

## **Análise macroscópica e histomorfométrica da região de transição esofagogástrica de equinos de tração**

**Eduardo Maurício Mendes de Lima<sup>1\*</sup>**

**Marcelo Ismar Silva Santana<sup>1</sup>**

**Márcio Botelho de Castro<sup>1</sup>**

**Hildebrando Gomes Benedicto<sup>2</sup>**

**Pedro Primo Bombonato<sup>3</sup>**

**Laura Reis e Silva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília  
ICC Ala Sul, Campus Universitário Darcy Ribeiro  
Caixa Postal 4508, CEP 70.910-970, Brasília – DF, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense

<sup>3</sup>Faculdade de Zootecnia e Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo

\*Autor para correspondência  
limaemm@unb.br

Submetido em 01/02/2011  
Aceito para publicação em 26/05/2011

### **Resumo**

A transição esofagogástrica foi avaliada macroscopicamente e histologicamente, buscando-se identificar mudanças adaptativas em seis equinos adultos, sendo quatro machos e duas fêmeas, utilizados para tração. A mucosa da região de transição esofagogástrica foi avaliada macroscopicamente em relação à coloração e à existência de úlceras. Amostras de tecidos dessa região foram submetidas à técnica histológica convencional e coradas com Hematoxilina-Eosina. Visando mensurar a espessura do epitélio pavimentoso estratificado queratinizado, foi utilizado o programa ProgRes<sup>®</sup> Capture Pro 2.5. Foi possível observar úlceras em quatro animais, apresentando-se como incontáveis erosões milimétricas ao longo da margem pregueada, com diâmetro aproximado de 0,5mm, bem como uma lesão que se estendia da margem pregueada até a região de transição esofagogástrica medindo 14,2 x 2,7cm. Foi verificado que a espessura média do epitélio pavimentoso estratificado queratinizado, aferido com aumento de 10x, foi de  $104,9\mu\text{m} \pm 31,98$ . Foi observado um arranjo particular para cada animal e isso foi comprovado através da análise estatística (ANOVA) e teste de Tukey, revelando, assim, a adaptação morfológica da região.

**Palavras-chave:** *Equus caballus*, Esôfago, Estômago, Margem pregueada, Morfometria, Úlceras

### **Abstract**

**Macroscopic and histomorphometric analysis of the esophagogastric junction region of horses used for traction.** The esophagogastric junction was evaluated macroscopically and histologically, seeking to identify adaptive changes in a sample of six adult horses, being four males and two females, used for traction. The mucosa of the esophagogastric junction region was evaluated macroscopically with regard to the staining

and the presence of ulcers. Tissue samples from this region were subjected to the conventional histologic technique and stained with Hematoxylin-Eosin. Aiming to measure the thickness of the keratinized stratified squamous epithelium, the software ProgRes® Capture Pro 2.5 was used. It was possible to observe ulcers in four animals, they presented themselves **in the form of** countless millimetric erosions along the **margo plicatus**, with an approximate diameter of 0.5mm, and a lesion extending from the **margo plicatus** to the esophagogastric junction region measuring 14.2 x 2.7cm. It was found that the average thickness of the keratinized stratified squamous epithelium, measured with an increase of 10x, was  $104.9\mu\text{m}\pm 31.98$ . A particular arrangement for each animal was observed, and it was proved through statistical analysis (ANOVA) and Tukey's test, thus revealing the morphological adaptation of the region.

**Key words:** *Equus caballus*, Esophagus, Stomach, Margo plicatus, Morphometry, Ulcers

## Introdução

O esôfago é revestido internamente por um epitélio estratificado pavimentoso que se apresenta desprovido de glândulas. Já no estômago dos equinos, encontra-se a margem pregueada, que limita uma grande região aglandular, que reveste o fundo e parte do corpo do estômago e uma região glandular. Macroscopicamente, a região aglandular possui aspecto semelhante mucosa do esôfago, possuindo coloração esbranquiçada e aspecto áspero ao toque (DYCE et al., 2004). Histologicamente nota-se que a transição do epitélio estratificado pavimentoso da região esofágica no equino estende-se por toda a região aglandular, sendo que o início da região de glândulas cárdicas demarca o epitélio glandular (DELLMANN; BROWN, 1983).

Os fatores intrínsecos que predisõem a região de transição esofagogastrica a sofrer lesões tomam como base o arranjo morfológico dos órgãos dispostos nessa região, o tipo de alimento ingerido, a frequência de oferta desses alimentos, o jejum prolongado (SWEENEY, 1992), o estresse, a administração de antiinflamatórios não esteroidais e a intensidade de exercícios físicos a que esses equinos são submetidos. De uma forma genérica, Banks (1992), Dyce et al. (2004) e Frandson et al. (2005) consideram que a qualidade da alimentação é responsável pelo grau de queratinização variável entre as espécies. Já para Moraes et al. (2008), a espessura do epitélio queratinizado da mucosa dos equinos sofre influência tanto da dieta quanto da atividade física.

Para Dellman e Brown (1983) e Banks (1992), na região de transição esofagogastrica, o esôfago possui características morfológicas variáveis de acordo com a disposição e os arranjos das camadas de revestimento.

Já Frandson et al. (2005) consideram que a camada mais interna consiste em epitélio escamoso estratificado da boca até a parte glandular do estômago, sendo que subjacente a este se verifica a presença de tecido conjuntivo e uma camada de músculo liso variavelmente presente, bem como, a presença ainda da camada muscular, constituída de músculo estriado esquelético e liso que se cruzam entre si.

Entendendo que os equinos empregados no presente estudo foram submetidos a estresse intenso devido ao trabalho excessivo, alimentação não condizente com a atividade física desempenhada e maus tratos, poderiam apresentar modificações adaptativas na estrutura em estudo. Sendo assim o objetivo do estudo foi o de identificar essas possíveis alterações na região de transição esofagogastrica de equinos de tração através de sua quantificação morfométrica e avaliação das alterações macroscópicas, das úlceras presentes.

## Material e Métodos

Foram utilizados seis equinos adultos, sem raça definida, sendo duas fêmeas e quatro machos utilizados para tração, oriundos de apreensão e que vieram a óbito por causas naturais ou por doenças osteoarticulares.

Com o estômago e esôfago ainda a fresco foi realizada, com auxílio de paquímetro eletrônico digital STARRET® 799, a avaliação morfométrica das úlceras localizadas na transição esofagogastrica, assim como, de sua mucosa.

Posteriormente a região de transição esofagogastrica foi coletada e submetida à fixação em solução aquosa a 10% de formaldeído, por 48h, sendo conservada,

após esse período, em solução aquosa de álcool 70%. Após a fixação, fragmentos com aproximadamente 1cm<sup>2</sup> foram obtidos e submetidos à técnica histológica convencional, ou seja, seguido de desidratação em álcool etílico, diafanização em xilol, impregnação e inclusão em parafina. Os blocos foram cortados em espessura de 5µm com o auxílio de microtômo manual (Spencer-Lens Co.), sendo confeccionadas três lâminas de cada animal, que foram coradas com Hematoxilina-Eosina.

O epitélio queratinizado da região de transição esofagogástrica, foi avaliado morfometricamente por meio de mensurações de sua espessura, com auxílio do programa ProgRes® Capture Pro 2.5, acoplado ao microscópio de luz BX51 Olympus®, em 10 campos distintos, utilizando aumento de 10x e 40x.

Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva, sendo relacionados com os valores métricos encontrados para espessura da região de cada um dos animais submetido à análise de variância pela aplicação do teste de Kruskal-Wallis. Em seguida esses foram avaliados ainda por meio de comparação múltipla através do emprego do teste de Tukey, com nível de significância de 5% (Tabela 1). A nomenclatura adotada foi baseada no International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2005).

Este trabalho foi avaliado e aprovado de acordo com as normas do Comitê de Ética no Uso Animal (CEUA) do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, conforme o protocolo nº 46471/2009.

## Resultados

No tocante a presença de úlceras na região de transição esofagogástrica, foi possível observar que estas ocorreram em 66,7% dos animais. Essas lesões caracterizavam-se por múltiplas erosões milimétricas localizadas ao longo da margem pregueada, sendo observadas duas (dois animais), quatro e cinco lesões (um animal cada), todas estas com diâmetro aproximado de 0,5mm, tais injúrias faziam com que a mucosa tivesse uma coloração levemente avermelhada. A margem pregueada encontrava-se espessada, irregular e com coloração amarelada, caracterizando assim a ocorrência

de hiperqueratose. Outro animal (16,67%) apresentou uma lesão que se estendia da margem pregueada até a região de transição esofagogástrica, medindo 14,2 x 2,7cm. A mucosa dessa região encontrava-se vermelho-amarelada e espessada, caracterizando hiperqueratose.

Na análise microscópica das úlceras foi possível observar que as erosões caracterizavam-se por descontinuação do epitélio queratinizado, do tecido conjuntivo e da camada muscular. Juntamente com essa descontinuidade dos tecidos, encontrou-se também infiltrado linfoplasmocítico moderado difuso, caracterizando assim uma resposta inflamatória local.

A análise morfométrica mostrou que a espessura média do epitélio pavimentoso estratificado queratinizado foi de 104,9µm±31,98. No tocante a espessura do epitélio, verificou como sendo a mensuração máxima o valor de 244,4µm e a mínima de 42,18µm. Os valores individuais de cada animal estão representados na Tabela 1, através de suas médias e erros padrões.

Visando a determinação de características particulares entre os animais os dados das mensurações de cada um destes foi submetido à análise de variância pela aplicação do teste de Kruskal-Wallis e em seguida esses dados foram ainda avaliados por meio de comparação múltipla através do emprego do teste de Tukey, com nível de significância de 5% (Tabela 1).

TABELA 1: Valores absolutos representativos das médias e erro padrão das mensurações das regiões de transição esofagogástrica de equinos de tração.

Animal	Média	Erro padrão
I	91,74 <sup>a</sup>	1,57
II	109,40 <sup>ab</sup>	2,94
III	118,14 <sup>ac</sup>	3,15
IV	139,61 <sup>abd</sup>	4,12
V	129,94 <sup>ae</sup>	3,36
VI	57,64 <sup>abcde</sup>	1,49

Médias sobrescritas, da mesma letra entre as linhas, representam diferença estatística diante da análise de variância pela aplicação do teste de Kruskal-Wallis e ainda pela múltipla comparação utilizando-se o teste de Tukey com nível de significância de 5%.

## Discussão

Úlceras na região aglandular do estômago foram observados nos equinos de tração desse estudo, levando a crer que as condições diferenciadas a que estes animais eram submetidos, como alimentação deficiente e exercício e estresse intenso, permitiram o estabelecimento de adaptações morfológicas próprias. Estes achados foram, de certa forma, ao encontro com as alusões de Moraes et al. (2009), que encontrou nos animais submetidos a exercício intenso a ocorrência de úlceras na região aglandular do estômago, ao estudar o arranjo morfológico da região de transição esôfagogástrica de equinos submetidos a diferentes tipos de manejo alimentar. Ainda neste contexto verificou-se que nos quatro animais em que as úlceras gástricas foram observadas, todas se encontravam ao longo da margem pregueada, sendo que em um dos animais, evidenciou-se a presença de úlcera gástrica alcançando a região de transição esofagogástrica. Esta característica é semelhante aos achados de Begg e O'Sullivan (2003), Fernandes et al. (2003) e Murray (1994), os quais observaram que a mucosa aglandular próxima à margem pregueada foi mais comumente afetada por lesões. Essas lesões caracteristicamente acometeram a porção aglandular, provavelmente devido à limitada resistência que esse tecido tem a lesões pépticas (ORLANDO, 1991). Da mesma forma foi possível entender que uma combinação de fatores, incluindo o manejo alimentar, o comportamento alimentar e a fisiologia gastrointestinal responsiva a exercícios intensos podem tornar diferentes regiões do estômago dos equinos mais susceptíveis a serem acometidas por úlceras gástricas (MURRAY et al., 1996). Os achados do presente estudo coincidem com essas citações, mas plenamente com os comentários de Moraes et al. (2008), pois foi observado que existiram adaptações na constituição e espessura do epitélio na região de transição esofagogástrica dos equinos estudados.

A respeito da espessura do epitélio das diferentes regiões do estômago de equinos, Slocombe et al. (1982) verificaram que a espessura do epitélio queratinizado do esfíncter esofágico caudal em cavalos da raça Standardbred foi de  $110\mu\text{m}\pm 7$ . Já Murray et al. (2001), avaliando o epitélio queratinizado em estômagos

de equinos adultos saudáveis, observaram que este apresentou, próximo a margem pregueada, a espessura média de  $198\mu\text{m}\pm 84$ . De outra forma para Moraes et al. (2008) a transição esofagogástrica de equinos com treinamento intensivo alimentados principalmente à base de concentrado apresentou espessura média de  $122,39\mu\text{m}$ , em animais que não desempenhavam atividade física intensa e foram alimentados principalmente à base de concentrado tiveram espessura média  $173,47\mu\text{m}$  e animais mantidos a pasto e que não receberam suplementação alimentar com concentrado e que não desempenhavam atividade física intensa a espessura média foi de  $281,71\mu\text{m}$ .

Diante dos achados nos animais de tração foi possível perceber que na mesma espécie foram encontradas diferentes espessuras para a mesma região, sugerindo assim que possíveis modificações adaptativas poderiam ocorrer. Ressaltando que os animais em questão recebiam como fonte alimentar uma dieta à base de pastagem, fato que aproximaria parcialmente estes dos animais do grupo que foi mantido apenas a pasto, sem suplementação e, ao contrário do presente estudo, sem atividade física intensa, conforme Moraes et al. (2008). A espessura média do epitélio queratinizado do presente estudo esteve abaixo da média de outros equinos estudados diferindo assim das citações de Murray et al. (2001), Moraes et al. (2008) e Slocombe et al. (1982).

A partir dos resultados do presente estudo pode-se ver que os equinos de tração apresentaram a espessura média do epitélio queratinizado abaixo da média de outros equinos, conforme a literatura consultada. Ainda a alta incidência de úlceras gástricas na região aglandular do estômago, reforçou a ideia de que os animais estabeleceram adaptações morfológicas. Revelando assim os aspectos próprios e individuais à condição de vida, exercício e alimentação a que foram submetidos.

## Agradecimentos

Este trabalho recebeu apoio da Finatec-Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos.

## Referências

- BANKS, B. I. Sistema digestivo I – Canal alimentar. In: BANKS, B. I. (Ed.). **Histologia veterinária aplicada**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. p. 437-450.
- BEGG, L. M.; O’SULLIVAN, C. B. The prevalence and distribution of gastric ulceration in 345 race horses. **Australian Veterinary Journal**, Sydney, v. 81, n. 4, p. 199-201, 2003.
- DELLMANN, H. D.; BROWN, E. M. Sistema digestivo. In: DELLMANN, H. D.; BROWN, E. M. (Ed.). **Histologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. p. 181-186.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 813 p.
- FERNANDES, W. R.; BELLI, C. B.; SILVA, L. C. L. C. Achados macroscópicos em equinos adultos assintomáticos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 4, p. 405-410, 2003.
- FRANDSON, R. D.; WILKE W. L.; FAILS A. D. **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 454 p.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinária**. 5 ed. Hannover: Columbia, Gent, Sapporo, 2005. 165 p.
- MORAES, P. T. B.; SILVA, L. C. L. C.; BOMBONATO, P. P.; BLAZQUEZ, F. J. H.; LIMA, E. M. M. Análise morfológica da transição esôfago-gástrica de equinos submetidos a diferentes manejos alimentares e atividade física. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1325-1328, 2008.
- MORAES, P. T. B.; SILVA, L. C. L. C.; BOMBONATO, P. P.; BLAZQUEZ, F. J. H.; LIMA, E. M. M. Análise macroscópica da região de transição esôfago-gástrica de equinos submetidos a diferentes manejos alimentares e atividade física. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 2, p. 121-125, 2009.
- MURRAY, M. J. Gastric ulcers in adult horses. **Compendium Continued Education Practives Veterinary**, Yardley, v. 16, p. 792-794, 1994.
- MURRAY, J. M.; EICHORN, E. S.; JEFFREY, S. C. Histological characteristics of induced acute peptic injury in equine gastric squamous epithelium. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 33, n. 6, p. 562-569, 2001.
- MURRAY, J. M.; SCHUSSER, G. F.; PIPERS, F. S.; GROSS, S. J. Factors associated with gastric lesions in Troroughbred racehorses. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 28, n. 5, p. 368-374, 1996.
- ORLANDO, R. C. Esophageal epithelial defense against acid injury. **Journal of Clinical Gastroenterology**, New Haven, v. 13, n. 2, p. 51-55, 1991.
- SLOCOMBE, R. F.; TODHUNTER, R. J.; STICK, J. A. quantitative ultrastructural anatomy of esophagus in differents regions in the horse: effects of alternate methods of tissue processing. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 43, n. 7, p. 1137-1142, 1982.
- SWEENEY, H. Gastric ulceration syndrome in foals. **In Practice**, London, v. 14, n. 5, p. 261-268, 1992.