

**INTERFERÊNCIA DA NUTRIÇÃO NA RESISTÊNCIA MECÂNICA DO CÓLON E COMPARAÇÃO
ENTRE DUAS TÉCNICAS DE SUTURA PARA A SÍNTSESE DE COLOTOMIA EM RATOS**
(*Nutrition interference on mechanic resistance of colon and comparison of two suture
techniques for colotomy closure in rats*)

DIAMANTINO, A.B.¹; RAHAL, S.C.²; GRILLO, T.P.³

^{1, 3}Médica Veterinária Autônoma;

²Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)/UNESP, Campus de Botucatu, 18618-000, Rubião Júnior s/n – Botucatu, SP. Autor para correspondência. Email: sheilacr@fmvz.unesp.br

RESUMO – Trinta ratos, linhagem Wistar, fêmeas, com peso inicial médio de 150 gramas, foram divididos em seis grupos de cinco animais, sendo o grupo I - dieta controle (ração comercial), grupo II - dieta controle + colotomia e síntese com sutura contínua simples; grupo III - dieta controle + colotomia e síntese com sutura tipo Cushing, grupo IV - dieta não balanceada, grupo V - dieta não balanceada + colotomia e síntese com sutura contínua simples, grupo VI - dieta não balanceada + colotomia e síntese com sutura tipo Cushing. A colotomia foi executada no cólon descendente e no quinto dia do pós-operatório os animais foram sacrificados para estudo da tensão de ruptura, pelo método de explosão, nos cólons transverso e descendente. A média do ganho de peso com a dieta não balanceada foi aproximadamente a metade da controle. Não houve diferença estatística entre os tipos de sutura, nem entre o estado nutricional e técnicas de sutura. Em geral, os valores da tensão de ruptura no cólon transverso intacto e no cólon descendente dos animais operados (dieta controle e não balanceada), foram inferiores ao dos não operados com dieta controle. O epílon dos ratos dos grupos V e VI apresentou-se menos volumoso e adelgacado, o que promoveu aderências graves de outros órgãos sobre a região da colotomia. Essas adesões podem ter interferido na avaliação da tensão de ruptura do cólon descendente. Foi possível concluir que o método de força de explosão não permitiu estabelecer diferenças entre os padrões de sutura utilizados e o grau de nutrição.

Palavras chave: cólon, nutrição, sutura, ratos.

ABSTRACT – Thirty female Wistar rats with initial average weight of 150 g, were divided in six experimental groups as follows: group 1 - control diet (commercial rat food); group II - control diet and colostomy with simple continuous suture; group III - control diet and colostomy with Cushing's pattern suture; group IV - unbalanced diet; group V - unbalanced diet and colostomy with simple continuous suture; group VI - unbalanced diet and colostomy with Cushing's pattern suture. Colostomy was carried out in descending colon. At the fifth day after surgery, the animals underwent euthanasia in order to measure the bursting strength of the transverse and descending colon. The gain of weight in the unbalanced diet was almost half of the control diet. There were no statistic differences between the sutures patterns, neither in regard to the nutritional conditions and suture techniques. Generally, the bursting strength values measured in both colons of the animals under either control and unbalanced diets, that underwent surgery, were lower than the ones found for rats under control diet that did not undergo surgery. The omentum of the rats from groups V and VI was less voluminous and thin causing serious adhesions to other organs at the colostomy area. These adhesions might have interfered in the evaluation of the bursting strength in the descending colon. According to the results found, it was possible to conclude that evaluation of the bursting strength did not allow to establish differences between the suture patterns and the nutritional conditions of the experimental animals.

Key words: colon, nutritional, suture, rats.

Introdução

As deiscências são a maior causa de morbidade e mortalidade em cirurgias do cólon. Diversos fatores que possam interferir na cicatrização devem ser evitados, como a manipulação excessiva, infecção da ferida, isquemia tecidual e tensão na anastomose (JONSSON e HÖGSTRÖM, 1992; ARONSOHN, 1993; WALSHAW, 1996).

LEITE (1991) ao submeter ratos a uma dieta com 2% de proteína, observou que a desnutrição protéica exerceu efeitos deletérios na cicatrização da anastomose término-terminal do cólon descendente, prolongando a fase latente da cicatrização e resultando em complicações como a deiscência. Além disso, os animais apresentaram redução da ingestão alimentar, perda de peso, níveis séricos de proteína diminuídos e esteatose hepática, sinais característicos de carência protéica.

Após um trauma cirúrgico, a lise e a síntese do colágeno ocorrem por todo o cólon, não se restringindo ao local da injúria; no entanto, a lise excede a síntese nos primeiros três a quatro dias (JIBORN et al., 1980; HENDRIKS e MASTBOOM, 1990; WALSHAW, 1996). Durante a fase inicial, a força mecânica da anastomose depende quase inteiramente da sutura e da resistência da parede intestinal (JONSSON e HÖGSTRÖM, 1992). Em torno do 7º ao 11º dia, a ferida cirúrgica resiste à ruptura tanto quanto o intestino intacto, correspondendo ao aumento total do colágeno (HENDRIKS e MASTBOOM, 1990; ARONSOHN, 1993).

O padrão de sutura, de acordo com WALSHAW (1996), pode ser contínuo simples ou invertido. Por causa da distensibilidade do cólon, um padrão invertido, como por exemplo, o Cushing, Connell ou Lembert, causará mínima estenose com excelente contato seroso-seroso, criando um selo rápido e seguro. O autor ainda refere que o padrão contínuo é admissível, visto ser a síntese não circunferencial e com ausência de tensão.

ELLISON (1998) afirmou ser a

inflamação mais severa e o tempo de cicatrização mais vagaroso nas técnicas de padrões invertidos que nas de aproximação. Entretanto, em pacientes hipoproteinêmicos e debilitados cronicamente a probabilidade de ocorrer extravasamento é maior. Dessa forma, a sutura de Cushing proporciona boa posição serosa-serosa e a força da mesma excede a de aproximação interrompida.

A força de explosão, ou medida da resistência da parede a um aumento da pressão intraluminal (JIBORN et al., 1978), no pós-operatório imediato, é maior com suturas invertidas e de aproximação comparativamente à técnica evertida; porém, com o progresso da cicatrização essa diferença desaparece (ORSHER e ROSIN, 1993).

Em virtude do exposto, o trabalho tem por objetivos avaliar a interferência de uma dieta padrão e outra não balanceada na resistência mecânica do cólon, e comparar duas técnicas de sutura na síntese de colotomia.

Material e Métodos

Foram empregados 30 ratos, linhagem Wistar, fêmeas, com peso inicial médio de 150 gramas, fornecidos pelo Biotério Central da UNESP - Campus de Botucatu, mantidos em caixas individuais de polipropileno, com água *ad libitum* e ração.

O experimento foi dividido em três períodos. O primeiro foi de adaptação, no qual todos os animais, durante uma semana, receberam o mesmo tipo de ração comercial¹ para ratos (dieta controle), considerada de boa qualidade. No segundo período, durante 21 dias, 15 animais continuaram sendo alimentados com a mesma ração, ao passo que os outros 15 foram submetidos a uma dieta não balanceada. No terceiro período foram subdivididos em seis grupos de cinco animais, que receberam os seguintes procedimentos: grupo I - dieta controle; grupo II - dieta controle +

¹Purina

colotomia e síntese com sutura contínua simples; grupo III - dieta controle + colotomia e síntese com sutura contínua invaginante (tipo Cushing); grupo IV - dieta não balanceada; grupo V - dieta não balanceada + colotomia e síntese com sutura contínua simples; grupo VI - dieta não balanceada + colotomia e síntese com sutura contínua invaginante (tipo Cushing). Foram observados por cinco dias, ao final dos quais foram sacrificados, com éter, para avaliação macroscópica e estudo da força de ruptura da alça intestinal pelo método de explosão.

A dieta controle, segundo indicações do fabricante, foi composta de: proteína-23% (mínimo), extrato etéreo-2.5% (mínimo), matéria fibrosa-9% (máximo), matéria mineral-8% (máximo), cálcio-1.8% (máximo) e fósforo-0.8% (mínimo). Para o preparo da dieta não balanceada, foram acrescentados à ração comercial 30% de sabugo de milho e 10% de maizena, sendo novamente peletizadas. Amostras de ambas as dietas foram encaminhadas para análise bromatológica. Os animais submetidos à dieta não balanceada tiveram restrição alimentar, sendo fornecido o mesmo daquele volume dos ratos da dieta controle.

No final do período de adaptação e, posteriormente, a cada três dias foram avaliados em relação a: peso corpóreo, quantidade de alimento ingerido, calculada pela diferença de peso entre a dieta oferecida e resíduo após 24 horas, características das fezes, pelagem e comportamento.

Para realização dos procedimentos cirúrgicos os animais, após jejum de 12 horas, foram pré-medicados com sulfato de atropina² na dose de 0,44mg/100g por via subcutânea e anestesiados com uma mistura de xilazina 2%³ e ketamina 5%⁴ na proporção de 1:1, na dose 0,2ml/100g

de peso corpóreo, por via intramuscular. Após tricotomia e antisepsia do abdome, efetuou-se celiotomia mediana e incisão longitudinal de 1.5 cm na borda antimesentérica do cólon descendente. Nos grupos II e V, a síntese da colotomia foi com uma sutura contínua simples, atingindo todas as camadas. Nos grupos III e VI, foi realizada uma sutura contínua invaginante (tipo Cushing) que incorporava todas as camadas, com exceção da mucosa. Todos os nós foram extraluminais sendo amarrados com quatro laçadas e o fio utilizado foi náilon monofilamento nº 6-0⁵. O epílon não foi aplicado sobre a anastomose. Na parede abdominal utilizou-se sutura contínua simples, no tecido subcutâneo tipo Cushing e na pele pontos simples separados, empregando-se fio de náilon 4-0.

Para avaliação da força de ruptura foram colhidos os segmentos de cólon transverso e descendente e as aderências mais intensas foram cuidadosamente removidas. O lume de cada cólon foi lavado com solução fisiológica e as extremidades ocluídas, sendo que junto a uma das extremidades foi inserida válvula de três vias. Uma das saídas da válvula foi conectada à bomba de infusão⁶ contínua e a outra a um transdutor de pressão acoplado a monitor multiprogramável⁷. O segmento de intestino foi submerso em salina, para permitir distensão circumferencial, e solução salina tingida com fluoresceína foi continuamente infundida na velocidade de 1,665ml/min. A ruptura foi indicada pelo aparecimento da salina corada no exterior do intestino e pela queda súbita da pressão. Registrou-se pressão de ruptura, volume de salina infundida e local de ruptura. A tensão de ruptura da parede foi

²Solução injetável de sulfato de atropina 0,5 mg - Lab. Mesquita Ltda - Rua Mesquita, 50 - São Paulo, SP.

³Kensol - Lab. König do Brasil Ltda - Av. Indianópoli, 2885 - São Paulo, SP.

⁴Vetanarcol - Lab. König do Brasil Ltda - Av. Indianópolis, 2885 - São Paulo, SP.

⁵Nylon monofilamento preto 6-0 (1/2 circ-1,5 cm) - Brasmédica - Av. Miguel Estéfano, 2278 - São Paulo, SP.

⁶Bomba de infusão Neo Fars - 600 - Lifemed - Rua Antonio Gil nº 1413/1425 - São Paulo, SP.

⁷Monitor Multiprogramável - SDM 2000 DIXTAL - Rua Engenheiro Francisco Pita Brito, 703 - Santo Amaro.

calculada pela lei de Laplace: $TRP = P \times r$, onde P = pressão no momento da ruptura (dinas/cm²); r = raio (cm) do segmento do intestino, calculado de: $r = (v/\pi \times l)^{0,5}$, onde v = volume intraluminal (cm³) do segmento do intestino e l = comprimento do segmento de intestino (cm); 1 mm Hg = 1.33×10^3 dinas/cm² (JIBORN et al., 1978). Após o teste da pressão de ruptura, o segmento intestinal foi seccionado longitudinalmente e a superfície mucosa inspecionada.

Os valores obtidos foram avaliados estatisticamente. A comparação do ganho de peso entre as dietas controle e não balanceada foi efetuada utilizando-se o teste t para duas amostras independentes. Para verificar interação do estado nutricional e tipo de técnica de sutura empregou-se a análise de variância para experimento fatorial inteiramente aleatorizado (ZAR, 1996). As estatísticas F foram testadas para $\alpha = 0,05$. Foi utilizado o grupo I como grupo de referência, tendo sido calculado o limite de confiança a 95% de sua média (Limite Inferior LI e Limite Superior LS). As comparações dos grupos experimentais

com o grupo de referência foram efetuadas de maneira indireta, verificando-se a inclusão ou não de suas médias no intervalo de confiança do grupo de referência.

Resultados

A ração não balanceada apresentou deficiência de 20,5% de proteína bruta e 36,5% de extrato etéreo em relação ao recomendado para ratos em crescimento, enquanto que a fibra bruta excedeu em 76,75% o nível máximo indicado para a ração (TABELA 1).

Tanto os animais que receberam a dieta controle como os que receberam a dieta não balanceada até o momento da cirurgia, tiveram um ganho de peso progressivo, sendo que a média do ganho de peso na dieta não balanceada (média = $68,93 \pm 20,75$) foi aproximadamente a metade da dieta controle (média = $123,50 \pm 28,75$). Os animais com dieta não balanceada apresentaram fezes em maior quantidade e mais firmes, não houve alterações de comportamento e a pelagem tornou-se discretamente arrepiada.

TABELA 1 – VALORES DA ANÁLISE BROMATOLÓGICA DAS DIETAS CONTROLE E NÃO BALANCEADA. BOTUCATU, 2002.

VARIÁVEIS DE CONTROLE	DIETA CONTROLE	DIETA NÃO BALANCEADA
MS (%)	91,11	94,05
EM 100% DE MATÉRIA SECA (MS)		
PB (%) ¹	26,32	17,49
EE (%) ²	4,02	2,54
MM (%) ³	11,79	7,95
FB (%) ⁴	5,74	14,14
ENN (%) ⁵	52,13	57,88

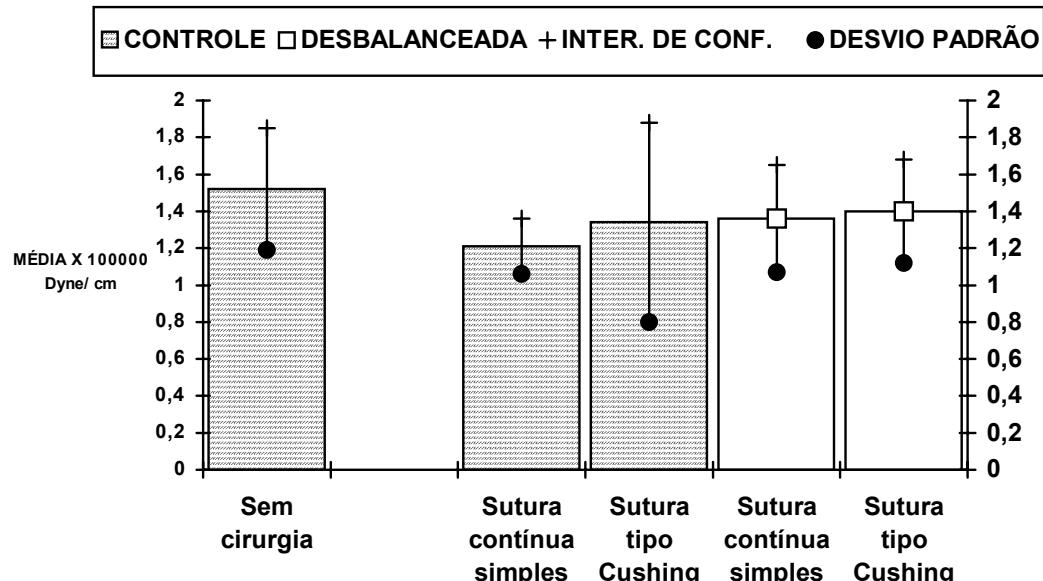
1 - Proteína bruta; 2 - Extrato etéreo; 3 - Matéria mineral; 4 - Fibra bruta; 5 - Extrativos não nitrogenados. Observação: As necessidades fisiológicas nutricionais de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE) em ratos jovens na fase de crescimento são as seguintes: PB % - 22; FB(máx) % - 8 e EE % - 4.

Nos grupos II e III (dieta controle e cirurgia) verificou-se no exame necroscópico que o omento estava firmemente aderido à região da colotomia e, em alguns animais, de forma pouco intensa também estavam o útero e eventualmente alças do intestino delgado.

Nos grupos V e VI (dieta não balanceada e cirurgia) observaram-se aderências do omento, útero, bexiga e intestino delgado com a região da colotomia. Como o epíplon foi menos volumoso e adelgado, quando comparado com o grupo da dieta controle, as aderências

foram muito intensas, especialmente do útero. Em três ratos (dieta não balanceada e sutura contínua simples) ao se liberar essas adesões, para a medida da tensão de ruptura, observou-se que as mesmas estavam bloqueando a ferida cirúrgica, tornando-a permeável. Não foi possível fazer a medida e os ratos tiveram de ser substituídos. As zonas de síntese dos grupos II (dieta controle com sutura contínua simples) e V (dieta não balanceada com sutura contínua simples) mostraram fios aparentes no lume sem elevação da mucosa, ao passo que nos grupos III (dieta controle com sutura invaginante) e VI (dieta não balanceada com sutura invaginante) havia um borda de tecido elevado e sem fios aparentes. Nenhum animal manifestou sinais de infecção, nem deiscências das suturas.

FIGURA 1 – CÓLON TRANSVERSO INTACTO. MÉDIA E DESVIO PADRÃO NOS GRUPOS I (DIETA CONTROLE), II (DIETA CONTROLE+ COLOTOMIA E SÍNTSESE COM SUTURA CONTÍNUA SIMPLES), III (DIETA CONTROLE + COLOTOMIA E SÍNTSESE COM SUTURA CONTÍNUA SIMPLES) E VI (DIETA NÃO BALANCEADA + COLOTOMIA E SÍNTSESE COM CUSHING). INTERVALO DE CONFIANÇA A 95% DO GRUPO CONTROLE SEM CIRURGIA (LI E LS). BOTUCATU, 2002.



Discussão

Foi necessário promover restrição alimentar no grupo da dieta não balanceada, porque o alto teor de fibra e

No cólon transverso intacto, comparando-se os animais dos grupos II e III (dieta controle + cirurgia) e dos grupos V e VI (dieta não balanceada + cirurgia) com o grupo I (dieta controle sem cirurgia), todas as médias encontraram-se dentro do intervalo de confiança do grupo I (FIGURA 1). O mesmo não ocorreu no cólon descendente, no qual somente o grupo desbalanceado com sutura tipo Cushing encontrou-se dentro do intervalo de confiança. Os demais apresentaram médias menores que o grupo I (FIGURA 2).

Estatisticamente, a influência das dietas (controle e não balanceada), apresentaram-se similares em ambos os cólons. Na comparação da tensão de ruptura nos cólons transverso e descendente, não houve diferença em relação às técnicas de sutura.

baixo nível protéico poderiam causar aumento da ingestão alimentar, sendo assim fator compensatório. O alto percentual de fibra bruta na ração não balanceada favoreceu a aceleração do

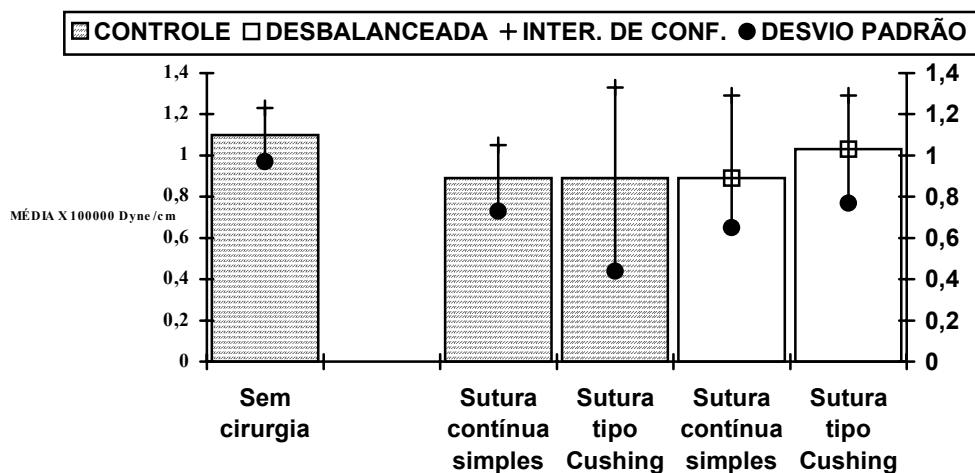
transito intestinal, justificando a maior quantidade de fezes em relação à dieta controle.

Os testes de resistência foram efetuados no 5º dia pós-cirúrgico, porque nesse período a influência do fio de sutura é menor (JONSSON e HÖGSTRÖM, 1992) e a quantidade de colágeno na anastomose está aumentando (HENDRIKS e MATSBOOM, 1990; ARONSOHN, 1993). A tensão de ruptura do cólon transverso intacto foi avaliada, uma vez que, segundo JIBORN *et al.* (1980) e WALSHAW (1996), após um trauma cirúrgico tanto a lise como a síntese de colágeno ocorre por todo o cólon. Os valores da tensão de ruptura, tanto no cólon transverso como descendente, dos ratos submetidos a colotomia (dieta controle e não balanceada), foram inferiores aos dos animais com dieta controle (não operados), correspondendo à citação de

ARONSOHN (1993), que somente pelo 7º ao 11º dia a ferida cirúrgica atingiria a força do intestino normal.

Em virtude de não ter havido, estatisticamente, interação entre estado nutricional e técnica de sutura, pode estar relacionado, como referido por HENDRIKS e MASTBOOM (1990), às aderências de outros órgãos sobre a alça intestinal. Devido à dificuldade de remoção das mesmas nos grupos com ração não balanceada, podem ter ficado resquícios que impediram a distensão adequada do intestino, promovendo um valor superestimado. Além disso, o grau de desnutrição induzido por LEITE (1991), foi mais intenso do que o da dieta não balanceada formulada no presente experimento, a qual apresentou 17,49% de proteína bruta, apenas 20,5% abaixo das necessidades dos ratos em crescimento. Isso justifica a menor média de ganho de peso e alteração da pelagem, como únicos sinais de carência protéica.

FIGURA 2 – CÓLON DESCENDENTE. MÉDIA E DESVIO PADRÃO NOS GRUPOS I (DIETA CONTROLE), II (DIETA CONTROLE+ COLOTOMIA E SÍNTESE COM SUTURA CONTÍNUA SIMPLES), III (DIETA CONTROLE + COLOTOMIA E SÍNTESE COM CUSHING), V (DIETA NÃO BALANCEADA + COLOTOMIA E SÍNTESE COM SUTURA CONTÍNUA SIMPLES) E VI (DIETA NÃO BALANCEADA + COLOTOMIA E SÍNTESE COM CUSHING). INTERVALO DE CONFIANÇA A 95% DO GRUPO CONTROLE SEM CIRURGIA (LI E LS). BOTUCATU, 2002.



As aderências do omento à região da colotomia, além de terem a função de selar pequenas deiscências e prevenirem peritonite (ELLISON, 1998), apresentaram efeito protetor, bem evidenciado nos grupos II e III, evitando adesões intensas

de outros órgãos à ferida cirúrgica. Como nos grupos V e VI (dieta não balanceada) o omento apresentou-se muito delgado, não foi suficiente para evitar aderências graves do útero e alças intestinais a ferida cirúrgica. Resta saber se no futuro, as

adesões seriam fortes o bastante para induzir processos obstrutivos.

O fato de não ter ocorrido diferença estatística entre os tipos de sutura nos grupos II e III (dieta controle), sugere que ambas apresentaram boa resistência. Além disso, segundo ORSHER e ROSIN (1993), a força de explosão dessas suturas é maior do que com padrões evertidos. Não foi possível comprovar a citação de ELLISON (1998), na qual o tempo de cicatrização é mais vagaroso com padrão invertido do que com o de aproximação. Entretanto, como referido pelo mesmo autor, a sutura de Cushing proporcionou mais segurança, uma vez que os ratos mantidos com a ração não balanceada e sutura contínua simples apresentaram aderências, que quando retiradas deixaram a ferida cirúrgica permeável, o que não foi verificado com a sutura tipo Cushing. Por outro lado, deve-se considerar que a sutura de Cushing promove inversão de tecido, mas conforme a afirmação de WALSHAW (1996), observou-se mínima estenose.

Diferente de LEITE (1991), não foram detectados casos de infecção ou deiscência da sutura; no entanto, isso pode estar relacionado com o curto período de avaliação dos animais, carência protéica menos potente e a realização de colotomia e não ressecção com anastomose.

Foi possível concluir que: a tensão de ruptura dos cólons transverso e descendente dos animais operados, com ambas as dietas, foi inferior a dos não operados com dieta controle; o método de força de explosão não permitiu estabelecer diferenças entre os padrões de sutura utilizados e o grau de nutrição.

Agradecimentos

Ao Médico Veterinário Dr. Aristeu Vieira da Silva, pelo auxílio nas análises estatísticas.

Referências

- ARONSOHN, M. Large intestine. In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1993, p. 613-627.
- ELLISON, G.W. Intestines. In: BOJRAB, M.J.; ELLISON, G.W.; SLOCUM, B. **Current techniques in small animal surgery**. 4. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1998, p. 245-254.
- HENDRIKS, T.; MASTBOOM, W.J.B. Healing of experimental intestinal anastomoses. **Diseases of the colon and Rectum**, Baltimore, v. 33, p.891-901, 1990.
- JIBORN, H.; AHONEN, J.; ZEDERFELDT, B. Healing of experimental colonic anastomoses. I Bursting strength of the colon after left colon resection and anastomosis. **American Journal of Surgery**, Belle Mead, v. 136, n. 5, p. 587-594, 1978.
- JIBORN, H.; AHONEN, J.; ZEDERFELDT, B. Healing of experimental colonic anastomoses. **American Journal of Surgery**, Belle Mead, v. 139, n. 3, p. 398-405, 1980.
- JONSSON, T.; HÖGSTRÖM, H. Effect of suture technique on early healing of intestinal anastomoses in rats. **European Journal of Surgery**, v. 158, p. 267-270, 1992.
- LEITE, C.V.S. **Efeito da carência protéica na evolução da cicatrização do cólon distal, no rato. - Avaliação da força de ruptura, da hidroxiprolína tecidual e estudo anatopatológico**. Botucatu, 1991. 157f. Tese (Doutorado em Medicina) - Curso de Pós-Graduação em Cirurgia Experimental, Faculdade de Medicina de Botucatu.
- ORSHER, R.J.; ROSIN, E. Small intestine. In: SLATTER, D.H. **Textbook of small animal surgery**. 2 ed. Philadelphia: Saunders, 1993, p. 593-612.
- WALSHAW, R. Remoção de neoplasias retoanais. In: BOJRAB, M.J.; BIRCHARD, S.J.; TOMLINSON, J.L. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**. 3 ed. São Paulo: Roca, 1996, p. 260-275.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1996. 718p.

Recebido para publicar: 27/08/2002
Aprovado: 30/10/2002