

ASPECTOS MORFOMÉTRICOS DA MUCOSA DO CÓLON DESCENDENTE DE EQUÍNOS

(MORPHOMETRIC ASPECTS OF DESCENDING COLON MUCOSA IN HORSES)

(ASPECTOS MORFOMÉTRICOS DE LA MUCOSA DEL COLON DESCENDENTE DE EQUINOS)

F. A. LUCAS¹, J. W. CATTELAN², C. A. DUARTE³, I. C. BOLELI⁴, E. B. MALHEIROS⁵

RESUMO

Alguns aspectos morfológicos foram estudados na mucosa do cólon descendente de 15 equinos adultos, nove fêmeas e seis machos, sem raça definida. Os fragmentos intestinais foram removidos na região da “teniae coli”, na face antimesentérica, distante 50cm do ligamento duodenocólico. As mensurações foram feitas com microscópio adaptado a um computador programado para análise de imagens. Para cada amostra foram medidas três variáveis: profundidade das criptas (μm), distância entre criptas (μm) e o número de células caliciformes por cripta, cujas médias foram 378,81 ($\pm 70,02$), 60,49 ($\pm 8,13$) e 45,26 ($\pm 9,27$), respectivamente. Todas as variáveis estudadas não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre machos e fêmeas. Os valores obtidos podem contribuir na avaliação e prognóstico de lesões da mucosa deste segmento intestinal de equinos.

PALAVRAS-CHAVE: Morfometria. Mucosa. Cólon descendente. Equinos.

SUMMARY

Morphometric evaluation was used to study some morphological features of descending colon mucosa in 15 mixed-breed horses (nine females and six males). The intestinal fragments were removed in the antimesenteric “teniae coli” region, at 50cm from the duodenocolic ligament. The measurements were made using a microscope with a calibrated cursor coupled to a computer-based image analysis system. For each sample, three variables were measured: crypt depth (μm), intercrypt distance (μm) and number of goblet cells per crypt, whose means were 378,81 ($\pm 70,02$), 60,49 ($\pm 8,13$) and 45,26 ($\pm 9,27$), respectively. There were no differences between sexes ($P > 0.05$) for all parameters studied. The results may contribute in the evaluation and prognostic of the injuries to the mucosa of the descending colon in equines.

KEY-WORDS: Morphometry. Mucosa. Descending colon. Horses.

RESUMEN

Algunos aspectos morfológicos fueron estudiados en la mucosa del colon descendente de 15 equinos adultos, nueve hembras y seis machos, sin raza definida. Los fragmentos intestinales fueron removidos en la región de la “teniae coli”, en la cara antimesentérica, a 50cm del ligamento duodenocólico. Las mediciones fueron hechas con un microscopio adaptado a un computador programado para análisis de imágenes. Para cada muestra se midieron tres variables: profundidad de las criptas (μm), distancia entre criptas (μm) y el número de células caliciformes por cripta, cuyas medias fueron 378,81 ($\pm 70,02$), 60,49 ($\pm 8,13$) y 45,26 ($\pm 9,27$), respectivamente. Todas las variables estudiadas no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre machos y hembras. Los valores obtenidos pueden contribuir en la evaluación y pronóstico de las lesiones de la mucosa de este segmento intestinal de equinos.

¹ Professora Doutora – Centro Universitário Moura Lacerda, Núcleo Hospitalar Veterinário, Av. Doutor Oscar de Moura Lacerda, nº 1520, 14.076-510, Ribeirão Preto, SP. End.Eletrôn.: flavia_lucas@uol.com.br. Autora para correspondência.

² Professor Adjunto – Depto. de Clínica e Cirurgia Veterinária (DCCV), Unesp - Jaboticabal - SP. Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, 14.884-900, Jaboticabal, SP

³ Médica Veterinária, Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Veterinária, DCCV, Unesp - Jaboticabal - SP.

⁴ Professora Assistente Doutora – Depto. de Morfologia e Fisiologia Animal, Unesp - Jaboticabal - SP.

⁵ Professor Titular – Depto. de Ciências Exatas, Unesp - Jaboticabal - SP.

coli”, en el borde antimesentérico, a 50cm del ligamento duodenocólico. Las medidas fueron realizadas con microscopio adaptado a un computador programado para análisis de imágenes. En cada muestra fueron medidas tres variables: profundidad de las criptas (μm), distancia entre las criptas (μm) y número de células caliciformes por cripta, con valores de 378,81 ($\pm 70,02$), 60,49 ($\pm 8,13$) e 45,26 ($\pm 9,27$), respectivamente. Ninguna de las variables estudiadas presentó diferencias significativas ($p > 0,05$) entre machos y hembras. Los valores obtenidos pueden contribuir en la evaluación y pronóstico de lesiones de la mucosa de este segmento intestinal en equinos.

PALABRAS-CLAVE: Morfometría. Mucosa. Colon descendente. Equinos.

INTRODUÇÃO

A parede do intestino grosso é composta de camadas unidas por tecido conectivo, que incluem a túnica mucosa, consistindo de epitélio, lâmina própria e muscular da mucosa; as túnicas submucosa, muscular e serosa (PFEIFFER e MacPHERSON, 1990, CHRISTENSEN, 1991). Em contraste com a do intestino delgado, a mucosa do cólon descendente, também chamado de cólon menor, não tem vilosidades e é plana. Apresenta-se pontuada por numerosas criptas tubulares retas, que se estendem até a muscular da mucosa, apoiadas na lâmina própria que, na espécie equina, é relativamente delgada (PFEIFFER e MacPHERSON, 1990). Estas criptas são compostas basicamente de células caliciformes. O epitélio de revestimento é do tipo colunar prismático, com borda fina estriada, caracterizada por microvilos rudimentares (PFEIFFER e MacPHERSON, 1990, CHRISTENSEN, 1991, JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1999). As principais funções do cólon descendente são absorção de água, formação do bolo fecal e produção de muco para lubrificação e proteção da superfície da mucosa (CHRISTENSEN, 1991, MARTIN e WALKER, 1991, BANKS, 1992, JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1999). O muco é constituído por uma mistura complexa de mucina, água, eletrólitos e macromoléculas, incluindo enzimas e imunoglobulinas. O mais abundante componente do muco do cólon menor é a glicoproteína mucina, com alto peso molecular e sintetizada pelos ribossomos das células caliciformes. Devido à sua composição química, a mucina possui capacidade de formar um gel, o qual adere à mucosa intestinal, inibindo a aderência de toxinas e bactérias nocivas à sua integridade (MARTIN e WALKER, 1991).

Em algumas afecções, alterações histológicas podem estar presentes em uma ou mais camadas da parede intestinal. As lesões da mucosa intestinal são as observadas com maior frequência na síndrome cólica causada por obstruções (PFEIFFER e MacPHERSON, 1990, FALEIROS, 1997), inflamações (PFEIFFER e MacPHERSON, 1990), isquemia e reperfusão (FALEIROS, 1997), nas enterectomias (BERTONE et al., 1989, 1990) ou enterotomias (ARCHER et al., 1988, BEARD et al., 1989, LUCAS et al., 2001, DUARTE et al., 2002).

Informações sobre a morfologia normal podem

servir como valores de referência para a clínica e pesquisas de amostras de biópsias intestinais, determinando diferenças histológicas entre segmentos intestinais normais e os que sofreram alguma injúria (BERTONE et al., 1989).

Assim, o objetivo principal desta investigação foi o estudo morfométrico da mucosa do cólon descendente de equinos, com a mensuração da profundidade das criptas, distância entre criptas adjacentes e contagem do número de células caliciformes existentes em cada cripta.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 15 equinos adultos, nove fêmeas e seis machos, sem raça definida e com idade entre dois e meio e oito anos. Na fase pré-experimental, os animais foram medicados com ivermectina na dose de 0,2 mg/kg, mantidos em baias individuais e submetidos a um período de adaptação de 10 dias, com alimentação padronizada composta por ração peletizada com 12% de proteína bruta, na quantidade de 1,5% do peso corporal, dividida em duas porções diárias, além de volumoso contendo capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. - variedade Napier) picado e feno de “coast cross” (*Cynodon dactylum* L. Pers.), fornecidos à vontade.

Os fragmentos intestinais foram colhidos na face antimesentérica do órgão, na região da “teniae coli”, a aproximadamente 50cm de distância do ligamento duodenocólico. O material colhido foi estirado sobre papel cartolina espesso com o auxílio de grampos e, em seguida, fixado em solução de Bouin durante 24 horas e processado de forma rotineira para inclusão em parafina e obtenção de cortes histológicos transversais de 6 μm . Os cortes foram corados pela Hematoxilina-eosina (HE) e Tricrômico de Masson (TM), conforme Behmer et al. (1976).

O estudo morfométrico foi realizado em microscópio adaptado a um computador programado para análise de imagens (VIDEOPLAN, Carl Zeiss Corporation®). As variáveis mensuradas incluíram a profundidade das criptas (μm), a distância entre duas criptas adjacentes (μm) e o número de células caliciformes presentes em cada cripta. Para as mensurações, os cortes foram selecionados de maneira a representar longitudinalmente toda a cripta,

desde a lâmina própria até a margem junto ao lúmen intestinal (cripta completa). Nesta mesma cripta foram contadas as células caliciformes e medida a distância entre esta e a outra cripta completa adjacente (Figura 1). Em cada animal foram feitas 30 mensurações de cada variável estudada, totalizando 450 por variável (30 mensurações x 15 animais = 270 mensurações em fêmeas e 180 em machos). Para fins de análise estatística, consideraram-se as médias das mensurações obtidas por animal, as quais foram submetidas à análise de variância (teste F), em delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (sexo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e desvios-padrão da mensuração obtida por animal para profundidade das criptas, distância entre criptas adjacentes e número de células caliciformes por cripta, no cólon descendente dos eqüinos do experimento, encontram-se na Tabela 1. Todos os parâmetros mensurados não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) nas comparações feitas entre machos e fêmeas (Tabela 2).

No que tange à profundidade das criptas, os valores individuais mínimo e máximo foram 267,94 ($\pm 40,49$) e 474,43 ($\pm 66,88$) μm , respectivamente, com média de 378,81 ($\pm 70,02$). Estes achados diferem dos encontrados por Bertone et al. (1989, 1990), que não observaram variação ampla entre os animais, cuja média da profundidade das criptas foi de 530,00 ($\pm 7,00$) μm .

Como a mucosa do cólon descendente apresenta numerosas criptas que se estendem do lúmen intestinal até a lâmina própria (PFEIFFER e MacPHERSON, 1990, JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1999), a mensuração da profundidade destas pode ser imprescindível na quantificação da espessura desta camada e, assim, servir como padrão para auxiliar na avaliação das injúrias de isquemia e reperfusão intestinal como as provocadas no cólon descendente de eqüinos por Faleiros (1997).

As distâncias entre criptas adjacentes variaram de 49,40 ($\pm 13,91$) a 79,72 ($\pm 23,59$) μm , com média de 60,49 ($\pm 8,13$). De acordo com Bertone et al. (1989, 1990), após a ressecção experimental do cólon maior (ascendente) de eqüinos, as distâncias entre as criptas adjacentes do cólon maior e do cólon descendente aumentaram significativamente, sugerindo hiperplasia ou hipertrofia das células das criptas, na tentativa de aumentar a área de absorção do intestino.

A contagem de células caliciformes por cripta apresentou valores individuais mínimo (32,40 $\pm 2,45$) e máximo (63,00 $\pm 10,25$), com média de 45,26 ($\pm 9,27$). Como o muco produzido pelas células caliciformes do cólon descendente está envolvido nos processos de homeostase e de proteção da mucosa contra injúrias (CHRISTENSEN, 1991, MARTIN e WALKER, 1991, BANKS, 1992, JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1999), a sua mensuração pode ser útil na avaliação e prognóstico de lesões deste segmento intestinal. Ao estudar os efeitos da ressecção experimental do cólon ascendente de eqüinos, Bertone et al. (1989) observaram aumento de 60 a 65% no número de células caliciformes por cripta no

Tabela 1 – Médias e respectivos desvios-padrão obtidos para as variáveis profundidade das criptas (μm), distância entre criptas adjacentes (μm) e número de células caliciformes por cripta no cólon descendente de fêmeas (F) e machos (M) da espécie eqüina.

Sexo	Animal	Profundidade das criptas	Distância entre criptas	Número de células caliciformes/cripta
F	1	267,94 ($\pm 40,49$)	56,94 ($\pm 13,57$)	32,80 ($\pm 5,47$)
F	2	330,16 ($\pm 24,46$)	58,16 ($\pm 19,63$)	42,40 ($\pm 5,85$)
F	3	328,46 ($\pm 32,90$)	57,50 ($\pm 15,03$)	41,40 ($\pm 5,69$)
F	4	285,23 ($\pm 19,50$)	49,40 ($\pm 13,91$)	32,40 ($\pm 2,45$)
F	5	372,39 ($\pm 18,62$)	66,05 ($\pm 9,94$)	47,00 ($\pm 6,03$)
F	6	463,25 ($\pm 17,50$)	57,63 ($\pm 11,23$)	56,10 ($\pm 9,94$)
F	7	355,84 ($\pm 48,77$)	55,82 ($\pm 14,71$)	47,40 ($\pm 5,12$)
F	8	443,12 ($\pm 36,34$)	72,39 ($\pm 14,75$)	63,00 ($\pm 10,25$)
F	9	398,68 ($\pm 29,53$)	79,72 ($\pm 23,59$)	56,70 ($\pm 9,45$)
Média(F)		360,56 ($\pm 66,32$)	61,51 ($\pm 9,44$)	46,58 ($\pm 10,60$)
M	1	425,32 ($\pm 35,65$)	51,98 ($\pm 14,05$)	38,90 ($\pm 4,58$)
M	2	282,37 ($\pm 29,63$)	57,21 ($\pm 13,66$)	36,60 ($\pm 2,75$)
M	3	474,43 ($\pm 66,88$)	54,65 ($\pm 17,13$)	47,60 ($\pm 5,66$)
M	4	430,13 ($\pm 31,09$)	68,79 ($\pm 19,89$)	39,60 ($\pm 8,22$)
M	5	462,24 ($\pm 18,60$)	57,63 ($\pm 11,23$)	56,10 ($\pm 9,94$)
M	6	362,63 ($\pm 34,75$)	63,53 ($\pm 20,43$)	40,90 ($\pm 3,72$)
Média(M)		406,19 ($\pm 72,06$)	58,96 ($\pm 6,16$)	43,28 ($\pm 7,29$)
Média Geral		378,81 ($\pm 70,02$)	60,49 ($\pm 8,13$)	45,26 ($\pm 9,27$)

Tabela 2 – Valores de F, coeficientes de variação (CV) e médias com respectivos desvios-padrão obtidos na análise de variância para as variáveis profundidade das criptas (μm), distância entre criptas adjacentes (μm) e número de células caliciformes por cripta, da camada mucosa do cólon descendente de eqüinos.

Estatística	Profundidade das Criptas	Distância entre Criptas	Número de células caliciformes/cripta
F para Sexo	1,59 ^{NS}	0,34 ^{NS}	0,44 ^{NS}
CV (%)	18,11	13,77	20,91
Média – machos	406,19 ($\pm 72,06$)	58,96 ($\pm 6,16$)	43,28 ($\pm 7,29$)
Média – fêmeas	360,56 ($\pm 66,32$)	61,51 ($\pm 9,44$)	46,58 ($\pm 10,60$)

NS = não-significativo ($p > 0,05$)

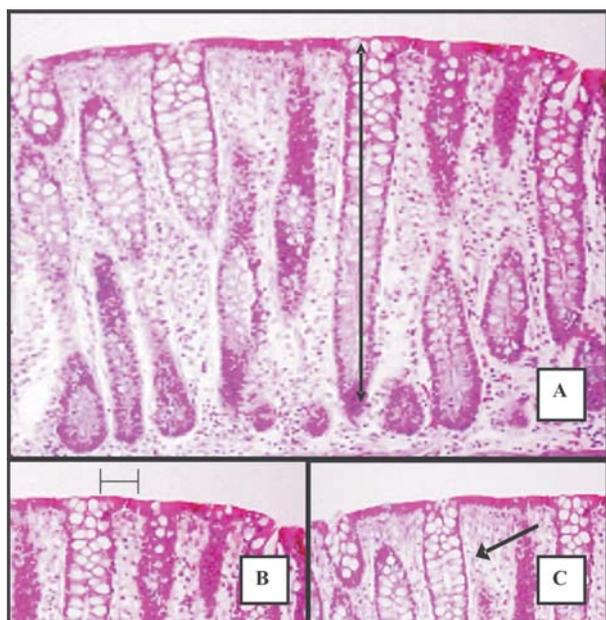


Figura 1 – Fotomicrografia de corte transversal do cólon descendente de eqüino, ilustrando os critérios utilizados para mensuração da profundidade das criptas (A), distância entre criptas adjacentes (B) e contagem de células caliciformes por cripta (C). Coloração: Tricrômico de Masson; Objetiva: 20 X.

ceco e cólons ventrais direito e esquerdo de eqüinos submetidos à ressecção do cólon ascendente, referindo que isso pode ter ocorrido devido à diminuição da digestão de proteína bruta e, principalmente, de fibras, decorrente da maior irritação da mucosa causada pelas fibras pobremente digeridas, que induziu a proliferação de células caliciformes e a formação de muco.

Em outro estudo, Bertone et al. (1990) ainda sugeriram que o número de células caliciformes pode sofrer alterações com a idade, entretanto, pelo pequeno número de animais utilizados no experimento, não comprovaram

tal suposição. Da mesma maneira, na presente investigação, somente foram utilizados animais adultos, com idade variando entre dois anos e meio e oito anos, não sendo possível incriminar a idade como causa de variação no número de células caliciformes. Ademais, não foram encontrados na literatura consultada, relatos correlacionando a idade e o número de células caliciformes por cripta no cólon descendente de cavalos.

Apesar da utilização de regime alimentar padronizado para todos os animais, não se pôde quantificar o consumo individual de alimentos, o que prejudicou qualquer avaliação desse fator e suas possíveis implicações com os parâmetros morfométricos estudados. Nesta pesquisa optou-se pela mensuração da profundidade das criptas, distância entre criptas completas adjacentes e número de células caliciformes por cripta na face antimesentérica do cólon descendente de eqüinos, a 50cm do ligamento duodenocólico, com base nos trabalhos efetuados por Archer et al. (1988), Beard et al. (1989), Lucas et al. (2001) e Duarte et al. (2002), que utilizaram esta região para estudos de cicatrização de enterorrafias experimentais na espécie eqüina.

O uso da morfometria abre perspectiva confiável na avaliação das camadas de segmentos normais dos intestinos, fornecendo embasamento morfológico aplicável ao estudo de lesões intestinais de origem diversa, conforme sugeriram os estudos de Bertone et al. (1989, 1990), envolvendo enterectomias extensas no cólon maior. Nos eqüinos, a avaliação morfométrica quantitativa associada à histopatologia poderá também fornecer dados seguros no julgamento e prognóstico de lesões da mucosa intestinal como as de isquemia e reperfusão estudadas no cólon descendente por Faleiros (1997) ou, ainda, naquelas originadas de enterotomias praticadas neste segmento intestinal, conforme as preconizadas por Archer et al. (1988), Beard et al. (1989), Lucas et al. (2001) e Duarte et al. (2002).

CONCLUSÃO

Os dados obtidos nesta pesquisa para profundidade das criptas, distância entre criptas e número de células caliciformes por cripta na mucosa do cólon descendente de equinos adultos podem servir como valores de referência para a espécie e contribuir na avaliação e prognóstico de lesões deste segmento intestinal.

AGRADECIMENTOS

Ao técnico de laboratório Orandi Mateus pela confecção das lâminas utilizadas na presente pesquisa.

ARTIGO RECEBIDO: Fevereiro/2004

APROVADO: Janeiro/2005

REFERÊNCIAS

- ARCHER, R. M., PARSONS, J. C., LINDSAY, W. A., WILSON, J. W., SMITH, D. F. A comparison of enterotomies through the antimesenteric band and the sacculation of the small (descending) colon of ponies. **Equine Veterinary Journal**, v.20, n.6, p.406-13, 1988.
- BANKS, W. J. Sistema digestivo I – canal alimentar. In: _____. **Histologia veterinária aplicada**. São Paulo: Manole, 1992. p.459.
- BEARD, W. L., ROBERTSON, J. T., GETZY, D. M. Enterotomy technique in the descending colon of the horse – effect of location and suture pattern. **Veterinary Surgery**, v.18, n.2, p.135-40, 1989.
- BEHMER, O. A., TOLOSA, E. M. C., FREITAS NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. São Paulo: Edart, 1976. 256p.
- BERTONE, A. L., COCKERELL, G. L., LEE, R. E., STASHAK, T. S. Correlative morphometry and morphology of normal equine intestinal mucosa and comparison after adaptation to extensive large colon resection. **Equine Veterinary Journal**, v.7, p.46-51, 1989. Suppl.
- _____. Alteration in intestinal morphologic features associated with extensive large-colon resection in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v.51, n.9, p.1471-5, 1990.
- CHRISTENSEN, J. Gross and microscopic anatomy of the large intestine. In: PHILIPS, S. D., PEMBERTON, J. H., SHORTER, R. G. **The large intestine – physiology, pathophysiology and disease**. New York: Raven, 1991. p.13-35.
- DUARTE, C. A., CATTELAN, J. W., ALESSI, A. C., VALENTE, P. P., AITA, A. C., RASERA, L. Enterorrafias em plano aposicional convencional e com adesivo à base de cianoacrilato no cólon descendente de equinos. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.595-601, 2002.
- FALEIROS, R. R. **Isquemia e reperfusão experimental no cólon menor de equinos**. Belo Horizonte, MG. 1997. 70f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.
- JUNQUEIRA, L. C., CARNEIRO, J. O. Tubo digestivo. In: _____. **Histologia básica**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1999. p.244-69.
- LUCAS, F. A., CATTELAN, J. W., CASTRO, M. B., VALENTE, P. P. Estudo comparativo da cicatrização de enterorrafias em planos aposicional e invaginante no cólon descendente de equinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.5, p.577-84, 2001.
- MARTIN, S. R., WALKER, W. A. Response of the colon to injury: inflammation, immunity and mucus. In: PHILIPS, S. D., PEMBERTON, J. H., SHORTER, R. G. **The large intestine – physiology, pathophysiology and disease**. New York: Raven, 1991. p.181-95.
- PFEIFFER, C. A., MacPHERSON, B. R. Anatomy of the gastrointestinal tract and peritoneal cavity. In: WHITE II, N. A. **The equine acute abdomen**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. p.2-24.