



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
Faculdade de Medicina Veterinária  
Câmpus de Araçatuba

**Vinícius Camarena Borges**

# **Diagnóstico de Lipidose Hepática em Aves: Revisão Sistemática**

**Araçatuba – São Paulo**  
**2017**

**Vinícius Camarena Borges**

# **Diagnóstico de Lipidose Hepática em Aves: Revisão Sistemática**

Trabalho Científico, como parte do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de Araçatuba, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

**Orientadora: Profa. Dra. Luciana Del Rio Pinoti**

**Araçatuba – São Paulo  
2017**

## **ENCAMINHAMENTO**

Encaminhamos o presente Trabalho Científico para que a Comissão de Estágios Curriculares tome as providências cabíveis.

---

**Vinícius Camarena Borges**  
**Estagiário**

---

**Profa. Dra. Luciana Del Rio Pinoti**  
**Orientadora**

**Araçatuba – São Paulo**  
**Junho / 2017**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, que me incentivou a chegar onde estou, aos meus amigos que me acompanharam nessa jornada e nunca me deixaram desistir e a Professora Luciana, que com muito carinho e dedicação me ajudou durante essa importante etapa da minha vida.

# **DIAGNÓSTICO DE LIPIDOSE HEPÁTICA EM AVES: REVISÃO SISTEMÁTICA**

**Vinícius Camarena Borges**

## **RESUMO**

Um dos maiores desafios do médico veterinário que atua na área de aves é o diagnóstico de suas enfermidades, visto que essas espécies mascaram seus sinais clínicos, apresentando-os apenas em estágios mais avançados da doença. Dentre as enfermidades mais comuns em aves mantidas em cativeiro, se encontra a lipidose hepática, caracterizada por acúmulo de gordura nos hepatócitos, alterando seu funcionamento. Sua etiologia pode variar, podendo ser decorrente de alimentação inadequada, toxinas ou secundária a outra alteração hepática. Esta revisão de literatura tem como objetivo comparar os diferentes métodos diagnósticos para lipidose hepática em aves. Para tanto foram selecionados oito artigos em língua inglesa que descrevem as etapas para se fechar o diagnóstico da enfermidade. Foi constatado que a biópsia hepática é o método mais confiável para se chegar ao diagnóstico definitivo. Os exames hematológicos, bioquímico, e por imagem são importantes para auxiliar o médico veterinário quando da suspeita de enfermidades hepáticas, porém não possuem especificidade suficiente para se concluir o diagnóstico.

Palavras-Chave: lipidose hepática, síndrome do fígado gorduroso, diagnóstico

# **HEPATIC LIPIDOSIS DIAGNOSTIC IN BIRDS: SYSTEMATIC REVIEW**

**Vinícius Camarena Borges**

## **RESUMO EM INGLÊS**

One of the biggest challenges in the avian medicine is to diagnose some diseases, since these species hide their clinical signs, presenting them only in advanced stages of the disorder. Among the most common diseases in birds kept in captivity is the hepatic lipidosis, characterized by accumulation of lipids in the hepatocytes, altering its functioning. The etiology may vary, and may be due to inadequate feeding, toxins or secondary to other liver diseases. This literature review aims to compare the different diagnostic methods for hepatic lipidosis in birds. For this purpose seven articles were selected in English describing the steps to reach a definitive diagnosis of the disease. It was verified that liver biopsy is the most reliable method to arrive at the definitive diagnosis, being the other exams important to help lead the clinician to the suspicion of hepatic diseases, but without differentiating among them.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estudos que detalhavam o método diagnóstico utilizado para lipídose hepática em aves.....	12
Tabela 2. Estudos que utilizaram exame bioquímico como parte do diagnóstico para lipídose hepática em aves e as alterações observadas em cada um deles.....	14

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2.MÉTODOS .....	11
3.DISSCUSSÃO.....	12
4.CONCLUSÃO .....	16
5.REFERÊNCIAS .....	17



## 1. INTRODUÇÃO

As aves estão entre os animais com maior diversidade dentre os vertebrados. Estima-se que existam mais de dezoito mil espécies de aves divididas em 27 ordens, são caracterizadas por possuírem bico e asas, porém o que as diferencia dos demais grupos de animais é a presença de penas por todo o corpo, cuja finalidade é de servir como tato, proteção térmica e fornecer capacidade de voo à maioria das espécies (BARROWCLOUGH et al. 2016).

São animais muito admirados por sua beleza, canto e exuberância, o que aumenta a procura pela obtenção dessas espécies em cativeiro, porém o valor para compra desses animais é bastante elevado, fato que coloca o mercado ilegal de caça e contrabando de aves em destaque, tornando-as o grupo de animais mais contrabandeado. Essa retirada de espécies de vida livre leva a um grande impacto ambiental, visto que esses animais não possuem condições de reintrodução na natureza, pois perdem a habilidade de caçar, se proteger de caçadores e de situações adversas (RIBEIRO et al. 2007).

Por adquirirem esses animais de maneira ilegal e não haver acompanhamento veterinário, a maioria dos tutores acabam cometendo erros de manejo na criação dessas aves, principalmente quanto à nutrição adequada das espécies (CUBAS et al. 2014).

Dentre as enfermidades causadas por alimentação inadequada, destacam-se as hepatopatias. O fígado nas aves está localizado cranialmente na linha média, sendo composto pelos lobos direito e esquerdo, cada um dividido em processos menores. É recoberto por uma fina e elástica camada de tecido conectivo, que permite sua expansão. A circulação sanguínea no fígado é realizada pelas artérias direita e esquerda e veias hepáticas (DONELEY, 2004).

Dentre as funções que o fígado desenvolve no organismo estão o auxílio na digestão de alimentos pela excreção de bile, rica em ácidos biliares, que são sintetizados no fígado por meio do colesterol; o metabolismo de carboidratos, para suprir as demandas energéticas do corpo; a quebra de metabólitos, drogas e químicos protegendo o restante do organismo; síntese de proteínas essenciais como a albumina, fibrinogênio e protrombina; e efeito antimicrobiano garantido pelas células de *Kupffer* (MITCHELL et al. 2009)

São inúmeras as enfermidades que afetam o funcionamento do fígado, destaca-se entre elas a lipidose hepática também denominada síndrome do fígado gorduroso, a qual é caracterizada pelo acúmulo de gordura no órgão. A lipidose hepática não é uma doença específica, podendo apresentar diversas etiologias ou podendo ser secundária a outras alterações no organismo (JAENSCH, 2000).

As causas da lipidose hepática podem ser decorrentes de uma entrada excessiva de ácidos graxos em decorrência de uma alimentação errônea, constituída em sua maioria de sementes, que são uma fonte pouco nutritiva e extremamente rica em gordura. Pode ser ainda, ocasionada pelo funcionamento anormal dos hepatócitos por toxinas, drogas ou metabólitos, o que impede a quebra de gordura, resultando em seu acúmulo. Embora todas as espécies de aves possam apresentar a enfermidade, sua ocorrência é mais relatada em calopsitas, agapornis, mainás e papagaios (WADSWORTH et al, 1984).

O fato dos sinais clínicos da lipidose hepática serem inespecíficos torna o diagnóstico da enfermidade um dos maiores desafios do clínico. O diagnóstico da enfermidade em tempo hábil para a instituição do tratamento e para promoção da recuperação adequada da ave é fundamental. Dentre as ferramentas diagnósticas que podem auxiliar o clínico, estão os exames de imagem como radiografias e a ultrassonografia, biópsia hepática e exames de hemograma e bioquímico.

O exame radiográfico é um importante auxílio para visualização do fígado, sendo uma ferramenta de realização e contenção rápidas, evitando assim o risco de óbito por estresse em algumas aves. A projeção ventrodorsal é a mais indicada para análise e mensuração da silhueta hepática, sendo necessário um prévio conhecimento sobre a anatomia da espécie. Em Psittaciformes o fígado não deve ultrapassar as linhas imaginárias que unem o coracóide ao acetábulo. A projeção laterolateral é menos sugestiva, mas em casos de hepatomegalia severa, pode-se observar o fígado ultrapassando o esterno. Radiograficamente, o aumento de tamanho hepático produz a perda do ângulo cardio-hepático, a compressão de sacos aéreos e o deslocamento cranial do pró-ventrículo (CUBAS et al. 2014).0'

O ultrassom, assim como a radiografia, permite a visualização do aspecto e mensuração do fígado, porém se trata de um exame mais demorado, onde o animal deve estar imóvel durante o tempo total de exame, para que seja possível um resultado confiável, essa imobilidade pode ser adquirida por meio de contenção em animais mais calmos ou por meio de sedação em animais de vida livre ou que

não aceitem bem a contenção durante o exame, a ave deve ser posicionada em decúbito dorsal e para diminuir a interferência durante o exame, as penas da região na qual o transdutor será posicionado devem ser embebidas em álcool e separadas e aplicado gel na área. Para visualização da região hepática, o transdutor deve estar levemente angulado na linha média em direção ao xifoide.(NORDBERG et al, 2000).

Outro método diagnóstico auxiliar é a realização de exames de bioquímico e hemograma, para tanto é necessário conhecimento acerca dos valores de referência para cada espécie a ser examinada. A colheita de sangue deve ser realizada com o animal contido e deve ser o mais rápido e seguro possível, pois ao provocar o estresse do animal, seus parâmetros fisiológicos alteram, comprometendo a veracidade do resultado dos exames. Amostras podem ser obtidas pela veia jugular, veia metatársica medial e a veia ulnar superficial, sendo esta última a mais utilizada em aves de tamanho considerável. Em aves muito pequenas, não é possível a retirada de uma grande quantidade de sangue, pois isso pode levar ao óbito do animal, portanto pode-se realizar o corte de unha, que permite uma pequena quantidade de sangue para exame (CUBAS et al. 2014).

Com isso, o objetivo da presente revisão de literatura foi de comparar e descrever as técnicas que podem ser utilizadas no diagnóstico de lipidose hepática em aves, com o intuito de orientar os médicos veterinários sobre o método mais eficiente e confiável que possa utilizado na rotina de maneira rápida obtendo um diagnóstico definitivo.

## **2.MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de uma revisão de literatura sistemática, na qual se objetivou avaliar os diferentes métodos de diagnóstico de lipidose hepática em aves, comparando-os entre si. Para isso, foi realizado levantamento bibliográfico em abril de 2017, utilizando as bases de dados Pubmed, Google Acadêmico, Parthenon Unesp. A pergunta para realização da revisão de literatura foi: “Qual o método diagnóstico mais eficaz de lipidose hepática em aves?”. Essa pergunta gerou as seguintes estratégias de pesquisa na base de dados: Fatty Liver Disease AND birds e Hepatic Lipidosis AND birds. A partir das buscas realizadas, foram

encontrados 199 artigos utilizando a primeira e um total de 1663 artigos utilizando a segunda estratégia.

Por meio de uma análise do corpo do artigo, foram selecionados apenas os trabalhos que atendiam o critério de inclusão utilizado para seleção: a descrição do método diagnóstico que pode ser utilizado em casos de lipidose hepática. Um total de sete artigos foi selecionado, todos em língua inglesa. Foram utilizados outros artigos adicionais com intuito de acrescentar conhecimento e demais aspectos a presente revisão de literatura.

### 3.DISSCUSSÃO

Embora um grande número de pesquisas científicas que abordem esse tema tenha sido encontrado, chamou a atenção do autor o fato de poucas delas serem direcionadas ao método diagnóstico. Foram encontrados sete artigos que satisfizeram o critério de inclusão no presente trabalho e aqueles que detalhavam o método diagnóstico utilizado para lipidose hepática estão listados na tabela 1.

**Tabela 1 – Estudos que detalhavam o método diagnóstico utilizado para lipidose hepática em aves.**

<b>Autor</b>	<b>Método Diagnóstico Utilizado</b>	<b>Número de Animais Estudados</b>	<b>Espécie estudada</b>
BOGIN et al., 1984	Bioquímico Hemograma Biópsia Hepática	156	Ganso doméstico ( <i>Israeli strain</i> )
JAMES et al., 2000	Bioquímico Radiografia simples e contrastada Biópsia Hepática	1	Coruja do Mato ( <i>Stix varia</i> )
NORDBERG et al., 2000	Biópsia Guiada	27	Papagaios do gênero Amazona
LANGLOIS et al., 2001	Radiografia Bioquímico Biópsia Hepática	1	Papagaio Escarlata ( <i>Eos bornea</i> )
STANFORD, 2005	Bioquímico	40	Papagaio Cinzento ( <i>Psittacus erithacus</i> )

CRAY et al., 2008	Bioquímico	442	Psittaciformes
HEDAYATI et al., 2014	Radiografia Histopatológico	10	Mainá ( <i>Acridotheres tristis</i> )

Os estudos apresentaram diferentes abordagens diagnósticas para lipidose hepática. James et al. (2000), Langlois et al. (2001) e Hedayati et al. (2014) utilizaram a radiografia. Langlois et al. descreveram as projeções ventrodorsal e laterolateral em um papagaio escarlate (*Eos bornea*), onde foi observado padrão de ampulheta, indicativo de hepatomegalia severa, com projeção do lobo hepático para fora da cavidade e compressão dos sacos aéreos. James et al. (2000) descreveram a abordagem utilizada em uma coruja do mato (*Strix varia*) exposta em um zoológico, a radiografia evidenciou hepatomegalia e pouca diferenciação entre os órgãos, o estudo contrastado foi realizado, porém sem alterações observadas. Hedayati et al. (2014) em um estudo com Maínas, diferente dos demais autores, não observaram alterações hepáticas no exame de imagem. Embora a hepatomegalia seja um achado comum em casos de lipidose, não permite o diferencial, podendo ser encontrada em outras enfermidades, sendo necessário o uso complementar de outros métodos diagnósticos.

Bogin et al. (1984), James et al. (2000), Langlois et al. (2001), Stanford (2005) e Cray et al. (2008), buscaram relacionar alterações nas enzimas hepáticas em quadros de lipidose hepática. Bogin et al. (1984), analisaram as mudanças associadas ao bioquímico em gansos com lipidose em diferentes fases do ciclo de engorda, visando estabelecer a partir de que momento as alterações hepáticas se tornam visíveis nos exames. Foram analisadas no bioquímico: enzima málica (ME), isocitrato desidrogenase (ICDH), desidrogenase málica (MDH), colinesterase, fosfatase alcalina (FA), aspartame aminotransferase (AST), sorbitol desidrogenase (SDH), glicose, lipídios totais (LT), proteína total (PT), albumina, globulina e fósforo inorgânico. Havendo com o avançar da enfermidade, uma diminuição no FA e um aumento de lipídios totais e glicose, sem alterações significativas nos demais parâmetros, reforçando que as alterações se deram em torno dos 18 e 25 dias, momento em que a enfermidade estabeleceu o maior dano hepatocelular. Langlois et al. (2001),

encontraram em seu estudo hipercolesterolemia, elevada atividade de ALT, AST, LDH e CK com presença de albuminemia, resultado este semelhante ao descrito por James et al. (2000), com o acréscimo de níveis elevados de glicose, ureia, ácidos biliares e proteína total. Os resultados de alterações na dosagem de colesterol encontrados por Stanford (2005) correspondem aos descritos pelos demais autores, porém este adicionou maior especificidade ao exame, analisando os níveis de colesterol HDL (alta densidade), LDL (baixa densidade) e triglicerídeos de papagaios recebendo alimentações com diferentes quantidades de gordura. O autor ainda observou que papagaios sul americanos são mais sensíveis a alterações hepáticas devido a ingestão de dieta inadequada quando comparados com papagaios africanos. Cray et al. (2008), diferente dos demais autores, não observaram em seu estudo com Psittaciformes, alterações nos níveis séricos de LDH e AST, correlacionando apenas alterações nos níveis de ácidos biliares com alterações em quadros de lipidose hepática. Todos os estudos reforçam que a análise bioquímica permite um conhecimento acerca do funcionamento do fígado, não sendo sensível para determinar a causa exata das alterações ou o estágio da enfermidade, servindo como base para o médico veterinário investigar através de outros exames. As enzimas alteradas em cada estudo estão listadas na tabela 2.

**Tabela 2 – Estudos que utilizaram exame bioquímico como parte do diagnóstico para lipidose hepática em aves e as alterações observadas em cada um deles.**

	BOGIN et al	JAMES et al.	LANGLOIS et al.	STANFORD	CRAY et al.
LDH ( )		669,8 IU/L (537)	408 IU/L (211)		
FA	16 U/l (49,4)				
AST		1417 IU/L (205)	3713 IU/L (301)		
Glicose	8,2 mmol/l (6,9)	489 mg/dL (274)			
Lipídios Totais	12,9 g/L (6,5)				
Proteína Total		5 g/dL (4,4)			
Albumina			1,7 mg/dL (1,1)		
CK		8309 IU/L (354)	22801 IU/L (1027)		
Ureia		7,6 mg/dL (14)			
Ácidos Biliares		86,7 mmol/L (10)			67,2mmol/L (16,5)
Colesterol		292 mg/dL (180)	569 mg/dL (212)	6,8 mmol/L (5,73)	
ALT			197 IU/L (10)		

HDL				4,4 mmol/L (4,28)	
LDL				1,7 mmol/L (0,84)	
Triglicerídeos				1,5 mmol/L (0,9)	

Por fim, os estudos de James et al. (2000), Nordberg et al. (2000) e Langlois et al (2001) utilizaram como ferramenta diagnóstica a biópsia hepática. James et al. (2000) descrevem a técnica utilizada através da abertura da cavidade celomática na região ventral abdominal, com o animal posicionado em decúbito dorsal, por meio dessa técnica é possível a visualização da coloração e da textura do parênquima hepático, a amostra a ser coletada utilizando-se pinças hemostáticas e retirando cerca de 5mm de tecido hepático para análise histológica. A técnica utilizada por Langlois et al. (2001) foi semelhante à descrita anteriormente, porém a hepatomegalia da ave estava severa a ponto de romper a musculatura e levar a formação de uma hérnia, desse modo, a biópsia foi realizada seguida da redução do conteúdo herniário. Nordberg et al (2000), descrevem e comparam os métodos de biópsia guiada por ultrassom, considerados mais seguros. Para a realização do exame ultrassonográfico foi realizada a sedação e o animal foi posicionado em decúbito dorsal, as penas foram umedecidas com álcool e o transdutor foi colocado na região da linha média e angulado em direção à cabeça do animal até a localização do lobo hepático alterado para realização da punção. As técnicas da punção guiada podem ser realizadas por meio de uma única inserção da agulha, com aplicação de sucção em um único ponto, ou de repetidas inserções da agulha por diferentes pontos do parênquima, sem aplicação de pressão, por fim, a técnica de se inserir levemente a agulha por diversas regiões do parênquima com a aplicação de uma leve pressão. As três técnicas se mostraram eficientes, trazendo material adequado para análise e sem evidencia de hemorragia após o exame, porém a última técnica obteve um material de maior qualidade, com menor hemodiluição. Tanto Bogin et al. (1984) quanto Hedayati et al. (2014) não realizaram técnicas de biópsia hepática com animais vivos, porém durante o exame *post mortem* dos animais estudados, uma amostra do tecido hepático foi coletada para exame histopatológico, assim como o material coletado via biópsia dos demais estudos. O resultado encontrado por todos os autores foi semelhante,

caracterizado por diversos vacúolos de gordura por entre os hepatócitos, o que levou ao diagnóstico definitivo da lipidose hepática.

#### **4.CONCLUSÃO**

Embora diversos trabalhos busquem diferentes métodos para o diagnóstico precoce de lipidose hepática, o diagnóstico definitivo mais confiável se dá pela biópsia hepática, que possibilita a visualização dos vacúolos de gordura nos hepatócitos durante a análise microscópica. Os demais exames de hemograma e enzimas bioquímicas sugerem ao clínico alterações hepáticas, sendo importantes para levar o clínico a solicitar a realização da biópsia, que é uma técnica mais invasiva ao animal. Dentre os exames de imagem, a radiografia auxilia na abordagem de alterações hepáticas, porém nem sempre são observadas alterações nas projeções realizadas, sendo necessária a complementação com outras técnicas. A anatomia das aves faz com que no ultrassom, a visualização do fígado se torne dificultosa em animais que não apresentam hepatomegalia, o que pode fornecer um diagnóstico incorreto se usado isoladamente. Conclui-se pela revisão, que para um diagnóstico confiável é necessário uma abordagem completa do paciente, com confirmação da enfermidade pela técnica de biópsia hepática, sendo mais segura quando realizada guiada por ultrassom.



## REFERÊNCIAS

- AGUNOS, A. C. et al. Avian Hepatitis E Virus in na Outbreak of Hepatitis-Splenomegaly Syndrome and Fatty Liver Haemorrhage Syndrome in Two Flaxseed-Fed Layer Flocks in Ontario. **Avian Pathology**, v.35, p.404-412, 2006.
- BARROWCLOUGH, G. F; CRACRAFT, J.; KLICKA J.; ZINK, R. M. How Many Kinds of Birds Are There And Why It Does Matter?. **PLoS One**. e0166307. 2016
- BOGIN, E. et al. Blochemical Changes Associated with Fatty Liver in Geese, **Avian Pathology**, v.13, p. 683-701, 1984.
- CRAY, C.; GAUTIER, D.; HARRIS, D. J. ARHEART, K. L. Changes in Clinical Enzyme Activity and Bile Acid Levels in Psittacine Birds with Altered Liver Function and Disease, **Journal of Avian Medicine and Surgery**, p. 17-24, 2008.
- GAZDZINSKI, P.; SQUIRES, E. J.; JULIAN, R. J. Hepatic Lipidosis in Turkeys, **Avian Diseases**, v.38, p. 379-384, 1994.
- HEDAYATI, M.; BASHI, M. C.; PEIGHAMBARI, M. A Case Reporto f Hepatic Lipidosis in Common Myna(*Acridotheres tristis*) Fed by High Caloric Broiler Diet in Iran. **Open Acess Library Journal**, v.1, June 2014
- JAMES, S. B.; RAPHAEL, B. L.; CLIPPINGER, T. Diagnosis and Treatment of Hepatic Lipidosis in a Barred Owl(*Strix varia*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, p.268-272. Dez 2000.
- LANGLOIS, I.; JONES, M. P. Ventral Abdominal Hernia Associated with Hepatic Lipidosis in a Red lory(*Eos bornea*), **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v.15, p.216-222, 2001
- 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**, p. 180-184, Set. 2000.
- PASS, D. A. Inclusion Bodies and Hepatopathies in Psittacines, **Avian Pathology**, v.16, p. 581-597, 1987.
- PEARCE, J. Some Differences Between Avian and Mammalian Biochemistry. **Pergamon Press**, v.8, p.269-275, 1976.
- RAVICH, M.; CRAY, C.; HESS, L.; ARHEART, K. L. Lipid Panel Reference Intervals for Amazona Parrots(*Amazona species*), **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v.28, p. 209-215, 2014.
- RIBEIRO, L. B.; SILVA, M. G. O Comércio Ilegal Põe em Risco a Diversidade de Aves no Brasil. **Revista Ciência e Cultura**, v.59, p. 4-5, 2007.
- RUPLEY, A. E. Diagnostic Techniques for Gastrointestinal Diseases od Psittacines. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, v.8, p-51-65, Apr 1999

SILVA, L. B.; GONÇALVES, P. Degeneração Gordurosa(Lipidose Hepática). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano VI, v.10, 2008.

STANFORD, M. Significance of Cholesterol Assays in the Investigation of Hepatic Lipidosis and Atherosclerosis in Psittacine Birds, **Exotic DVM**, v.7, p. 28-34, 2005.

TESSIARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P. Efeitos da Afaltoxina sobre as Aves: Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.18, Jan 2012.

THOMPSON, A. B. et al. Baylisascaris Procyonis Encephalitis in Patagonian Conures(Cyanoliseus patagonus), Crested Screamers(Chauna toquata), and a Western Canadian Porcupine(Erethizon Dorsatum) in a Manitoba Zoo. **The Canadian veterinary Journal**,v.49, p. 884-888, Sep 2008.

WADSWORTH, P. F.; JONES, D. M. PUGSLEY, S. L. Fatty Liver in Birds at the Zoological Society of London, **Avian Pathology**, v.12, p. 231-239, 1984.