

## ESTUDO HISTOLÓGICO DO INTESTINO DELGADO DE CAPIVARAS ADULTAS (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Juan Carlos Carrascal Velásquez  
Cláudio César Fonseca  
Eliane Menin  
Tarcízio A. Rego da Paula

VELÁSQUEZ<sup>1</sup>, J.C.C.; FONSECA<sup>2</sup>, C.C.; MENIN<sup>3</sup>, E.; PAULA<sup>4</sup>, T.A.R. Estudo histológico do intestino delgado de capivaras adultas (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 6(1): p. 21-25, 2003.

**RESUMO:** No presente estudo utilizaram-se 13 capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) adultas abatidas no Matadouro-Frigorífico da Pró-fauna, município de Iguape (SP) e no Campus da Universidade Federal de Viçosa - UFV (MG), com o objetivo de caracterizar histologicamente as três regiões do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo). Estas regiões caracterizam-se por apresentar pregas circulares em sua mucosa, com longas e delgadas vilosidades preenchidas por tecido conjuntivo vascularizado, com nervos e vasos linfáticos, cuja altura diminui em direção ao íleo. As vilosidades são revestidas por epitélio simples cúbico, próximo à sua base, e simples prismático, em suas laterais, apresentando borda estriada, intercalado por células caliciformes cujo número aumenta em direção caudal. A túnica submucosa é aglandular e a musculatura lisa da túnica muscular, se dispõe em orientações circular interna e longitudinal externa, esta última revestida pela serosa.

**PALAVRAS-CHAVE:** capivara, intestino delgado, histologia

### ESTUDIO HISTOLOGICO DEL INTESTINO DELGADO DE CAPIBARAS ADULTAS (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

VELÁSQUEZ, J.C.C.; FONSECA, C.C.; MENIN, E.; PAULA, T.A.R. Estudio histológico del intestino delgado de capivaras adultas (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 6(1): p. 21-25, 2003.

**RESUMEN:** En el presente estudio se utilizaron 13 capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) adultas sacrificadas em Matadero y Frigorífico del Pro-fauna, município de Iguape (SP) e en el Campus de la Universidade Federal de Viçosa - UFV (MG), con los objetivos de caracterizar histologicamente las tres regiones del intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleo). Estas regiones se caracterizan por presentar en su mucosa pregas circulares, con vellosidades largas y delgadas que disminuyen en dirección al íleo, ocupadas de tejido conectivo vascularizado, con nervios y quílferos. Las vellosidades son revestidas por epitélio simple cúbico, próximo a su base, y simple prismático, en sus laterales, con ápice celular presentando borda en escoba, intercalado por células caliciformes que aumentan en número en dirección caudal; la submucosa es aglandular. La túnica muscular con dos orientaciones de músculo liso: circular interna y longitudinal externa, es revestida por la serosa.

**PALABRAS-CLAVES:** capibara, intestino delgado, histologia

### HISTOLOGICAL STUDY OF SMALL INTESTINE OF MATURE CAPYBARAS (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

VELÁSQUEZ, J.C.C.; FONSECA, C.C.; MENIN, E.; PAULA, T.A.R. Histological study of small intestine of mature capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 6(1): p. 21-25, 2003.

**ABSTRACT:** In the present study were used 13 adult capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), slaughtered at the Pro-fauna laboratory municipal district in Iguape (SP) and in the Campus of the Federal University of Viçosa (MG), with the objective of to characterize histologically the three regions of small intestine (duodenum, jejunum and ileum). The mucosa of these regions of small intestine presents circular folds with long and thin villus, filled with vascular connective, with nerves and a central lymphatic vessel, that decrease in size towards to the ileum. The villus are covered by simple cuboidal epithelium in the bottom of the crypt and simple prismatic on the lateral surfaces, with the cellular apex covered by striated border, and with goblet cells that increase in number in caudal direction; the submucosa is non glandular. The muscular constituted by smooth muscle presents inner circular and outer longitudinal orientations, covered by serosa.

**KEY WORDS:** capybara, small intestine, histology

<sup>1</sup>Médico Veterinário, Pós-Graduando em Medicina Veterinária, UFV.

<sup>2</sup>Médico Veterinário, Mestre, Doutor, Professor de Histologia Veterinária, DVT, UFV, 36570-000, Viçosa - MS - Brasil.

<sup>3</sup>Bióloga, Mestre, Doutor, Professora de Fisiologia Animal Comparada, DBA, UFV.

<sup>4</sup>Médico Veterinário, Mestre, Doutor, Professor de Anatomia Veterinária, DVT, UFV.

## Introdução

O intestino delgado corresponde à porção do tubo digestivo localizada entre o piloro e o ceco, sendo dividido em regiões cranial, o duodeno, média, o jejuno e caudal, íleo (WINDLE, 1976; GÓMEZ-ÁLVAREZ & SERRANO, 1983; BANKS, 1992; GEORGE *et al.*, 1998; JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999; BACHA & BACHA, 2000). Nesta porção do tubo digestivo ocorrem as etapas finais da digestão dos alimentos (HAM & CORMACK, 1983; GEORGE *et al.*, 1998; JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999; HENRIKSON *et al.*, 1999), como também de absorção e secreção que se intensificam devido às adaptações estruturais desta região: grande comprimento, pregueamento intestinal, vilosidades e microvilosidades. Embora existam características diferenciadoras das várias regiões do intestino delgado, elas compartilham muitas características comuns (BANKS, 1992).

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar histologicamente as três regiões do intestino delgado da capivara, visando buscar um entendimento mais detalhado desta proffuca espécie de animal selvagem.

## Revisão de Literatura

A parede do intestino delgado é constituída por quatro camadas concêntricas organizadas de dentro para fora em mucosa, submucosa, muscular e serosa (HENRIKSON *et al.*, 1999). O epitélio de revestimento da mucosa intestinal é do tipo simples prismático, no qual distinguem-se vários tipos celulares (GEORGE *et al.*, 1998). As células mais comuns são as de *revestimento ou absorptivas*, seguidas pelas *células caliciformes*, *células enteroendócrinas* produtoras de polipeptídios (BANKS, 1992), as *células de Paneth*, *células M* (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999) e *células tronco* (HENRIKSON *et al.*, 1999).

A lâmina própria da mucosa intestinal é constituída por tecido conjuntivo frouxo que ocupa o centro das vilosidades e preenche os espaços entre as glândulas intestinais, sendo muito comum a presença de nódulos linfóides isolados, os quais aumentam de tamanho em direção caudal, podendo ocupar a lâmina própria e a submucosa, como ocorre com as *placas de Peyer* (BANKS, 1992; GEORGE *et al.*, 1998). Além disso, vasos sangüíneos, fibras nervosas e fibras musculares lisas, penetram no conjuntivo desta camada. As células musculares lisas são responsáveis pelos movimentos rítmicos das vilosidades, importantes para os processos de absorção (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999). Além dos componentes mencionados, numerosos vasos linfáticos estão presentes e penetram, com o tecido conjuntivo, no interior das vilosidades. Um estrato compacto está presente nos carnívoros (BANKS, 1992; BACHA & BACHA, 2000).

A muscular da mucosa, de localização adjacente à mucosa, se constituiu de duas camadas de músculo liso. Feixes deste músculo se interdigitam com as glândulas, penetrando no eixo das vilosidades (BANKS, 1992; BACHA & BACHA, 2000).

A submucosa é uma camada de tecido conjuntivo denso (HENRIKSON *et al.*, 1999) que apresenta, na porção inicial do duodeno, acúmulos de glândulas tubulosas, ramificadas e enoveladas, que se abrem nas glândulas intestinais, as *glândulas duodenais ou de Brünner* (GEORGE *et al.*, 1998; JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999). Suas células

podem ser do tipo mucoso (homem, ruminantes e cães) as quais produzem glicoproteínas neutras. O produto de secreção dessas glândulas é alcalino (pH 8,2 e 9,3), admitindo-se que proteja a mucosa intestinal contra a acidez do suco gástrico, e, além disso, é responsável pelo pH ideal para a ação das enzimas pancreáticas. Estas mesmas glândulas são mistas nos gatos ou serosas nos cavalos e suínos (BANKS, 1992).

Nos carnívoros, pequenos ruminantes, roedores e no homem (GÓMEZ-ÁLVAREZ & SERRANO, 1983) elas estão confinadas à região inicial ou média do duodeno. Nos cavalos, suínos e grandes ruminantes, elas se estendem para o jejuno. As glândulas de Brünner também se projetam para dentro do estômago pilórico a uma curta distância (BANKS, 1992; BACHA & BACHA, 2000).

Nódulos linfóides isolados são freqüentemente encontrados na submucosa intestinal. Ocasionalmente, alguns destes nódulos se agregam e constituem as placas de Peyer, encontradas exclusivamente no íleo (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999), especialmente nas proximidades de sua junção com o cólon (GEORGE *et al.*, 1998).

A muscular externa consiste de duas camadas de músculo liso bem desenvolvidas e distintas, uma camada circular interna e uma camada longitudinal externa, separadas por pouco tecido conjuntivo denso. Entre estas camadas se encontra o plexo mioentérico (WINDLE, 1976; HENRIKSON *et al.*, 1999).

A serosa está constituída de tecido conjuntivo denso revestido por células mesoteliais, revestimento este que constitui parte do peritônio visceral da cavidade abdominal (WINDLE, 1976; HENRIKSON *et al.*, 1999).

## Materiais e Métodos

Foram utilizados 13 intestinos delgados de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), obtidos de animais abatidos no Matadouro-Frigorífico da Pró-Fauna, localizado no município de Iguape - São Paulo, nos meses de fevereiro e agosto de 2000, regularizado pelo Ministério da Agricultura, com registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF nº 3381), e registrado no INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA/SP) sob o nº 1-35-93-0848-0, e no campus de Universidade Federal de Viçosa - UFV nos meses de abril e maio de 2001, sob licença do IBAMA/MG nº 18/2001.

Após o abate de cada animal, a cavidade abdominal foi aberta através de incisão na pele e linha alba, seguida pela identificação e separação do intestino delgado, sendo então coletados fragmentos do duodeno, jejuno e do íleo.

O processamento dos fragmentos realizado nos laboratórios de Histopatologia Veterinária do Departamento de Veterinária e de Morfofisiologia Animal do Departamento de Biologia Animal da UFV seguiu o seguinte protocolo:

- os fragmentos coletados foram fixados em líquido de Bouin e em solução aquosa de formol a 10%, ambos por um período de 18 a 24 horas, sendo recortados após 6-8 horas de fixação. Procedeu-se então a desidratação em série crescente de álcoois 70, 80, 95% e absoluto I e II, absoluto/xilol, diafanização em xilol I e II e inclusão em parafina, de acordo com rotina dos respectivos laboratórios.

Cortes semi-seriados de 4 µm de espessura foram obtidos em micróto mo rotativo OLYMPUS CUT 4055, distendidos em banho-maria histológico OMA MJ72, e

fixados em lâminas histológicas previamente tratadas com albumina. De cada fragmento foram preparadas cinco lâminas contendo pelo menos dois cortes cada uma, e submetidas a técnicas de coloração de acordo com o seguinte protocolo: 1. Hematoxilina-Eosina (BANCROFT *et al.*, 1996), objetivando a caracterização histológica do órgão; 2. P.A.S. (BANCROFT *et al.*, 1996), para identificação de células mucosas; 3. Tricrômico de Gomori (BEHMER *et al.*, 1976), para visualização diferencial do tecido conjuntivo e fibras colágenas.

As lâminas foram analisadas com o auxílio de microscópio de luz binocular CARL-ZEISS AXIOLAB, em aumentos de 40 a 400X, e documentadas por meio do fotomicroscópio OLYMPUS AX70, equipado com sistema U-PHOTO, no Departamento de Biologia Vegetal (DBV) da UFV.

## Resultados

O intestino delgado de *Hydrochoerus hydrochaeris* é dividido em duodeno, jejuno e íleo, distintos histologicamente (Fig. 1-A, B e C). Sua parede é composta pelas túnicas mucosa, submucosa, muscular e serosa (Fig. 1-A, B e C). A espessura da parede é variável ao longo desse segmento, sendo maior no duodeno, e as túnicas mucosa, submucosa e a camada muscular circular interna são mais espessas quando comparadas ao jejuno e íleo; a camada muscular longitudinal externa por sua vez, espessa-se em direção caudal.

A mucosa dos três segmentos do intestino delgado apresenta pregas circulares, preenchidas por elevações da submucosa (Fig. 1-A, B, C e D). Sobre elas se dispõem as vilosidades, longas e delgadas, que representam projeções da túnica mucosa e são constituídas de um eixo conjuntivo, rico em vasos sanguíneos e vasos linfáticos e plexos nervosos (Fig. 1-D, 8). As pregas circulares, arredondadas, são mais desenvolvidas no duodeno (Fig. 1-D) e variam em espessura e largura, diminuindo gradativamente em direção ao íleo (Fig. 1-A, B e C). O epitélio de revestimento da mucosa intestinal é simples cúbico próximo à base das vilosidades, e simples prismático nas laterais e no ápice das mesmas, apresentando borda estriada (Fig. 1-E, 13) e numerosas células caliciformes PAS-positivas, distribuídas entre as células epiteliais (Figura 1-F). O número de células caliciformes é menor no ápice que nas laterais das vilosidades intestinais, e aumentam em quantidade em direção ao íleo. Na base das vilosidades se abrem as glândulas intestinais simples tubulares que por sua vez são constituídas de vários tipos celulares: células mucosas PAS-positivas (Fig. 1-F, 15), células de Paneth, localizadas predominantemente na base das glândulas intestinais (Fig. 1-F, 16), células caliciformes PAS-positivas (Fig. 1-F, 17) e células endócrinas, identificadas por meio da técnica de impregnação pela prata por FONSECA, C.C. (2002, Comunicação pessoal).

No intestino delgado, uma estreita lâmina própria é encontrada entre as glândulas intestinais da mucosa, sendo

constituída de tecido conjuntivo frouxo (Fig. 1-A, B e C), vascularizado e infiltrado por células linfocitárias e nódulos linfóides isolados no duodeno e no jejuno e agregados, em particular no íleo, onde são mais abundantes e desenvolvidos, constituindo as placas de Peyer (Fig. 1-C, 12).

A muscular da mucosa formada por camadas circular interna e longitudinal externa (Fig. 1-A, 3; B, 3 e C, 3), ambas constituídas de tecido muscular liso, está presente nas três porções do intestino delgado e envia projeções em direção ao eixo conjuntivo das vilosidades intestinais.

A submucosa de tecido conjuntivo frouxo apresenta maior quantidade de fibras colágenas que a lâmina própria e contém artérias, veias e desenvolvidos plexos nervosos nas três porções intestinais (Fig. 1-A, B, C). Por sua vez, nessa túnica as glândulas submucosas (glândulas de Brünner) estão ausentes.

A camada muscular no intestino delgado é contínua e formada por duas camadas de músculo liso, circular interna e longitudinal externa (Fig. 1-A, B e C). Entre as camadas musculares observa-se um bem desenvolvido plexo.

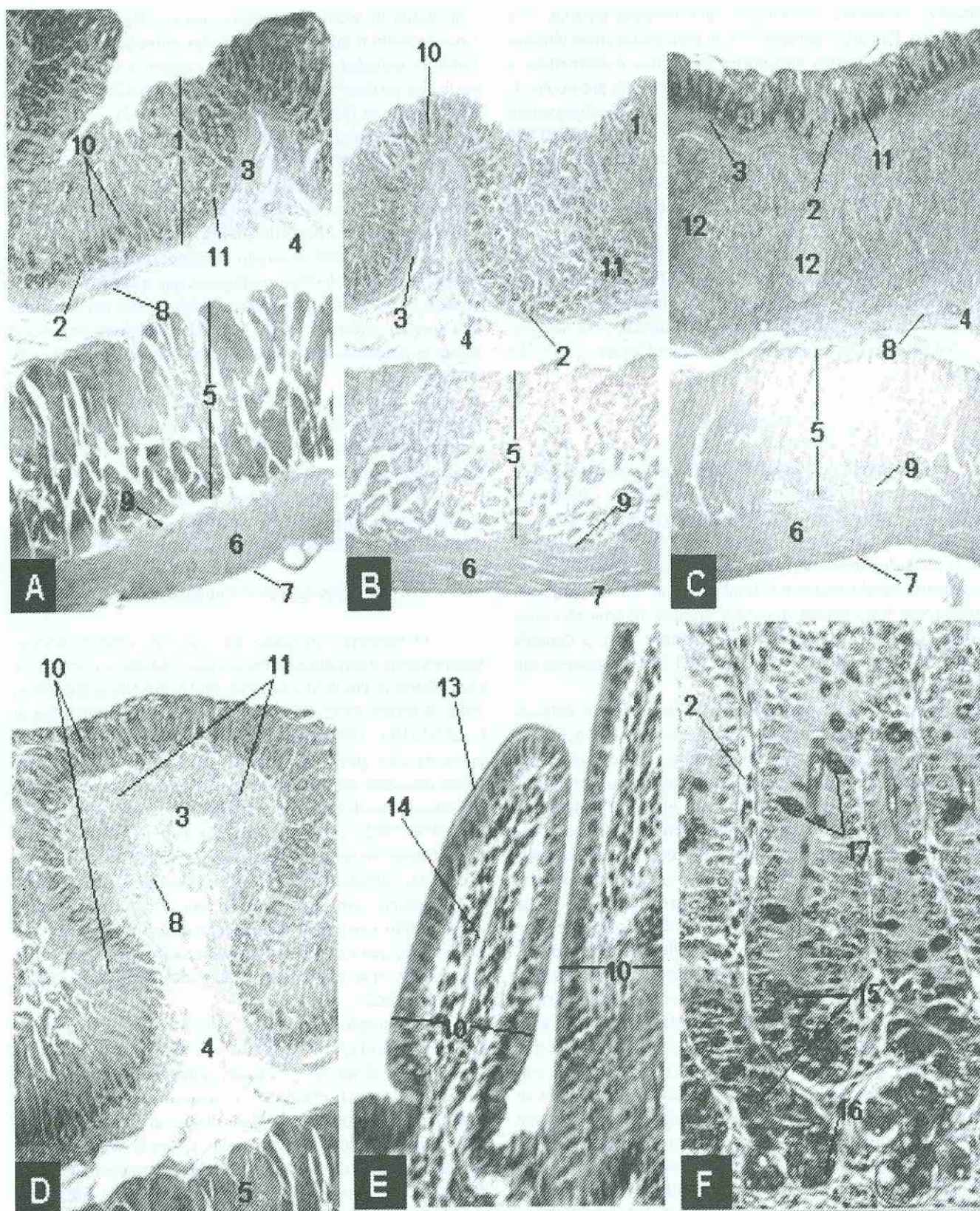
A túnica externa, serosa, é delgada nas três porções deste segmento intestinal e constituída de tecido conjuntivo, revestido por epitélio simples pavimentoso (Fig. 1-A, B e C).

## Discussões e Conclusões

O intestino delgado da capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* é semelhante aos demais mamíferos domésticos (ANDREW & HICKMAN, 1974; DELLMANN & BROWN, 1982; BANKS, 1992; GEORGE *et al.*, 1998; JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999) particularmente no que se refere à constituição geral da parede, e ao tipo de epitélio. Diferentemente do que acontece nos ruminantes e de forma semelhante aos demais animais domésticos (DELLMANN & BROWN, 1982), as pregas circulares da mucosa intestinal de *H. hydrochaeris* desaparecem quando o órgão está relaxado.

As vilosidades presentes no intestino delgado de *H. hydrochaeris*, em particular na sua porção cranial têm constituição estrutural intermediária em relação às dos ruminantes, que são curtas e largas, e às dos demais animais domésticos, que são longas e delgadas (DELLMANN & BROWN, 1982).

A secreção das células caliciformes, presentes em grande quantidade no epitélio e a das células mucosas presentes nas glândulas intestinais (glândulas de Lieberkühn) compensa, possivelmente, a ausência das glândulas submucosas intestinais (glândulas duodenais ou de Brünner), podendo, então, ser atribuída a elas a função de neutralizar em parte a acidez do lúmen intestinal e de proteger a mucosa durante a passagem de alimentos (LLANOS, 1996). Em outros animais domésticos como equino, suíno, bovino, ovino, caprino, cão, gato (DELLMANN & BROWN, 1982) as glândulas de Brünner estão presentes na submucosa, diferentemente do que acontece no intestino delgado de *H. hydrochaeris*.



1- mucosa, 2- lâmina própria, 3- muscular da mucosa, 4- submucosa, 5- muscular circular interna, 6- muscular longitudinal externa, 7- serosa, 8- plexo submucoso, 9- plexo mioentérico, 10- vilosidades, 11- glândulas intestinais ou de Lieberkühn, 12- nódulo linfóide, 13- borda estriada, 14- vaso linfático, 15- célula mucosa, 16- célula de Paneth e 17- célula caliciforme

**Figura 1** - Corte longitudinal do intestino delgado de *Hydrochoerus hydrochaeris*:

A) duodeno (40X), B) jejuno (40X), H-E, C) íleo (40X), PAS, D) destaque de uma prega circular da mucosa do duodeno (40X), E) destaque de uma vilosidade do duodeno (200X), H-E e F) destaque das glândulas intestinais do duodeno (400X), PAS

**Referências**

- ANDREW, W.; HICKMAN, C. P. *Histology of the Vertebrates: A Comparative Text*. Saint Louis: Mosby, 1974.
- BACHA JR., W.J.; BACHA, L.M. *Color atlas of veterinary histology*. 2.ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2000.
- BANCROFT, I. D.; STEVENS, A.; TURNER, D.R. *Theory and Practice of Histological Techniques*. 4. ed. New York: Churchill Livingstone, 1996.
- BANKS, W.J. *Histologia veterinária aplicada*. São Paulo: Manole, 1992.
- BEHMER, O.A.; TOLOSA, E.M.C.; FREITAS NETO, A.G. *Manual de Técnicas Para Histologia Normal e Patológica*. São Paulo: EDART, 1976.
- DELLMANN, H. D.; BROWN, E. M. *Histologia Veterinária*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara-Koogan, 1982.
- FONSECA, C.C. Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 365701-000, MG, 2002.
- GEORGE, L.L.; ALVES, C.E.R.; CASTRO, R..R. L. *Histologia Comparada*. 2. ed., São Paulo; Roca, 1998.
- GÓMEZ-ÁLVAREZ, R. P.; SERRANO, M. N. M. *Introducción a la histología animal comparada - atlas-libro de la estructura microscópica de los animales*. 1.ed. Barcelona: Labor, 1983.
- HAM, A. W.; CORMACK, D. H. *Histologia*. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.
- HENRIKSON, R.C.; KAYE, G.I.; MAZURKIEWICZ, J.E. *Histologia*. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
- JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. *Histologia básica*. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. LLANOS, 1996.
- WINDLE, W.F. *Textbook of histology*. 15. ed. McGraw-Hill Book Company, 1976.

Recebido para publicação em 07/03/2002.  
Received for publication on 07 March 2002.  
Recibido para publicación en 07/03/2002.  
Aceito para publicação em 30/08/2002.  
Accepted for publication on 08 August 2002.  
Acepto para publicación en 30/08/2002.