

ADERÊNCIAS PERITONEAIS EM EQUÍNOS: TRATAMENTO PROFILÁTICO COM CARBOXIMETILCELULOSE

PERITONEAL ADHESIONS IN HORSES: PROPHYLACTIC TREATMENT WITH CARBOXYMETHYLCELLULOSE

Marco Aurélio Ferreira Lopes¹ Antônio César de Oliveira Dearo²
Paulo Iamaguti³ Armen Thomassian³ Laura Maria Alvares de Figueiredo³

RESUMO

As aderências peritoneais formam-se frequentemente nos equínos submetidos a laparotomia. As aderências podem ser assintomáticas ou podem causar complicações como cólica e obstrução intestinal, às vezes com estrangulamento vascular. Com o objetivo de avaliar a eficiência do uso intraperitoneal de carboximetilcelulose (CMC) na prevenção de aderências peritoneais em equínos, fez-se o seguinte experimento: dezoito equínos clinicamente normais, sem raça definida (SRD), foram anestesiados e submetidos a laparotomia na linha mediana ventral, quando se produziu lesões no jejuno distal para induzir a formação de aderências peritoneais. Em quatro animais (bloco I) foram criadas seis lesões: um segmento com aproximadamente 45cm de comprimento foi submetido à isquemia, através da ligadura da circulação mural e dos vasos mesentéricos por duas horas; em cinco pequenas áreas, com cerca de três por cinco centímetros, foi feita abrasão da serosa pela fricção 100 vezes de uma gaze seca e um ponto simples seromuscular de catégute cromado foi aplicado no seu centro. Nos outros 14 animais (bloco II), o modelo adotado foi semelhante com pequenas modificações: ao invés de um segmento de isquemia foram criados quatro segmentos com 25cm de comprimento; a abrasão das cinco pequenas áreas foi feita com uma pinça Rochester aberta e não com uma gaze seca; a sutura seromuscular com catégute aplicada no centro das áreas de abrasão foi uma linha contínua simples, com aproximadamente 2,5cm de comprimento e não um ponto simples. Os animais foram aleatoriamente divididos em dois grupos. Em dois animais do bloco I e sete animais do bloco II (grupo tratamento), antes da síntese da parede abdominal, foi instilada, na cavidade peritoneal, uma solução de CMC a 1% na dose de 7 ml/kg. Nos outros nove animais (grupo controle) a parede foi suturada da mesma forma, mas nenhum medicamento foi aplicado na cavidade peritoneal. Os equínos foram examinados diariamente. Quatorze dias após a cirurgia, todos os animais

sofreram eutanásia e foram submetidos à necropsia. Seis, dentre os nove animais do grupo controle e quatro, dentre os nove animais do grupo tratamento, desenvolveram aderências peritoneais. Não houve diferença significativa entre o número ou o grau das aderências formadas nos dois grupos. Os animais do grupo tratamento não apresentaram qualquer sinal de toxicidade ou hipersensibilidade à CMC. Concluiu-se que a carboximetilcelulose não foi eficiente na prevenção de aderências peritoneais no intestino delgado de equínos induzidas por abrasão da serosa e isquemia. Concluiu-se também que esta droga não causou efeitos colaterais e não prejudicou a cicatrização do peritônio.

Palavras-chave: aderências, peritônio, cirurgia abdominal, intestino, equíno.

SUMMARY

Peritoneal adhesions form very often in horses submitted to laparotomy. Adhesions may be asymptomatic or they could cause complications such as colic and intestinal obstruction, sometimes with vascular strangulation. To evaluate intraperitoneal use of carboxymethylcellulose (CMC) in prevention of peritoneal adhesions in horses, the following experiment was conducted: eighteen clinically normal mixed breed horses were anesthetized and submitted to ventral midline laparotomy. Lesions in the distal jejunum were produced to induce peritoneal adhesion formation. In four horses (block I) six lesions were created: one segment 45cm in length was submitted to ischemia by occluding mural circulation and mesenteric vessels for two hours; in five small areas with approximately three x five centimeters serosal abrasion was produced by rubbing a dry gauze sponge 100 times with a single chromic catgut suture placed in the center through the seromuscular layer. For the other fourteen

¹ Professor do Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG. E-mail: marlpes@mail.ufv.br.

² Professor da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR.

³ Professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Botucatu - SP.

animals (block II) the model adopted was similar with small changes: instead of one ischemic segment, four segments 25cm in length were created; abrasion of the five areas was produced with the jaw of an open Rochester forceps; the suture made in the center of the abrasion areas was a line of a simple continuous pattern with 2.5cm in length approximately. Horses were randomly placed into two groups. In nine animals (treatment group), a volume of 7 ml/kg of 1%cmC was instilled in the peritoneal cavity before abdominal wall synthesis. In the other nine animals (control group) the wall was sutured in the same way, but no drug was instilled in the peritoneal cavity. Horses were monitored daily. All animals were submitted to euthanasia and necropsy fourteen days after surgery. Six of the nine animals in the control group and four of nine animals of treatment group developed peritoneal adhesions. There were no significant differences between the number of animals with adhesions in the two groups nor between the number and the grade of adhesions developed in the groups. Animals in the treatment group did not show any sign of toxicity or hypersensitivity forcmC. Based on these results it may be concluded that carboxymethylcellulose was not efficient in preventing peritoneal adhesions in equine small intestine induced by serosal abrasion and ischemia. Also it may be concluded that this drug did not cause any collateral effects neither impaired peritoneal healing.

Key words: adhesions, peritoneum, abdominal surgery, intestine, equine.

INTRODUÇÃO

Aderência peritoneal é a união de duas ou mais áreas da superfície peritoneal originalmente livres uma da outra por fibrina ou por tecido fibroso (TRENT, 1995). As aderências formam-se frequentemente nos equinos submetidos a laparotomia e podem causar sérias complicações (MC CARTHY & HUTCHINS, 1988; MAC DONALD *et al.*, 1989; BAXTER *et al.*, 1989; PARKER *et al.*, 1989; MOLL *et al.*, 1993; PHILLIPS & WALMSLEY, 1993). Logo após o trauma peritoneal, ocorre deposição de fibrina, formando aderências fibrinosas. Estas são degradadas em poucos dias, deixando livre a cavidade peritoneal, ou se transformam em aderências fibrosas permanentes (HAU *et al.*, 1979). Acredita-se que a ocorrência de uma atividade fibrinolítica reduzida no peritônio, no período subsequente à laparotomia, alterando o balanço entre a coagulação e a fibrinólise, é o mecanismo chave para a sua formação (HOLTZ, 1984). As aderências causam problemas clínicos, quando provocam compressão ou distorção do intestino. Podem ainda levar à formação de hérnias internas e vôlvulos (MOLL *et al.*, 1991). Em consequência destas complicações pós-operatórias, muitos animais têm que ser submetidos a uma nova cirurgia e, em alguns casos graves, à eutanásia é à indicação (BAXTER *et al.*, 1991).

A condição básica para a profilaxia de aderências é o emprego de técnicas cirúrgicas adequadas, visando minimizar a inflamação peritoneal e

a quantidade de fibrina formada (FUBINI, 1990). Mas, mesmo com todos os cuidados, acredita-se que as aderências peritoneais são quase inevitáveis após uma cirurgia abdominal (ELLIS, 1982). Por isso busca-se um medicamento que evite a formação de aderências (HOLTZ, 1984). Dentre as várias drogas testadas, a carboximetilcelulose (CMC), aplicada na cavidade peritoneal, mostrou-se eficiente na prevenção de aderências em animais de laboratório (ELKINS *et al.*, 1984a; FREDERICKS *et al.*, 1986; GRAEBE *et al.*, 1989; PARRA *et al.*, 1991) e em ovinos (MOLL *et al.*, 1992). Em equinos, MOLL *et al.* (1991) observaram que acmC foi eficiente na prevenção de aderências induzidas por abrasão da serosa. Segundo DIZEREGA & RODGERS (1992), acmC, que é uma macromolécula, retém líquido na cavidade peritoneal, formando uma barreira que impede o contato entre as superfícies peritoneais, o que evita a formação de aderências.

Segundo HOLTZ (1984), a isquemia é considerada o mais potente estímulo para a formação de aderências e seria o modelo ideal para se avaliar a eficiência dos tratamentos profiláticos. Entretanto, apesar de existirem alguns trabalhos relatando a eficiência dacmC na formação de aderências, em nenhum deles, o modelo de isquemia foi utilizado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da administração decmC na cavidade peritoneal de equinos normais, para a prevenção de aderências peritoneais induzidas através de abrasão da serosa e de isquemia do intestino delgado. Avaliou-se também a ocorrência de efeitos adversos decorrentes do tratamento com esta droga.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 18 equinos sem raça definida (SRD), clinicamente normais, sendo sete fêmeas e 11 machos, pesando entre 133 a 362kg (média 259,67kg) e com idade entre um e 15 anos (média 5,17 anos). Nenhum dos animais havia sido submetido anteriormente a laparotomia e nenhuma das fêmeas estava gestante. Os animais foram distribuídos em dois grupos de nove indivíduos: grupo controle (grupo C) e grupo tratamento (grupo T). Foi feita uma aleatorização em bloco, com o objetivo de distribuir uniformemente os animais entre os dois grupos de acordo com o sexo e com a idade.

Os cavalos foram medicados com ivermectina^a (200 µg/kg por via oral) 15 dias antes da cirurgia. A partir deste momento, foram mantidos em baias individuais com água e feno de "coast cross" à vontade. Duas vezes ao dia, era fornecida uma quantidade equivalente a 0,5% do peso corpóreo de ração peletizada^b com 15% de proteína bruta.

Junto à ração eram também fornecidos 50 g de suplemento mineral^c.

A solução de carboximetilcelulose foi preparada da seguinte forma: a partir do peso dos animais, calculou-se o volume (7ml/kg) da solução a ser aplicada e obteve-se a massa decmC^d necessária para o preparo da solução a 1%. AcmC foi pesada em balança analítica e dissolvida em um becker com cerca de 500 ml de água destilada fervente. Esta solução foi transferida para um erlemeyer e o volume final foi obtido, acrescentando-se água destilada. O erlemeyer com a solução decmC foi autoclavado a 121°C por 15 minutos. Os animais deixaram de receber feno a partir da manhã do dia anterior à cirurgia (24 horas antes). A ração foi fornecida até a noite do dia anterior (12 horas antes). Foram aplicadas, por via intravenosa, penicilina G potássica^e (22000 ui/kg) e gentamicina^f (2,2mg/kg) imediatamente antes da anestesia. A anestesia geral foi induzida com midazolam^g (0,15 mg/kg, IV) e quetamina^h (4,0 mg/kg, IV) 15 minutos após a sedação com acepromazinaⁱ (0,05 mg/kg, IV).

Após uma incisão mediana pré-umbilical de aproximadamente 15cm, o intestino delgado foi exteriorizado e o íleo foi identificado a partir da prega íleo-cecal. Foram criadas lesões no intestino delgado de acordo com os modelos de SULLINS *et al.* (1985^a) e MOLL *et al.* (1991). Em dois animais SRD (grupo controle - bloco I) criou-se um segmento de isquemia com aproximadamente 45cm de comprimento, situado a cerca de 70cm do início da prega íleo-cecal. A isquemia foi produzida através da ligadura da circulação mural com duas voltas de tubo de látex nº 200, preso com pinças hemostáticas, e dos vasos mesentéricos correspondentes, de forma semelhante, porém com apenas uma volta do tubo. Cinco outras lesões foram criadas através da fricção 100 vezes com a extremidade de uma pinça Rochester aberta sobre a serosa de cinco pequenas áreas (3x5cm) da face antimesentérica do jejuno distal, localizadas cranialmente ao segmento de isquemia. No centro das áreas de abrasão, foi aplicada uma linha de sutura contínua simples seromuscular, com cerca de 2,5cm de comprimento com categute cromado^j 2-0. A distância entre as lesões foi de aproximadamente 70cm.

Sete animais SRD (grupo controle - bloco II) foram submetidos a procedimento semelhante, mas com as seguintes alterações: ao invés de um segmento de isquemia com 45cm, criaram-se quatro segmentos com 25cm de comprimento, distantes cerca de 100cm um do outro. Cinco áreas de abrasão foram criadas, três entre os segmentos de isquemia, uma cranialmente ao primeiro segmento de isquemia e a outra, caudalmente ao último segmento de is-

quemia. As alças foram recolocadas na cavidade abdominal e quando se completaram as duas horas do estrangulamento vascular, os segmentos de isquemia foram reexpostos e a oclusão da luz e do suprimento vascular foi removida. Fez-se a síntese da linha alba com poliglactina 910^k N^o 2 em pontos simples separados. O tecido subcutâneo foi aproximado com uma sutura contínua tipo Wolf com poliglactina 910^k N^o 0. A síntese da pele foi feita com fio de nylon^l N^o 0 em pontos simples separados. Em seguida, uma compressa de algodão foi fixada sobre a ferida através de sutura à pele. Os animais do grupo tratamento (bloco I - 2 animais; bloco II - 7 animais) foram submetidos aos mesmos procedimentos dos blocos correspondentes do grupo controle, exceto que receberam, na cavidade peritoneal, 7 ml/kg de peso de uma solução esterilizada decmC a 1% em água destilada, imediatamente antes da síntese da parede abdominal. A solução decmC foi introduzida na cavidade abdominal através da incisão.

Imediatamente após a recuperação da anestesia, os animais foram reconduzidos às baias individuais, onde receberam água e feno de "coastcross" à vontade. A partir da manhã do dia seguinte, a ração e o suplemento mineral voltaram a ser fornecidos. Os animais receberam, a cada seis horas, quatro outras aplicações por via intramuscular de penicilina G potássica^e (22000 U/kg) e gentamicina^f (2,2 mg/kg). Eles foram examinados a cada 12 horas, quando se avaliou: comportamento (normal, depressão, desconforto abdominal), apetite, defecação, mucosas aparentes, aspecto da ferida cirúrgica e temperatura retal. Aqueles que apresentaram desconforto abdominal moderado ou grave foram medicados com cloridrato de detomidina^m (10 µg/kg, IV). A compressa fixada sobre a ferida cirúrgica foi retirada no 2^o dia pós-operatório.

No 14^o dia após a cirurgia, os animais foram submetidos à eutanásia e, em seguida, à necropsia quando foi feito um exame completo da cavidade abdominal. O jejuno foi identificado e avaliou-se o número e a localização das aderências formadas nas áreas de isquemia e abrasão e na ferida cirúrgica. As aderências foram classificadas em fibrinosas ou fibrosas, de acordo com MOLL *et al.* (1991). A partir das observações anátomo-patológicas foram atribuídos graus de zero a quatro, segundo BAXTER *et al.* (1993), para as aderências formadas em cada uma das lesões produzidas (escarificação ou isquemia) e na ferida cirúrgica: grau 0 = sem aderências; grau 1 = aderência do omento; grau 2 = aderência localizada, envolvendo o intestino ou o mesentério; grau 3 = várias aderências fibrosas com distorção da alça ou aderência de várias alças; grau 4

= aderência em massa. As aderências formadas em locais que não a ferida cirúrgica, as áreas de abrasão e os segmentos de isquemia foram desconsideradas na comparação entre os grupos tratamento e controle. À necropsia, observou-se ainda a ferida cirúrgica, visando avaliar a cicatrização da pele, do tecido subcutâneo, da linha alba e do peritônio. Foram colhidos fragmentos para estudo histopatológico das aderências formadas sobre as lesões produzidas no intestino delgado e sobre a ferida cirúrgica. Foram também colhidos fragmentos de todas as áreas de escarificação, de todos os segmentos de isquemia e de três segmentos do intestino delgado que não sofreram lesão. Cortes histológicos corados com hematoxilina-eosina foram examinados ao microscópio óptico visando avaliar a reparação do peritônio.

Comparou-se o número de animais com aderências nos grupos controle e tratamento através do teste da proporção binomial de sucesso pela estatística χ^2 . O número e o grau das aderências formadas nos animais de ambos os grupos foram comparados pela prova de Mann Whitney. O nível de significância (α) adotado para todas as análises foi 5%.

RESULTADOS

A abrasão da serosa produziu, imediatamente, espasmo da parede intestinal, avermelhamento e exudação serosanguinolenta. Ao final de duas horas de bloqueio da circulação, os segmentos de isquemia apresentaram-se com coloração arroxeada escura. Imediatamente após a retirada da ligadura observou-se intensa motilidade enquanto a coloração voltava gradativamente ao tom róseo normal. Cinco minutos depois, os segmentos adquiriram a coloração semelhante a das outras alças e mostraram-se com a parede espessada e enrigecida, devido a contrações espásticas.

A maioria dos animais demonstrou apetite, embora diminuído, e defecou imediatamente após a recuperação da anestesia. As fezes tinham consistência que variou de pastosa a endurecida. No dia seguinte, todos os equinos tinham as fezes normais. Três animais voltaram a ter fezes pastosas no período pós-operatório. Cinco animais (dois do grupo C e três do grupo T) apresentaram sinais de desconforto abdominal como anorexia, olhar o flanco, inquietação, escarvar o chão, decúbito e rolamento logo após o retorno da anestesia. Em nenhum destes animais foi necessária medicação analgésica no dia da cirurgia. Três animais, dentre estes cinco (um do grupo C e dois do grupo T), além de outros cinco (três do grupo C e dois do grupo T) manifestaram sinais de desconforto abdominal em diferentes momentos nos

dias subsequentes ao da cirurgia. Destes oito animais, dois animais do grupo C foram medicados com detomidina em dois momentos.

Todos os animais apresentaram hipertermia na noite seguinte à cirurgia e mostraram-se deprimidos nos primeiros dois ou três dias após a cirurgia. Observou-se pequeno edema na região da ferida cirúrgica em todos os animais. O aumento de volume evoluiu progressivamente até o 4^o ou 5^o dia pós-operatório e depois, gradativamente, regrediu. No 14^o dia pós-operatório o edema havia regredido completamente em seis animais.

Seis, dentre os nove equinos do grupo controle, e quatro, dentre os nove do grupo tratamento, apresentavam aderências abdominais nas áreas de abrasão, nos segmentos de isquemia ou na ferida cirúrgica (Tabela 1). Cinco animais apresentaram aderências em outras estruturas na cavidade abdominal: um no diafragma, um no ápice do ceco, dois no cólon menor, um no baço. Em todos estes casos a estrutura aderida era o epíplon. Não houve diferença estatisticamente significativa no número de animais com aderência e no número e no grau das aderências formadas, quando se comparou o grupo tratamento ao grupo controle (Tabela 2).

Em vários animais observou-se, na necropsia, extensas áreas hemorrágicas (petéquias e sufusões) na serosa do jejuno submetidos a isquemia. Em todos os animais, observou-se intensa fibrose em todo o mesentério na porção do intestino delgado onde se produziram as lesões. Vários animais apresentaram grande retração do mesentério, algumas vezes distorcendo a alça. Em um animal ocorreu intensa fibrose em um dos pontos de ligadura da circulação mural, levando à estenose e obstrução parcial com distensão do segmento proximal pelo acúmulo de conteúdo. O mesotélio estava totalmente refeito em quase todos os segmentos avaliados. Algumas áreas da serosa estavam recobertas por células arredondadas com núcleo denso, enquanto em outras, as células mesoteliais eram pavimentosas. A cicatrização da ferida cirúrgica ocorreu satisfatoriamente em todos os animais. Quatro animais apresentaram deiscência de um ponto de pele com pequeno foco de infecção (cerca de um centímetro de diâmetro) no tecido subcutâneo.

DISCUSSÃO

As alterações na cor e na forma dos segmentos intestinais decorrentes da abrasão e da isquemia coincidem com o descrito por SULLINS *et al.* (1985a), FREEMAN *et al.* (1988a) e MOLL *et al.* (1991). A observação de depressão, diarreia, desconforto abdominal e edema da região da ferida

Tabela 1 - Classificação das aderências formadas nas áreas de abrasão (A1 a A5), nos segmentos de isquemia (I1 a I4) e na ferida cirúrgica (F).

Animal	Grupo	Bloco	Lesões									Total de Aderências	
			A1	I1	A2	I2	A3	I3	A4	I4	A5		F
1*	C	I	2	0	0	-	0	-	0	-	0	0	1
2*	T	I	0	0	0	-	0	-	0	-	0	0	0
3*	C	I	0	0	0	-	0	-	0	-	0	0	0
4*	T	I	0	0	0	-	0	-	0	-	0	0	0
5	C	II	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
6	C	II	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
7	C	II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	C	II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	T	II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	T	II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	T	II	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	3
12	T	II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	C	II	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14	C	II	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	C	II	0	4	0	2	4	4	2	0	0	0	5
16	T	II	0	3	0	3	0	2	0	0	0	0	3
17	T	II	0	4	4	4	1	4	4	0	0	1	7
18	T	II	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2

* Nos animais do bloco I apenas um segmento de isquemia foi produzido.

Graus de aderência (BAXTER *et al.*, 1993):

0 = sem aderência; 1 = aderência do omento; 2 = aderências localizadas do intestino ou mesentério;

3 = várias aderências fibrosas com distorção da alça ou aderência de várias alças; 4 = aderências em massa.

Tabela 2 - Comparação entre o número de animais com aderências e entre o número e o grau das aderências formadas nos grupos controle (C) e tratamento (T).

Comparação Grupo C x Grupo T	Estatística Calculada	P-Value
Número de animais com aderências	$\chi^2 = 0,901$	> 0,500
Número de aderências formadas	$z = -0,1856$	0,8527
Grau das aderências formadas	$z = -0,2778$	0,7811

cirúrgica no período pós-operatório também foram relatadas por outros autores (NORRIE & HEISTAND, 1975; SULLINS *et al.*, 1985a; BLACKFORD *et al.*, 1986; FREEMAN *et al.*, 1988a; FREEMAN *et al.*, 1988b; LUNDIN *et al.*, 1989; WHITE, 1990; BAXTER *et al.*, 1993) em equinos submetidos a procedimentos cirúrgicos semelhantes.

Cinco dos dez animais que manifestaram sinais de desconforto abdominal formaram aderências

as e, de acordo com NORRIE & HEISTAND (1975), estas podem ter sido a causa da cólica. Outro animal que manifestou cólica apresentava, além de aderências, uma ligeira estenose da luz intestinal em um dos pontos da ligadura da circulação mural. Este tipo de estenose parcial, da luz intestinal no ponto de obstrução do segmento de isquemia, foi relatado por FREEMAN *et al.* (1988b) como causador de dor abdominal. Nos quatro equinos que apresentaram desconforto abdominal, mas não formaram aderências, a intensa reação inflamatória e os distúrbios de motilidade dos segmentos intestinais traumatizados seriam a única explicação para a ocorrência de cólica.

A hipertermia no período pós-operatório, observada em vários animais, também foi descrita em outros experimentos com equinos submetidos a isquemia de segmentos do intestino delgado (FREEMAN *et al.*, 1988a; LUNDIN *et al.*, 1989), distensão (LUNDIN *et al.*, 1989), abrasão da serosa do intestino delgado (MOLL *et al.*, 1991), ou apenas a uma laparotomia exploratória (BLACKFORD *et al.*, 1986). Segundo DEAN (1992), a hipertermia no período pós-operatório é comum nos equinos, em consequência da anestesia e do trauma cirúrgico. Outra explicação para a hipertermia observada nos animais deste experimento seria a absorção de endotoxinas que ocorre quando a mucosa intestinal é lesada devido à isquemia (MOORE *et al.*, 1981; MACKAY, 1992).

A deiscência de um ou dois pontos de pele e a infecção do subcutâneo, observadas em cinco animais, deveriam-se possivelmente à contaminação externa da ferida cirúrgica. A limpeza adequada do ambiente ou o uso de um curativo impermeável seria indicado (WHITE, 1990) e teria evitado esta contaminação.

A comparação entre o número de animais com aderências, o número das aderências e o grau das aderências formadas nos grupos controle e tratamento indicam que o uso intraperitoneal dacmC a 1% na dose de 7 ml/kg não foi eficiente. O modelo utilizado para a indução de aderências pode ser a explicação para a menor eficiência dacmC neste experimento e no trabalho de SULLINS *et al.* (1991). Nos dois experimentos as aderências foram induzidas através de isquemia. Entretanto, nos trabalhos em que se observou eficiência dacmC em animais de laboratório (ELKINS *et al.*, 1984a; FREDERICKS *et al.*, 1986; GRAEBE *et al.*, 1989; PARRA *et al.*, 1991; HEMADEH *et al.*, 1993; SAHIN & SAGLAM, 1994), ovinos (MOLL *et al.*, 1992) ou pôneis (MOLL *et al.*, 1991) as aderências foram induzidas por outras formas de trauma peritoneal.

O pequeno número de aderências nos animais do grupo controle, apenas seis dentre nove animais (66,66%), não era esperado. PARKER *et al.* (1987) e LUNDIN *et al.* (1989), utilizando o modelo de isquemia, relataram a ocorrência de aderências em três dentre quatro pôneis (75%) e em cinco dentre seis potros (83,33%), respectivamente. Quando o modelo de abrasão foi utilizado, MOLL *et al.* (1991) observaram aderências em todos os seis pôneis (100%) e BAXTER *et al.* (1993) em todos os cinco (100%). Quando se considerou o número de lesões que formaram aderências, os resultados também foram inferiores ao esperado. Apenas 12, dentre 75 lesões (16,00%), tinham aderências, enquanto MOLL *et al.* (1991) observaram aderências em 19 lesões, dentre 30 lesões (63,33%) e BAXTER *et al.* (1993) em 11, dentre 15 lesões (73,33%). Mas, apesar de o modelo de isquemia ser considerado por HOLTZ (1984) como altamente eficiente na produção de aderências, WHITE *et al.* (1991) já haviam relatado a falha deste modelo em produzir aderências em eqüinos. A reparação satisfatória do peritônio parietal confirma as observações de SWANWICK & MILNE (1973) e GILBERT *et al.* (1987) de que não é necessário suturá-lo.

As hemorragias observadas na serosa dos segmentos do jejuno submetidos a isquemia também foram relatadas por SULLINS *et al.* (1985a), um mês depois de a alça ter sido submetida à isquemia. Segundo esses autores, a hemorragia ocorreu após a reposição das vísceras na cavidade, provavelmente quando o tecido de granulação estava sendo formado.

A intensa fibrose e a contração observadas no mesentério, na porção do intestino delgado onde se produziram as lesões (final do jejuno), também foram relatadas por SULLINS *et al.* (1985b),

FREEMAN *et al.* (1988a) e LUNDIN *et al.* (1989) nos segmentos submetidos à isquemia e por LUNDIN *et al.* (1989) nos segmentos que sofreram distensão. Segundo PEACOCK (1984), a fibrose e a contração são fenômenos normais na cicatrização dos tecidos. De acordo com o descrito por RAFTERY (1973) e LUNDIN *et al.* (1989), a reparação quase completa do mesotélio, observada nestes animais 14 dias após a lesão, era esperada. A semelhança no padrão histopatológico das respostas inflamatória e cicatricial observadas nas lesões com e sem aderências também foi descrita por BAXTER *et al.* (1993). A ausência de toxicidade dacmC observada neste experimento coincide com o que foi descrito anteriormente em eqüinos (MOLL *et al.*, 1991; MUELLER *et al.*, 1995) e em outros animais (ELKINS *et al.*, 1984a; FREDERICKS *et al.*, 1986; GRAEBE *et al.*, 1989; PARRA *et al.*, 1991; MOLL *et al.*, 1992; HEMADEH *et al.*, 1993; SAHIN & SAGLAM, 1994).

A adequada cicatrização da ferida cirúrgica, em todos os animais, indica que a aplicação dacmC pela incisão e, conseqüentemente, o seu contato com os tecidos incisados (peritônio, linha alba, tecido subcutâneo e pele), não interferiu na reparação. Esses resultados demonstram que não há razões para se fazer a infusão através de uma pequena incisão paramediana, após a síntese da incisão mediana conforme descrito por MOLL *et al.* (1991).

A eficiência dacmC na prevenção de aderências peritoneais induzidas em eqüinos por abrasão e isquemia não foi demonstrada neste experimento. Entretanto, não se observou qualquer complicação decorrente da infusão intraperitoneal desta droga em cavalos normais submetidos à laparotomia e à abrasão e isquemia do intestino delgado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo suporte financeiro e ao Hospital Veterinário da FMVZ - UNESP - Botucatu pela cessão das instalações e equipamentos.

FONTES DE AQUISIÇÃO

- a - Eqvalan Pasta - Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda.
- b - Eqüinos Tratador - Purina Nutrimentos Ltda.
- c - Suplemento Mineral Purina 80 - Purina Nutrimentos Ltda.
- d - Carboximetilcelulose - Botica Ao Veado D'ouro
- e - Penicilina G Potássica - Fontoura-Wyeth S.A.
- f - Gentocin - Schering-Plough Veterinária S.A.
- g - Dormonid - Roche Químicos e Farmacêuticos S.A.
- h - Francotar - IQL Ltda.
- i - Acepran 1% - Univet S.A.
- j - Catgut Cromado - Cirumédica S.A. Produtos Médico-Cirúrgicos
- k - Vicryl - Ethicon

l - Mononylon - Ethicon
m - Domosedan - Ciba-Geigy Química S.A.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAXTER, G. M., BROOME, T. E., MOORE, J. N. Abdominal adhesions after small intestinal surgery in the horse. *Vet Surg*, v.18, p.409-414, 1989.
- BAXTER, G. M., PARKS, A. H., PRASSE, K. W. *et al.* Effects of exploratory laparotomy in plasma and peritoneal coagulation / fibrinolysis in horses. *Am J Vet Res*, v.52, p.1121-1127, 1991.
- BAXTER, G. M., JACKMAN, B. R., EADES, S. C. *et al.* Failure of calcium channel blockade to prevent intra-abdominal adhesions in ponies. *Vet Surg*, v.22, p.496-500, 1993.
- BLACKFORD, J. T., SCHNEITER, H. L., VANSTEENHOUSE, J. L. *et al.* Equine peritoneal fluid analysis following celiotomy. In: EQUINE COLIC RESERCH SYMPOSIUM, 2, 1986, Athens. *Proceedings...*Athens. 1986. p.130-133.
- DEAN, P. W. Monitoring of the surgical patient. In: AUER, J. A. *Equine surgery*. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1992, p.152-158.
- DIZEREGA, G. S., RODGERS, K. E. *The peritoneum*. New York: Springer-Verlag, 1992. Cap. 10: Prevention of post-operative adhesions: p.307-369.
- ELKINS, T. E., BURY, R. J., RITTER, J. L. *et al.* Adhesion prevention by solutions of sodium carboxymethylcellulose in the rat - I. *Fertil Steril*, v.41, p.926-928, 1984a.
- ELLIS, H. The causes and prevention of intestinal adhesions. *Br J Surg*, v.69, p.241-243, 1982.
- FREDERICKS, C. M., KOTRY, D. I., HOLTZ, G. *et al.* Adhesion prevention in the rabbit with sodium carboxymethylcellulose solutions. *Am J Obstet Gynecol*, v.155, p.667-670, 1986.
- FREEMAN, D. E., CINPRICH, R. E., RICHARDSON, D. W. *et al.* Early mucosal healing and chronic changes in pony jejunum after various types of strangulation obstruction. *Am J Vet Res*, v.49, p.810-818, 1988a.
- FREEMAN, D. E., GENTILE, D. G., RICHARDSON, D. W. *et al.* Comparison of clinical judgment, doppler ultrasound, and fluorescein fluorescence as methods for predicting intestinal viability in the pony. *Am J Vet Res*, v.49, p.895-900, 1988b.
- FUBINI, S. L. Intestinal adhesions. In: WHITE, N. A., MOORE, J. N. *Current practice of equine surgery*. Philadelphia: J. B. Lippincott Co., 1990, p.382-384.
- GILBERT, J. M., ELLIS, H., FOWERAKER, S. Peritoneal closure after lateral paramedian incision. *Br J Surg*, v.74, p.113-115, 1987.
- GRAEBE, R. A., OELSNER, G., CORNELISON, T. L. *et al.* An animal study of different treatments to prevent postoperative pelvic adhesions. *Microsurgery*, v.10, p.53-55, 1989.
- HAU, T., PAYNE, D., SIMMONS, R. L. Fibrinolytic activity of the peritoneum during experimental peritonitis. *Surg Gynecol Obstet*, v.148, p.415-418, 1979.
- HEMADEH, O., CHILUKURI, S., BONET, V. *et al.* Prevention of peritoneal adhesions by administration of sodium carboxymethylcellulose and oral vitamin E. *Surgery*, v.114, p.907-910, 1993.
- HOLTZ, G. Prevention and management of peritoneal adhesions. *Fertil Steril*, v.41, p.497-507, 1984.
- LUNDIN, C., SULLINS, K. E., WHITE, N. A. *et al.* Induction of peritoneal adhesions with small intestinal ischaemia and distention in the foal. *Equine Vet J*, v.21, p.451-458, 1989.
- MAC DONALD, M. H., PASCOE, J. R., STOVER, S. M. *et al.* Survival after small intestine resection and anastomosis in horses. *Vet Surg*, v.18, p.415-423, 1989.
- MACKAY, R. J. Endotoxemia. In: ROBINSON, N. E. *Current therapy in equine medicine* 3. Philadelphia: W. B. Saunders, 1992, p.225-232.
- MCCARTHY, R. N., HUTCHINS, D. R. Survival and post-operative complications after equine colic surgery. *Austr Vet J*, v.65, p.40-43, 1988.
- MOLL, H. D., SCHUMACHER, J., WHIGHT, J. C. *et al.* Evaluation of sodium carboxymethylcellulose for prevention of experimentally induced abdominal adhesions in ponies. *Am J Vet Res*, v.52, p.88-91, 1991.
- MOLL, H. D., WOLFE, D. F., SCHUMACHER, J. *et al.* Evaluation of sodium carboxymethylcellulose for prevention of adhesions after uterine trauma in ewes. *Am J Vet Res*, v.53, n.8, p.1454-1456, 1992.
- MOLL, H. D., SCHUMACHER, J., DABAREINER, R. M. *et al.* Left dorsal displacement of the colon with splenic adhesions in three horses. *J Am Vet Med Assoc*, v.203, p.425-427, 1993.
- MOORE, J. N., WHITE, N. A., BERG, J. N. *et al.* Endotoxemia following experimental intestinal strangulation obstruction in ponies. *Can J Comp Med*, v.45, p.330-332, 1981.
- MUELLER, P. O. E., Hunt, R. J., Allen, D. *et al.* Intraperitoneal use of sodium carboxymethylcellulose in horses undergoing exploratory celiotomy. *Vet Surg*, v.24, p.112-117, 1995.
- NORRIE, R. D., HEISTAND, D. L. Chronic colic due to an omental adhesion in a mare. *J Am Vet Med Assoc*, v.167, p.54-55, 1975.
- PARKER, J. E., FUBINI, S. L., CAR, B. D. *et al.* Prevention of intraabdominal adhesions in ponies by low-dose heparin therapy. *Vet Surg*, v.16, p.459-462, 1987.
- PARKER, J. E., FUBINI, S. L., TODHUNTER, R. J. Retrospective evaluation of repeat celiotomy in 53 horses with acute gastrointestinal disease. *Vet Surg*, v.18, p.424-431, 1989.
- PARRA, O. M., SAAD, W. A., FERRI, S. *et al.* Prevenção da formação de aderências peritoneais pela associação carboximetilcelulose-papaína: estudo experimental. *Arq Gastroenterol*, v.28, p.63-68, 1991.
- PEACOCK, E. E., Jr. *Wound repair*. Philadelphia: W. B. Saunders, 1984, 526 p.
- PHILLIPS, T. J., WALMSLEY, J. P. Retrospective analysis of the results of 151 exploratory laparotomies in horses with gastrointestinal disease. *Equine Vet J*, v.25, p.427-431, 1993.

- RAFTERY, A. T. Regeneration of parietal and visceral peritoneum. A light microscopical study. **Br J Surg**, v.60, p.293-299, 1973.
- SAHIN, Y., SAGLAM, A. Synergistic effects of carboxymethylcellulose and low molecular weight heparin in reducing adhesion formation in the rat uterine horn model. **Acta Obstet Gynecol Scand**, v.73, p.70-73, 1994.
- SULLINS, K. E., STASHAK, T. S., MERO, K. N. Evaluation of fluorescein dye as an indicator of small intestinal viability in the horse. **J Am Vet Med Assoc**, v.186, p.257-261, 1985a.
- SULLINS, K. E., STASHAK, T. S., MERO, K. N. Pathologic changes associated with induced small intestinal strangulation obstruction and nonstrangulating infarction in horses. **Am J Vet Res**, v.46, p.913-916, 1985b.
- SULLINS, K. E., WHITE, N. A., LUNDIN, C. S. *et al.* Treatment of ischaemia induced peritoneal adhesions in foals. In: EQUINE COLIC RESEARCH SYMPOSIUM, 4, 1991, Athens. **Proceedings...**Athens. 1991, p.41.
- SWANWICK, R. A., MILNE, F. J. The non-suturing of parietal peritoneum in abdominal surgery of the horse. **Vet Rec**, v.93, p.328-335, 1973.
- TRENT, A. M. The peritoneum and peritoneal cavity. In: KOBLUK, C. N. *et al.* **The horse diseases & clinical management**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1995, p.373-404.
- WHITE, N. A. **Equine acute abdomen**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. Cap. 9: Intensive care, monitoring, and complications of acute abdominal disease: p.309-335.
- WHITE, N. A., TREVOR, P. B., SULLINS, K. E. *et al.* Use of sodium hyaluronate to prevention serosal adhesions in the horse and rabbit. In: EQUINE COLIC RESEARCH SYMPOSIUM, 4, 1991, Athens. **Proceedings...**Athens. 1991, p.46.

Ciência Rural, v. 28, n. 3, 1998.