

HISTOLOGIA COMPARADA DO ESTÔMAGO DE CARNÍVOROS, RUMINANTES E AVES

Anna Carolina Miotto¹; Itauana Prezotto²; Lygia Maria Mouri Malvestio³

¹Acadêmica do curso de Medicina Veterinária – Escola de Ciências Agrárias. IMED. E-mail: annacmiotto99@gmail.com

²Acadêmica do curso de Medicina Veterinária – Escola de Ciências Agrárias. IMED. E-mail: itauanaprezotto9@gmail.com

³ Doutora em Patologia, Docente do curso de Medicina Veterinária. IMED. E-mail: lygia.malvestio@imed.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Na Medicina Veterinária o sistema digestório dos animais domésticos é de importante estudo, tendo em vista as peculiaridades apresentadas por cada um deles. Essas, na maioria das vezes são adequadas de acordo com a alimentação de cada espécie, para que o alimento seja digerido e absorvido adequadamente. Podemos citar, animais como vacas, ovelhas, búfalos, camelos e girafas que são considerados herbívoros, pois sua dieta é composta principalmente por vegetais. Muitos herbívoros são ruminantes, animais que podem ser facilmente identificados através dos movimentos mastigatórios durante esse processo, movimento que é conhecido como ruminção. A ruminção faz parte de uma atividade digestiva que permite a obtenção de energia através das paredes celulares das plantas (TOLEDO, 2018).

Os carnívoros, tratando-se especificamente de cães e gatos, são animais monogástricos, logo, não realizam ruminção. O estômago desses animais é considerado um órgão com paredes musculosas e com glândulas produtoras de ácido clorídrico e enzimas que auxiliam na digestão. O estômago possui revestimento epitelial simples, com células cilíndricas e produção de mucina, para que a parede não seja degradada (ANDRADE, 2004).

Em todas as espécies, o estômago glandular, como todo órgão tubular, subdivide-se em quatro importantes camadas: mucosa, submucosa, muscular e serosa. Segundo MONTANARI, (2012) a camada mucosa é composta por epitélio, lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo, muscular da mucosa contendo três camadas de músculo liso. No estômago, o epitélio é o colunar simples, característico de órgãos absorptivos e excretores. É formado por um epitélio glandular com unidade secretora que desemboca em uma região denominada fosseta gástrica. A camada mucosa também se divide em três regiões: cárdica, fúndica e pilórica. A submucosa é caracterizada por apresentar fibras nervosas, que auxiliam na movimentação da muscular da mucosa, da secreção das glândulas e a regulação do fluxo sanguíneo. Por fim, a camada muscular é composta de duas a quatro camadas de músculo liso.

Ainda na camada mucosa, as glândulas gástricas se diferenciam quanto à natureza de secreção que produzem: as cárdicas e pilóricas produzem principalmente muco, o qual fornece proteção à mucosa do estômago quando em contato com o suco gástrico, abrandando sua acidez. As glândulas cárdicas localizam-se em torno da cárdia, as glândulas pilóricas são encontradas próximas ao piloro, e as glândulas fúndicas no fundo e corpo gástrico. O epitélio glandular do estômago é formado por células mucosas do colo, células zimogênicas ou principais, células parietais e células enteroendócrinas (KONIG, 2016).

Os ruminantes são considerados animais poligástricos, ou seja, apresentam mais de um estômago. Nesses animais, existem três pré-estômagos aglandulares e um glandular, este último composto por características semelhantes ao estômago de monogástricos, como os carnívoros.

Os pré-estômagos chamam-se de Rúmen, Retículo e Omaso, enquanto que o estômago verdadeiro, chama-se Abomaso (CAVALANTTI, 2016).

Já as aves, apresentam um estômago químico (proventrículo) e um estômago mecânico (moela) (DA SILVA, 2016). Dessa forma, o objetivo do presente resumo expandido visa explicar as principais diferenças histológicas encontradas em ruminantes, animais poligástricos, carnívoros, animais monogástricos, e aves, cujo sistema digestivo apresenta peculiaridades que o diferem significativamente dos demais animais domésticos.

2 METODOLOGIA

Com a finalidade de se realizar as análises histológicas, cortes histológicos de 5µm de espessura corados com Hematoxilina e Eosina pertencentes ao laboratório de microscopia da IMED dos respectivos órgãos: estômago glandular (porção fúndica e pilórica), estômagos aglandulares de ruminantes (rúmen, retículo e omaso), bem como, o estômago glandular das aves (pró-ventrículo) e aglandular (ventrículo). Todas as lâminas foram observadas e fotomicrografadas respectivamente com câmera digital Axiocam 105 color, acoplada em microscópio (Primo Star, Zeiss).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Sistema digestório das aves compreende as seguintes estruturas: boca, esôfago, inglúvio (papo), estômago glandular (pró-ventrículo), estômago mecânico (moela ou ventrículo), intestino delgado (formado por duodeno, jejuno e íleo), intestino grosso (cólon, ceco e reto) e cloaca (SOUSA, 2015).

Nas aves, o desenvolvimento do trato gastrointestinal tem início nas primeiras vinte e quatro horas de vida do embrião. Por volta do quinto dia, ocorre a diferenciação do bico, bem a formação do pró-ventrículo e da moela (STRINGHINI, 2013).

O estômago das aves divide-se em dois componentes separados: o estômago glandular e o estômago muscular. O pró-ventrículo, onde inicia a digestão química, constitui-se especificamente de células epiteliais colunares e apresenta glândulas mucosas que produzem muco para umedecer o alimento. Na submucosa, observa-se glândulas digestivas que secretam pepsina, indispensável na quebra das proteínas e, juntamente com o ácido clorídrico, eleva a acidez do estômago para melhor efetividade das enzimas digestivas (SOUSA, 2015).

Sua conformação é grande, com formato arredondado e um dos lados aplanados. Possui dois pares de músculo, uma musculatura mais delgada e outra grosseira, que homogeneizam, maceram e projetam o alimento para a seguinte estrutura do trato digestivo por meio das contrações rítmicas. A musculatura é composta por feixes de músculo estriado, que atuam para triturar os alimentos, sendo que, a espessura da parede do ventrículo está relacionada com a dieta do animal. A regulação pela região pilórica dá-se pelo tamanho da partícula, visto que, estas devem ser inferiores a 15 – 40 µm (TULLY JR, T.; DORRESTEIN, G.; JONES, A., 2010).

Os ruminantes constituem o grupo mais numeroso de animais dentre os herbívoros. O estômago desses animais é dividido em quatro compartimentos conhecidos como rúmen, retículo, omaso (pré-estômagos) e abomaso (estômago glandular ou verdadeiro). Todos os pré-estômagos são revestidos por tecido epitelial estratificado pavimentoso queratinizado e não possuem glândulas na lâmina própria e submucosa. As características do epitélio são adaptadas de acordo com a função do órgão, sendo nesse caso a absorção. Dessa forma, não há queratinização completa, e difere de outros epitélios em vários aspectos, como a presença de células apresentando muitas organelas, relevantes nos processos de absorção dos produtos derivados da fermentação ruminal. A musculatura composta por nervos parassimpáticos tem

papel relevante na motilidade do rúmen, variável quanto ao tamanho e quantidade de alimento que estará ali presente (CAVALCANTI, 2014; NASCIMENTO, 2016; MONTEIRO, 2015).

A principal função dos pré-estômagos é o fracionamento do volumoso ingerido até nutrientes absorvíveis, ou seja, até chegarem à corrente sanguínea. O rúmen atua como uma câmara de fermentação, onde há bactérias e protozoários atuando no alimento ingerido, produzindo ácidos graxos voláteis. O Retículo e Omaso atuam de forma mecânica no alimento transformando-o em menores partículas, e por fim o abomaso realiza a digestão enzimática (TOLEDO, 2008).

O Rúmen possui a túnica mucosa composta por papilas cônicas voltadas para o lúmen, sendo de tamanhos e número variado de acordo com a região. A lâmina própria composta por tecido conjuntivo frouxo se mescla à túnica submucosa. A camada muscular é composta por músculo liso, sendo uma camada longitudinal (externa) e outra circular (interna). A Túnica serosa é composta por tecido conjuntivo frouxo. O Retículo é formado por pregas interconectantes e pregas reticulares, dando a ele um aspecto de colmeia. A lâmina própria e submucosa não tem distinção e, a lâmina muscular (músculo liso) pode ser observada emergindo nas cristas. A camada serosa é composta por tecido conjuntivo frouxo e mesotélio. O Omaso é composto por pregas, papilas omasais cônicas que possuem movimentação para deslocar o conteúdo sólido. A lâmina muscular penetra adentro das placas, a submucosa quase inexistente, enquanto a túnica muscular é composta por duas camadas (CAVALCANTI, 2014).

O abomaso tem característica similar ao estômago glandular de outros mamíferos, visto que, consiste em região fúndica, pilórica e corpo. Sua mucosa é retorcida em dobras, que correm em região aspiral, exceto na porção pilórica e, possui grande capacidade de digestão de nutrientes (BERCHIELLI; PIRE; OLIVEIRA, 2011).

Os caninos e felinos são animais monogástricos e o seu estômago é considerado a maior dilatação do canal alimentar. Como citado no decorrer do texto, o órgão é constituído por quatro camadas, sendo elas: mucosa, submucosa, muscular e serosa. Ainda, é revestido pelo tecido epitelial de revestimento simples colunar, com núcleos situados no pólo basal da célula e glândulas gástricas, que auxiliam na digestão dos alimentos ingeridos (MONTEIRO; FAÍSCA).

4 CONCLUSÕES

Os animais domésticos, estudados em Medicina Veterinária, possuem diferentes características, tanto no âmbito anatômico quanto histológico explicada principalmente pela adaptação fisiológica e o tipo de dieta das diferentes espécies. Como médicos veterinários, torna-se de suma importância o conhecimento dessas particularidades para possibilitar a compreensão da fisiologia digestiva das diferentes espécies bem como das patologias que os acometem. Dessa forma, o estômago glandular (verdadeiro) nas diferentes espécies é muito semelhante. São compostos por um epitélio glandular e diferentes regiões secretórias (cárdica, fúndica e pilórica). O abomaso, estômago glandular dos ruminantes possui essas mesmas características, no entanto, nesses animais herbívoros esse é acompanhado de três (3) pré-estômagos, ou estômagos não verdadeiros. São conhecidos como Rúmen, Retículo e Omaso, os quais possuem características peculiares relacionados à sua função e diferem principalmente quanto a camada mucosa e suas projeções. Isso ocorre devido à dieta utilizada por essa classe de animais, a qual se alimenta principalmente de alimentos fibrosos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. G.; FERRARI, Osny. **Atlas digital de histologia básica**. 1ª Edição. Londrina: UEL. 2014.

BERCHIELLI, T.; PIRE, A.; OLIVEIRA, S. **Nutrição de ruminantes**. Editora FUNEP. ed. 2. UNESP, Campus Jaboticabal. Jaboticabal, São Paulo, 2011.

CAVALCANTI, L. F.; *et al.* **Morfologia dos pré-estômagos e de papilas ruminais de cordeiras de Santa Inês em crescimento submetidas a dois planos nutricionais**. *Revista de Pesquisa Veterinária Brasileira*. v. 34, n. 4. Abril de 2014.

DA SILVA, F. **Análise histológica da porção superior do trato digestório do gavião-carijó (*Rupornis magnirostris* GMELIN, 1788)**. 2016. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal de Pernambuco. Vitória.

JR TULLY, T. N.; DORRESTEIN, G. M.; JONES, A. L. **Clínica de Aves**. 2ª Edição. Elsevier. 2009.

JR TULLY, T.; DORRESTEIN, G.; JONES, A. **Clínica de aves**. Handbook of avian medicine - tradução. Elsevier Editora Ltda. ed. 2. 2010.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 6ª Edição. Porto Alegre: ARTMED. 2016.

MONTANARI, Tatiana. **Histologia: Texto, atlas e roteiro de aulas práticas**. 3ª Edição. Porto Alegre: edição do autor. 2016.

MONTEIRO, C. M. R; *et al.* **Desenvolvimento do rúmen de bovinos no período pré-natal**. *Revista Científica de Medicina Veterinária*. n. 24. Janeiro de 2015.

MONTEIRO, M.; FAÍSCA, D. **Atlas de citologia e histologia veterinária I**. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

NASCIMENTO, E. M; *et al.* **Compactação ruminal e obstrução intestinal em bovinos associados ao consumo de *Agave sisalana* Perrine (Agavaceae)**. *Revista Brasileira de Pesquisa Veterinária*. v. 36, n. 8, p. 719-723. Agosto de 2016.

OLIVEIRA, E. **Saúde intestinal das aves**. Seminários aplicados- Escola de Veterinária e Zootecnia (Programa de pós-graduação em ciência animal). Universidade Federal de Goiás. Goiânia, Goiás, 2012.

SOUSA, D. et al. **Sistema digestório das aves e o glicerol na dieta de frangos de corte – Revisão**. Universidade Federal do Piauí. Bom Jesus, Piauí, 2015.

STRINGHINI, J. et al. **Desenvolvimento do sistema digestório em aves**. Departamento de produção animal. – Escola de Veterinária e Zootecnia. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, Goiás, 2013.

TOLEDO, Mirian; HERMOSILLA, Lúgia. **ESGB – Ferramenta para o estudo do sistema gástrico bovino utilizando técnicas de realidade virtual**. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*. n. 10. Janeiro de 2018.

ANDRADE, N. **Sistema Digestório**. Universidade de Santa Cecília. Santo, São Paulo, 2004.