

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 14/06/2025.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**AVALIAÇÃO HEPÁTICA POR MEIO DOS EXAMES
IMAGINOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E CITOPATOLÓGICO
EM PAPAGAIOS VERDADEIROS (*Amazona aestiva*)
MANTIDOS SOB CUIDADOS HUMANOS**

THATIANA FELIX SANCHES

BOTUCATU - SP

2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**AVALIAÇÃO HEPÁTICA POR MEIO DOS EXAMES
IMAGINOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E CITOPATOLÓGICO EM
PAPAGAIOS VERDADEIROS (*Amazona aestiva*) MANTIDOS SOB
CUIDADOS HUMANOS**

THATIANA FELIX SANCHES

Dissertação apresentada junto ao programa de
Pós-Graduação em Animais Selvagens para
obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Titular Maria Jaqueline
Mamprim

BOTUCATU - SP

2023

FICHA CATALOGRAFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TEC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Sanches, Thatiana Felix.

Avaliação hepática por meio dos exames imaginológicos, bioquímicos e citopatológico em papagaios verdadeiros (Amazona aestiva) mantidos sob cuidados humanos / Thatiana Felix Sanches. - Botucatu, 2023

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Maria Jaqueline Mamprim

Capes: 50500007

1. Papagaio (Ave). 2. Fígado - Doenças. 3. Ultrassom. 4. Citopatologia. 5. Diagnóstico por imagem. 6. Patologia clínica veterinária.

Palavras-chave: Citopatologia por agulha fina; Diagnóstico por imagem; Hepatopatia; Patologia clínica; Ultrassom.

Mini Biografia da Autora

Graduação em medicina veterinária pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP) em dezembro de 2012. Realizou Programa de Aprimoramento Profissional e Saúde Pública em Medicina de Animais Selvagens pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV- Unesp) – Campus de Jaboticabal, durante o período de março de 2013 a fevereiro de 2015. Durante os anos de 2015 a 2021 atuou como médica veterinária na prática de clínica médica de animais silvestres e exóticos mantidos como pets na cidade de São Paulo, capital. Desde de março de 2021 é mestranda do Programa de Pós-Graduação em Animais Selvagens da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FMVZ-Unesp) – Campus de Botucatu.

Nome da autora: Thatiana Felix Sanches

Título: AVALIAÇÃO HEPÁTICA POR MEIO DOS EXAMES IMAGINOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E CITOPATÓLOGICO EM PAPAGAIOS VERDADEIROS (*Amazona aestiva*) MANTIDOS SOB CUIDADOS HUMANOS.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Titular Maria Jaqueline Mamprim

Presidente e Orientadora

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Unesp – Botucatu

Prof^a. Dr^a. Titular Sheila Canevese Rahal

Membro

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Unesp – Botucatu

M. V. Dr^a. Isabela Cristina de Souza Marques

Membro

Faculdade de Tecnologia em Saúde – Fatesa – Ribeirão Preto

Data da Defesa: 14 de junho de 2023.

Agradecimentos institucionais:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À CAPES pela bolsa de estudos, número do processo 88887.641755/2021-00.

À FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), convênio número 01.12.0530.00.

Ao CEMPAS - Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens da FMVZ.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, com muito carinho aos papagaios verdadeiros que fizeram parte deste estudo, sem eles este trabalho não seria possível.

A Prof^a. Dr^a. Maria Jaqueline Mamprim por ter me aceitado como orientada e por ter abraçado meu projeto de mestrado. Obrigada por essa oportunidade linda e por ter aberto as portas do Setor de Diagnóstico por Imagem para que eu pudesse aprender tanto.

A Dr^a. Jeana Pereira da Silva por toda a ajuda e dedicação com a realização dos exames de imagem, com o desenvolvimento do projeto e também por ter me aguentado atrás de você pra acompanhar os exames de outros projetos.

A Vanessa Wickbold, Priscila Zorzetto e Karina Menezes do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária (LPCVet) por ter disponibilizado o laboratório para que os exames bioquímicos fossem processados, e por terem ficado até depois do expediente rodando meu material. Muito obrigada meninas por tornarem o laboratório uma segunda casa pra mim.

Ao Alexandre Battazza e a Fernanda Zuliani pela realização da leitura das lâminas de citopatologia e por aceitarem o desafio.

As residentes do Serviço de Diagnóstico por Imagem Paula Campbell, Andriele Suppi, Alice Jorge, Amanda Ishi por todo carinho e paciência em me explicar e ensinar tantas coisas sobre as diferentes modalidades do diagnóstico por imagem. Vocês foram fundamentais para meu crescimento profissional nessa especialidade. Obrigada também pelos momentos de descontração e por fazerem do Setor de Imagem o lugar mais leve e acolhedor do HV.

A Prof^a. Dr^a. Leticia Rocha Inamassu por me acolher em suas aulas e nas discussões dos casos da rotina no Setor de Diagnóstico por Imagem, pelos ensinamentos, pelas dicas e pelos momentos de descontração também.

Aos professores do Laboratório Clínico Veterinário Prof^a. Dr^a. Regina Kiomi Takahira, Prof. Dr. Paulo Fernandes Marcusso e, em especial a Prof^a. Dr^a. Livia Fagundes Moraes, por terem me acolhido e ensinado tantas coisas sobre o mundo da patologia

clínica veterinária e por terem me mostrado tantas coisas na arte da docência. Muito obrigada por terem me dado essa oportunidade e pelo carinho.

Aos funcionários e residentes do Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) por terem disponibilizado os animais e o espaço para que eu pudesse realizar o estudo. E em especial ao Senhor Levi por ter me ajudado com o manejo dos papagaios e por todo o carinho com os animais.

A minha mãe, Fatima, e a minha vó, Patrocínia, pelo apoio e orações, e aos meus sogros, Conceição e Samuel, que nos ajudaram tanto com a mudança para Botucatu.

Ao meu marido, Fernando, por ter embarcado nessa experiência comigo. Por termos realizado nosso sonho de adolescente, da época que estávamos no cursinho pré-vestibular, de estudar na mesma universidade. Às vezes, nem imaginamos que sonhos que foram deixados para trás podem se realizar de uma forma diferente e inesperada. Obrigada por todo amor, carinho e paciência, principalmente, nos momentos difíceis.

E aos meus filhos felinos Sara, Suzy, Simon e Stella por sempre ficarem comigo deitados no meu colo, pisando no computador ou passando em frente a tela, pedindo carinho ou simplesmente deitados ao meu lado me fazendo companhia enquanto eu passava horas escrevendo ou estudando. Vocês tornaram tudo mais leve e cheio de amor.

Lista de tabelas

Capítulo 2. Artigos científicos

Artigo 1. Exame Ultrassonográfico e Elastografia 2D Shear Wave em fígado de papagaios-verdadeiros (*Amazonas aestiva*) hígidos

Tabela 1. Resultados obtidos nas mensurações realizadas através da elastografia 2D Shear Wave em fígado de papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*).

Artigo 2. Mensurações da silhueta hepática em exame radiográfico de papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*) hígidos

Tabela 1. Resultados obtidos nas mensurações da silhueta hepática no exame radiográfico na projeção ventrodorsal.

Artigo 3. Avaliação comparativa dos exames hepáticos de bioquímica e citopatologia por agulha fina em papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*)

Tabela 1. Resultados dos exames bioquímicos séricos para avaliação hepática de *Amazona aestiva*.

Tabela 2. Número de aves que obtiveram diferentes valores de AST de acordo com o resultado da citopatologia por agulha fina.

Lista de figuras

Capítulo 1. Considerações iniciais

3. Revisão de literatura

Figura 1. Projeção radiográfica ventrodorsal com esquema das mensurações realizadas para a avaliação da silhueta hepática. A-B: largura cintura da ampulheta cardiohepática; C-D: largura da silhueta hepática em sua maior dimensão; E-F: largura hepática direita. Fonte: SANCHES et al., 2023.

Figura 2. Imagem ultrassonográfica modo B do fígado de papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*) em corte transversal. É possível observar o parênquima grosseiro e identificar os lobos hepáticos direito (D) e esquerdo (E) e o coração (C). Fonte: SANCHES, 2023.

Capítulo 2. Artigos científicos

Artigo 1. Exame Ultrassonográfico e Elastografia 2D Shear Wave em fígado de papagaios-verdadeiros (*Amazonas aestiva*) hígidios

Figura 1. Imagem ultrassonográfica modo B do fígado de papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*) em corte transversal. É possível observar o parênquima grosseiro e identificar os lobos hepáticos direito (D) e esquerdo (E). Note o íntimo contato do ápice cardíaco (a) com os lobos hepáticos, (c) coração.

Figura 2. Imagem Ultrassonográfica 2D Shear Wave do fígado de papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*). A. Imagem ultrassonográfica do lobo direito hepático. B. Realização das mensurações na ROI.

Artigo 2. Mensurações da silhueta hepática em exame radiográfico de papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*) hígidios

Figura 1. Projeção radiográfica ventrodorsal com esquema das mensurações realizadas para a avaliação da silhueta hepática. A-B: largura cintura da ampulheta cardiohepática (LCA); C-D: largura da silhueta hepática em sua maior dimensão (LSH); E-F: largura hepática direita (LHD); G-H: distância esterno-costela direita (DEC).

LISTA DE ABREVIATURAS

2D SWE – two-dimensional Shear Wave elastography

ALT – alanina aminotransferase

ARFI – acoustic radiation force impulse

AST – aspartato aminotransferase

CAF – citopatologia por agulha fina

Cempas – Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens

CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais

CPK – creatinina fosfoquinase

E – Módulo de Young

EMR – elastography magnetic resonance

FA – fosfatase alcalina

FMVZ – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

g - grama

GGT – gama glutamiltransferase

GLDH – glutamato desidrogenase

kg – quilograma

kPa – quilopascal

m/s – metros por segundo

ml – mililitros

PP – piroxidal 5-fosfato

pSWE – point Shear Wave

ROI – region of interest

SISBIO – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

SWE – Shear wave

TE – transiente elastography

Unesp – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

SUMÁRIO

RESUMO.....	3
ABSTRACT.....	4
CAPÍTULO 1: Considerações iniciais	5
1. Introdução	6
2. Objetivos	8
3. Revisão de literatura	8
3.1 Psitacíformes	8
3.2 Anatomia e fisiologia hepática	9
3.3 Hepatopatias em psitacídeos.....	10
3.4 Métodos diagnósticos das hepatopatias em psitacídeos	13
4. Referências Bibliográficas	30
CAPÍTULO 2: Artigos científicos	38
Artigo 1. Exame Ultrassonográfico e Elastografia 2D Shear Wave em fígado de papagaios-verdadeiros (<i>Amazonas aestiva</i>) hígidios	39
Resumo	39
1. Introdução.....	39
2. Material e Métodos.....	41
3. Resultados.....	44
4. Discussão	46
5. Conclusão.....	49
6. Referências	49
Artigo 2. Mensurações da silhueta hepática em exame radiográfico de papagaios verdadeiros (<i>Amazona aestiva</i>) hígidios	53
Resumo	53
1. Introdução.....	53
2. Material e Métodos.....	54
3. Resultados.....	56
4. Discussão	57
5. Conclusão.....	60
6. Referências	60
Artigo 3. Avaliação comparativa dos exames hepáticos de bioquímica e citopatologia por agulha fina em papagaios-verdadeiros (<i>Amazona aestiva</i>)	63
Resumo	63
1. Introdução.....	63
2. Material e Métodos.....	64
3. Resultados.....	66
4. Discussão	67
5. Conclusão.....	73
6. Referências	73
Apêndices	76

SANCHES, T. F. Avaliação hepática por meio dos exames imagiológicos, bioquímicos e citopatológico em papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*) mantidos sob cuidados humanos. Botucatu, 2023. 90 p. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

O diagnóstico de hepatopatias em psitacídeos pode ser difícil, pois os sinais clínicos são inespecíficos e vários testes diagnósticos são necessários. Diante das dificuldades encontradas em se obter o acompanhamento da doença hepática, esse estudo objetivou avaliar a condição hepática de papagaios mantidos em cativeiro pela radiografia, elastografia, citopatologia hepática e dosagens séricas bioquímicas para obter referências de normalidade e detectar possíveis alterações. Foram avaliados 20 papagaios verdadeiros submetidos aos exames de radiografia, ultrassonografia, citopatologia por agulha fina, bioquímica sérica e elastografia 2D Shear Wave sob sedação. As aves foram divididas em 2 grupos (CAF normal e alterada) para as análises comparativas bioquímicas e mensurações para padrões de normalidade nos exames de imagem. No grupo de aves com CAF normal, foi realizado o exame radiográfico, e se obteve, na projeção ventrodorsal, a média da largura da silhueta hepática de 2,34 cm, e os valores máximo e mínimo foram de 2,01 e 2,66 cm. Já na elastografia as médias encontradas foram de 1,47 m/s e 6,55 kPa, com os intervalos de 1,36 a 1,59 m/s e 5,55 a 7,56 kPa. Na comparação da atividade enzimática entre o grupo de aves com CAF normal e alterada houve significância estatística apenas para a AST ($p=0,04$) e as provas de função hepática apresentaram valores normais para os 2 grupos. A AST pode trazer informações a respeito da lesão hepática, mas a influência da lesão muscular sobre seus valores séricos é significativa. A CAF se mostrou um método seguro e funcional para a espécie e a elastografia um método diagnóstico promissor.

Palavras-chave: hepatopatia, diagnóstico por imagem, ultrassom, exame radiográfico, patologia clínica, citopatologia por agulha fina

SANCHES, T. F. Liver evaluation through analysis of imaging, biochemical and cytopathological examinations of blue-fronted parrots (*Amazona aestiva*) kept under human care. Botucatu, 2023. 90 p. Dissertation (Master's Degree in Wild Animals) – Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Campus of Botucatu, São Paulo State University.

ABSTRACT

The diagnosis of liver disease in psittacine birds can be difficult, as clinical signs are nonspecific and several diagnostic tests are required. Faced with the difficulties encountered in monitoring liver disease, this study aimed to evaluate the liver condition of amazon parrots kept in captivity using radiography, elastography, liver cytopathology and serum biochemical measurements to obtain normality references and detect possible changes. For this study, 20 blue-fronted amazon parrots (*Amazona aestiva*) underwent radiography, ultrasonography, fine needle cytopathology, serum biochemistry and 2D Shear Wave elastography under sedation. The birds were divided into 2 groups (normal and altered FNC) for biochemical comparative analyzes and measurements for normality patterns in imaging exams. In group of birds with normal FNC, the radiographic examination, ventrodorsal projection, the average width of the liver silhouette was 2.34 cm, and the maximum and minimum values were 2.01 and 2.66 cm. In elastography, the averages found were 1.47 m/s and 6.55 kPa, with the intervals from 1.36 to 1.59 m/s and 5.55 to 7.56 kPa. Comparing enzymatic activity between the group of birds with normal and altered FNC, there was statistical significance only for AST ($p=0.04$) and liver function tests showed normal values for both groups. AST could provide information about liver injury, but the influence of muscle injury on its serum values is significant. FNC proved to be a safe and functional method for the species and elastography a promising diagnostic method.

Keywords: liver disease, diagnostic imaging, ultrasound, radiographic examination, clinical pathology, fine needle cytopathology.

4. Referências Bibliográficas

ARNUAT, L. S. Estudo radiográfico das afecções do sistema esquelético em aves, dissertação de mestrado, FMVZ-USP, 123p, 2006.

AUGUSTO, A. Q.; HILDEBRANDT, T. B. Ultrassonografia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens, 90: 1706-1720, 2014.

AUGUSTO, A. Q. Ultra-sonografia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens, 55: 879- 895, 2007.

BARR, R. G.; FERRAIOLI, G.; PALMERI, M. L.; GOODMAN, Z. D.; GARCIA-TSAO, G.; RUBIN, J.; GARRA, B.; MYERS, R. P.; WILSON, S. R.; RUBENS, D.; LEVINE, D. Elastography assessment of liver fibrosis: Society of radiologists in ultrasound consensus conference statement. Radiology, v. 276, n. 3, sept. 2015.

BARR, R. G.; Princípios da elastografia. In: BARR, R. G. Elastografia: Uma Abordagem Prática, 2: 33-50, 2017.

BONELLO, F. L. Avaliação do manejo e do potencial zoonótico de papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) mantidos em cativeiro domiciliar. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia, 72 p., 2006.

CALIENDO, V.; MIDDELTON, R.; RAGHAW, R. Radiographic measurement of internal organs in Gyr Falcons (*Falco rusticolus*) and Gyr Peregrine Hybrids (*Falco rusticolus x Falco peregrinus*). Journal of Exotic Pet Medicine, 25: 13-17, 2016.

CAMPBELL, T. W. Bioquímica clínica das aves. In: THRALL, M. A.; WEISER, G.; ALLISON, R. W.; CAMPBELL, T. W. Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária, 2ª edição, 35: 508-521, 2015.

CAMPBELL, T. W.; GRANT, K. R. Mammalian cytodiagnosis. In: CAMPBELL, T. W.; GRANT, K. R. Exotic Animal Hematology and Cytology, 5th ed., 7: 99-174, 2022.

CAMPBELL, T. W. Hematology. In: Ritchie, W. B.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. Avian Medicine: Principles and Application, 9: 176- 198, 1994.

CAPITELLI, R.; CROSTA, L. Overview of psittacine blood analysis and comparative retrospective study of clinical diagnosis, hematology and blood chemistry in selected psittacine species, Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice, 16: 71-120, 2013.

CARCIOFI, A. C.; OLIVEIRA, L. D. Doenças nutricionais. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens, 53: 838-864, 2007.

CARVALHO, C. F.; CINTRA, T. C. F.; CHAMMAS, M. C. Elastography: principles and considerations for clinical research in veterinary medicine. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*, vol. 7, n. 3, pp. 99-110, 2015.

CHA, J.; KIM, J.; KO, J.; KIM, J.; E., K. Effects of confounding factors on liver stiffness in two-dimensional shear wave elastography in beagle dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 9, 2022.

CRAY, C.; ZAIAS, J. Laboratory procedures. *Veterinary Clinics Exotic Animal Practice*, 7: 487-518, 2004.

CROSTA, L.; MELILLO, A.; SCHNITZER, P. Basic radiography. In: CHITTY, J.; MONKS, D. *BSAVA Manual of Avian Practice*, 18: 269-285, 2018.

CUI, X. W.; FRIEDRICH-RUST, M.; MOLO, C.; IGNEE, A.; SCHREIBER-DIETRICH, D.; DIETRICH, C. F. Liver elastography, comments on EFSUMB elastography guidelines. *World Journal of Gastroenterology*, 19 (38): 6329-6347, 2013.

DAVIES, R. R. Avian liver disease: etiology and pathogenesis, *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, vol. 9, n°3, pp. 115-125, 2000.

DENBOW, D. M. Gastrointestinal anatomy and physiology. In: Scanes, C. G. *Sturkie's Avian Physiology*, 6^a edition, 14: 337-366, 2015.

DONELEY, B. Clinical anatomy and physiology. In: Doneley, B. *Avian Medicine and Surgery in Practice, Companion and Aviary Birds*, 2^a edition, 1: 1-43, 2016.

DONELEY, B. Treating liver disease in the avian patient. *Seminars in Avian and Exotic Pet Med*, vol. 13, n° 1 (January), 8-15, 2004.

DONOVAN, T. A.; SCHRENZEL, M.; TUCKER, T. A.; PRESSIER, A. P.; STALIS, I. H. Hepatic hemorrhage, hemocoelom, and sudden death due to *Haemoproteus* infection in passerine birds: eleven cases. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, vol. 20, n. 3, p. 304-313, 2008.

DYER, S. M.; CERVASIO, E. L. An overview of restraint and blood collection techniques in exotic pet practice. *Veterinary Clinics Exotic Animal Practice*, 11: 423- 443, 2008.

ECHOLS, S. Collecting diagnostic samples in avian patients. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, volume 2, 3: 621-649, 1999.

FARROW, C. F. The torso. In: FARROW, C. F. *Veterinary Diagnostic Imaging: Birds, Exotic Pets and Wildlife*, 20: 209-236, 2009.

FERNANDEZ, S.; FELICIANO, M. A. R.; BORIN-CRIVELLENTI, S.; CRIVELLENTI, L. Z.; MARONEZI, M.C.; SIMÕES, A. P. R. et al. Acoustic radiation force impulse (ARFI) elastography of adrenal glands in healthy adult dogs. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.69, n. 2, p. 340-346, 2017.

FERREL, S. T.; SNOWDEN, K.; MARLAR, A. B.; GARNER, M.; LUNG, N. P. Fatal hemoprotozoal infections in multiple avian species in a zoological park. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 38, 2: 309-316, 2007.

FRULIO, N.; TRILLAUD, H. Ultrasound elastography in liver, *Diagnostic and Interventional Imaging*, 94, 515 -534, 2013.

FUDGE, A. M. Avian liver and gastrointestinal testing. In: FUDGE A. M. *Laboratory Medicine: Avian and Exotic Pets*, 6: 47-55, 2000.

GEERINCKX, L.; VEKENS, EL. V.; SAUNDERS, J. H.; LAUTENSCHLÄGER, I.; CAELENBERG, A. I. L. V. Literature review of radiographic measurements of internal organs in Psittaciformes. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 28: 60-68, 2019.

GILL, F.; DONSKER, D; RASMUSSEN, P. (Eds). *IOC World Bird List*, v.13.1, 2023. DOI: 10.14344/IOC.ML.13.1.

GODOY, S. N. Psitaciformes (arara, papagaio, periquito). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. *Tratado de animais selvagens*, 16: 22-251, 2007.

GRANGE, F. Diagnosing and treating avian hepatic disease. *World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings*, 2014.

GRESPLAN, A.; RASO, T. F. Psittaciformes (araras, papagaios, periquito, calopsitas e cacatuas). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. *Tratado de animais selvagens*, 28: 614-656, 2014.

GRUNKEMEYER, V. L. Advanced diagnostic approaches and current management of avian hepatic disorders. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 13: 413-427, 2010.

HARCOURT-BROWN, N. H. Diagnostic imaging. In: HARCOURT-BROWN, N. H.; CHITTY, J. *BSAVA Manual of Psittacine Birds*, 9: 97-106, 2005.

HARR, K. Clinical chemistry of companion avian species: a review, *Veterinary Clinical Pathology*, vol. 31, n.3, 2002.

HARR, K. Diagnostic value of biochemistry. In: HARRISON, G.; LIGHTFOOT, T. *Clinical Avian Medicine*, vol. 1, 23: 613- 629, 2005.

HARRISON, G. J.; MCDONALD, D. Nutricional considerations section II – Nutricional disorders. In: HARRISON, G.; LIGHTFOOT, T. *Clinical Avian Medicine*, vol. 1, 4: 115-152, 2005.

HASSAN, A. K.; NAEEM, E. V.; SOLIMAN, M. A. Investigation the prevalence of commom parasitic infections in farmed quails in upper Egypt. *International Journal of Veterinary Sciences*, 3, 2: 38-50, 2020.

HAUPTMAN, K.; TICHY, F.; KNOTEK, Z. Clinical diagnostics of hepatopathies in small mammals: evaluation of importance of individual methods. *Acta Veterinaria Brno*, 70: 297-311, 2001.

HELMER, P. Advances in diagnostic imaging. In: HARRISON, G.; LIGHTFOOT, T. *Clinical Avian Medicine*, vol. 1, 25: 654- 659, 2005.

HOCHLEITHNER, C. Ultrasound in pet birds. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 61(1): 26-27, 2006.

HOCHLEITHNER, M. Biochemistries. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. *Avian Medicine: Principles and Application*, 11: 223- 245, 1994.

HOCHLEITHNER, M.; HOCHLEITHNER, C.; HARRISON L. D. Evaluating and treating the liver. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. *Clinical avian medicine*, vol. 1, 15: 441-449, 2005.

JAENSCH, S. Diagnosis of avian hepatic disease. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, vol. 9, n° 3 (July), 126-135, 2000.

JUNIOR, D. C.; SOUZA, F. F.; MAGALHÃES, V. C. Introdução a elastografia, princípios e técnicas de elastografia. In: JUNIOR, D. C.; FERREIRA, P. R. A.; TENORE, S. B.; MAGALHÃES, V. C. *Elastografia Hepática – Guia Prático*, 1: 14-25, 2020).

KAZACOS, K. R.; DHILLON, A. S.; WINTERFIELD, R. W.; TRACHER, H. L. Fatal hepatic trematodiasis in cackatoos due *Platynosomum proxillicens* – case report. *American Association of Avian Pathologists*, vol. 24, n. 3, p. 788-793, 1980.

KIM, K.; LEE, J.; SO, Y. S.; JUNG, M.; KANG, K.; CHOI, M.; YOON, J. Feasibility and reliability of two-dimensional shear-wave elastography of the liver of clinically healthy cats. *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 7, 2020.

KOLLIAS, G. V. Liver biopsy techniques in avian clinical practice. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 14, n° 2 (march), 287-298, 1984.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M. Liver and spleen. In: KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M.; REESE, S.; TULLY, T. *Diagnostic Imaging of Exotic Pets*, 1.9: 114-121, 2011a.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M. Ultrasonographic examination. In: KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M.; REESE, S.; TULLY, T. *Diagnostic Imaging of Exotic Pets*, 1.2: 36-56, 2011b.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M. Técnicas de diagnóstico por imagem. In: TULLY Jr., T. N.; DORRESTEIN, G. M.; JONES, A. K. *Clínica de Aves*, 5: 88, 2010.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; SCHINDLER, S. V. T. M.; CRAMER, K. Radiography and ultrasonography in the backyard poultry and waterfowl patient. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 31(3): 189-197, 2017.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; SCHROFF, S.; BARTELS, T. Radiographic investigation. In: KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M.; REESE, S.; TULLY, T. *Diagnostic Imaging of Exotic Pets*, 1.1, 17-35, 2011.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; ZEBISCH, K.; ENDERS, F.; PEES, M.; WILLUHN, J. Diagnosis of liver disease in birds by radiography and ultrasonography: under special consideration of ultrasound-guided liver biopsies, *Seminars in Avian and Exotic Pet Exotic Pet Medicine*, vol. 10, n°4, 153-161, 2001.

LEE, S. Y.; KIM, D. Y.; PARK, H. M. Hepatic fibrosis and bile duct hyperplasia in a young orange winged *Amazon* parrot (*Amazona amazonica*), *Journal of Veterinary Clinics*, 28(6): 617-620, 2011.

LEVINE, B. S. Common disorders of Amazons, Australian parakeets, and African grey parrots, *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, vol. 12, n° 3 (July), pp. 125-130, 2003.

LUMEIJ, J. T. Hepatology. In: Ritchie, B. W.; Harrison, G. J.; Harrison, L. R. *Avian Medicine: Principles and Application*, 20: 522- 537, 1994.

MACWHIRTER, P. Anatomia, fisiologia e nutrição básicas. In: TULLY JR, T. N.; DORRESTEIN, G. M.; JONES, A. K. *Clínica de Aves*, 2 ed., 2: 22-48, 2010.

MCMILLAN, M. C. Imaging techniques. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. *Avian Medicine: Principles and Application*, 12: 246-326, 1994.

MELO, L. L.; VASCONCELOS, A. B.; PARLAMENTO, H. F.; CHAVES, K. N.; BARBOSA, J. G. Perfil alimentar de psitacídeos cativos em residências no Brasil. V Semana de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL, setembro, 2018.

NAGUIB, M. Avian radiography and radiology. Part 1. Companion Animal, vol. 22, n° 8, pp. 486-493, 2017.

NORDBERG, C.; O'BRIEN, R. T.; PAUL-MURPHY, J.; HAWLEY, B. Ultrasound examination and guided fine-needle aspiration of the liver in amazon parrots (*Amazona* species), *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 14(3):180-184, 2000.

OZTURK, A.; GRAJO, J. R.; DHYANI, M.; ANTHONY, B. W.; SAMIR, A. E. Principles of ultrasound elastography. *Abdominal Radiology*, April, 2018.

PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee, 2nd edition. *Ornithology Research*, 115p., 2021.

PALMERI, M. L.; NIGHTINGALE, K. N. What challenges must be overcome before ultrasound elasticity imaging is ready for the clinic? *Imaging Med.*, 3(4), pp. 433-444, 2011.

PARK, S.; CHOI, J.; KIM, K.; OH, D.; YOON, J.; CHOI, M. Point shear wave elastography of the liver in healthy adult cats. *American Journal of Veterinary Research*, vol. 82, issue 4, 2021.

PEES, M. Radiography, In: CHITTY, J.; LIERZ, M. *BSAVA Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds*, 11: 114-120, 2008.

PINTO, A. C. B.; LORIGADOS, C.A.B.; ARNAUT, L. S.; UNRUH, S. M. Radiologia em reptéis, aves e roedores de companhia. In: Cubas, Z. S.; Silva, J. R.; Catão-Dias, J. L. *Tratado de Animais Selvagens*, 88: 1654-1692, 2017.

PONAMAREV, V.; ANDREEVA, A.; POPOVA, O. Prospects of transient elastography' using in the veterinary hepatology. *The Federation of American Societies for Experimental Biology Journal*, vol. 36, issue S1, 2022.

POWER, L. V. Common procedures in psittacines. *Veterinary Clinics Exotic Animal Practice*, 9: 287- 302, 2006.

PRAES, P. L. Estudo radiográfico retrospectivo das alterações do proventrículo em psitacídeos, dissertação de mestrado, FMVZ-USP, 76p, 2013.

PUCCINELLI, C.; PELLIGRA, T.; BRIGANTI, A.; CITI, S. Two-dimensional Shear wave elastography of liver in healthy dogs: anesthesia as a source of variability. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, vol. 10, issue 1, 2022.

QIU, T.; WANG, H.; SONG, J.; LING, W.; SHI, Y.; GUO, G.; LUO, Y. Assessment of liver fibrosis by ultrasound elastography and contrast-enhanced ultrasound: a randomized prospective animal study. *Experimental Animals*, 67(2), 117-126, 2018.

RADEMANCHER, N.; GASCHEN, L.; TULLY, T. N. Clinical technique: ultrasound-guided fine-needle aspirate in ferrets, *Journal of Exotic Pet Medicine*, 21: 235-237, 2012.

RAMIRO, I.; ACKERMAN, N.; SCHUMACHER, J. Ultrasound-guided percutaneous liver biopsy in snakes. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, vol. 34, n. 6, pp. 452-454, 1993.

REAVILL, D. R.; LENNOX, A. Comparison of serum biochemistry values and liver biopsy histopathology results in psittacines, 9th European Association of Avian Veterinarians Conference, Zurich, 2007.

RETTMER, H.; DEB, A.; WATSON, R.; HATT, J. M.; HAMMER, S. Radiographic measurement of internal organs in Spix's Macaws (*Cyanopsitta spixii*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 25 (4): 254-258, 2011.

RIFAI, K.; CORNBERG, J.; MEDERACKE, I.; BAHR, M. J.; WEDEMEYER, H.; MALINSKI, P.; BANTEL, H.; BOOZARI, B.; POTTHOFF, A.; MANNS, M. P.; GEBEL, M. Clinical feasibility of liver elastography by acoustic radiation force impulse imaging (ARFI), *Digestive and Liver Disease an International Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 43: 491-497, 2011.

SCHMIDT, E. M. S.; LOCATELLI-DITTRICH, R.; SANTIN, E.; PAULILLO, A. C. Patologia clínica em aves de produção – uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola – revisão, *Archives of Veterinary Science*, v. 12, n. 3, p. 9-20, 2007.

SCHMIDT, R. E.; REAVILL, D. R.; PHALEN, D. N. Liver In: Schmidt, R. E.; Reavill, D. R.; Phalen, D. N. *Pathology of Pet and Aviary Birds*, 2^a edition, 4: 95-125, 2015.

SCHMILLEVITCH, j.; GORSKI, A. Elastografia ARFI na quantificação dos graus de fibrose hepática. *Gastroenterologia Endoscopia Digestiva*, 32(1): 16-18, 2013.

SICK, H. Famílias e Espécies: Ordem Psittaciformes. In: SICK, H. *Ornitologia Brasileira*, 10: 351-382, 1997.

SIGRIST, R. M. S.; LIAU, J.; KAFFAS, A. E.; CHAMMAS, M. C.; WILLMANN, J. K. Ultrasound elastography: review of techniques and clinical applications. *Theranostics*, vol. 7. n. 5, 2017.

SILVA, J. P. Estudo anatômico e imaginológico dos órgãos celomáticos do tucano toco (*Ramphastos toco* – Müller, 1776). Dissertação (mestrado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Botucatu, p. 89, 2019.

SMITH, B. J.; SMITH, S. A; FLAMMER, K.; SPAULDING, K. A.; SMALLWOOD, J. E. The normal xeroradiographic and radiographic anatomy of the orange-winged amazon parrot (*Amazona amazonica amazonica*). *Veterinary Radiology*, vol. 31, n. 3, pp. 114-124, 1990.

SPOREA, I.; GILJA, O. H.; BOTA, S.; SIRLI, R.; POPESCU, A. Liver Elastography – An Update. *Medical Ultrasonography: An International Journal of Clinical Imaging*, vol. 15, n°4, 304-314, 2013.

STANFORD, M. Cage and aviary birds. In: MEREDITH, A.; JOHNSON-DELANEY, C. *BSAVA Manual of Exotic Pets*, 15 ed., p. 167- 187, 2017.

STANFORD, M. Nutrition and nutritional diseases. In: HARCOURT-BROWN, N.; CHITTY, J. *BSAVA Manual of Psittacine Birds*, 2nd edition, 12: 136-154, 2005.

TAMURA, M.; OHTA, H.; SHIMBO, G.; OSUGA, T.; SASAKI, N.; MORISHITA, K.; KAGAWA, Y.; TAKIGUCHI, M. Usefulness of noninvasive shear wave elastography for the assessment of hepatic fibrosis in dogs with hepatic disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33 (5): 2067-2074, 2019.

TEIXEIRA, L. B. C.; LAGOS, M. S. Diagnóstico citológico das hepatopatias caninas. Bol. Med. Vet., Espírito Santo do Pinhal, v. 3, n. 3, p. 52-66, jan/dez. 2007.

VILA, L. G. Bioquímica em aves: revisão de literatura. Seminários Aplicados do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, 2013.

ZAEFARIAN, F.; ABDOLLAHI, M. R.; COWIESON, A.; RAVINDRAN, V. Avian liver: the forgotten organ, Molecular Diversity Preservation International (MDPI) Journal Animals, 9, 63, 2019.

ZOLLER, G. CHASSANG, L. STEYVOORT, O. V.; HUYNH, M. Comparison of dorsoventral erect and ventrodorsal supine radiographic views for the evaluation of intracoelomic organs in clinically normal African Grey Parrots (*Psittacus erithacus*). Journal of Avian Medicine and Surgery, 33 (3): 218-228, 2019.

Artigo 1. Exame Ultrassonográfico e Elastografia 2D Shear Wave em fígado de papagaios-verdadeiros (*Amazonas aestiva*) hígidos

Thatiana Felix Sanches^a, Maria Jaqueline Mamprim^a, Jeana Pereira da Silva^a, Alexandre Battazza^b, Sheila Canevese Rahal^a

^aFaculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Unesp – Campus Botucatu/SP, Brasil

^bLaboratório de Patologia Veterinária ObjetivaVet – Botucatu/SP, Brasil

Resumo

O diagnóstico de doenças hepáticas em psitacídeos pode ser difícil, pois os sinais clínicos são inespecíficos, nesse sentido a elastografia 2D Shear Wave tem sido empregada em humanos para detecção das alterações hepáticas como um método substituto as biópsias. Este estudo teve por objetivo realizar mensurações elastográficas 2D Shear Wave do parênquima hepático de papagaios verdadeiros, considerados hígidos por meio do exame clínico e avaliação de citopatologia por agulha fina do parênquima. Foram realizadas a avaliação ultrassonográfica hepática modo B e as mensurações das velocidades das ondas de cisalhamento em m/s em 10 papagaios submetidos à jejum de 3 horas e posterior sedação. Ultrassonograficamente ao modo B foi possível diferenciar os dois lobos hepáticos direito e esquerdo, sendo o lobo direito maior em relação ao esquerdo. O parênquima hepático mostrou-se de ecotextura grosseira, com ecogenicidade média e margens regulares. Dentre os valores obtidos no exame de elastografia 2D-SW foram encontradas as seguintes médias: 1,47 m/s e 6,55 kPa, com os intervalos de confiança de 95% de 1,36 a 1,59 m/s e 5,55 a 7,56 kPa. A elastografia se mostrou um método diagnóstico factível e promissor para a avaliação hepática em papagaios verdadeiros, podendo postergar a realização de métodos invasivos, tais como biópsias, para o diagnóstico de hepatopatias.

Palavras-chave: ultrassonografia, psitacídeos, citopatologia aspirativa, elastograma hepático

1. Introdução

ponto de partida para a determinação de intervalos de referência da técnica para papagaios verdadeiros sem alterações hepática.

5. Conclusão

Diante dos achados ultrassonográficos modo B serem condizentes com o descrito na literatura como normais em aves, e dos valores obtidos da velocidade da onda de cisalhamento do parênquima hepático terem sido semelhantes aos obtidos em cães e gatos com fígados normais, podemos concluir que a CAF se mostrou um exame seguro e funcional para assegurar a higidez do fígado em papagaios verdadeiros.

Os resultados obtidos na elastografia podem ser empregados como referência de normalidade no parênquima hepático de papagaios verdadeiros e portanto, se mostra um método diagnóstico promissor para a avaliação hepática em papagaios verdadeiros, ao exemplo das atuais pesquisas na medicina humana, podendo atrasar a realização de biopsia nesta espécie para a monitoração de hepatopatias.

6. Referências

ADALI, Y.; EROĞLU, H. A.; MAKAV, M.; KARAYOL, S. S.; GÜVENDI, G. F.; GÖK, M. Comparison of tru-cut biopsy and fine-needle aspiration cytology in an experimental alcoholic liver disease model. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 66 (8): 1030:1035, 2020.

AUGUSTO, A. Q.; HILDEBRANDT, T. B. Ultrassonografia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. *Tratado de animais selvagens*, 90: 1706-1720, 2014.

BARR, R. G.; FERRAIOLI, G.; PALMERI, M. L.; GOODMAN, Z. D.; GARCIA-TSAO, G.; RUBIN, J.; GARRA, B.; MYERS, R. P.; WILSON, S. R.; RUBENS, D.; LEVINE, D. Elastography assessment of liver fibrosis: Society of radiologists in ultrasound consensus conference statement. *Radiology*, v. 276, n. 3, sept. 2015.

BARR, R. G.; WILSON, S. R.; RUBENS, D.; GARCIA-TSAO, G.; FERRAIOLI, G. Update to the society of radiologists in ultrasound liver elastography consensus statement. *Radiology*, vol. 296, n. 2, 12p, 2020.

BARR, R. G.; Princípios da elastografia. In: BARR, R. G. *Elastografia: Uma Abordagem Prática*, 2: 33-50, 2017.

BOWLES, H. L.; ODBERG, E.; HARRISON, G.; KOTTWITZ, J. Surgical resolution of soft tissue disorders. In: HARRISON, G.; LIGHTFOOT, T. Clinical Avian Medicine, vol. 1, 35: 775-829, 2005.

CHA, J.; KIM, J.; KO, J.; KIM, J.; E., K. Effects of confounding factors on liver stiffness in two-dimensional shear wave elastography in beagle dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 9, 2022.

DAVIES, R. R. Avian liver disease: etiology and pathogenesis. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, vol. 9, n. 3, p. 115-125, 2000.

FERNANDEZ, S.; FELICIANO, M. A. R.; BORIN-CRIVELLENTI, S.; CRIVELLENTI, L. Z.; MARONEZI, M.C.; SIMÕES, A. P. R. et al. Acoustic radiation force impulse (ARFI) elastography of adrenal glands in healthy adult dogs. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.69, n. 2, p. 340-346, 2017.

FERRAIOLI, G. Review of liver elastography guidelines. *The American Institute of Ultrasound in Medicine, Journal of Ultrasound in Medicine*, 38: 9-14, 2019.

GRUNKEMEYER, V. L. Advanced diagnostic approaches and current management of avian hepatic disorders. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 13: 413-427, 2010.

HOCHLEITHNER, M.; HOCHLEITHNER, C.; HARRISON L. D. Evaluating and treating the liver. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. Clinical avian medicine, vol. 1, 15: 441-449, 2005.

JAENSCH, S. Diagnosis of avian hepatic disease. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, vol. 9, n° 3 (July), 126-135, 2000.

KIM, K.; LEE, J.; SO, Y. S.; JUNG, M.; KANG, K.; CHOI, M.; YOON, J. Feasibility and reliability of two-dimensional shear-wave elastography of the liver of clinically healthy cats. *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 7, 2020.

KOLLIAS, G. V. Liver biopsy techniques in avian clinical practice. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 14, n° 2 (march), 287-298, 1984.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M. Liver and spleen. In: KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M.; REESE, S.; TULLY, T. *Diagnostic Imaging of Exotic Pets*, 1.9, 114-121, 2011.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M. Técnicas de diagnóstico por imagem. In: TULLY Jr., T. N.; DORRESTEIN, G. M.; JONES, A. K. *Clínica de Aves*, 5: 88, 2010.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; ZEBISCH, K.; ENDERS, F.; PEES, M.; WILLUHN, J. Diagnosis of liver disease in birds by radiography and ultrasonography: under special consideration of ultrasound-guided liver biopsies,

Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, vol. 10, n°4, 153-161, 2001.

LEE, S. Y.; KIM, D. Y.; PARK, H. M. Hepatic fibrosis and bile duct hyperplasia in a young orange winged amazon parrot (*Amazona amazonica*). Journal of Veterinary Clinics, 28(6): 617-620, 2011.

MCMILLAN, M. C. Imaging techniques. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. Avian Medicine: Principles and Application, 12: 246-326, 1994.

MEINKOTH, J. H.; COWELL, R. L.; TYLER, R. D.; MORTON, R. J. Sample collection and preparation. In: VALENCIANO, A. C.; COWELL, R. L. Cowell and Tyler's Diagnostic Cytology and Hematology of the Dog and Cat, 1: 1-17, 2020.

NORDBERG, C.; O'BRIEN, R. T.; PAUL-MURPHY, J.; HAWLEY, B. Ultrasound examination and guided fine-needle aspiration of the liver in Amazon parrots (*Amazona* species). Journal of Avian Medicine and Surgery, 14 (3): 180-184, 2000.

PARK, S.; CHOI, J.; KIM, K.; OH, D.; YOON, J.; CHOI, M. Point shear wave elastography of the liver in healthy adult cats. American Journal of Veterinary Research, vol. 82, issue 4, 2021.

PEES, M. Imaging techniques in birds: radiography, ultrasonography, CT, and MRI. North American Veterinary Conference: small animal and exotic proceedings, 2013.

PONAMAREV, V.; ANDREEVA, A.; POPOVA, O. Prospects of transient elastography' using in the veterinary hepatology. The Federation of American Societies for Experimental Biology Journal, vol. 36, issue S1, 2022.

PUCCINELLI, C.; PELLIGRA, T.; BRIGANTI, A.; CITI, S. Two-dimensional Shear wave elastography of liver in healthy dogs: anesthesia as a source of variability. International Journal of Veterinary Science and Medicine, vol. 10, issue 1, 2022.

QIU, T.; WANG, H.; SONG, J.; LING, W.; SHI, Y.; GUO, G.; LUO, Y. Assessment of liver fibrosis by ultrasound elastography and contrast-enhanced ultrasound: a randomized prospective animal study. Experimental Animals, 67(2), 117-126, 2018.

RADEMANCHER, N.; GASCHEN, L.; TULLY, T. N. Clinical technique: ultrasound-guided fine-needle aspirate in ferrets, Journal of Exotic Pet Medicine, 21: 235-237, 2012.

REAVILL, D. R.; LENNOX, A. Comparison of serum biochemistry values and liver biopsy histopathology results in psittacines, 9th European Association of Avian Veterinarians Conference, Zurich, 2007.

RIFAI, K.; CORNBERG, J.; MEDERACKE, I.; BAHR, M. J.; WEDEMEYER, H.; MALINSKI, P.; BANTEI, H.; BOOZARI, B.; POTTHOFF, A.; MANNS, M. P.; GEBEL, M. Clinical feasibility of liver elastography by acoustic radiation force

impulse imaging (ARFI), Digestive and Liver Disease an International Journal of Gastroenterology and Hepatology, 43: 491-497, 2011.

SCHMIDT, R. E.; REAVILL, D. R.; PHALEN, D. N. Liver. In: SCHMIDT, R. E.; REAVILL, D. R.; PHALEN, D. N. Pathology of Pet and Aviary Birds, 4: 95-126, 2015.

SIGRIST, R. M. S.; LIAU, J.; KAFFAS, A. E.; CHAMMAS, M. C.; WILLMANN, J. K. Ultrasound elastography: review of techniques and clinical applications. Theranostics, vol. 7. n. 5, 2017.

SILVA, L. C. M.; OLIVEIRA, J. T.; TOCHETTO, S.; OLIVEIRA, C. P. M. S.; SIGRIST, R.; CHAMMAS, M. C. Análise da elastografia por ultrassonografia em pacientes com esteatose hepática. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, jan/fev, 53(1): 47-55, 2020.

TAMURA, M.; OHTA, H.; SHIMBO, G.; OSUGA, T.; SASAKI, N.; MORISHITA, K.; KAGAWA, Y.; TAKIGUCHI, M. Usefulness of noninvasive shear wave elastography for the assessment of hepatic fibrosis in dogs with hepatic disease. Journal of Veterinary Internal Medicine, 33 (5): 2067-2074, 2019.

TEIXEIRA, L. B. C.; LAGOS, M. S. Diagnóstico citológico das hepatopatias caninas. Bol. Med. Vet., Espírito Santo do Pinhal, v. 3, n. 3, p. 52-66, jan/dez. 2007.

Artigo 2. Mensurações da silhueta hepática em exame radiográfico de papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*) hípidos

Thatiana Felix Sanches, Sheila Canevese Rahal, Ricardo Shoiti Ichikawa, Jeana Pereira da Silva, Maria Jaqueline Mamprim

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Unesp – Campus Botucatu/SP, Brasil

Resumo

Este estudo teve como objetivo obter valores de mensurações da silhueta hepática, na projeção ventrodorsal, do exame radiográfico de papagaios verdadeiros selecionados por exames de citopatologia por agulha fina e ultrassonográfico sem alterações. Para as mensurações radiográficas da silhueta hepática foi realizada a projeção ventrodorsal, seguindo as técnicas descritas na literatura com outras espécies de aves. A média da largura da silhueta hepática foi de 2,34 cm, e os máximo e mínimo foram de 2,01 e 2,66 cm, respectivamente, com intervalo de confiança de 95%. Valores esses semelhantes aos obtidos nas avaliações das ararinhas-azuis e menores do que em falcões híbridos. Para a largura da cintura da ampulheta cardiohepática foi encontrada a média de 1,63 cm, e valores mínimo e máximo de 1,48 e 1,78 cm. Embora o exame radiográfico seja amplamente utilizado na rotina clínica aviária, ainda há escassez de dados referentes a mensurações da silhueta hepática em papagaios verdadeiros, sendo a análise realizada de forma subjetiva com a visualização e interpretação da silhueta cardiohepática observador dependente. Sendo assim, os valores aqui encontrados são uma sugestão objetiva de referência de normalidade para a avaliação radiográfica hepática quantitativa de papagaios verdadeiros.

1. Introdução

A radiologia é uma importante ferramenta diagnóstica na medicina de aves, pois permite informações a respeito do tamanho, forma e radiodensidade dos órgãos celomáticos (PEES, 2008). Nos exames radiográficos das aves os sacos aéreos proporcionam um contraste negativo permitindo a diferenciação da silhueta dos órgãos do celoma (MCMILLAN, 1994; KRAUTWALD-JUNGHANNS et al., 2011; PEES, 2008; NAGUIB, 2017), sendo

CAMPBELL, T. W. Avian radiology. Association of Avian Veterinarians Australasian Committee Ltd. Annual Conference Proceedings Auckland, NZ, 25: 55-57, 2017.

CROSTA, L.; MELILLO, A.; SCHNITZER, P. Basic radiography. In: CHITTY, J.; MONKS, D. BSAVA Manual of Avian Practice, 18: 269-285, 2018.

DONELEY, B. Diagnostic imaging. In: DONELEY, B. Avian Medicine and Surgery in Practice. Companion and Aviary Birds, 5: 95-107, 2016.

GEERINCKX, L.; VEKENS, EL. V.; SAUNDERS, J. H.; LAUTENSCHLÄGER, I.; CAELENBERG, A. I. L. V. Literature review of radiographic measurements of internal organs in Psittaciformes. Journal of Exotic Pet Medicine, 28: 60-68, 2019.

HOCHLEITHNER, M.; HOCHLEITHNER, C.; HARRISON L. D. Evaluating and treating the liver. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. Clinical avian medicine, vol. 1, 15: 441-449, 2005.

GROSSET, C. V.; BEAUFRÈRE, H. Diagnostic imaging. In: GRAHAM, J. E.; DOSS, G. A.; BEAUFRÈRE, H. Exotic Animal Emergency and Critical Care Medicine, 31: 534-562, 2021.

JAENSCH, S. Diagnosis of avian hepatic disease. Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, vol. 9, n. 3, pp. 126-135, 2000.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M. Liver and spleen. In: KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M.; REESE, S.; TULLY, T. Diagnostic Imaging of Exotic Pets, 1.9, 114-121, 2011.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; PEES, M. Técnicas de diagnóstico por imagem. In: TULLY Jr., T. N.; DORRESTEIN, G. M.; JONES, A. K. Clínica de Aves, 5: 88, 2010.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; ZEBISCH, K.; ENDERS, F.; PEES, M.; WILLUHN, J. Diagnosis of liver disease in birds by radiography and ultrasonography: under special consideration of ultrasound-guided liver biopsies, Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, vol. 10, nº4, 153-161, 2001.

MCMILLAN, M. C. Imaging techniques. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. Avian Medicine: Principles and Application, 12: 246-326, 1994.

NAGUIB, M. Avian radiography and radiology. Part 1. Companion Animal, vol. 22, nº 8, pp. 486-493, 2017.

PEES, M. Radiography, In: CHITTY, J.; LIERZ, M. BSAVA Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds, 11: 114-120, 2008.

PINTO, A. C. B.; LORIGADOS, C.A.B.; ARNAUT, L. S.; UNRUH, S. M. Radiologia em reptéis, aves e roedores de companhia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA,

J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens, 88: 1654-1692, 2017.

RETTMER, H.; DEB, A.; WATSON, R.; HATT, J. M.; HAMMER, S. Radiographic measurement of internal organs in Spix's Macaws (*Cyanopsitta spixii*). Journal of Avian Medicine and Surgery, 25 (4): 254-258, 2011.

SMITH, B. J.; SMITH, S. A.; FLAMMER, K.; SPAULDING, K. A.; SMALLWOOD, J. E. The normal xeroradiographic and radiographic anatomy of the orange-winged amazon parrot (*Amazona amazonica amazonica*). Veterinary Radiology, vol. 31, n. 3, pp. 114-124, 1990.

STANFORD, M. Cage and aviary birds. In: MEREDITH, A.; JOHNSON-DELANEY, C. BSAVA Manual of Exotic Pets, 15 ed., p. 167- 187, 2017.

TEIXEIRA, L. B. C.; LAGOS, M. S. Diagnóstico citológico das hepatopatias caninas. Bol. Med. Vet., Espírito Santo do Pinhal, v. 3, n. 3, p. 52-66, jan/dez. 2007.

ZOLLER, G. CHASSANG, L. STEYVOORT, O. V.; HUYNH, M. Comparison of dorsoventral erect and ventrodorsal supine radiographic views for the evaluation of intracoelomic organs in clinically normal African Grey Parrots (*Psittacus erithacus*). Journal of Avian Medicine and Surgery, 33 (3): 218-228, 2019.

Artigo 3. Avaliação comparativa dos exames hepáticos de bioquímica e citopatologia por agulha fina em papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*)

Thatiana F. Sanches^a, Sheila Canevese Rahal^a, Fernanda Zuliani^b, Wanessa Wickbold^c, Priscila Zorzetto^c, Jeana Pereira da Silva^a, Maria Jaqueline Mamprim^a

^aFaculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Unesp – Campus Botucatu/SP, Brasil

^bLaboratório de Patologia Veterinária ObjetivaVet – Botucatu/SP, Brasil

^cLaboratório de Patologia Clínica Veterinária – LPCVet – São Paulo/SP, Brasil

Resumo

Este estudo teve como objetivo correlacionar os resultados dos exames bioquímicos séricos usados para avaliação hepática de papagaios verdadeiros submetidos ao exame de citopatologia por agulha fina (CAF), a fim de identificar diferenças entre os achados bioquímicos de exames citológicos normais e alterados. Amostras de citopatologia por agulha fina guiada por ultrassom foram coletadas de 20 papagaios verdadeiros, assim como amostras de sangue para a realização de exames de bioquímica sérica para avaliação da lesão e função hepática. Foram efetuadas as dosagens séricas de AST, ALT, FA, CK, GGT, PT e albumina, colesterol total e triglicérides. As amostras de CAF foram apenas classificadas em normal ou alterada. Dentre as 20 aves, 10 apresentaram CAF normal e 10 CAF com alteração citológica. Apenas a enzima AST mostrou diferença estatística entre os dois grupos ($p=0,04$). Os demais testes bioquímicos não apresentaram significância estatística na comparação entre os grupos. Dentre as diversas enzimas estudadas, muitas ainda apresentam poucas informações sobre seu possível valor diagnóstico em aves, havendo a necessidade de mais investigações que possam elucidar a respeito dos seus potenciais valores diagnósticos na medicina aviária.

Palavras chave: patologia clínica, hepatopatia, exame citológico, aves

1. Introdução

5. Conclusão

A AST é uma enzima que pode trazer informações a respeito da lesão hepática, mas a influência da lesão muscular sobre seus valores séricos é significativa. Portanto, no caso de aves ariscas ou que vivem em recintos grandes onde a captura pode trazer lesão muscular, seu valor diagnóstico pode ficar comprometido.

Embora a proteína total e albumina sejam importantes para a avaliação da função hepática, provavelmente apenas comprometimento hepático severo poderá levar a alterações significativas em suas concentrações séricas, visto que os valores encontrados entre ambos os grupos foram semelhantes.

Dentre as diversas enzimas estudadas, muitas ainda apresentam poucas informações sobre seu possível valor diagnóstico em aves, sendo assim, devem ser encorajadas mais investigações que possam elucidar a respeito de seus usos na medicina aviária.

6. Referências

- CAMPBELL, W. T. Bioquímica clínica das aves. In: THRALL, M. A.; WEISER, G.; ALLISON, R. W.; CAMPBELL, T. W. Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária, 2ª edição, 35: 508-521, 2015.
- CAMPBELL, T. W.; GRANT, K. R. Mammalian cytodiagnosis. In: CAMPBELL, T. W.; GRANT, K. R. Exotic Animal Hematology and Cytology, 5th ed., 7: 99-174, 2022.
- CAPITELLI, R.; CROSTA, L. Overview of psittacine blood analysis and comparative retrospective study of clinical diagnosis, hematology and blood chemistry in selected psittacine species, Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice, 16: 71-120, 2013.
- CARCIOFI, A. C.; OLIVEIRA, L. D. Doenças nutricionais. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens, 53: 838-864, 2007.
- CRAWFORD, J. M.; SAGE, P. B.; H., P. Structure, Function, and Responses to Injury. In: BURT, A. D.; FERRELL, L. D.; HÜBSCHER, S. G. MacSween's Pathology of the Liver, 7th ed., 1: 1-87, 2012.

DONELEY, B. Clinical anatomy and physiology. In: DONELEY, B. Avian Medicine and Surgery in Practice, Companion and Aviary Birds, 2^a edition, 1: 1-43, 2016.

DYER, S. M.; CERVASIO, E. L. An overview of restraint and blood collection techniques in exotic pet practice. Veterinary Clinics Exotic Animal Practice, 11: 423- 443, 2008.

ECHOLS, S. Collecting diagnostic samples in avian patients. Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice, volume 2, 3: 621-649, 1999.

FUDGE, A. M. Avian liver and gastrointestinal testing. In: FUDGE, A. M. Laboratory Medicine: Avian and Exotic Pets, 6: 47-55, 2000.

GODOY, S. N. Psitaciformes (arara, papagaio, periquito). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens, 16: 22-251, 2007.

GUSMAN, D. S. M.; BEAUFRÈRE, H.; WELLE, K.; HEATLEY, J.; VISSER, M.; HARMS, C. A. Birds. In: CARPENTER, J. W.; HARMS, C. A. Carpenter's Exotic Animal Formulary, Tabela 5.19 - Amazon Parrots (*Amazona spp.*), p. 495, 2022.

HARR, K. Clinical chemistry of companion avian species: a review, Veterinary Clinical Pathology, vol. 31, n.3, 2002.

HARR, K. Diagnostic value of biochemistry. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. Clinical Avian Medicine, vol. 1, 23: 613- 629, 2005.

HARRISON, G. J.; MCDONALD, D. Nutricional considerations section II – Nutricional disorders. In: HARRISON, G.; LIGHTFOOT, T. Clinical Avian Medicine, vol. 1, 4: 115-152, 2005.

HOCHLEITHNER, M. Biochemistries. In: Ritchie, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. Avian Medicine: Principles and Application, 11: 223- 245, 1994.

HOCHLEITHNER, M.; HOCHLEITHNER, C.; HARRISON L. D. Evaluating and treating the liver. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. Clinical avian medicine, vol. 1,15: 441-449, 2005.

KOLLIAS, G. V. Liver biopsy techniques in avian clinical practice. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, vol. 14, n° 2 (march), 287-298, 1984.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; ZEBISCH, K.; ENDERS, F.; PEES, M.; WILLUHN, J. Diagnosis of liver disease in birds by radiography and ultrasonography: under special consideration of ultrasound-guided liver biopsies, Seminars in Avian and Exotic Pet Exotic Pet Medicine, vol. 10, n°4, 153-161, 2001.

LUMEIJ, J. T.; WESTERHOT, I. Blood chemistry for the diagnosis of hepatobiliary disease in birds. A review. *The Veterinary Quarterly*, vol. 9, n. 3, 1987.

MEYER, D. J. The liver. In: RASKIN, R. E.; MEYER, D. J. *Canine and Feline Cytology. A Color Atlas and Interpretation Guide*, 3rd ed, 9: 259-283, 2016

NORDBERG, C.; O'BRIEN, R. T.; PAUL-MURPHY, J.; HAWLEY, B. Ultrasound examination and guided fine-needle aspiration of the liver in Amazon parrots (*Amazona* species). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 14(3), 180-184, 2000.

PINTO, F. E.; ANDRADE, T. U.; ENDRINGER, D. C.; LENZ, D. Haematological and serum biochemical reference values for captive blue-fronted amazon parrot. *Comp Clin Pathol*, 25: 519-524, 2016.

POWER, L. V. Common procedures in psittacines. *Veterinary Clinics Exotic Animal Practice*, 9: 287- 302, 2006.

REAVILL, D. R.; LENNOX, A. Comparison of serum biochemistry values and liver biopsy histopathology results in psittacines, 9th European Association of Avian Veterinarians Conference, Zurich, 2007.

SABATER, M.; FORBES, N. Avian haematology and biochemistry 2. Biochemistry. In *Practice*, British Veterinary Association Journals, vol. 37, p. 139-142, 2015.

TEIXEIRA, L. B. C.; LAGOS, M. S. Diagnóstico citológico das hepatopatias caninas. *Bol. Med. Vet., Espírito Santo do Pinhal*, v. 3, n. 3, p. 52-66, jan/dez. 2007.

VILA, L. G. Bioquímica em aves: revisão de literatura. *Seminários Aplicados do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás*, 2013.