

Modelo experimental de hérnia ventral em ratos

Marino José Mardegam^{1*}, César Orlando Peralta Bandeira¹, Neil Ferreira Novo¹, Yara Juliano³, Ciomar Aparecida Bersani Amado⁴, Djalma José Fagundes¹

¹Curso de Pós-Graduação em Técnica Operatória e Cirurgia Experimental, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo. ²Departamento de Medicina, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ³Departamento de Bioestatística, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo. ⁴Departamento de Farmácia e Farmacologia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Author for correspondence.

RESUMO. O objetivo deste experimento foi estudar o comportamento de defeitos provocados na parede abdominal, com a finalidade de estabelecer um modelo de hérnia ventral em ratos. Cem ratos com peso entre 230 e 260 g e idade de três meses foram distribuídos em dois grupos. No grupo I, os animais foram submetidos a uma incisão padronizada na linha alba. No grupo II, os animais foram submetidos à exérese padronizada músculo-aponeurótica da região anterior do abdome. Em ambos os grupos, os animais foram redistribuídos em três subgrupos (A, B e C), conforme o tempo de observação de 15, 30 e 45 dias, respectivamente. Nas hérnias desenvolvidas, foram analisadas dimensões lineares e volume, presença de aderências e aspectos histológicos de fragmentos do saco herniário. Para análise de resultados, foram empregados testes estatísticos. Os animais dos subgrupos I A, I B e I C, respectivamente, 93,3%, 45% e 53,3%, e dos subgrupos II A, II B e II C, respectivamente, 66,7%, 35% e 47,7%, desenvolveram hérnias. Em ambos os grupos, as medidas do eixo maior dos anéis herniários ultrapassaram 3 centímetros e os volumes, em média, superiores a 3 mL, classificando-as como hérnias de grandes dimensões. Aderências foram encontradas praticamente em todos os animais. A mortalidade pós-operatória foi em média de 8%, no grupo I, e de 18%, no grupo II, sendo a evisceração a causa dos óbitos. O estudo histológico mostrou maturação do saco herniário aos 30 dias de observação em ambos os grupos. De acordo com os resultados obtidos, o modelo incisão (grupo I) foi o mais adequado para simular hérnia ventral no rato, apesar de não ter havido desenvolvimento de hérnia em todos os animais.

Palavras-chave: hérnia, hérnia incisional, hérnia ventral, modelo animal, ratos.

ABSTRACT. Experimental model of ventral hernia in rats. The behavior of the defect provoked in the abdominal wall, with the purpose of establishing a model of ventral hernia in rats, was the objective of this study. Hundred and thirteen rats weighting from 230 to 260g and 3 months fase were distributed in two groups. In group I, the animals were submitted to standard incision in line alba. In group II, the animals were submitted to standard muscle-aponeurotic resection. In both groups the animals were redistributed in three subgroups (A, B and C), considering observation time of 15, 30 and 45 days. Dimensions, volume, adhesions and histological aspects of fragments of hernias sacs were analyzed in developed hernias by mean of hematoxylin-eosin technique. Data were submitted to statistical analysis. In subgroups I A, I B and I C, 93,3%, 45% and 53,3%, respectively, and in subgroups II A, II B and II C, 66,7%, 35% and 47,7%, respectively of the animals developed hernias. In both groups the measures of the greater dimensions of the hernial ring surpassed 3 centimeters and the volumes 3 ml, classifying them as large hernias. Adherences were found in almost all the animals. The postoperative mortality rate was 8% in group I and 18% in group II, being evisceration the death cause. The histological study showed maturation of hernia sac pat 30 days of observation, in both groups. In agreement with the obtained results, incision (Group I) was more appropriate to simulate ventral hernia in rats, although there was not hernia development in all the animals.

Key words: hernia, incisional hernia, ventral hernia, animal model, rats.

A hérnia incisional é uma protrusão do conteúdo abdominal, através de um ponto fraco na parede,

constituído pela cicatriz de uma operação anterior (Acquarone *et al.*, 1974).

A incidência da hérnia incisional oscila de 7,4% a 13,2%, apesar dos avanços científicos e tecnológicos (Montz *et al.*, 1994), podendo acarretar graus variáveis de morbidade, incapacitação estética e funcional no homem (Paulo e Silva, 1995).

O tratamento da hérnia incisional é cirúrgico, salvo em casos especiais, e varia de operações, em que são utilizadas estruturas anatômicas em sua proximidade, reconstituindo a anatomia, que seria o ideal, até operações, em que são utilizados substitutos segmentares da parede abdominal.

Vários estudos com animais de experimentação testaram substitutos dos mais diversos materiais sintéticos e biológicos, no reparo de defeitos agudos provocados na parede abdominal (Nigro, 1978).

Por outro lado, são escassos os autores que estudaram modelos previamente herniados em animais de experimentação, com características definidas e estáveis, ou utilizaram esses animais na aplicação de novas técnicas operatórias para o tratamento das hérnias incisionais.

Em coelhos, Carvalho (1997) mostrou ser possível o desenvolvimento de um modelo de hérnia incisional com características definidas e estáveis, permitindo assim, futuros estudos de fisiopatologia e de tratamento operatório.

Assim sendo, pareceu-nos pertinente estudar a evolução de defeitos provocados na parede abdominal e não reparados, usados como modelos de hérnia ventral, em animal de experimentação de fácil aquisição e manipulação como o rato.

Material e métodos

Foram utilizados 100 ratos, *Rattus norvegicus albinus* (Berk.), da linhagem Wistar, machos, adultos jovens, idade entre 2,5 e 3 meses, pesando entre 230 e 260 g, procedentes do Biotério Central da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Inflamação do Departamento de Farmácia e Farmacologia da UEM. Os animais foram mantidos no Biotério do Laboratório, em gaiolas com dimensões de 40x33x16 cm, com cinco animais por gaiola, em temperatura controlada (24°C), com ciclo de luz/escurecimento de 12/12 horas, recebendo ração própria para espécie¹ e água "ad libitum", três dias antes da realização da operação até o término do experimento.

Foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos de 50 animais, da seguinte maneira (Figura 1):

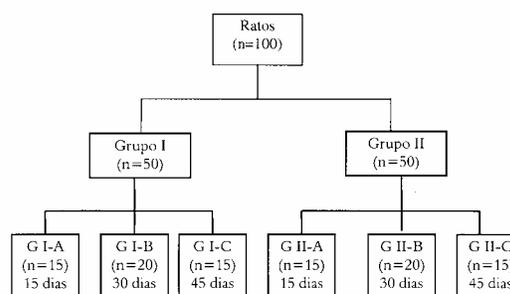


Figura 1. Esquema mostrando a distribuição dos animais por grupos e subgrupos. Grupo I - Incisão da linha alba; Grupo II - Ressecção parcial da parede do abdome.

Os animais foram observados por um período pós-operatório de 15, 30 e 45 dias, de acordo com o subgrupo a que pertenciam. Ocorrendo óbito, a causa de morte foi analisada, e o respectivo grupo completado.

Cada animal foi pesado (peso inicial) em balança com graduação em gramas imediatamente antes da operação. Em seguida, foi submetido à anestesia inalatória com éter etílico, em máscara aberta, e tosquiado, através de aparelho elétrico, na região ântero-lateral do abdome. O animal foi colocado em decúbito dorsal horizontal na mesa operatória, e as patas atadas em suporte elástico. A anti-sepsia da pele foi realizada com polivinilpirrolidona-iodo² em veículo aquoso, os panos e os instrumentais operatórios utilizados foram esterilizados.

O campo operatório foi delimitado por um pano fenestrado, e realizada uma incisão mediana longitudinal na pele, com bisturi de lâmina quinze, em uma extensão de 4 cm, eqüidistantes do esterno e púbis e secção da tela subcutânea longitudinal e expostas as lâminas externas do músculo reto abdominal (direita e esquerda), liberando-as da tela subcutânea além de 2 cm eqüidistantes da linha alba ao longo da incisão.

Para cada animal do grupo I, foi realizada uma incisão na linha alba de 4 cm, com abertura da cavidade peritoneal.

Para cada animal do grupo II, um molde metálico de formato retangular 4x1,5 cm foi colocado longitudinalmente sobre as lâminas externas, ao longo do seu comprimento, tendo a metade da distância entre o esterno e o púbis como ponto médio. No sentido da largura do molde, o seu ponto médio coincidiu com a linha alba. Uma vez determinada a área em torno do perímetro do molde, foi feita a ressecção de toda a parede

¹ Nuvital®

² Povidine®

muscular dessa área, criando um defeito na parede do abdome.

A pele foi suturada com pontos contínuos de poliamida (náilon) 4-0 monofilamentar, não envolvendo a tela subcutânea e com os nós voltados para o interior desta. A ferida operatória foi limpa com solução de cloreto de sódio a 0,9% e permaneceu sem curativos.

Após a recuperação anestésica, os animais foram encaminhados ao Biotério do Laboratório de Farmacologia, para a observação pós-operatória diária, alojados em grupo de cinco por gaiola, devidamente identificados, em condições anteriormente definidas. Na eventual ocorrência de deiscência total da cicatriz operatória (evisceração), foi praticada a eutanásia do animal.

Decorrido o tempo de observação pós-operatória determinado para os grupos, após o registro do peso (peso final) em protocolo, cada animal foi submetido à eutanásia através de anestesia por inalação de éter etílico em máscara aberta, aprofundando o plano anestésico até ocorrer apnéia e ausência de batimentos cardíacos.

Uma área quadrangular 7x7 cm foi demarcada, tendo a cicatriz da operação como ponto médio. A parede abdominal foi aberta em "U" até a cavidade peritoneal, observando a área demarcada e feita à inspeção na investigação de aderências. A área quadrangular previamente delimitada foi ressecionada, e a seguir, iniciado o processo de estudo morfométrico da eventração através de moldagem.

Para a realização da moldagem da eventração, o segmento previamente retirado do abdome foi fixado pelas bordas com seis pontos totais de algodão-0 a um suporte metálico quadrangular de 7x7 cm.

A parte interna da eventração foi preenchida com Material Elástico Odontológico³ para impressão, até o material ultrapassar as bordas do ânulo herniário. Assim, o molde foi obtido após a geleificação do material.

Esse molde serviu para medir, através de paquímetro, as maiores distâncias longitudinal e transversal em milímetros das bordas do ânulo da eventração e para obter a réplica da eventração, através da impressão em gesso. A réplica em gesso foi revestida com uma camada de verniz para impermeabilização e medida do volume da eventração em centímetros cúbicos de água.

Em seguida, foi dissecada a camada músculo-fascial e eventração da tela subcutânea e pele da área

seccionada e acondicionada em formol a 10%, para posterior estudo histológico.

Após a fixação do tecido em formol a 10%, fragmentos teciduais com dimensões de 50x5 mm foram retirados em sentido transversal, incluindo camada muscular, saco herniário, camada muscular e submetidos a técnicas habituais para a inclusão em parafina e posterior processamento de lâminas com coloração pela técnica de hematoxilina-eosina (Lillie, 1954). Para análise dos resultados, foram utilizados os seguintes testes estatísticos: análise de variância por postos de Friedman, teste do quiquadrado (χ^2), teste exato de Fisher (p), teste 't' de student (Siegel e Castellan, 1988). Fixou-se em 0,05 ou 5% ($\alpha \leq 0,05$) o nível de rejeição da hipótese de nulidade, assinalando-se com um asterisco os valores significantes.

Resultados

A mortalidade pós-operatória não diferiu significativamente entre os dois grupos, entretanto foi maior no grupo II (18%), em relação ao grupo I (8%).

A ocorrência de hérnias foi maior no grupo I (62%) em relação ao grupo II (48%) (Tabela 1). As medidas longitudinais e transversais dos anéis inguinários foram significativamente maiores no grupo II, o mesmo ocorrendo em relação à medida dos volumes dos sacos herniários, muito embora, em todos animais em que a hérnia ocorreu (grupos I e II), foi classificada como de grandes dimensões (maior que 3 mL), considerando o tamanho do animal (Figura 2).

Tabela 1. Ratos submetidos à incisão da parede abdominal (grupo I) e ressecção parcial da parede abdominal (grupo II), com eutanásia aos 15, 30 ou 45 dias, segundo a ocorrência de hérnias. Resultado do teste do quiquadrado (χ^2) e do teste exato de Fisher (p)

	Grupo I				Grupo II				GI x GII
	Pres.	Aus.	Total	%Pres	Pres.	Aus.	Total	%Pres	
15 dias	14	1	15	93,3	10	5	15	66,7	P=0,0843
30 dias	9	11	20	45,0	7	13	20	35,0	$\chi^2=0,42$
45 dias	8	7	15	53,3	7	8	15	47,7	$\chi^2=0,13$
Total	31	19	50	62,0	24	26	50	48,0	

$\chi^2_{\text{crítico}} = 5,99$; $\chi^2_{\text{calculado}} = 9,18^*$; $\chi^2_{\text{calculado}} = 3,46$; 15 dias>30 e 45 dias

O estudo histológico dos cortes do tecido cicatricial da eventração corados pela hematoxilina-eosina revelou que o tecido cicatricial dos animais dos subgrupos I-A e II-A foi constituído por predomínio de fibroblastos, fibras colágenas dispostas desordenadamente e vasos neoformados. Nos animais dos subgrupos I-B, II-B, I-C e II-C, o tecido cicatricial foi constituído por fibrócitos, fibras colágenas alinhadas e pequena quantidade de vasos.

³ Jeltrate®

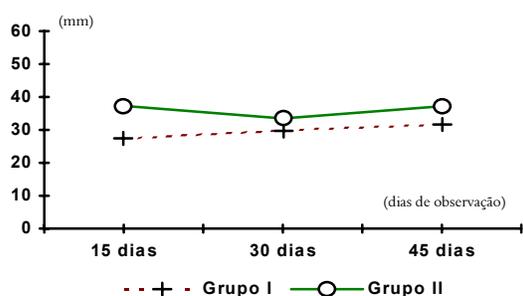


Figura 2. Comparação de ratos submetidos à incisão da parede abdominal (grupo I) e ressecção parcial da parede abdominal (grupo II), segundo análise das maiores dimensões longitudinais das bordas do anel herniário (mm)

Análise de variância (15 x 30 x 45 dias)	
Grupo I	Grupo II
$F_{\text{calculado}} = 2,92$ $F_{\text{crítico}} = 3,34$	$F_{\text{calculado}} = 2,35$ $F_{\text{crítico}} = 3,47$

Teste 't' de student para amostras independentes

15 dias G I x G II	$t_{\text{calculado}} = 6,95^*$	$t_{\text{crítico}} = 2,07$	G II > G I
30 dias G I x G II	$t_{\text{calculado}} = 1,54$	$t_{\text{crítico}} = 2,14$	N.S.
45 dias G I x G II	$t_{\text{calculado}} = 3,01^*$	$t_{\text{crítico}} = 2,16$	G II > G I

Discussão

A hérnia incisional, eventração ou hérnia ventral, assume um papel relevante na cirurgia da parede abdominal, pelas suas características anatomo-patológicas, médico-socio-econômicas, bem como pelo seu crescente aumento, à medida que as operações abdominais se tornam mais freqüentes, demoradas, e um número maior de pacientes idosos e debilitados são operados (Kather Neto, 1997).

Há um considerável número de estudos com animais de experimentação no tratamento de hérnia incisional, em que são provocados defeitos na parede abdominal e, em seguida reparados, porém, são escassos os autores que estudaram hérnia incisional em modelos de animais de experimentação previamente herniados (Carvalho, 1997).

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento evolutivo de defeito provocado na parede abdominal do rato, com o propósito final de estabelecer um modelo de hérnia incisional.

A escolha do rato (*Rattus norvegicus albinus*, da linhagem Wistar) como animal de experimentação foi de forma orientada, levando-se em consideração ser um animal de fácil manipulação, baixo custo, fácil aquisição e de grande resistência à infecção. Além disso, embora, em animais como cães e coelhos, já existam modelos experimentais estabelecidos de hérnias incisionais, como os de Cataldo *et al.* (1981) e de Carvalho (1997) respectivamente, o mesmo não ocorre com o rato.

Os animais foram anestesiados com éter dietílico sob inalação, sem intubação orotraqueal, sem restrição alimentar pré ou pós-operatória. O éter foi escolhido por proporcionar um relaxamento muscular adequado e uma rápida recuperação pós-anestésica (Still *et al.*, 1956) e ainda por ser o anestésico padronizado no laboratório onde foi desenvolvido o experimento. Não foram observadas complicações anestésicas.

Optamos por não usar antibiótico profilático e não observamos infecção de ferida operatória nos animais de ambos os grupos do experimento.

Nos animais do grupo I, foi realizada uma incisão de 4 centímetros na linha *alba*, que foi o tamanho que, no projeto-piloto, levou à formação de herniação. Incisões menores que 4 cm evoluíram para cura sem herniação aos 15 dias, 30 dias e 45 dias de observação.

Nos animais do grupo II, foi realizada uma ressecção de 4x1,5 cm do tecido músculo-aneurótica e peritoneal ventral do abdome.

Os limites e áreas de ressecção, no grupo II, assim como todo o procedimento operatório, foram desenvolvidos e aprimorados no decorrer do projeto-piloto. Foi observado que ressecções menores que a padronizada evoluíram para cura espontânea, enquanto que as maiores que a inicialmente padronizada fizeram aumentar a ocorrência de deiscência total da sutura da pele e a conseqüente evisceração.

A dissecação ampla da pele do plano muscular bilateral foi necessária em ambos os grupos, pois no projeto-piloto, viu-se que animais não submetidos a esse procedimento não desenvolveram hérnias, fato também observado por Paulo *et al.* (1997) em modelos similares.

Com isto, em ambos os grupos, a pele foi o único plano anatômico a conter as vísceras abdominais na fase aguda da cicatrização. A deiscência total da ferida operatória seguida de evisceração foi a única causa de morte observada em ambos os grupos.

Em todos os animais do grupo I, ocorreu um afastamento das bordas dos músculos retos abdominais, e nos do grupo II, uma solução de continuidade músculo-aponeurótica, porém não ocorreu persistência de hérnia incisional em todos os animais. A caracterização da hérnia se faz pela protrusão do conteúdo abdominal, através da área enfraquecida da parede abdominal (Kather Neto, 1997), o que não ocorreu em todos os animais, sendo o afastamento ou a falha preenchida por tecido fibrótico cicatricial.

Nos animais dos subgrupos I-A, I-B e I-C, desenvolveram-se hérnias incisionais, 93,3%, 45% e 53,3% respectivamente. Pela análise estatística, a incidência de hérnias nos animais do subgrupo I-A foi significativamente superior às dos subgrupos I-B e I-C, sendo que estes não diferiram entre si.

Nos animais dos subgrupos II-A, II-B e II-C, desenvolveram-se hérnias incisionais, 66,7%, 35% e 47,7% respectivamente. Pela análise estatística, embora nitidamente maior no subgrupo II-A, a incidência de hérnias não diferiu significativamente nos subgrupos estudados.

Essa remissão espontânea de hérnia observada nos animais de ambos os grupos, semelhante ao observado em ratos com idade infantil por Tsui e Ellis (1991), leva-nos a especular se a força de retração do processo cicatricial associada às aderências intraperitoneais, superou a pressão intra-abdominal, o que impediu a protrusão das víceras.

Mazzini e Mantovani (1999), empregando método semelhante aos animais do grupo I (Incisão), observaram que, somente após um ano de observação, os animais apresentaram hérnias incisionais. Esses dados diferem dos encontrados por Paulo *et al.* (1997), que observaram uma incidência de 100% de hérnias no rato, no período de 30 dias de observação.

Comparando subgrupos correspondentes do grupo I e do grupo II, apesar de não haver diferença significativa, houve uma incidência maior de hérnias incisionais nos animais do grupo I em todos os períodos de observação, principalmente nos animais do subgrupo I-A em relação ao subgrupo II-A. Esses resultados mostram que a ressecção parcial da parede abdominal, nos animais do Grupo II, não favoreceu uma maior percentual de hérnias ventrais nos ratos.

Esse fato nos leva a indagar: 1) Será que a exérese parcial da parede abdominal favorece uma queda na pressão intra-abdominal? 2) Será que um trauma maior associado à exérese parcial da parede abdominal favorece um processo de cicatrização com maior força de retração? 3) A associação de uma pressão intra-abdominal diminuída com uma maior força de retração do processo cicatricial levou ao desenvolvimento de um menor número de hérnias?

A borda músculo-aponeurótica do ânulo herniário apresentou uma forma elipsóide em ambos os grupos estudados, apresentando um eixo longitudinal maior e um eixo transversal menor, coincidindo com a forma apresentada nas grandes hérnias incisionais no coelho descrito por Carvalho (1997).

A análise das dimensões longitudinal e transversal dos anéis herniários nos animais dos

subgrupos I-A, I-B e I-C não diferiram significativamente, o mesmo acontecendo com os animais do grupo II. Na comparação do grupo I com o grupo II, as dimensões longitudinais dos anéis herniários nos subgrupos II-A e II-C apresentaram dimensões significativamente maiores que os animais dos subgrupos I-A e I-C. Para as dimensões transversais, os animais do subgrupo II-A apresentaram dimensões significativamente maiores que os animais do subgrupo I-A.

As medidas dos volumes dos sacos herniários apresentaram grande variação nos animais dentro de um mesmo subgrupo, em ambos os grupos. Quando se comparam as médias dos volumes herniários dos animais nos subgrupos I-A, I-B e I-C, verificou-se não haver diferenças significantes. O mesmo ocorreu para os animais dos subgrupos II-A, II-B e II-C. Na comparação de médias de volumes herniários dos animais do grupo I e do grupo II em cada subgrupo correspondente, apesar de que, os animais do grupo II apresentaram volumes herniários maiores, somente os animais do subgrupo II-C apresentaram volumes significativamente maiores do que os animais do subgrupo I-C.

De acordo com as medidas do eixo maior dos ânulos herniários que, em média, ultrapassaram 3 cm em ambos os grupos, podemos classificá-las, como hérnias incisionais de grandes dimensões, levando em conta o tamanho do animal.

Considerando que as hérnias incisionais, em ambos os grupos, podem ser classificadas como hérnias de grandes dimensões, não houve vantagens entre os grupos, apesar de que os animais do grupo II apresentaram dimensões significativamente maiores em alguns períodos de observação.

Aderências foram encontradas praticamente em todos os animais, dispensando análise estatística, sendo o omento maior a estrutura mais freqüentemente aderida ao saco herniário.

A mortalidade pós-operatória foi de 6,6% no subgrupo I-A; 5,0% no subgrupo I-B e de 13,3% no subgrupo I-C, com média de 8%, considerando a totalidade dos animais do referido grupo. No grupo II, foi de 13,3% no subgrupo II-A; 15% no subgrupo II-B e de 26,6% no subgrupo II-C, com média de 18%. Pela análise estatística não houve diferença significativa entre os subgrupos de ambos os grupos e nem quando comparados grupo I e II nos subgrupos correspondentes.

A deiscência total da sutura, com conseqüente evisceração, foi a “*causa mortis*” dos animais estudados. Aqueles que, embora eviscerados, não morreram foram submetidos à eutanásia, evitando sofrimento maior.

O motivo da evisceração foi atribuído à retirada dos pontos pelo próprio animal, através da mordedura do fio de sutura. Esse fato ocorreu, mesmo tendo-se o cuidado de inverter, para o subcutâneo, os nós das extremidades da sutura da pele.

O subgrupo ao qual pertencia o animal foi completado, por entendermos que a mortalidade não estava relacionada com a técnica em si, mas na particularidade do animal em arrancar os pontos.

Das quatro eviscerações ocorridas no grupo I, uma foi no primeiro dia, e três no segundo dia de pós-operatório. Das nove eviscerações ocorridas no grupo II, duas aconteceram no primeiro dia, seis no segundo, e uma no quarto dia de pós-operatório.

O estudo histológico dos cortes do tecido cicatricial da eventração corados pela hematoxilina-eosina revelou resultados similares em ambos os grupos (I e II), quando comparados os subgrupos correspondentes.

O tecido cicatricial dos animais dos subgrupos I-A e II-A foi constituído por predomínio de fibroblastos, fibras colágenas dispostas desordenadamente e vasos neoformados, portanto um tecido cicatricial em fases de remodelação.

Nos animais dos subgrupos I-B, II-B, I-C e II-C, o tecido cicatricial foi constituído por fibrócitos, fibras colágenas alinhadas e pequena quantidade de vasos, mostrando assim, uma maturação do tecido cicatricial da eventração (Modolin e Bevilacqua, 1985).

Em ambos os grupos (I e II), em todos os períodos estudados, a face interna do tecido cicatricial estava revestido por uma fina camada brilhante e lisa, que no estudo histológico, mostrou serem células mesoteliais, ou seja, peritônio parietal.

De acordo com dados do estudo morfológico macro e microscópico da parede abdominal de ratos submetidos a defeitos provocados, as eventrações, em ambos os grupos (I e II), apresentaram-se estáveis a partir do 30º dia de observação.

O grupo I apresentou maior número de animais com hérnias ventrais no período de observação de 15 dias, quando comparado ao grupo II. Nos períodos de observação de 30 e 45 dias, isto é, após o período de estabilização, não houve diferenças significantes entre os grupos em relação ao número de animais com hérnias. O modelo incisão (grupo I) é de fácil confecção e não há perdas de estruturas anatômicas da parede abdominal.

O conjunto dos resultados obtidos nos períodos de observação de 15, 30 e 45 dias sugere que o modelo incisão (grupo I) é mais adequado que o modelo ressecção (grupo II) para simular hérnia

ventral no rato, apesar de que, em ambos os modelos não houve desenvolvimento de hérnias em todos os animais.

O número relativamente baixo de desenvolvimento de hérnias em ambos os modelos talvez seja devido a características anatômicas e fisiológicas próprias do rato. Outro ponto a ser questionado é o período de observação, talvez curto para o animal.

O modelo incisão (grupo I) pode ser usado no estudo experimental de hérnias ventrais, no entanto pesquisas devem continuar na procura de um modelo ideal, utilizando o rato como animal de experimentação.

Referências

- ACQUARONI, D. et al. Hérnia Incisional. In: CORRÊA NETTO, A; ZERBINI, E.J. (Ed.) *Clínica cirúrgica*. São Paulo: Servier, 1974.
- CARVALHO, Z.M. *Hérnia Incisional. Modelo experimental em coelhos*. 1997. Tese (Mestrado) - Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1997.
- CATALDO, M.L.S. et al. Emprego do Saco Herniário na Correção Cirúrgica das Hérnias Incisionais Longitudinais, Aspectos Experimentais no Cão. *Rev. Bras. Cir.*, São Paulo, v.8, n.2, p.167-170, 1981.
- KATHER NETO, J.M. Hérnia incisional. In: SILVA, A.L. *Hérnias da parede abdominal*. São Paulo: Atheneu, 1997.
- LILLIE, R.D. *Histopathologic technic and practical histochemistry*. New York: Blackiston, 1954.
- MAZZINI, D.L.; MANTOVANI, M. Fechamento da parede abdominal com afastamento parcial das bordas da aponeurose utilizando sobreposição com telas de vicryl ou marlex em ratos. *Acta Cir.Bras.*, São Paulo, v.14, n.3, p.28-34, 1999.
- MODOLIN, M.; BEVILACQUA, R.G. Cicatrização das feridas. Síntese das aquisições recentes. *Rev. Bras. Clín. Terap.*, Rio de Janeiro, v.14, n.3, p.208-213, 1985.
- MONTZ, F.J. et al. Incisional hernia following laparoscopy: a survey of the American Association of Gynecology Laparoscopists. *Obstet. Gynecol.*, São Paulo, v.84, n.2, p.881-884, 1994.
- NIALL, M. et al. The effect of epidermal growth factor on wound healing in mice. *J. Surg. Res.*, New York, v.33, n.2, p.164-169, 1982.
- NIGRO, A.J.T. *Restauração de defeitos provocados na aponeurose da parede abdominal com segmento pediculado de seromuscular do intestino delgado. Estudo experimental em cães*. 1978. Tese (Doutorado) - Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1978.
- PAULO, D.N.S.; SILVA, A.L. Repercussões respiratórias funcionais da hernioplastia incisional abdominal longitudinal. *Rev. Col. Bras. Cir.*, Rio de Janeiro, v.22, n.1, p.33-41, 1995.

PAULO, D.N.S. *et al.* Experimental models of longitudinal abdominal incisional hernia in rats. *Acta Cir.Bras.*, São Paulo, v.12, n.3, p.231-233, 1997.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR., N.J. *Nonparametric statistics*. 2. ed. New York: Mc Graw-Hill Int. Ed., 1988.

STILL, J.W. *et al.* Direct measurements of aortic blood pressure in unanesthetized rats. *J. App. Physio.*, Chicago, v.8, n.3, p.576-586, 1956.

TSUI, S.; ELLIS, H. Healing of abdominal incisional hernia in infant rats. *Br. J. Surg.*, London, v.78, n.4, p.927-929, 1991.

Received on March 08, 2001.

Accepted on May 04, 2001.