas sob o cuidado humano tem adquirido importância crescente, seja para reabilitação, em mantenedouros/zoológicos, aves de companhia ou para alimentação humana. Portanto, a determinação de quais doenças são mais frequentes em ambientes cativos, como é o caso da pododermatite, auxilia no melhor cuidado desses animais, como também, na escolha do tratamento mais adequado.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão sistemática sobre os tratamentos para a pododermatite em aves baseou-se na pergunta “Qual a eficiência dos tratamentos da pododermatite em aves presentes na literatura científica?”. Os artigos selecionados para esta revisão sistemática foram buscados durante o mês de abril de 2020 nos seguintes bancos de dados: Science Direct, Pubmed, Periódicos Capes, Scielo e Lilacs.

Os critérios de inclusão dos artigos foram: abordar o tratamento da pododermatite em aves, pertencer às línguas inglesa, portuguesa e espanhola; ter permissão de acesso pela rede da universidade e ser um artigo científico ou relato de caso com texto completo acessível. Alguns bancos de dados exigiam mais filtros, como o Science Direct, onde foi necessário filtrar por “*case reports*” e “*research articles*”, e o Pubmed, no qual foram selecionados os termos “*other animals*”, “*case report*”, “*clinical trial*” e “*classic art*”. Os critérios de exclusão dos artigos foram: ser um artigo de revisão, dissertações, monografias, teses e resumos em congressos.

As palavras-chaves utilizadas foram *bird*, *treatment*, *therapy*, *pododermatitis*, *bumblefoot*, *footpad dermatitis*, aves, tratamento, terapia, pododermatite, *pajaro* e *tratamiento*. As seguintes combinações foram utilizadas nos bancos de dados: *bird* AND *pododermatitis* AND *treatment*; *bird* AND *bumblefoot* AND *treatment*; *bird* AND *footpad dermatitis* AND *treatment*; *bird* AND *pododermatitis* AND *therapy*; *bird* AND *bumblefoot* AND *therapy*; *bird* AND *footpad dermatitis* AND *therapy*; aves AND

pododermatite AND tratamento; aves AND *bumblefoot* AND tratamento; aves AND pododermatite AND terapia; aves AND *bumblefoot* AND terapia; *pajaro* AND pododermatite AND *tratamiento*; *pajaro* AND *bumblefoot* AND *tratamiento*; *pajaro* AND pododermatite AND terapia e *pajaro* AND *bumblefoot* AND terapia. No Science Direct e no Pubmed foram utilizadas somente palavras-chaves na língua inglesa.

Ao todo, foram encontrados 844 artigos que atendiam aos critérios de inclusão, sendo 362 no Science Direct, 103 no Pubmed, 379 no Periódicos Capes e nenhum resultado no Scielo e Lilacs. O maior número de artigos foi encontrado usando a combinação de palavras na língua inglesa, principalmente *bird* AND *pododermatitis* AND *treatment* e *bird* AND *footpad dermatitis* AND *treatment*. Houve somente um resultado em português e nenhum resultado em espanhol.

A partir do título, foram selecionados 95 artigos, portanto, 749 artigos foram excluídos. Houve repetição de artigos nas plataformas de busca, totalizando 71 artigos. Após a leitura dos resumos foram selecionados 10 artigos. Ao final de todo o processo de pesquisa, foram selecionados sete artigos para esta revisão sistemática. Com relação ao período de publicação, os artigos selecionados abrangeram os anos de 2012 a 2017 (Tabela 1).

As publicações foram pontuadas em níveis de evidências de publicações científicas de acordo com Medeiros & Stein: 1a) estudos de homogeneidade e estudos clínicos randomizados, 1b) estudos individuais randomizados e controlados, 1c) todos morriam sem tratamento e nenhum morria durante o tratamento; 2a) estudos de homogeneidade de coorte, 2b) estudos individuais de coorte, 2c) estudos de desfecho e estudos ecológicos; 3a) estudo de homogeneidade de caso-controle, 3b) estudos individuais de caso-controle, 4) séries de caso e estudos de caso e 5) opiniões de especialistas. A partir dessa classificação, os estudos foram ordenados em graus de recomendação que auxiliaram na tomada de decisão de apoiar ou não apoiar as recomendações dos estudos: graus A e B: apoiam a recomendação; grau C: não há evidências suficientes para ir contra ou favor e grau D: não apoiam a recomendação (Tabela 1) (MEDEIROS & STEIN, 2002, p. 44-45).

Os trabalhos foram classificados, de acordo com a interferência no estudo, em observacionais ou intervencionais. Foram também subdivididos, quanto ao período do seguimento do estudo, em longitudinais (prospectivos ou retrospectivos) e transversais;

pelo perfil de avaliação epidemiológica do estudo, em descritivos ou analíticos; e quanto ao controle comparativo em não controlados, controlados e comparativos (Tabela 1) (HOCHMAN *et al.*, 2005, p. 3-5).

Para o complemento do tema foram utilizados livros didáticos e outros artigos publicados.

Tabela 1. Base de dados utilizada, título do artigo, ano de publicação, escala de classificação de qualidade e classificação do tipo de estudo dos artigos selecionados.

Base de dados	Título do artigo	Ano	Medeiros & Stein	Tipo de estudo
Periódicos Capes	Surgical treatment of bumblefoot in a captive golden eagle ( <i>Aquila chrysaetos</i> )	2012	4/C	Observacional, prospectivo, descritivo e não controlado
Pubmed	Advancement flap as a novel treatment for a pododermatitis lesion in a redtailed hawk ( <i>Buteo jamaicensis</i> )	2013	4/C	Observacional, prospectivo, descritivo e não controlado
Pubmed	Photodynamic therapy for pododermatitis in penguins	2014	4/C	Observacional, prospectivo, descritivo e não controlado
Science Direct	Comparative study between photodynamic and antibiotic therapies for treatment of footpad dermatitis (bumblefoot) in Magellanic penguins ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )	2015	2b/B	Observacional, prospectivo, analítico e comparado
Pubmed	Use of a vascular access port for antibiotic administration in the treatment of pododermatitis in a chicken	2015	4/C	Observacional, prospectivo, descritivo e não controlado
Science Direct	Raptor acupuncture for treating chronic degenerative joint disease	2016	4/C	Observacional, prospectivo, descritivo e não controlado
Pubmed	Intravenous regional antibiotic perfusion therapy as an adjunctive treatment for digital lesions in seabirds	2017	4/C	Observacional, prospectivo, descritivo e não controlado

Tabela 2. Autor, ano de publicação, número de animais utilizados, graus de pododermatite com classificação segundo o autor citado nos trabalhos e tratamento utilizado nos estudos selecionados para a presente revisão sistemática.

\*o trabalho não identificou o grau de lesão da pododermatite.

<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>Espécie do Animal</b>	<b>Nº de animais</b>	<b>Grau da pododermatite</b>	<b>Tratamento</b>
Poorbaghi, S. et al.	2012	Águia-dourada ( <i>Aquila chrysaetos</i> )	1	*	Desbridamento + Antibioticoterapia
Sander, S. et al.	2013	Falcão-da-cauda-vermelha ( <i>Buteo jamaicensis</i> )	1	II e V (Degernes, 2005)	Desbridamento + flap cutâneo interdigital
Sellera, F. et al.	2014	Pinguim ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )	5	III (Oaks, 1993)	Desbridamento + fototerapia + creme de ureia
Nascimento, C. et al.	2015	Pinguim ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )	10	III (Oaks, 1993)	Desbridamento + antibioticoterapia + anti-inflamatórios ou desbridamento + azul de metileno + fototerapia
Doneley, R. et al.	2015	Galinha doméstica ( <i>Gallus gallus domesticus</i> )	1	IV (Bailey & Lloyd, 2005)	Antibioticoterapia intravenosa sistêmica
Choi, K. et al.	2016	Águia-careca ( <i>Haliaeetus leucocephalus</i> )	1	III (Degernes, 2005)	Acupuntura
Fiorello, C.	2017	Pelicano marrom ( <i>Pelecanus occidentalis</i> ) e Mabelha-do-pacífico ( <i>Gavia pacifica</i> )	4	*	Antibioticoterapia intravenosa regional + antibioticoterapia sistêmica

## 2.2 RESULTADOS

O dados obtidos nesta revisão sistemática relacionada à eficácia do tratamento da pododermatite em aves estão resumidos na Tabela 2. Os estudos variaram em relação ao número de animais utilizados, sendo o número mínimo de um e máximo de 10 animais, totalizando 23 animais. As espécies de aves utilizadas nos trabalhos pertencem às ordens Sphenisciformes (pinguins) (SELLERA *et al.*, 2014, p. 354; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p.37), Falconiformes (falcões e águias) (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72; SANDER *et al.*, 2013, p. 294; CHOI *et al.*, 2016, p. 331), Pelecaniformes (pelicano) (FIORELLO, 2017, p. 190), Gaviiformes (mabelha-do-pacífico) (FIORELLO, 2017, p. 192) e Galliformes (galinha doméstica) (DONELEY *et al.*, 2015, p. 130).

Quanto ao grau da lesão plantar, foram descritas lesões ulceradas ou com hiperqueratose (III/VII) (SANDER *et al.*, 2013, p. 295; CHOI *et al.*, 2016, p. 331), infecção profunda causando tendinite e artrite (DONELEY *et al.*, 2015, p. 130) e lesões caseosas e edemaciadas (III/V) (SELLERA *et al.*, 2014, p. 354; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p.37).

As alternativas de tratamento da pododermatite foram tratamento clínico, cirúrgico e clínico-cirúrgico. Os tratamentos clínicos utilizados foram a acupuntura (CHOI *et al.*, 2016, p. 331), a fototerapia (SELLERA *et al.*, 2014, p. 354; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 37) e a antibioticoterapia local (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p.37; FIORELLO, 2017, p. 191) ou sistêmica (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72; SANDER *et al.*, 2013, p. 295; DONELEY *et al.*, 2015, p. 130; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 37; FIORELLO, 2017, p. 191). Alguns desses tratamentos estavam associados ao uso de anti-inflamatórios, como celecoxibe (CHOI *et al.*, 2016, p. 331), meloxicam (FIORELLO, 2017, p. 190) e carprofeno (SANDER *et al.*, 2013, p. 294; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38; CHOI *et al.*, 2016, p. 331). O tratamento cirúrgico foi realizado pelo desbridamento do tecido necrótico associado ao *flap* de tecido cutâneo interdigital (SANDER *et al.*, 2013, p. 295). As terapias clínico-cirúrgicas utilizadas foram a associação de desbridamento, fototerapia, aplicação de creme de ureia (SELLERA *et al.*, 2014, p. 354) ou desbridamento e antibioticoterapia (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72). Há autores que associaram ao tratamento a utilização de bandagens de proteção (POORBAGHI *et al.*,

2012, p. 72; SANDER *et al.*, 2013, p. 295; SELLERA *et al.*, 2014, p. 354; DONELEY *et al.*, 2015, p. 130; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38; FIORELLO, 2017, p. 190).

Em todos os tratamentos realizados houve resolução das lesões podais, sendo assim considerados relevantes contra a pododermatite, com exceção de um animal (*Gavia pacifica*) que foi eutanasiado por não resolução do quadro de pododermatite (FIORELLO, 2017, p. 192).

O tempo de tratamento variou de 10 dias a quatro meses, na dependência da técnica utilizada e da extensão das lesões (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72; SANDER *et al.*, 2013, p. 295; SELLERA *et al.*, 2014, p. 355; DONELEY *et al.*, 2015, p. 132; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 39-40; CHOI *et al.*, 2016, p. 331, FIORELLO, 2017, p. 190-192). Os tratamentos que utilizaram a antibioticoterapia, isolada ou associada a outra técnica, apresentaram resolução mais precoce da pododermatite (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72; DONELEY *et al.*, 2015, p. 132; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 40; FIORELLO, 2017, p. 192). Os tratamentos que utilizaram técnicas alternativas, como a acupuntura e fototerapia, apresentaram resolução mais lenta (SELLERA *et al.*, 2014, p. 355; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 39; CHOI *et al.*, 2016, p. 333). O uso de técnica cirúrgica com retalho tecidual resultou em alta da ave em 58 dias, após insucesso no tratamento dessa mesma ave com administração oral de antibiótico e desbridamento (SANDER *et al.*, 2013, p. 296).

Os antibióticos utilizados foram a neomicina-bacitracina de uso tópico (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38), enrofloxacin/via oral (VO) (FIORELLO, 2017, p. 191), clindamicina/VO (FIORELLO, 2017, p. 191), cefalexina/VO (FIORELLO, 2017, p. 191), enrofloxacin/via intramuscular (IM) (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38), penicilina G/IM (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72), ceftizoxima/IM (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72), ampicilina-sulbactam/via intravenosa (IV) (FIORELLO, 2017, p. 191) e ceftazidima/IV (DONELEY *et al.*, 2015, p. 130). A terapia com antibiótico intravenoso sistêmico utilizou a veia jugular com uso de implante vascular de silicone subcutâneo (DONELEY *et al.*, 2015, p. 130). A antibioticoterapia intravenosa regional utilizou a veia metatarsal juntamente com um torniquete (FIORELLO *et al.*, 2017, p. 191).

A fototerapia foi utilizada o azul de metileno como fotossensibilizador (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38, SELLERA *et al.*, 2017, p. 354). A acupuntura utilizou oito pontos específicos da medicina chinesa: Avian Jiao Pan, Avian Xi Wan, Kun

Lun, Yin Ling Quan, He Gu, San Yin Jiao, Zu San Li e Feng Long, todos próximos da articulação tibiotársica e da região interfalangeana, pontos que possuem características de diminuir a dor e a inflamação (CHOI *et al.*, 2016, p. 332). O retalho cutâneo interdigital, com um pedículo, foi utilizado com a função de cobrir a lesão ulcerada (SANDER *et al.*, 2013, p. 295).

### 2.3 DISCUSSÃO

O tratamento da pododermatite visa retirar a causa de base e a redução do atrito na pele podal, diminuir a inflamação e a resolução da infecção secundária (BLAIR, 2013, p. 725; DONELEY, 2016, p. 212).

Os tratamentos relatados nos artigos consultados para a elaboração desta revisão sistemática obtiveram a regressão ou diminuição do grau de pododermatite independentemente das terapias administradas, sejam elas clínicas, cirúrgicas ou clínico-cirúrgicas. Somente um animal (mergulhão; *Gavia pacifica*) foi eutanasiado por não apresentar evolução clínica satisfatória, provavelmente em decorrência de uma provável imunossupressão causada pela ingestão ou inalação de óleo, que resultou em complicações secundárias, ou pelo patógeno causador da infecção não ser sensível ao antibiótico utilizado, a ampicilina/sulbactam (FIORELLO, 2017, p. 192). Em um outro relato, houve eutanásia de uma ave, porém a justificativa da eutanásia está relacionada à impossibilidade de apreensão de presas vivas por consequência da amputação de dígito e angulação tibiotarsiana devido a uma fratura, a incapacitando para a reintrodução na natureza (SANDER *et al.*, 2013, p. 296).

O tempo de tratamento variou entre os estudos por causa da cronicidade das lesões (DONELEY *et al.*, 2015, p. 134; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 39), do grau e tamanho das lesões (SANDER *et al.*, 2013, p. 295; SELLERA *et al.*, 2014, p. 354; DONELEY *et al.*, 2015, p. 134; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 39; CHOI *et al.*, 2016, p. 331), da necessidade de um tratamento cirúrgico anterior (SANDER *et al.*, 2013, p. 295; DONELEY *et al.*, 2015, p. 133) ou posterior (POORBAGHI *et al.*, 2012, FIORELLO, 2017), da utilização de antibiograma (DONELEY *et al.*, 2015, 133; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 43) e, conseqüentemente, da troca de antibióticos; do agente infeccioso presente na lesão (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 73; SANDER *et al.*, 2013, p. 295; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 43) e do tratamento utilizado, (POORBAGHI *et al.*, 2012,

p.72; SANDER *et al.*, 2013, p. 295; SELLERA *et al.*, 2014, p. 354; DONELEY *et al.*, 2015, p. 131; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38, CHOI *et al.*, 2016, FIORELLO, 2017, p. 190).

O fato de a pododermatite ser aguda ou crônica facilita ou desfavorece algumas técnicas, portanto, as lesões regridem inicialmente mais rápido em resposta à técnica de fotodinâmica associada a um fotossensibilizador (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38), além disso, a fototerapia evita os efeitos colaterais decorrentes do uso de antibióticos (SELLERA *et al.*, 2014, p. 356; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 43), ocasiona a inativação dos patógenos sem causar resistência medicamentosa (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 43), não é influenciada pela natureza isquêmica da doença (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 43) e é considerada indolor e tolerável pelos animais (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 43). Por outro lado, o uso da luz como terapia depende de muitos fatores para ser eficiente, como a concentração do fotossensibilizador (o azul de metileno ou azul de toluidina), tempo de pré-irradiação e de irradiação e do agente infeccioso causador da lesão (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 43).

A antibioticoterapia auxilia no combate aos agentes causadores da pododermatite sendo dependente do tempo de tratamento (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 39; FIORELLO, 2017, p. 192), do grau de lesão (DONELEY *et al.*, 2015, p. 134; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 39) e da via de aplicação, seja local (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38), regional (FIORELLO, 2017, p. 190) ou sistêmica (DONELEY *et al.*, 2015, p. 131; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38); porém sabe-se que cada via de aplicação de antibióticos resulta em maior ou menor grau de biodisponibilidade (NASCIMENTO, *et al.*, 2015, p. 43) e em alto ou baixo grau de morbidade e mortalidade (FIORELLO, 2017, p. 192), podendo ser realizada de forma monoterápica (DONELEY *et al.*, 2015, p. 131, FIORELLO, 2017, p. 190) ou com associação de princípios ativos (NASCIMENTO, *et al.*, 2015, p. 38; POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72). A efetividade da terapia com antibióticos está diretamente relacionada à resistência dos microrganismos ao princípio farmacológico (DONELEY *et al.*, 2015, p. 133; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 42), da natureza isquêmica da enfermidade (SELLERA *et al.*, 2014, p. 356; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 42) e da presença de abscessos (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72). A utilização da via intravenosa para administração de antibióticos deve ser utilizada após análise do medicamento fornecido, da assepsia do local de aplicação e do tempo da

terapia, para prevenção de processos inflamatórios no local de aplicação, como flebites (DONELEY *et al.*, 2015, p. 134; FIORELLO, 2017, p. 193).

A necessidade de procedimento cirúrgico está relacionada com a presença de tecido necrótico (SANDER *et al.*, 2013, p. 294; SELLERA *et al.*, 2014, p. 354, NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 37) e abscessos (POORBACHI *et al.*, 2012, p. 72) e tem como objetivo auxiliar na resolução da lesão da pele e na eficiência do antibiótico utilizado. O retalho cutâneo pode ser usado para a cicatrização da lesão por segunda intenção, quando não há mais tecido para auxiliar na união dos bordos da lesão. O uso do tecido cutâneo interdigital foi selecionado devido às características da epiderme de ser espessa e resistente, suportando assim os impactos e pressões aos quais a superfície plantar está submetida. Essa técnica é indicada para os graus mais avançados de pododermatite, como o grau IV (Degernes, 2005), e em casos não responsivos aos tratamentos anteriores usando desbridamento e antibioticoterapia sistêmica (SANDER *et al.*, 2013, p. 295-296).

O uso de técnicas oriundas da medicina oriental chinesa se mostrou eficiente no tratamento de pododermatite em aves, não só de uma doença localizada, como, também, para melhora do estado geral da ave, podendo ser utilizadas em aves nas quais os tratamentos alopático ou convencional não estão surtindo efeito ou como complemento às terapias convencionais (CHOI *et al.*, 2016, p. 333).

Uma terapia multimodal, utilizando métodos convencionais como a antibioticoterapia (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72; DONELEY *et al.*, 2015, p. 130; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38; FIORELLO, 2017, p. 190) e a retirada do tecido necrótico (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72; SANDER *et al.*, 2013, p. 296; SELLERA *et al.*, 2014, p. 354), com a proteção da lesão usando bandagens (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72; SANDER *et al.*, 2013, p. 295; SELLERA *et al.*, 2014, p. 354; DONELEY *et al.*, 2015, p. 130; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38; FIORELLO, 2017, p. 190), é efetiva, porém a condição do animal pode ser melhorada e o tempo de tratamento pode ser reduzido com técnicas consideradas integrativas, como a fototerapia (SELLERA *et al.*, 2014, p. 354; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 38) e a acupuntura (CHOI *et al.*, 2016, p. 331), que tem como objetivos reduzir a inflamação e a dor (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 43; CHOI *et al.*, 2016, p. 333), diminuir o uso de antibióticos e a melhora sistêmica do animal (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 43).

As técnicas cirúrgicas auxiliam nas lesões mais graves e com atraso de resposta ao tratamento (SANDER *et al.*, 2013, p. 299) e podem ser associadas à antibioticoterapia pelas vias intravenosa (DONELEY *et al.*, 2015, p. 130), intramuscular (POORBAGHI *et al.*, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 37) ou oral (FIORELLO, 2017, p. 191), e ao uso de antibióticos com aplicação local (NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 37) e por perfusão regional membro pélvico (FIORELLO, 2017, p. 191).

Os artigos selecionados para essa revisão sistemática não analisaram a real eficácia desses tratamentos, pois a grande maioria dos trabalhos são considerados séries de casos (FIORELLO, 2017, p. 191; SELLERA *et al.*, 2017, p. 354) ou relatos de caso (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72; SANDER *et al.*, 2013; DONELEY *et al.*, 2015, p. 130; CHOI *et al.*, 2016, p. 331). Somente um trabalho realizou a comparação de tratamentos de forma analítica (NASCIMENTO, *et al.*, 2015, p. 38), ou seja, esses trabalhos possuem um número amostral reduzido. Também, observa-se nesses trabalhos a presença de desuniformidade na descrição dos graus de lesão e nas diferentes classificações utilizadas (SANDER *et al.*, 2013, p. 295; SELLERA *et al.*, 2014, p. 354; DONELEY *et al.*, 2015, p. 130; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 37; CHOI *et al.*, 2017, p. 331), na diversidade de espécies de aves e na etiologia diversa da pododermatite (POORBAGHI *et al.*, 2012, p. 72; SANDER *et al.*, 2013, p. 291; SELLERA *et al.*, 2014, p. 354; DONELEY *et al.*, 2015, p. 130; NASCIMENTO *et al.*, 2015, p. 37; CHOI *et al.*, 2016, p. 331; FIORELLO, 2017, p. 191). Portanto, há necessidade de estudos mais padronizados, com número amostral ideal, controle das variáveis, utilização de grupo controle e análise estatística para determinar a eficácia dos tratamentos disponíveis para a pododermatite em aves.

### **3. CONCLUSÃO**

Esta revisão sistemática demonstra que a pododermatite aviária pode ser tratada com terapias clínicas, cirúrgicas, clínico-cirúrgicas, de forma convencional ou integrativas, ou pela associação entre diversas modalidades, visando sempre à melhora e o retorno da ave à condição normal. Dessa forma, animais de vida livre em reabilitação são submetidos a um menor tempo em cativeiro, há um aumento na expectativa de vida de animais de companhia e, também, uma maior lucratividade em atividades econômicas

relacionadas às aves de produção. No entanto, é importante ressaltar que a eficácia dos tratamentos não foi comprovada pelos estudos citados nesta revisão, sendo necessária a realização de estudos clínicos randomizados e controlados para evidenciar a verdadeira refutabilidade desses tratamentos para a pododermatite.

## **REFERÊNCIAS**

BLAIR, J. Bumblefoot: A comparison of clinical presentation and treatment of pododermatitis in rabbits, rodents, and birds. **The Veterinary Clinics of North America. Exotic Animal Practice**, v.16, p.715-735, 2013.

CHOI, K.; H.; BUHL, G.; PONDER, J. Raptor Acupuncture for treating chronic degenerative joint disease. **Journal of Acupuncture and Meridian Studies**, v.9, p.330-334, 2016.

DONELEY, B. Avian medicine and surgery in practice: Companion and aviary birds. 2.ed. Queensland: CRC Press. 2016

DONELEY, R. J. T.; SMITH, B. A.; GIBSON, J. S. Use of a vascular access port for antibiotic administration in the treatment of pododermatitis in a chicken. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v.29, p.130-135, 2015.

FIORIELLO, C. V. Intravenous regional antibiotic perfusion therapy as an adjunctive treatment for digital lesions in seabirds. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.48, p.189-195, 2017.

HOCHMAN, B.; NAHAS, F. X.; OLIVEIRA-FILHO, R.S.; FERREIRA, L. M. Desenhos de pesquisa. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.20, p. 2-9, 2005.

MEDEIROS L.R.; STEIN, A. Níveis de evidência e graus de recomendação da medicina baseada em evidências. **Revista da Associação Médica do Rio Grande do Sul**, v.46, p.43-46, 2002.

NASCIMENTO, C. L.; RIBEIRO, M. S.; SELLERA, F. P.; DUTRA, G. H. P.; SIMÕES, A.; TEIXEIRA, C. R. Comparative study between photodynamic and antibiotic therapies for treatment of footpad dermatitis (*bumblefoot*) in Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*). **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v.12, p.36-44, 2015.

POORBAGHI, S. L.; JAVDANI-GANDOMANI, M.; NAZAFI, S. Surgical treatment of bumblefoot in a captive golden eagle (*Aquila chrysaetos*). **Veterinary Research Forum**, v.3, p.71-73. 2012.

SANDER, S.; WHITTINGTON, J. K.; BENNETT, A.; BURGDORF-MOISUK, A. MITCHELL, M.A. Advancement flap as a novel treatment for a pododermatitis lesion in a red-tailed hawk (*Buteo jamaicensis*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v.27, p. 294-300, 2013.

SELLERA, F. P.; SABINO, C. P.; RIBEIRO, M. S.; FERNANDES, L.T.; POGLIANI, F. C.; TEIXEIRA, C.R.; DUTRA, G. H. P.; NASCIMENTO, C. L. Photodynamic therapy for pododermatitis in penguins. **Zoo Biology**, v.33, p.353–356, 2014.

TERIO, K. A.; MCALOOSE, D.; LEGER, J. S. Pathology of Wildlife and Zoo Animals. 1.ed. Academic Press Elsevier: Cambridge. 2018.