
CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO HISTOPATOLÓGICO DAS ALTERAÇÕES ISQUÊMICAS DO INTESTINO GROSSO, APÓS LIGADURA DA ARTÉRIA MESENTÉRICA CAUDAL NO CÃO

MARCELO SALOMÃO BECHARA, ASBCP
RAUL FERNANDO BINATO LAMIM
GERALDO BRASILEIRO FILHO
ALCINO LAZARO DA SILVA

BECHARA MS, LAMIM RFB, BRASILEIRO FILHO G & SILVA AL - Contribuição ao estudo histopatológico das alterações isquêmicas do intestino grosso, após ligadura da artéria mesentérica caudal no cão. *Rev bras Colo-Proct*, 1995; 15(4): 168-173

RESUMO: O objetivo do trabalho foi estudar as alterações histopatológicas que ocorrem no intestino grosso, após ligadura da artéria mesentérica caudal, com períodos de observações de seis horas, 72 horas, 120 horas, em 33 cães vadios divididos em quatro grupos. O primeiro grupo, formado por três cães sem ligadura da artéria, considerado grupo de controle. Três grupos, com 10 cães cada, observados após seis horas, 72 horas e 120 horas da laqueadura da artéria caudal. Nas peças cirúrgicas retiradas, foram realizados estudos em quatro regiões previamente determinadas: Região 1 - Zona limítrofe distal do território de irrigação da artéria mesentérica caudal. Região 2 - Zona média do território de irrigação da artéria em estudo. Região 3 - Zona limítrofe proximal do território de irrigação da artéria em estudo. Região 4 - Zona do intestino grosso distante 5 cm a 8 cm do território de irrigação da artéria em estudo. Os resultados obtidos comprovaram a existência de alterações histopatológicas, significantes estatisticamente, na análise entre os grupos. Além de outras, ficou evidenciada a existência de alterações histopatológicas após obstrução da artéria caudal, ou seja, congestão na mucosa e submucosa (+ +) e processo inflamatório na serosa, sendo importante o fator tempo.

UNITERMOS: isquemia intestinal; colite isquêmica; trauma de cólon

Apesar da evolução importante nos meios propedêuticos no que se refere às patologias intestinais, vários casos observados clinicamente principalmente relacionados com patologias inflamatórias de evolução aguda permanecem sem diagnóstico de certeza.

Foram publicados muitos relatos de enterocolite aguda que não se ajustavam aos moldes clínicos ou anatomopatológicos observados⁽¹⁴⁾.

Já em 1963 Boley *apud* Heidenreich sugeriu uma etiologia vascular para explicar alterações observadas em cinco pacientes com dores abdominais e proctorragia. Os pacientes evoluíram para cura sem um tratamento específico⁽¹⁴⁾.

Em 1966 Martson et al. descreveram uma série de 16 pacientes com infarto do cólon que foram tratados como colites obscuras. Eles criaram o termo Colite Isquêmica e sugeriram uma classificação estabelecendo três formas clínicas: gangrenosa, estenosante e transitória⁽¹⁴⁾.

Brown em 1972 classificou as colites isquêmicas em: gangrenosas e não gangrenosas, sendo que as não gangrenosas podem na maioria das vezes, ser manipuladas de modo conservador⁽⁷⁾.

Observam-se esporadicamente, sem explicações, contrações e cólicas persistentes em determinados pacientes acometidos por traumas graves.

Pareceu-nos importante fazer um estudo experimental de segmentos de cólon, em cães, após a ligadura da artéria mesentérica caudal. O objetivo do presente trabalho é caracterizar as alterações histopatológicas que ocorrem nas alças intestinais devido a ligadura no tronco arterial principal, após períodos de tempo diferentes.

MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi realizado em 37 cães vadios, independente de raça e sexo, mas sem sinais de lesões orgânicas, traumas abdominais ou intervenções cirúrgicas na cavidade abdominal.

Dos 37 cães estudados, quatro foram utilizados como grupo piloto para reconhecimento anatômico e identifica-

ção da artéria caudal e sua zona de irrigação no intestino grosso, através de injeção de 10 cm³ de azul de metileno colorindo a área de irrigação em um dos animais. Nos três restantes foi removido o intestino grosso sendo em uma das peças injetados 20 cm³ de azul de metileno e nas outras 20 cm³ de bário líquido e realizada a radiografia para estudo das peças.

Nos 33 cães, entre os 37 acima, foram executados procedimentos padronizados para a ligadura de artéria mesentérica caudal junto a sua emergência na aorta abdominal.

O total de 33 cães foi dividido em grupos designados: 1, 2, 3, 4 e cadastrados em fichas separadas contendo a identificação do animal através do número seqüencial de 01 a 33, onde foi anotado o grupo, sexo, peso, descrição macroscópica da peça cirúrgica e microscópica dos fragmentos obtidos nas zonas limítrofes do território de irrigação de artéria em estudo.

Os animais foram sacrificados através de embolias gasosas.

O grupo 1 compreendendo três cães foi denominado grupo controle. A peça cirúrgica foi retirada no ato operatório.

No grupo 2, com 10 cães, a peça cirúrgica foi retirada seis horas após a ligadura arterial.

No grupo 3, com 10 cães, a peça cirúrgica foi retirada 72 horas após a ligadura arterial.

No grupo 4, com 10 cães, a peça cirúrgica foi retirada com 120 horas após a ligadura arterial.

O preparo das peças obedeceu a uma mesma sistematização e o estudo microscópico foi realizado em todas as lâminas anotando-se nas fichas cadastrais.

Foi portanto estabelecido um grupo piloto com quatro cães para reconhecimento anatômico, um grupo controle com três cães nos quais a peça foi retirada no ato operatório e três outros grupos experimentais denominados 2, 3, 4, dos quais as peças em estudo foram retiradas respectivamente, seis horas, 72 horas e 120 horas após a ligadura da artéria mesentérica caudal.

O delineamento usado foi do tipo antes-depois como se pode verificar pela técnica de amostragens de população-alvo considerada.

O teste empregado foi o qui-quadrado (C²) no nível de significância de 99,95%.

Na análise estatística este teste foi empregado dentro de cada grupo, entre os grupos e na totalidade de amostra.

RESULTADOS

Grupos experimentais

Para o presente trabalho, 33 cães foram divididos em quatro grupos, nos quais foram realizados estudos histológicos em quatro regiões distintas, compreendendo um total de 132 lâminas.

Em todos os cães, as regiões estudadas foram sempre as mesmas:

Região 1 - Zona limítrofe distal do território de irrigação da artéria mesentérica caudal.

Região 2 - Zona média do território de irrigação da artéria em estudo.

Região 3 - Zona limítrofe proximal do território de irrigação da mesma artéria.

Região 4 - Zona do intestino grosso distante 5 cm a 8 cm do território de irrigação da artéria em questão.

O grupo 1, compreendendo três cães, foi denominado grupo de controle. Nesse grupo a peça foi retirada no ato operatório: em um total de 12 lâminas (quatro por cão), sendo uma de cada região pré-determinada, foi observada a congestão da mucosa e submucosa (+) em todas as lâminas (Fig. 1).

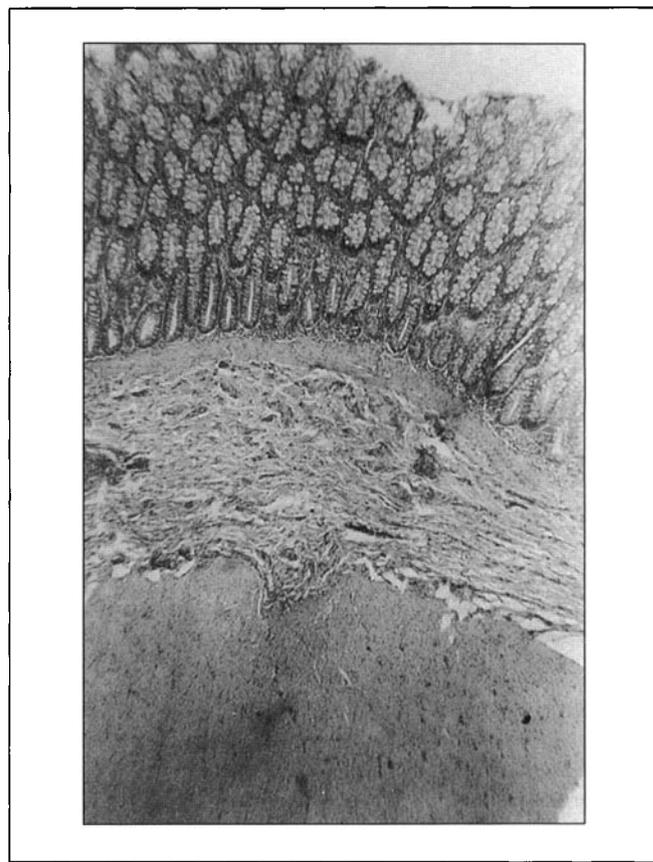


Fig. 1 - Intestino grosso do cão - grupo controle - congestão leve na mucosa e submucosa H.E. - 51 X

No grupo 2, compreendendo 10 cães, foi retirada a peça seis horas após ligadura da artéria caudal e observados os seguintes eventos nas 40 lâminas estudadas (10 de cada região pré-determinada):

em nove lâminas, somente congestão na mucosa e submucosa (+);

em duas lâminas, congestão na mucosa e submucosa (+) e dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento;

em oito lâminas, congestão na mucosa e submucosa (++)

em 11 lâminas, congestão na mucosa e submucosa (++) e processo inflamatório da serosa;

em seis lâminas, congestão na mucosa e submucosa (++) e processo inflamatório na serosa e dilatação na base de cripta com atrofia de revestimento;

em três lâminas, congestão da mucosa e submucosa (++) e dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento;
em uma lâmina, congestão da mucosa e submucosa (+++) e processo inflamatório da serosa (Fig. 2).

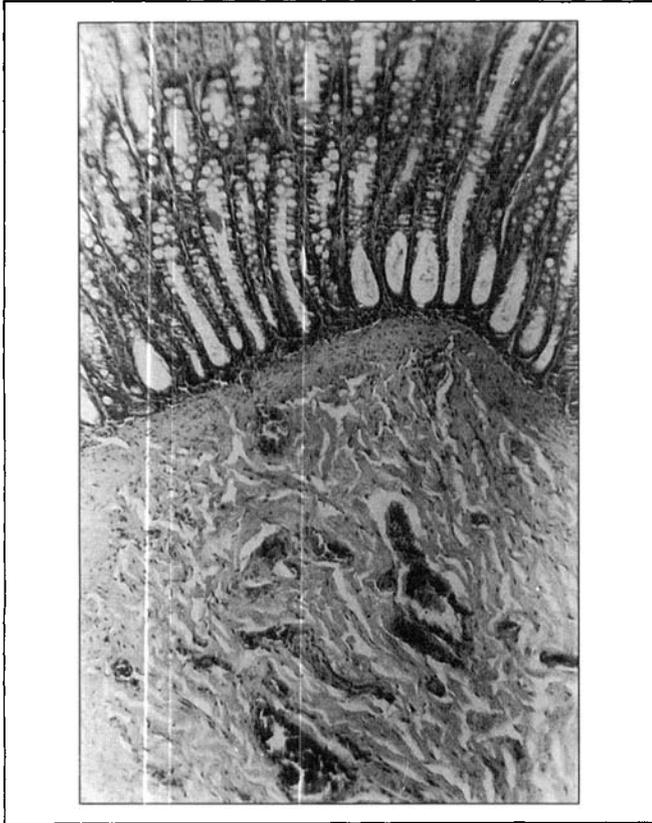


Fig. 2 - Intestino grosso do cão seis horas após ligadura da artéria mesentérica caudal - dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento e congestão moderada em mucosa e submucosa H.E. - 51 X.

No grupo 3, compreendendo 10 cães, a peça foi retirada 72 horas após a ligadura da artéria mesentérica caudal e, nas 40 lâminas estudadas (10 em cada região pré-determinada), foram encontrados os seguintes eventos:

em nove lâminas, congestão na mucosa e submucosa (+);
em cinco lâminas, congestão na mucosa e submucosa (+) e dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento;
em nove lâminas, congestão na mucosa e submucosa (++) e processo inflamatório na serosa;

em quatro lâminas, congestão na mucosa e submucosa (++), dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento e processo inflamatório da serosa;

em nove lâminas, congestão na mucosa e submucosa (++) e dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento;

em duas lâminas, congestão na mucosa e submucosa (+++) e processo inflamatório na serosa;

em uma lâmina, congestão na mucosa e submucosa (+++), dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento e processo inflamatório na serosa;

em uma lâmina, congestão na mucosa e submucosa (+++) e dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento;

em nenhuma lâmina, congestão na mucosa e submucosa (++), isoladamente (Figs. 3 e 4).

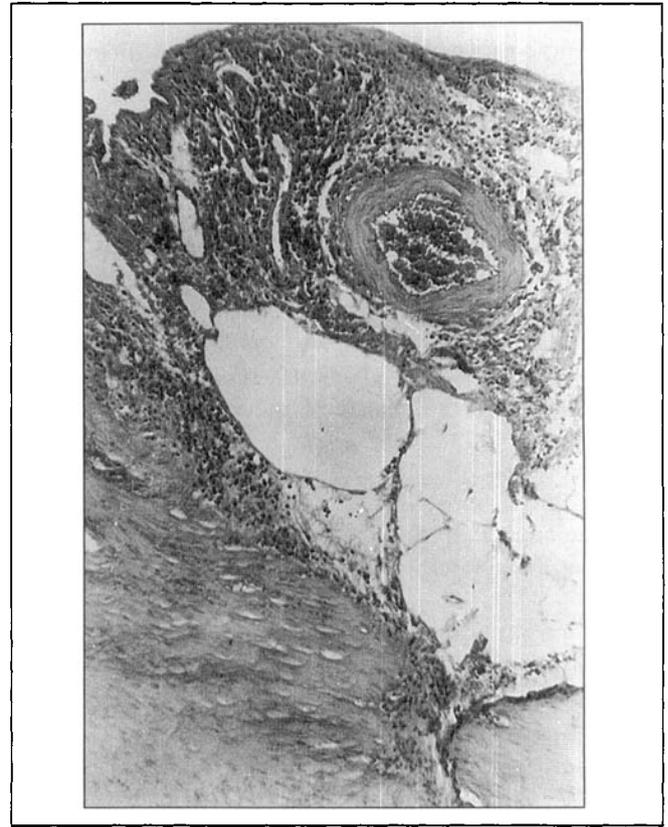


Fig. 3 - Intestino grosso do cão 72 horas após ligadura da artéria mesentérica caudal - processo inflamatório na serosa. H.E. 100 X

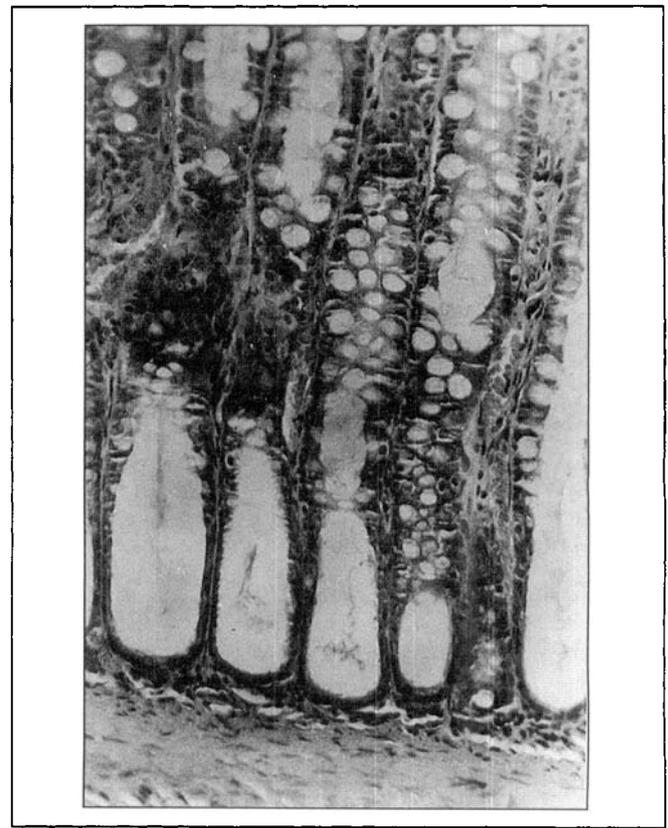


Fig. 4 - Intestino grosso do cão 72 horas após ligadura da artéria mesentérica caudal - dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento H.E. - 256 X

No grupo 4, compreendendo 10 cães, a peça foi retirada 120 horas após a ligadura da artéria caudal, e nas 40 lâminas (10 em cada região previamente determinada) foram observados os seguintes eventos:

- em uma lâmina*, congestão na mucosa e submucosa (+);
- em uma lâmina*, congestão na mucosa e submucosa (+) e dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento;
- em três lâminas*, congestão na mucosa e submucosa (++);
- em seis lâminas*, congestão na mucosa e submucosa (++) e processo inflamatório na serosa;
- em cinco lâminas*, congestão na mucosa e submucosa (++) , dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento e processo inflamatório na serosa;
- em quatro lâminas*, congestão na mucosa e submucosa (++) e dilatação na base da cripta com atrofia de revestimento;
- em seis lâminas*, congestão na mucosa e submucosa (+++) e processo inflamatório na serosa;
- em 13 lâminas*, congestão na mucosa e submucosa (+++) dilatação na base das criptas com atrofia de revestimento e processo inflamatório na serosa;
- em uma lâmina*, congestão na mucosa e submucosa (+++);
- em nenhuma lâmina*, congestão na mucosa e submucosa (+++) e dilatação na base de cripta com atrofia de revestimento (Figs. 5 e 6).

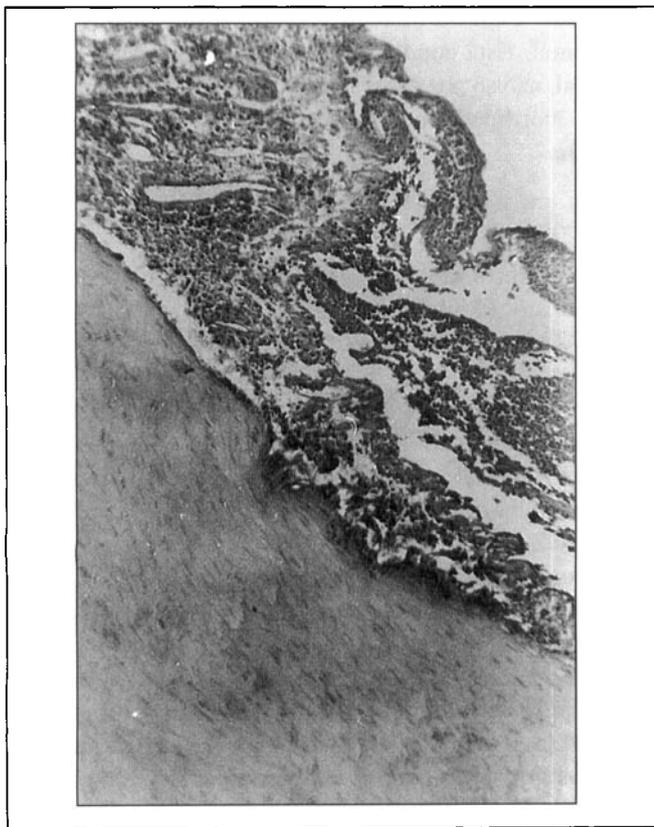


Fig. 5 - Intestino grosso do cão 120 horas após ligadura da artéria mesentérica caudal - processo inflamatório na serosa H.E. 256 X

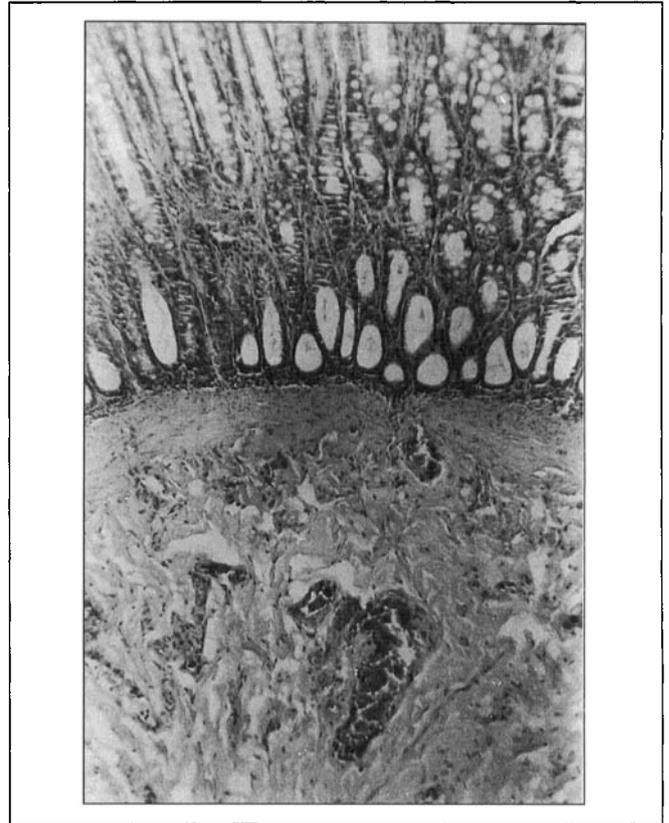


Fig. 6 - Intestino grosso do cão 120 horas após ligadura da artéria mesentérica caudal - dilatação na base de cripta com atrofia de revestimento e congestão moderada em mucosa e submucosa H.E. 100 X

COMENTÁRIOS

Nosso interesse foi voltado para as alterações estruturais de lesões isquêmicas de segmento do cólon, após a ligadura arterial, sem a participação de outros fatores.

Tendo como objetivo o estudo das alterações histopatológicas após a obstrução arterial, não foram relatados parâmetros pré e pós-operatórios, laboratoriais, clínicos, endoscópicos ou radiológicos, embora tenha sido observada, durante a execução dos trabalhos experimentais nos cães, a presença de sintomas significantes, como mudança de hábito intestinal e alimentar, diarreia e enterorragia, que não foram considerados por não serem o objetivo deste trabalho.

Processos isquêmicos consequentes às lesões arteriais são menos assinalados na região gastrointestinal do que em coração, cérebro e membros, em decorrência das frequentes anastomoses das artérias que irrigam o território mesentérico e o desconhecimento do real número na isquemia dos cólons⁽¹²⁾.

O estudo angiográfico em pacientes idosos, na pós-morte, demonstrou o acometimento mais frequente do ângulo esplênico⁽⁵⁾.

O infarto intestinal não oclusivo pode se complicar com idade avançada, procedimentos operatórios, doenças crônicas e choque⁽¹⁾.

Na etiologia da isquemia intestinal, a obstrução é a mais freqüente, sendo que a obstrução única é predominante às lesões obstrutivas múltiplas⁽⁶⁾. A oclusão ocorre devido a ateroma, trombos ou êmbolos, podendo ocasionalmente ter outra causa^(3, 22).

Nas ressecções de reto, em que ocorre a ligadura alta da artéria mesentérica inferior, a circulação remanescente, na maioria das vezes, é suficiente para impedir a isquemia do cólon^(2, 21). Quando ocorre colite ulcerativa isquêmica, o quadro patológico é descrito com orientação e reconhecimento precoce dessas alterações⁽⁴⁾.

As alterações clínicas da isquemia se manifestam de maneira fugaz (transitória) e podem ocorrer antes das alterações histopatológicas⁽²⁵⁾.

A circulação colateral no território mesentérico é muito rica e usa a arcada marginal como elo de conexão entre as artérias mesentérica superior e inferior de tal forma que, com uma lesão oclusiva em uma delas, ocorre o suprimento de toda a região pela outra⁽¹⁰⁾.

O tamanho da artéria mesentérica inferior é inconstante; a porção do cólon esquerdo irrigado por ela varia e, em quase metade dos casos, a flexura esplênica não é suprida por este vaso^(11, 15).

A oclusão mesentérica tem sido estudada experimentalmente em vários animais, e existem informações clínicas e patológicas sobre sua ocorrência no homem⁽¹⁶⁾.

A interrupção da irrigação sangüínea, por cirurgia prévia, pode levar ao quadro isquêmico precoce ou tardio devido ao baixo fluxo sangüíneo⁽¹³⁾.

A importância da retossigmoidoscopia é devida à descrição do quadro de proctite isquêmica, embora na isquemia do cólon seja mais freqüente o acometimento mais proximal da doença⁽¹⁷⁾.

A radiografia simples de abdome sugere íleo funcional ou obstrução. O clister opaco é, sem dúvida, o procedimento mais útil para diagnosticar a colite isquêmica, mas é contraindicado na suspeita de gangrena. A "impressão digital" é o sinal mais precoce no estudo contrastado, surge com mais freqüência no ângulo esplênico e é transitório, podendo desaparecer após duas semanas de evolução⁽¹⁸⁾.

Alguns fatores são importantes para a evolução do quadro isquêmico e sua reversibilidade.

O nível em que ocorre a interrupção do fluxo sangüíneo intestinal é importante no aparecimento de alterações histopatológicas e na sua regeneração⁽²³⁾.

Outro fator a ser considerado e que foi objeto do nosso estudo é o tempo de isquemia. Este também é importante no aparecimento das alterações histopatológicas e na sua reversibilidade^(9, 16, 27-30).

O intestino delgado é mais sensível à isquemia do que o cólon, porém tem um maior potencial de regeneração⁽³¹⁾.

Estudos experimentais em cães comprovam que a obstrução aguda total dos grandes vasos leva à isquemia intestinal, enquanto a obstrução crônica e gradual pode não ocorrer

devido a um mecanismo compensatório da circulação colateral^(19, 24).

Em cirurgia para ressecção de aneurisma de aorta abdominal, quando se liga a artéria mesentérica inferior, se o fluxo retrógrado é inferior a 40 mmHg, é necessário o replante desta artéria na prótese para evitar a isquemia do cólon, que é uma complicação descrita⁽²⁶⁾.

Há relato de obstrução dos grandes vasos que irrigam o intestino, demonstrada pelo estudo angiográfico, sem sintomatologia correspondente⁽²⁰⁾.

Em nossa pesquisa, foram encontradas alterações histopatológicas (congestão de mucosa e submucosa, alterações das criptas e inflamação da serosa) após a ligadura da artéria mesentérica caudal.

As alterações encontradas não foram significantes, estatisticamente, no mesmo grupo, mas, quando comparamos os grupos entre si (grupos com tempo de isquemia diferente), as alterações foram significantes. Pela análise estatística do resultado, o tempo de ligadura foi o fator importante para as alterações encontradas.

Os resultados obtidos deixam dúvidas que podem ser estudadas facilmente no nível experimental. As alterações significantes foram congestão na mucosa e submucosa e a inflamação na serosa, sendo que a dilatação de criptas não foi significativa, apesar de freqüente. Todas essas alterações não dependeram do tempo de observação. Este fato, em estudo mais abrangente, poderá explicar por que os segmentos de cólon após fase de espasmo prolongado ficam com a parede retrátil e a luz diminuída, e outros revertem-se à condição normal. Esta condição traz ao paciente um problema funcional, não só por alterações da mucosa como por distúrbio de motilidade em parede retrátil ou parcialmente fibrosada.

CONCLUSÕES

- A ligadura da artéria mesentérica caudal no cão, com interrupção do fluxo sangüíneo para o cólon, por seis horas, 72 horas e 120 horas, causou alterações histopatológicas.

- A congestão de grau moderado (++) de vasos sangüíneos da mucosa e submucosa e o processo inflamatório na serosa foram as alterações mais freqüentes e consideradas estatisticamente significantes.

- A congestão dos vasos sangüíneos em mucosa e submucosa ocorreu na maioria dos casos, com graus que variaram de leve (+), moderado (++) a intenso (+++), assim como processo inflamatório da serosa.

- Quando analisados os grupos isoladamente os eventos encontrados não demonstraram significância estatística, demonstrando que os achados foram ao acaso e aleatórios.

- O estudo comparativo intergrupos evidenciou que a variável hora (tempo de ligadura arterial do cólon e da retirada da peça para estudo) é importante, pois foi a única variável significativa em nosso estudo.

BECHARA MS, LAMIM RFB, BRASILEIRO FILHO G & SILVA AL - Contribution to histopatologic study of the ischemic changes of the large intestine, after clamping of caudal mesenteric artery in dog.

SUMMARY: This work aims at studying histopathologic alterations occurred in large intestine, after the joint of caudal mesenteric artery was done in 33 street dogs divided in 4 groups in observation periods lasting 6 hours, 72 hours, and 120 hours. Three dogs joint out of artery formed the first group and this group was considered the control group. Three experimental groups, each one with 10 dogs, were observed after 6 hours, 72 hours and 120 hours clamping of caudal mesenteric artery (of the joint of caudal artery). Studies in four previously determined regions were done from the taken surgical pieces. **Region 1 - Distal limit zone of irrigation territory of the mesenteric caudal artery. Region 2 - Median zone of irrigation territory of the study artery. Region 3 - Limit zone proximate to the irrigation territory of the study artery. Region 4 - Zone of large intestine 5 cm to 8 cm out of the irrigation territory of the study artery.** The obtained results indicate that there is an statistically significant difference of the histopathologic changes among the studied groups. It has also been showed the presence of blood congestion in the mucosal and sub-mucosal regions (+ +) and an inflammatory process in the serosa which were a time related process.

KEY WORDS: intestinal ischemia; ischemic colitis; trauma of the colon

REFERÊNCIAS

1. Aronsemena E, Edwaedas JE. Lesions of the small mesenteric arteries underlying intestinal infarction. *Geriatrics* 1967; 122-233.
2. Ault GW, Castro AF, Smith RS. Clinical study of ligation of the inferior mesenteric artery in left colon resections. *Surg Gynecol Obstet* 1952; 94: 2233.
3. Bennington JL. Ulcerative colitis, Cröhn's colitis and ischaemic colitis. In: — Mucosal biopsy of the gastrointestinal tract. London W.B. Saunders, 1973. Cap. 13, pp. 140-65.
4. Bernstein WC, Bernstein EF. Ischaemia ulcerative colitis following inferior mesenteric arterial ligation. *Dis rest jan./fev.* 1963; 6(1): 54-61.
5. Binns JC, Isaacson P. Age-related in the colonic blood supply: The relevance to ischaemia colitis. *Gut* 1978; 19: 384-90.
6. Bron KM, Redman HC. Splanchnic artery stenosis and occlusion. *Radiology* 1969; 92: 323-328, feb.
7. Brow AR. Non-gangrenous ischaemic colitis. *Brit J Surg* june 1972; 59(6): 463-473.
8. Esper FE. Contribuição ao estudo anatômico das artérias cólicas (Arterial Colical) e da irrigação das flexas cólicas direita e esquerda (fleuxal clinical dextra et sinistra). Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Abdominal). Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, 1983.
9. Glotzer DJ, Villegas AH, Anekayama S, Shaw RS. Healing of the intestine in experimental bowel infarction. *Ann Surg* fev. 1962; 155(2): 183-190.
10. Goligher JC. The adequacy of the marginal blood-supply to the left colon after high ligation of the inferior mesenteric artery during excision of the rectum. *Brit J Surg* 1954; 41: 351-353.
11. Griffiths JD. Surgical anatomy of the blood supply of the distal colon. *Ann R C Surg Eng oct.* 1956; 19(4): 241-256.
12. Habr-Gama A, Raia AA, Manasterski J, Zerbini E. Isquemia intestinal. *J Clínica Cirúrgica; Alípio Côrrea Neto.* 4ª ed., cap. 40, pp. 405-412.
13. Hashimoto T, Speranzini MB, Lopes ER, Bartolomucci AC, Rocha A. Colite isquêmica: complicação da cirurgia do megacólon. *Rev Paul Med jul/ago* 1974; 84: 37-44.
14. Heidenreich A. Isquemia do cólon. *Rev bras Colo-Proct jun* 1982; 2(2): 16-27.
15. Kahn P, Abrams HL. Inferior mesenteric arterial patterns. *Radiology mar* 1964; 82: 429-442.
16. Khanna SD. An experimental study of mesenteric occlusion. *J Path Bact* 1959; 77: 575-590.
17. Kilpatrick ZM, Farman J, Yener R, Spiro HM. Ischemic proctitis. *JAMA* july 1968; 205(2): 64-70.
18. Marston A, Marcuson RW, Chapman M, Arthur JF. Experimental study of devascularization of the colon. *Gut* 1969; 10: 121-30.
19. Matthews JGW, Parks TG. Ischaemic colitis in the experimental animal. *Gut* 1976; 17: 671-676.
20. Matz EM, Kahn PC. Occlusion of the celiac, superior mesenteric and inferior mesenteric arteries. *Vascular Dis* 1968; 5: 130-136.
21. Morgan GN, Griffiths JD. High ligation of the inferior mesenteric artery during operations for carcinoma of the distal colon and rectum. *Surg Gynecol Obstet jun* 1959; 108(6): 641-50.
22. Morson Basil C, Dawson IMP. Vascular disorders. In: ———. *Gastro-intestinal pathology.* Oxford: Blackwill Scientific, 1972; cap. 22, pp. 336-51.
23. Noonam D, Rambo ON, Margulis AR. Effect of timed occlusion at various levels of mesenteric arteries and veins: correlative study of arteriographic and histologic patterns of rat gut. *Radiology jan* 1968; 90: 99-106.
24. Popovisky J. Gradual occlusion of mesenteric vessels with ameroid clamp. *Arch Surg* feb 1966; 92: 202-205.
25. Ranning K, Scheiner DL. Experimental bowel ischaemia. *Arch Surg nov* 1967; 95: 768-70.
26. Rob C, Snyder M. Chronic intestinal ischaemia a complication of surgery of the abdominal aorta. *Surg dec* 1966; 60(6): 1141-1145.
27. Robinson JW, Rausis C, Basset P, Mirkovitch V. Functional and morphological response of the dog colon to ischaemia. *Gut* 1972; 13: 775-733.
28. Robinson JW, Mirkovitch V. The recovery of function and micro-circulation in small intestinal loops following ischaemia. *Gut* 1972; 13: 784-789.
29. Robinson JW. Recovery of function and structure of dog ileum and colon following two hours acute ischaemia. *Europ J Clin Invest dec* 1974; 4(6): 446-452.
30. Robinson JW, Menge H, Mirkovitch V. The response of the dog colon mucosa on hour's ischaemia. *Res Exp Med* 1975; 165(2): 127-34.
31. Robinson JW, Mirkovitch V, Winistorfer B, Saegesser F. Response of the intestinal mucosa to ischaemia. *Gut* 1981; 22: 512-27.
32. De Villiers DR. Ischaemia of the colon: an experimental study. *Brit J Surg jun* 1966; 53(6): 497-503.

Endereço para correspondência:

Marcelo Salomão Bechara
Av. Barão do Rio Branco, 2337 - sala 605
96010-011 - Juiz de Fora - MG