Letícia Bosqueiro Silva
Felipe Nunes Felippe
Patrícia Borelli Noronha
Claudia Kiyomi Minazaki
Carlos Alberto Silva
Paulo Anselmo Nunes Felippe

HIPOVITAMINOSE A
EM TESTUDINES

científica digital

EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL LTDA
Guarujá - São Paulo - Brasil
www.editoracientifica.com.br - contato@editoracientifica.com.br

Diagramação e Arte
Equipe Editorial
Imagens da Capa
Adobe Stock - 2024

Edição © 2024 Editora Científica Digital
Texto © 2024 Os Autores
1ª Edição - 2024
Acesso Livre - Open Access

© COPYRIGHT DIREITOS RESERVADOS. A editora detém os direitos autorais pela edição e projeto gráfico. Os autores detêm os direitos autorais dos seus respectivos textos. Esta obra foi licenciada com uma Licença de Atribuição Creative Commons – Atribuição 4.0 Internacional, permitindo o download e compartilhamento integral ou em partes, desde que seja citada a fonte, com os créditos atribuídos aos autores e obrigatoriamente no formato Acesso Livre (Open Access) e sem a possibilidade de alteração de nenhuma forma. É proibida a catalogação em plataformas com acesso restrito e/ou com fins comerciais.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

H667 Hipovitaminose A Em Testudines / Letícia Bosqueiro Silva, Felipe Nunes Felippe, Patrícia Borelli Noronha, et al. – Guarujá-SP: Científica Digital, 2024.

Outros autores: Claudia Kiyomi Minazaki, Carlos Alberto Silva, Paulo Anselmo Nunes Felippe.
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui Bibliografia
ISBN 978-65-5360-683-8
DOI 10.37885/978-65-5360-683-8

1. Medicina veterinária. I. Silva, Letícia Bosqueiro. II. Felippe, Felipe Nunes. III. Noronha, Patrícia Borelli. IV. Título.

CDD 636

Elaborado por Janaína Ramos – CRB-8/9166

Índice para catálogo sistemático:
I. Medicina veterinária

E-BOOK
ACESSO LIVRE ON LINE - IMPRESSÃO PROIBIDA
2024

Letícia Bosqueiro Silva
Felipe Nunes Felippe
Patrícia Borelli Noronha
Claudia Kiyomi Minazaki
Carlos Alberto Silva
Paulo Anselmo Nunes Felippe

Hipovitaminose A em Testudines

1ª EDIÇÃO

científica digital

2024 - GUARUJÁ - SP

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. André Cutrim Carvalho
Prof. Dr. Antônio Marcos Mota Miranda
Profª. Ma. Auristela Correa Castro
Prof. Dr. Carlos Alberto Martins Cordeiro
Prof. Dr. Carlos Alexandre Oelke
Profª. Dra. Caroline Nóbrega de Almeida
Profª. Dra. Clara Mockdece Neves
Profª. Dra. Claudia Maria Rinhel-Silva
Profª. Dra. Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco
Prof. Dr. Cristiano Marins
Profª. Dra. Cristina Berger Fadel
Prof. Dr. Daniel Luciano Gevehr
Prof. Dr. Diogo da Silva Cardoso
Prof. Dr. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes
Prof. Dr. Fabricio Gomes Gonçalves
Profª. Dra. Fernanda Rezende
Prof. Dr. Flávio Aparecido de Almeida
Profª. Dra. Francine Náthalie Ferraresi Queluz
Profª. Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes
Prof. Dr. Humberto Costa
Prof. Dr. Joachin Melo Azevedo Neto
Prof. Dr. Jónata Ferreira de Moura
Prof. Dr. José Aderval Aragão
Prof. Me. Julianno Pizzano Ayoub
Prof. Dr. Leonardo Augusto Couto Finelli
Prof. Dr. Luiz Gonzaga Lapa Junior
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva
Profª. Dra. Maria Cristina Zago
Profª. Dra. Maria Otília Zangão
Prof. Dr. Mário Henrique Gomes
Prof. Dr. Nelson J. Almeida
Prof. Dr. Octávio Barbosa Neto
Prof. Dr. Pedro Afonso Cortez
Prof. Dr. Reinaldo Pacheco dos Santos
Prof. Dr. Rogério de Melo Grillo
Profª. Dra. Rosenery Pimentel Nascimento
Prof. Dr. Rossano Sartori Dal Molin
Prof. Me. Silvio Almeida Junior
Profª. Dra. Thays Zigante Furlan Ribeiro
Prof. Dr. Wescley Viana Evangelista
Prof. Dr. Willian Carboni Viana
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Acesse a lista completa dos Membros do Conselho Editorial em www.editoracientifica.com.br/conselho

Parecer e revisão por pares
Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial e Revisados por Pares Externos (Peer Review), sendo indicados para publicação.

Nota: Esta é uma produção independente, tornando-se uma obra com reservas de direitos autorais para os autores. Alguns textos podem ser derivados de outros trabalhos já apresentados ou defendidos, todavia, os autores foram instruídos ao cuidado com o autoplágio. A responsabilidade pelo conteúdo é exclusiva dos autores, não representando, necessariamente, a opinião da editora, tampouco dos organizadores, revisores e membros do Conselho Editorial.

AUTORES

Letícia Bosqueiro Silva
Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária

Dr. Felipe Nunes Felippe
Médico Veterinário

Profª. Dra. Patrícia Borelli Noronha
Docente do Curso de Medicina Veterinária

Profª. Dra. Claudia Kiyomi Minazaki
Docente do Curso de Medicina Veterinária

Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva
Docente do Curso de Medicina Veterinária

Prof. Dr. Paulo Anselmo Nunes Felippe
Docente do Curso de Medicina Veterinária

RESUMO

Os *Testudines* possuem uma dieta bastante variada e, em cativeiro, esses animais são comumente afetados por um desbalanceamento nutricional, fazendo com que surjam diversas enfermidades. Um dos distúrbios mais frequentes encontrados é a hipovitaminose A, já que alguns répteis não absorvem de forma adequada o betacaroteno, sendo necessário a reposição na dieta. A enfermidade afeta a manutenção do tecido epitelial por todo organismo, sendo encontrado sinais clínicos como: metaplasia escamosa, hiperqueratose dos epitélios respiratórios e ocular, blefaroedema e descamação de carapaça. O diagnóstico da doença geralmente é feito através dos sinais clínicos, histórico nutricional e resposta ao tratamento, podendo ser utilizado radiografias e citologia de exsudatos para um diagnóstico complementar e diagnóstico de enfermidades secundárias a doença, como a pneumonia. O objetivo desta revisão é informar sobre os sinais clínicos da hipovitaminose A, diagnóstico, tratamento e profilaxia da doença, além de ressaltar a importância de uma dieta balanceada e manejo adequado desses animais.

Palavras-chave: Desbalanceamento Nutricional, Hipovitaminose A, *Testudines*.

ABSTRACT

The *Testudines* have a quite varied diet, and in captivity, these animals are commonly affected by nutritional imbalances, leading to various diseases. One of the most frequent disorders found is hypovitaminosis A, as reptiles do not adequately absorb beta-carotene, requiring supplementation in their diet. The illness affects the maintenance of epithelial tissue throughout the organism, with clinical signs such as squamous metaplasia, hyperkeratosis of respiratory and ocular epithelia, blepharoedema, and shell desquamation. Diagnosis of the disease is usually based on clinical signs, nutritional history, and response to treatment, with radiography and cytology of exudates being used for complementary diagnosis and detection of secondary diseases such as pneumonia. The aim of this review is to inform about the clinical signs of hypovitaminosis A, diagnosis, treatment, and prevention of the disease, as well as emphasizing the importance of a balanced diet and proper management of these animals.

Keywords: Nutritional Imbalance, Hypovitaminosis A, *Testudines*.

SUMÁRIO

RESUMO 6

ABSTRACT 7

1 INTRODUÇÃO 9

2 REVISÃO DE LITERATURA 11

2.1 Répteis 11

2.2 Testudines 12

2.3 Anatomia e Fisiologia Gastrointestinal de *Testudines* 15

2.4 Nutrição em *Testudines* 17

2.5 Hipovitaminose A 18

2.6 Diagnóstico 21

2.7 Tratamento 21

2.8 Profilaxia 22

3 CONCLUSÃO 24

REFERÊNCIAS 25

1 INTRODUÇÃO

Os répteis possuem grande importância no ecossistema e estão presentes em nossa biodiversidade, sendo que esse grupo de animais, intitulados como ectotérmicos, não apresentam temperatura corporal constante. No Brasil, são observadas três ordens: *Crocodylia*, *Squamata* e *Testudines*, onde se encontram as tartarugas, cágados e jabutis (MONACO, 2016).

Por peculiaridades morfológicas e por crenças, esses animais são mantidos em cativeiro (VASCONCELOS, 2020). Nos últimos anos, houve uma crescente no número de criadouros comerciais legalizados, o que amplificou o uso desses animais como *pet* (GRASSI *et al.*, 2021). As peculiaridades fisiológicas, aliadas a desinformação de muitos tutores, propicia o aparecimento de enfermidades, principalmente aquelas relacionadas a disfunções nutricionais (VASCONCELOS, 2020).

Os quelônios possuem uma dieta bastante variada e, em cativeiro, costumam se alimentar de rações comerciais (MONACO, 2016). Alguns quelônios, como os jubutis silvestres, são onívoros e possuem uma dieta composta por 85% de vegetais, 10% de frutas e 5% de proteína animal (GRASSI *et al.*, 2021), sendo que, uma alimentação pobre em vitaminas e minerais necessários, oriunda de uma alimentação inadequada, pode levar ao aparecimento de diversas enfermidades nutricionais (FLOSI *et al.*, 2001).

Dentre as afecções comumente encontradas, a hipovitaminose A é de extrema relevância (PEREIRA *et al.*, 2017), podendo ocorrer em todos os répteis, com maior frequência em quelônios, principalmente nos jabutis. A carência de vitamina A no corpo dos animais, pode levar à metaplasia escamosa, degeneração das superfícies epiteliais e hiperqueratose dos epitélios, principalmente respiratório e ocular (RONCHI, 2019).

Em casos mais graves, a carência de vitamina A, pode levar ao acometimento articular, ósseo e de carapaça, podendo levar a manifestação de enfermidades degenerativas em membros, que pode comprometer a mobilidade (GRASSI *et al.*, 2021). Essa enfermidade pode ser causada pela falha na alimentação, principalmente por conta de rações com proteínas abundantes, com fontes pobres nesta vitamina.

ISBN: 978-65-5360-683-8 - Ano 2024

Sendo assim, o objetivo desse estudo é apresentar as principais falhas de manejo que levam os quelônios à hipovitaminose A, formas de diagnóstico, tratamento e prevenção da enfermidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Répteis

O grupo dos répteis (classe *Reptilia*) abrange animais conhecidos como tartarugas, lagartos, jacarés, serpentes, anfisbênias e tuataras (MONACO, 2016). De forma geral, os répteis possuem pele sem glândulas mucosas, composta por escamas e/ou placas ósseas (MARTINS e MOLINA, 2008).

Esse grupo se originou há aproximadamente 300 milhões de anos e os anfíbios são seus ancestrais evolutivos (MONACO, 2016), desenvolvendo diversas estratégias e adaptações estruturais, que fizeram com que esses animais ocupassem quase todos os ecossistemas terrestres e marinho (LEMA, 2002).

Com exceção da Antártida, os répteis estão presentes em todos os continentes do planeta e, por serem animais ectotérmicos, necessitam de calor externo para que possam regular a temperatura. Sendo assim, possuem preferência para locais de clima quente e tropical (MONACO, 2016).

O Brasil possui 3 ordens de espécies de répteis, sendo elas: *Testudines*, *Crocodylia* e *Squamata* (MONACO, 2016). As espécies de répteis são encontradas em habitats variados, sendo eles: aquáticos, terrestres ou semi-aquáticos (PARANZINI *et al.*, 2008).

Por suas peculiaridades morfológicas e baixos custos de manejo, comparados ao cão e gato, são animais que cativam as pessoas para serem criados, porém, recintos impróprios tem sido a segunda principal causa de doenças e alterações vistas nesses animais. As principais doenças encontradas nesses animais têm ligação direta com a dieta inadequada, sendo a primeira principal causa. O conceito que se espera para evitar o aparecimento de doenças nutricionais nos répteis é o conhecimento de sua biologia.

A classe *Repitilia* é dividida em 3 grupos nutricionais: herbívoros, carnívoros e onívoros, e a dieta varia de acordo com a idade, habitat, estação do ano e região geográfica. Sendo assim, quando criados em cativeiro, precisam de uma dieta variada e de qualidade.

ISBN: 978-65-5360-683-8 - Ano 2024

2.2 *Testudines*

Tartarugas, cágados e jabutis, também conhecidos como quelônios, são pertencentes a Ordem *Testudines* ou *Chelonia*. Comumente o termo *Testudines* é usado para todas as espécies de tartarugas (FERRARA, 2016), e estão distribuídos em zonas tropicais e zonas subtropicais de clima temperado (CUBAS *et al.*, 2014).

Esses animais possuem uma carapaça ou casco, formada por placas ósseas dérmicas, rígidas em sua parte interna (MONACO, 2016) e ligadas às vertebras e costelas, se diferenciando de outros animais (CUBAS *et al.*, 2014). Externamente, a carapaça é formada por placas de queratina, presentes na região dorsal do *Testudine* (MONACO, 2016) e, na parte ventral, é chamado de plastrão (CUBAS *et al.*, 2014).

Outras particularidades que podem ser encontradas nesse grupo são: membros apendiculares robustos com cinco dedos, casco elevado e côncavo revestido por placas córneas, e pescoço que é recolhido em rumo a cauda (VASCONCELOS, 2020).

Os jabutis, são terrestres e rústicos, sendo o *Testudine* mais utilizado como *pet* e mais atendido em clínicas veterinárias no Brasil. Existem 3 espécies de jabutis silvestres, sendo eles: jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonária*), jabuti-argentino (*Chelonoidis chilensis*) e jabuti-tinga (*Chelonoidis denticulata*) (Imagem 1) (CUBAS *et al.*, 2014).

Imagem 1 – Exemplares de jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonária*), jabuti-argentino (*Chelonoidis chilensis*) e jabuti-tinga (*Chelonoidis denticulata*) respectivamente.

Fonte: The Reptile Database.

Os cágados são semiaquáticos de água doce, sendo assim, se alimentam em ambiente aquático e depositam seus ovos em terra. No Brasil, existem 4 gêneros encontrados em cativeiro, principalmente na Amazônia, por servirem como fonte de renda e alimento para a população ribeirinha. Os gêneros

encontrados são: *Hydromedusa*, *Phrynops* (Imagem 2), *Podocnemis* e *Trachemys* (Imagem3) (CUBAS *et al.*, 2014).

Imagem 2 – Exemplares de cágado pescoço de cobra (*Hydromedusa tectifera*) e cágado-de-barbelas (*Phrynops hilarii*), respectivamente.

Fonte: The Reptile Database.

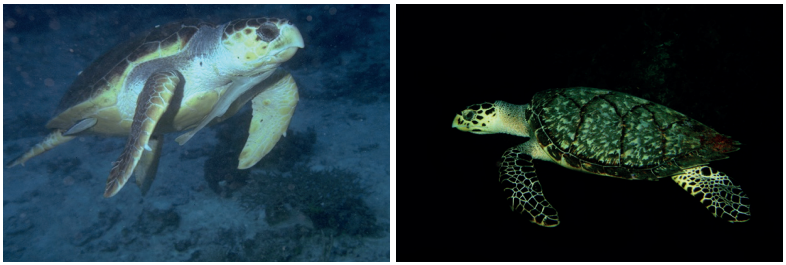
Imagem 3 – Exemplares de tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) e tigre d'água (*Trachemys scripta*), respectivamente.

Fonte: The Reptile Database.

As tartarugas são marinhas e somente exploram o ambiente terrestre para a postura de seus ovos. No Brasil, existem 5 espécies de tartarugas, sendo elas: tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*) (Imagem 4), tartaruga verde (*Chelonia mydas*), tartaruga oliva *(Lepidochelys olivácea*) e tartaruga de couro (*Dermochelys coriácea*) (Imagem 5) (CUBAS *et al.*, 2014).

ISBN: 978-65-5360-683-8 - Ano 2024

Imagem 4 – Exemplares de tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*) e tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*), respectivamente.



Fonte: The Reptile Database.

Imagem 5 – Exemplares de tartaruga verde (*Chelonia mydas*), tartaruga oliva (*Lepidochelys olivácea*) e tartaruga de couro (*Dermochelys coriácea*), respectivamente.

Fonte: The Reptile Database.

Em vida livre, os quelônios possuem uma dieta bastante variada, consumindo plantas, flores, frutos, sementes, insetos, peixes, até mesmo matéria orgânica (VOGT, 2008). Além disso, em cativeiro costumam se alimentar de rações comerciais (MONACO, 2016).

Por serem animais ectotérmicos, não apresentando temperatura corporal constante, demandam maior cuidado de manejo quando presentes em cativeiro, pois temperaturas muito baixas fazem com que o metabolismo não seja capaz de se manter em níveis satisfatórios (CUBAS *et al.*, 2014), interrompendo as atividades normais das enzimas gástricas, pancreáticas e hepáticas, podendo assim alterar o apetite, a digestão e absorção de nutrientes (FRYE, 1991)

Sendo assim, a temperatura adequada para jabutis seria entre 26 a 38°C e, para cágados e tartarugas, em torno de 25 a 35°C (MADER; DIVERS, 2005). A exposição ao sol para esses animais é indispensável, pois aumenta sua temperatura corporal, acelera o crescimento, auxilia na digestão e na fixação de vitamina D, e reduz o número de parasitas (FERRARA, 2017). Cativeiros que não possuem incidência de sol, devem ter implementação de luz ultravioleta,

infravermelha ou blocos de aquecimento como métodos alternativos para suprir a falta de radiação solar (MADER; DIVERS, 2005).

É possível utilizar algumas espécies de quelônios como *pet* e, para sua obtenção e comercialização, é preciso uma autorização gerada pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA). Ainda assim, comumente existe o comercio ilegal desses animais, sendo muito presente no Brasil (ALVES, 2017).

O tráfico de animais e a destruição de seus habitats naturais pela ação humana, contribui para o declínio da população de *Testudines* (NEGRO-MONTE *et al.*, 2021).

2.3 Anatomia e Fisiologia Gastrointestinal de *Testudines*

O trato gastrointestinal (TGI) dos *Testudines* se assemelha com o dos outros animais vertebrados, onde possuem: boca, cavidade bucal, orofaringe, esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso. Além disso, a cloaca presente nesses animais se assemelha a encontrada nas aves (MITCHELL e DIAZ-FIGUEROA, 2005).

Os quelônios, diferente dos mamíferos, não possuem diafragma para separação das cavidades torácica e abdominal, apenas possuem cavidade celomática, onde estão presentes a maioria dos órgãos internos, sendo uma cavidade única limitada pelo plastrão na região ventral e pela carapaça na região dorsal (MADER; DIVERS, 2005; CUBAS *et al.*, 2014).

A boca desses animais apresenta bico córneo, que é uma placa queratinizada responsável por cortar os alimentos (FERRARA, 2017) e possuem uma língua espessa e curta, que é grudada no assoalho bucal (MADER; DIVERS, 2005). Além disso, as glândulas salivares presentes no aparelho bucal, produzem muco sem a presença de enzimas digestivas, diferente de outros vertebrados (O'MALEY, 2005).

O esôfago, que possui função de transporte do alimento até o estômago, é um órgão tubular músculo-membranáceo, que possui uma mucosa constituída por pregas longitudinais, ligando a orofaringe ao estômago (PIZZUTTO *et al.* 2001; MAGALHÃES, 2010).

ISBN: 978-65-5360-683-8 - Ano 2024

O estômago está localizado do lado esquerdo da cavidade celomática e anexado ao lobo esquerdo do fígado, possuindo grandes rugosidades e pregas longitudinais em sua mucosa (O'MALEY, 2005). Através de processos enzimáticos e mecânicos, o estômago armazena e digere alimentos (MITCHELL e DIAZ-FIGUEROA, 2005), sendo que, na maioria das espécies de quelônios, ele é formado por três regiões (cárdica, fúndica e pilórica) (PINTO, 2006).

Existe um esfíncter pilórico, que é um espessamento muscular circular, que faz a transição do estômago para o intestino delgado, sendo mais evidente em algumas espécies e menos expressivo em outras (MAGALHÃES, 2010).

O intestino delgado possui a função de continuação do processo de digestão, absorvendo nutrientes e água, e seu comprimento é variável de acordo com o tipo de dieta e espécie. Apresenta mucosa formada por vilosidades revestidas por epitélio cilíndrico simples, sendo que, cada região pode ser diferenciada de acordo com o padrão de suas vilosidades (MAGALHÃES, 2010).

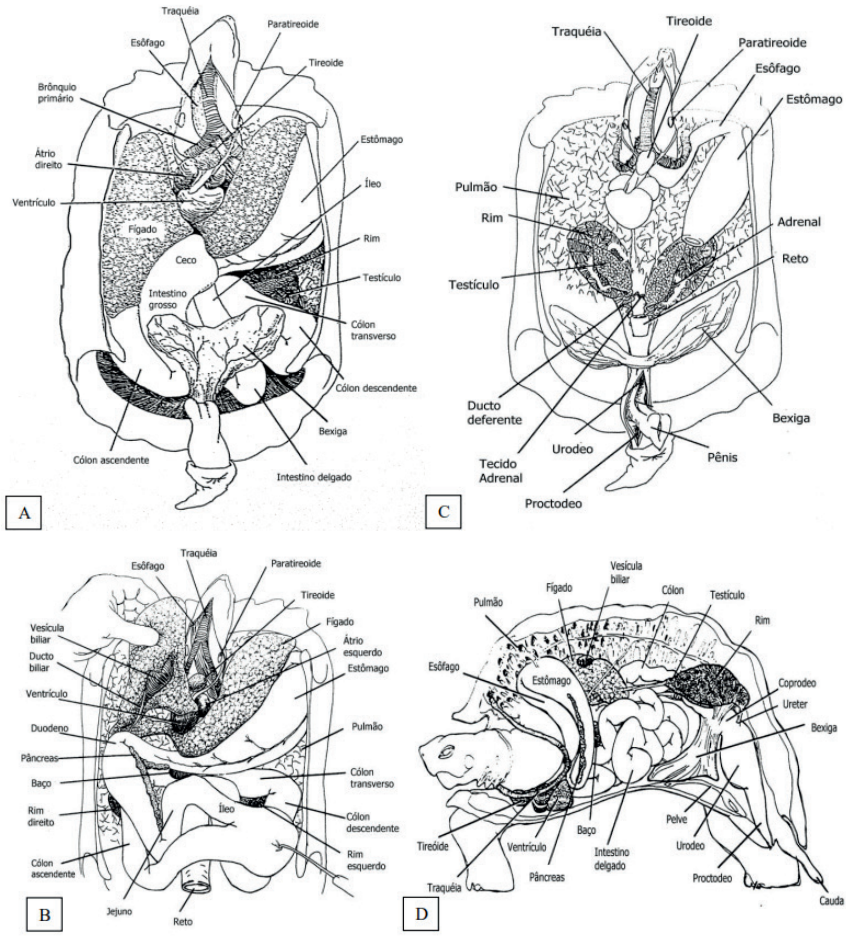
O pâncreas, é uma glândula de tecido endócrino e exócrino e está associado ao duodeno, sendo importante na secreção de fluidos digestivos e produção de hormônios (MITCHEL e DIAZ-FIGUEROA, 2005).

O sistema hepático desses animais é semelhante aos outros vertebrados, tendo a função de metabolizar gordura, proteína e glicogênio, produzir ácido úrico e fatores de coagulação. Além disso, esse sistema auxilia na tolerância ao metabolismo anaeróbico, hipotermia e adaptação ao ambiente físico (MOSLEY, 2005).

A vesícula biliar está envolvida entre os lobos do fígado e tem a função de armazenamento da bile, que possui um papel importante na digestão, absorção e excreção de gordura (MADER; DIVERS, 2005).

O intestino delgado se liga ao intestino grosso por uma válvula ileocólica. O intestino grosso é composto por: ceco, cólon ascendente, cólon transverso e cólon descendente (MADER; DIVERS, 2005). O ceco, que é a parte inicial do intestino grosso, não é muito bem desenvolvido e possui a função de fermentação pós gástrica (Figura 1) (MITCHELL e DIAZ-FIGUEROA, 2006; CUBAS *et al.*, 2014). Por fim, o cólon desemboca no coprodeu da cloaca (MADER; DIVERS, 2005).

Figura 1 – Anatomia geral de quelônios. A) Vista ventral, o plastrão foi removido. B) Vista ventral, a bexiga foi removida para a visualização do trato gastrointestinal e o lobo direto do fígado foi erguido para expor a vesícula biliar. C) Vista ventral, o fígado e trato intestinal foram removidos. D) Vista mediosagital da anatomia geral.



Fonte: BOYER, 2006.

2.4 Nutrição em *Testudines*

Os animais precisam de uma alimentação adequada para seu desenvolvimento e crescimento, gerando energia para o organismo, para isso, são necessários diversos nutrientes. Uma alimentação com quantidade incorreta e

ISBN: 978-65-5360-683-8 - Ano 2024

de baixa qualidade em nutrientes, propicia o aparecimento de diversas doenças e distúrbios metabólicos (JUNQUEIRA, 2015).

Para criação em cativeiro, recomenda-se que a alimentação de *Testudines* terrestres silvestres, como o jabuti-piranga (*C. carbonária*), jabuti-tinga (*Chelonoidis denticulata*) e outros, seja composta de 85% de vegetais, 10% de frutas e 5% de proteína animal, como por exemplo, ração para tartarugas aquáticas, ração para cachorro, ovos cozidos com casca, dentre outras proteínas de origem animal (MACENA, 2019).

Já para os *Testudines* aquáticos carnívoros em cativeiro, como o tigre d´água (*Trachemys dorbigni*), cágado-cabeçudo (*Mesoclemmys vanderhaeg*) e outros, recomenda-se que sua alimentação seja composta de 80% de proteína animal, 15% de vegetais e 5% de frutas. E, para os *Testudines* aquáticos herbívoros, como tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*), tracajá (*Podocnemis unifilis*) e etc, recomenda-se que sua dieta em cativeiro seja composta por 90% de vegetais, 5% de frutas e 5% de proteína animal (JUNQUEIRA, 2015).

É preciso lembrar que os quelônios são animais ectotérmicos, portanto a temperatura do ambiente influencia no seu metabolismo e na elevação ou queda do consumo do alimento. O aumento de temperatura faz com que o animal aumente o consumo de alimento, ocorre aumento no metabolismo, na digestão e na eficiência digestiva (PARMENTER, 1981).

Além disso, as vitaminas são importantes e essenciais para o bom funcionamento do metabolismo, sendo necessárias para saúde e manutenção das funções fisiológicas (BERTECHINI, 2013).

2.5 Hipovitaminose A

A vitamina A ou retinol é um nutriente essencial necessário para o funcionamento normal da visão, desenvolvimento embrionário, reprodução, função imunológica, metabolismo ósseo, hematopoiese e tecidos epiteliais em todos os vertebrados (MADER ; DIVERS, 2019).

Essa vitamina possui diversas funções no organismo, principalmente na manutenção do tecido epitelial de todo o organismo (PEREIRA *et al.*, 2017). Sua carência modifica o metabolismo das células epiteliais, podendo causar metaplasia escamosa e hiperqueratose dos epitélios (CUBAS *et al.*, 2014). Além

disso, essa afecção pode predispor a ocorrência de infecções (FRYE, 1991; STUART *et al.*, 2004).

O retinol também possui função no sistema imunológico, promovendo proteção e agindo como antioxidante natural, além de auxiliar na manutenção e funcionamento da visão (ANDRIGUETTO, 2002).

Os carotenoides, principalmente os betacarotenos, são pigmentos encontrados em plantas e são biotransformados em vitamina A, sendo uma fonte possível para animais herbívoros ou onívoros (MADER; DIVERS, 2019).

A hipovitaminose A é descrita como a queda nos níveis de vitamina A, sendo uma doença nutricional grave, podendo ser primária ou secundária. A primária ocorre quando o consumo na dieta está abaixo do que o necessário, já a secundária, define-se pela preexistência de alguma doença que ocasiona a má absorção de vitaminas (como a pancreatite) ou produção/liberação prejudicada de bile (MADER; DIVERS, 2019).

O que ocasiona o surgimento dessa baixa concentração de vitamina A nesses animais é a falta de informação sobre o manejo nutricional, ambiental e sanitário. Porém, ainda assim, para a sua prevenção, é indicado o fornecimento de alimentos ricos em betacaroteno, sendo eles: vegetais folhosos de coloração verde-escuros, como acelga, espinafre e couve, e frutas amarelas e alaranjadas, como laranja, melão e mamão (PEREIRA *et al.*, 2017).

Nos primeiros seis meses de vida dos répteis, o saco vitelínico remanescente oferece os níveis de vitamina A necessários, porém, assim que as reservas se esgotam, os sinais clínicos da falta dessa vitamina, se mostram com rapidez e severidade (FRYE, 1991; MADER; DIVERS, 2019).

Além disso, no geral, os répteis carnívoros não podem fazer a biotransformação do betacaroteno em retinol e dependem de fontes animais de vitamina A. Peixes e fígado de mamíferos são ricos em palmitato de retinila, que é convertido em vitamina A no intestino delgado (MADER ; DIVERS, 2019).

Os primeiros sinais clínicos que podem ser observados em *Testudines* com essa alteração, são: necrose e descamação do casco, blefaroedema, falta de apetite, corrimento nasal e predisposição a doenças respiratórias graves (RODRIGUES, 2004).

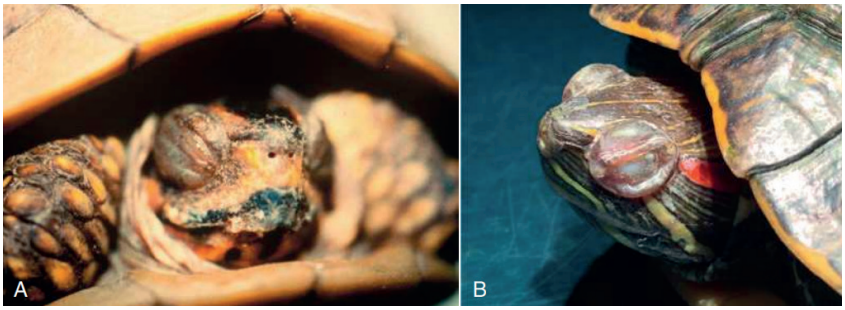
Uma das principais causas de oftalmopatias nos animais ocorre por conta da hipovitaminose A, pois está diretamente relacionada a integridade do ciclo

ISBN: 978-65-5360-683-8 - Ano 2024

visual e a regeneração de fotorreceptores (OLIVEIRA *et al.*, 2019). O epitélio colunar dos olhos é substituído por um epitélio queratinizado (metaplasia escamosa), ocorrendo descamação, seguido pelo acumulo de restos de queratina (hiperceratose), que bloqueiam o canal lacrimal e glândulas salivares. Sendo assim, a diminuição da produção lacrimal induz a xeroftalmia (MADER ; DIVERS, 2019).

Os primeiros sinais clínicos observados, relacionados a parte oftálmica, são: blefaroedema, que consiste no inchaço das pálpebras e blefaroespasmo, sendo o fechamento das pálpebras (Imagem 6) (DIAS *et al.*, 2008).

Imagem 6 - Blefaroedema e blefaroespasmo em *Terrapene carolina triunguis* (A) e *Trachemys scripta elegans* (B).



Fonte: MADER, 2019.

Além disso, a diminuição da produção lacrimal pode gerar ceratite, erosão ou úlcera de córnea, ceratomalácia, cicatrizes permanentes na córnea, podendo também causar cegueira (MADER ; DIVERS, 2019).

No início da alteração, também pode-se encontrar necrose e hipotrofia do epitélio. As células necrosadas se aglomeram entre células vivas, fazendo com que se formem cistos por conta da contenção dos fluídos que passam entre as células. Com isso, ductos e canalículos do pâncreas, fígado, rins e de glândulas oculonasais ficam obstruídos (DIAS *et al.*, 2008).

Por conta do epitélio ter a função de barreira para a entrada de patógenos no organismo, essa função é acometida devido a descamação, podendo propiciar infecções secundárias. Em consequência disso, e pela lesão do epitélio pulmonar, a pneumonia é uma afecção comum encontrada em casos de hipovitaminose A (DIAS *et al.*, 2008).

2.6 Diagnóstico

O diagnóstico de hipovitaminose A é desafiador, a maioria dos casos é feito através dos sinais clínicos, histórico alimentar e resposta ao tratamento, sendo a blefarite, causada por irritações, corpos estranhos, infecções bacterianas ou parasitárias, um diagnóstico diferencial (PEREIRA *et al.*, 2017).

Dentre os sinais clínicos mais comuns observados nessa afecção, estão: crescimento tardio e anorexia, afecções oculares, metaplasia escamosa e hiperqueratose em tecidos epiteliais, principalmente em sistema respiratório e ocular (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Para a confirmação do diagnóstico, além da avaliação dos sinais clínicos, é possível realizar testes laboratoriais, incluindo os exames de sangue para medição dos níveis de vitamina A ou seus metabólitos, como o retinol sérico. Porém esses testes podem ser inconclusivos, principalmente se estiver em estágio inicial da enfermidade ou se o animal estiver recebendo suplementação (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Além disso, o tamanho do paciente pode impedir a coleta de sangue suficiente para análise (MADER; DIVERS, 2019).

Como a maior parte da vitamina A é armazenada no fígado (80-90%), os níveis hepáticos são a melhor indicação do status da concentração da vitamina em todo o corpo. A concentração sanguínea de vitamina A pode ficar abaixo de 20 μg/100 mL, mas somente após o esgotamento das reservas hepáticas. Portanto, biópsia hepática ou análise hepática *post mortem* são métodos eficazes de diagnóstico (MADER; DIVERS, 2019).

Além disso, pode ser feito o diagnóstico preciso pela citologia de exsudatos e radiografia para exclusão de outras enfermidades secundárias associadas (DIAS *et al.*, 2008). Para a visualização radiográfica de alterações em parte esquelética em *Quelônios*, é recomendado três projeções, sendo elas: dorso-ventral, latero-lateral e crânio-caudal (PINTO, 2006).

2.7 Tratamento

Já o tratamento, é feito com aplicação intramuscular de doses elevadas de vitamina A (5.000 UI/kg) (PEREIRA e col., 2017). As aplicações devem ser realizadas semanalmente, durante duas ou três semanas (CUBAS *et al.*, 2014).

ISBN: 978-65-5360-683-8 - Ano 2024

Os detritos oculares podem ser removidos cuidadosamente com utilização de pinças. Os olhos devem ser lavados regularmente com solução salina e mantidos úmidos com pomada ou colírio oftálmico sem esteroides, pois ceratites ulcerativas são comuns (MADER; DIVERS, 2019).

Por conta dos olhos fechados, os pacientes não retomam a alimentação, sendo necessário fluidoterapia, seguida de suporte nutricional (MADER; DIVERS, 2019).

Caso tenha comprometimento pulmonar, antibioticoterapia pode ser utilizada, após realização de cultura e antibiograma, associada com nebulização, para quer seja possível retirar secreções do trato respiratório (CUBAS *et al.*, 2014).

É preciso modificar a alimentação para uma que seja rica em alimentos que disponibilizem vitamina A, como folhas de coloração verdes escuras, cenoura e mamão. Frutas vermelhas e laranjas também podem ser oferecidas por possuírem betacaroteno (MOLINA *et al.*, 2001; CUBAS *et al.*, 2014).

O cuidado necessário no tratamento, é a cautela na administração das doses de vitamina A, pois, em concentrações inadequadas, pode ser tóxica, podendo resultar em desprendimento e escamas nos membros e pescoço, eritema e vesículas em pele (MOLINA *et al.*, 2001; CUBAS *et al.*, 2014).

2.8 Profilaxia

Uma alimentação que é pobre em vitaminas e minerais necessários para o organismo do animal, pode levar ao aparecimento de diversas enfermidades. Portanto, os quelônios em cativeiro, precisam de uma dieta balanceada, qualificada e diversificada (FLOSI *et al.*, 2001).

A dieta desses animais pode ser mantida com frutas, como: uvas, bananas, mamão, pera e maçã; e verduras, como: a couve e o almeirão. Para as espécies onívoras, carne moída suplementada com cálcio D3, peixes, besouros, larvas e grilos. Além disso, as espécies onívoras podem ter uma alimentação composta por uma parte de ração canina seca ou enlatada, sendo complementada com legumes, verduras, frutas, minhocas e insetos (FLOSI *et al.*, 2001).

Os quelônios também necessitam de suplementação de cálcio, que pode ser oferecido pela farinha de osso (FLOSI *et al.*, 2001).

Além disso, é preciso modificar a alimentação para uma que seja rica em alimentos que disponibilizem vitamina A, como folhas verdes escuras, cenoura e mamão. Frutas vermelhas e laranjas também podem ser oferecidas por possuírem betacaroteno (MOLINA *et al.*, 2001; CUBAS *et al.*, 2014; KIRCHGESSNER e MITCHELL, 2009).

É preciso lembrar que, o comportamento alimentar desses animais, é influenciado pela luz. Para jabutis, é preciso de uma exposição de 10 a 15 minutos de luz solar não filtrada ou lâmpada negra como estímulo ao apetite (FLOSI *et al.*, 2001).

ISBN: 978-65-5360-683-8 - Ano 2024

3 CONCLUSÃO

Conclui-se que, animais em cativeiro possuem maior probabilidade de desenvolvimento de enfermidades nutricionais devido ao erro de manejo de tutores. Sendo assim, é importante buscar ajuda de profissionais, informações sobre a biologia e acerca do manejo adequado para cada espécie de animal adquirida.

Sendo assim, é de suma importância a profilaxia de hipovitaminose A em *Testudines*, modificando a alimentação para que seja rica em alimentos que contenham vitamina A.

REFERÊNCIAS

ALHO, C.J.R. e PÁDUA, L.F.M. 1982. **Sincronia entre o regime de vazante do rio e o comportamento de nidificação da tartaruga-da-Amazônia, Podocnemis expansa, (Testudinata: Pelomedusidae).** Acta amazônica, 1982.

ALVES, Nátila. **Tartarugas, jabutis e cágados são perfis ideais para quem deseja inovar na escolha dos pets**. Grande Minas: G1, 2017. Disponível em: https://g1.globo.com/mg/grande-minas/eobicho/noticia/tartarugas-jabutis-e-cagados-sao-perfis-ideais-para-quem-deseja-inovar-na-escolha-dos-pets.ghtml. Acesso em: 23/04/2024.

ANDRIGUETTO, J.M. **Vitamina A e D em equinos**. Nutrição Animal. São Paulo: Nobel, vol 2, 2002.

BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Ufla. 2013.

CUBAS, Z. S., SILVA, J. C. R., DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens-medicina veterinária**. São Paulo: Editora Roca. 2014.

DIAS, L. C. et al. **Revisão de literatura: Hipovitaminose A em cágado**. Garça-SP, FAEF. 2008.

FERRARA, C. R., et al. **Manejo Conservacionista e Monitoramento Populacional de Quelônios Amazônicos**. Brasília: IBAMA. 2016.

FERRARA, C. R., et al. **Quelônios amazônicos: guia de identificação e distribuição**. Manaus: Wildlife Conservation Society. 2017.

FLOSI, M. F. et al. **Manejo e enfermidades de quelônios brasileiros no cativeiro doméstico.** São Paulo: Continuosus Education Journal. 2001.

FRYE F.L. **Biomedical and surgical aspects of captive reptile husbandry. Vol.1**. Florida: Krieger Publishing Company. 1991.

GRASSI, H., et al. **Avaliação macroscópica e microscópica de lesões por hipovitaminose a em jabuti: Chelonoidis carnonária**. Curitiba: Brazilian Journal of Development. 2021.

HILDEBRAND, M. **Analise da Estrutura dos Vertebrados**. São Paulo: Atheneu. 1995.

JUNQUEIRA, L. C. U. et al. **Alimentos e Nutrição para tartarugas e Jabutis entre outros quelonios em geral.** Disponível em: http://tartarugas.atlasvirtual.com.br/alimentos.php. 2015.

LEMA, T. **Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis, biogeografia e ofidismo**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MACENA, L. N. **Exigências nutricionais em jabutis domésticos**. Ceará: Encontro de Iniciação Científica, 7. 2019.

MADER, D. R., DIVERS, S. J. **Reptile Medicine and Surgery. 2. ed**. Missouri: Saunders Elsevier, 2005.

MADER, D. R., DIVERS, S. J. **Reptile Medicine and Surgery. 3. Ed**. Missouri: Saunders Elsevier, 2019.

MAGALHÃES, M.S., et al. **Morfologia do tubo digestório da tartaruga verde (Chelonia mydas).** Manaus: Pesquisa Veterinária Brasileira. 2010.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. **Panorama geral os répteis ameaçados do brasil.** São Paulo: Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversas. 2008.

ISBN: 978-65-5360-683-8 - Ano 2024

MITCHELL, M.A.; DIAZ-FIGUEROA, O. **Clinical Reptile Gastroenterology. Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice**. Louisiana: Elsevier Saunders. 2005.

MONACO, L. M; **Quelônios, crocodilianos, lagartos e anfisbenídeos – 1ed**. São Paulo: Instituto Butantan, 2016.

MOSLEY, G.A.E. **Anesthesia and analgesia in reptiles**. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**. Canadá: Glenn R. Pettifer. 2005.

NEGROMONTE, M. G. et al. **Resgate, apreensão e destinação da herpetofauna pelos órgãos de fauna na região metropolitana do Recife, Pernambuco: contribuição para conservação**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais. 2021.

O'MALLEY, B. **Clinical anatomy and physiology of exotic species. Structure and functions of mammals, birds, reptiles and amphibians**. Saint Louis: Elsevier Saunders, 2005.

OLIVEIRA, A.B.L. et al. **Catarata em Chelonoidis carbonária (repitilia: testunidae) secundário a hipovitaminose A**. Anais da VI Semana de Medicina Veterinária SEMVET – UFAL, v. 2, 2019.

OLIVEIRA, M. R., et al**. Vitamin A and retinoids as mitochondrial toxicants**. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2015.

PARMENTER, R. R. **Digestive turnover rates in freshTemperature relations of young snap ping turtles, water turtles: the influence of temperature and body size**. Comp. Biochem. Physiol. 1981.

PEREIRA, M. G. et al. **Hipovitaminose A em tigre d'água (Trachemys dorbignyi): relato de caso**. PUBVET, 2017.

PEREIRA, E. V. **Aspectos sobre a nutrição de quelônios**. Fortaleza: Monografia, Universidade Federal do Ceará. 2020.

PINTO, J.G.S. **Aspectos Anatomo-Radiográficos e Tempo de Trânsito Gastrintestinal em Tracajá Podocnemis unifilis Troschel, 1848 (Testudines, Podocnemididae)**. Minas Gerais: Universidade Federaal de Uberlândia. 2006.

PIZZUTTO, C.S., et al. **Radiological anatomy and barium sulfate contrast transit time in the gastrointestinal tract of the red-footed tortoise (Geochelone carbonaria)**. Boletín de la Asociación Herpetológica Española. 2001.

RODRIGUES, M.J.J. et al. **Composição química do conteúdo estomacal da tartarugada-Amazônia, Podocnemis expansa (Schweigger,1812), em ambiente natural**. Belém: Bol. Téc. Cient. CEPNOR. 2004.

RONCHI, B. C. **Pneumonia associada à hipovitaminose a e síndrome ósseo-metabólica em jabuti-piranga: relato de caso**. Curitibanos: Universidade Federal de Santa Catarina. 2019.

STUART M.; WILKSON R.; MEYER J. **Medicine and surgery of Tortoises and Turtles**. Oxford: Blackwell Publishing. 2004.

TRACCHIA, Alejandro Carlos. **Medicina en quelônios y otros repitiles**. Buenos Aires: Vazquez Mazzini Editores, 2018.

UETZ, P., et al. **The Reptile Database**. Disponível em: http://www.reptile-database.org/. Acesso em: 13/05/2024.

VASCONCELOS, Rebeca. **Doenças ósteo-metabólicas em quelônios**. Gama: Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos. 2020.

VOGT, R. C. **Tartarugas da Amazônia**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Brasil). 2008.

VOGT, R.C. e GUZZMAN, S.G. **Food partitioning in a neotropical freshwater turtle community**. Copeia: American Society of Ichthyologists and Herpetologists (ASIH). 1988.

ISBN: 978-65-5360-683-8 - Ano 2024

científica digital

ISBN 978-655360683-8

VENDA PROIBIDA - ACESSO LIVRE - OPEN ACCESS

www.editoracientifica.com.br | contato@editoracientifica.com.br