

# Preservação de implante esplênico autógeno após conservação em solução de Ringer-lactato

## *Splenic implant preservation after conservation in lactated Ringer's solution*

ARGOS SOARES DE MATOS FILHO, TCBC-MG<sup>1</sup>; ANDY PETROIANU, ECBC-MG<sup>1</sup>; VALBERT NASCIMENTO CARDOSO<sup>2</sup>; PAULA VIEIRA TEIXEIRA VIDIGAL<sup>3</sup>.

### R E S U M O

**Objetivo:** avaliar morfologia e função de tecido esplênico autógeno, implantado no omento maior, 24 horas após conservação em solução de Ringer-lactato. **Métodos:** foram estudados 35 ratos machos, distribuídos em sete grupos (n=5): Grupo 1: sem esplenectomia; Grupo 2: esplenectomia total sem implante; Grupo 3: esplenectomia total e implante autógeno imediato; Grupo 4: esplenectomia total, preservação do baço em Ringer-lactato à temperatura ambiente, em seguida, fatiado e implantado; Grupo 5: esplenectomia total, baço fatiado e preservado em Ringer-lactato à temperatura ambiente antes de ser implantado; Grupo 6: esplenectomia total com preservação do baço em Ringer-lactato a 4°C e, em seguida, fatiado e implantado; Grupo 7: esplenectomia total e baço fatiado, para preservação em Ringer-lactato a 4°C antes de ser implantado. Após 90 dias, realizaram-se estudos cintilográficos com estanho coloidal-Tc99m (fígado, pulmão, baço ou implante e coágulo), hematológicos (eritrograma, leucometria, plaquetas), bioquímicos (eletroforese de proteínas) e anatomopatológicos. **Resultados:** ocorreu regeneração dos implantes esplênicos autógenos nos animais dos grupos com preservação do baço a 4°C. A captação de estanho coloidal foi superior nos grupos 1, 3, 6 e 7 em relação aos demais. Não houve diferença nos valores hematimétricos nos sete grupos. A eletroforese de proteínas mostrou diminuição da fração gama no grupo de animais esplenectomizados em relação aos grupos operados. **Conclusão:** o tecido esplênico conservado em solução de Ringer-lactato à temperatura de 4°C mantém sua estrutura morfológica e permite a recuperação funcional após ser implantado sobre o omento maior.

**Descritores:** Baço. Implantes Experimentais. Redução do Dano. Preservação de Órgãos.

### INTRODUÇÃO

A cirurgia de controle de danos consiste na interrupção imediata da hemorragia e da contaminação devido a um trauma grave, seguida de fechamento temporário da cavidade corpórea e estabilização geral do paciente. Após 24 a 72 horas, realiza-se nova operação, para reparar os danos sofridos<sup>1-5</sup>. A esplenectomia total tem sido utilizada como tratamento de lesões esplênicas graves nessa situação. Apesar de salvar a vida do paciente, esse procedimento resulta em complicações relacionadas ao estado asplênico. Para evitar essa adversidade, a remoção total do baço vem sendo substituída por tratamentos conservadores como a esplenectomia parcial ou subtotal e os implantes autógenos<sup>6-10</sup>.

O baço é responsável por 30% da função do sistema mononuclear fagocitário<sup>11</sup> e participa da síntese de fatores do complemento, de imunoglobulinas e de outras opsoninas. Ele retira da circulação eritrócitos alterados, partículas anômalas e micro-organismos circulantes<sup>11-13</sup>.

Os primeiros implantes esplênicos autógenos são atribuídos a Griffini e Tizzioni, em 1883, que os realizaram em cães. No homem, em cirurgia para tratar trauma esplênico, começou a ser utilizado em 1896. Petroianu<sup>14,15</sup>, a partir de 1985, passou a realizar implantes esplênicos autógenos no omento maior em pacientes com diversas afecções, como hipertensão porta, hepatoesplenomegalia mieloide, doença de Gaucher, leucemia, dor esplênica intensa e trauma<sup>15-18</sup>. Os resultados desse procedimento comprovaram a eficácia dos implantes em preservar as funções do baço.

O objetivo deste trabalho foi avaliar, em modelo experimental, a preservação morfológica e funcional do tecido esplênico autógeno implantado no dia seguinte à retirada do baço, após sua conservação em solução de Ringer-lactato.

### MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), protocolo 265/2008.

1 - Faculdade de Medicina da UFMG, Departamento de Cirurgia, Belo Horizonte, MG, Brasil. 2 - Faculdade de Farmácia da UFMG, Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas (Laboratório de Radioisótopos), Belo Horizonte, MG, Brasil. 3 - Faculdade de Medicina da UFMG, Departamento de Anatomia Patológica, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Trinta e cinco ratos (*Rattus norvegicus albinus*) machos, da linhagem Holtzman, adultos, foram distribuídos aleatoriamente em sete grupos (n=5): Grupo 1- sem esplenectomia; Grupo 2- esplenectomia total; Grupo 3- esplenectomia total e implante de tecido esplênico autólogo no omento maior, imediatamente após a retirada do baço; Grupo 4- esplenectomia total, com preservação de todo o baço em solução de Ringer-lactato à temperatura ambiente durante 24 horas. Em seguida o baço foi fatiado e implantado sobre o omento maior; Grupo 5- esplenectomia total, e secção do baço em fatias preservadas em solução de Ringer-lactato à temperatura ambiente por 24 horas, em seguida as fatias esplênicas foram implantadas no omento maior; Grupo 6- esplenectomia total, com preservação de todo o baço em solução de Ringer-lactato à temperatura de 4°C por 24 horas, em seguida o baço foi fatiado e implantado sobre o omento maior; Grupo 7- esplenectomia total, e secção do baço em fatias preservadas em solução de Ringer-lactato à temperatura de 4°C por 24 horas, em seguida as fatias esplênicas foram implantadas sobre o omento maior.

Os ratos foram agrupados em gaiolas, uma para cada grupo, e receberam ração comum para ratos e água *ad libitum*. Nenhum procedimento foi realizado no Grupo 1. Nos grupos 2 a 7, após anestesia com associação de cloridrato de quetamina (50mg/kg) e cloridrato de xilazina (5mg/kg), por via intramuscular, procedeu-se à esplenectomia total por meio de laparotomia mediana supraumbilical. No Grupo 3, o baço foi fatiado transversalmente em cinco segmentos, três dos quais foram suturados imediatamente sobre o omento maior, com chuleio, utilizando fio de prolene 6-0. Ao término dessa sutura, o omento foi dobrado sobre si, para recobrir os segmentos esplênicos. Após a revisão da cavidade abdominal e da hemostasia, a parede abdominal foi fechada em dois planos, utilizando fio monofilamentar de seda 2-0.

Nos animais dos grupos 4, 5, 6 e 7 o baço retirado foi colocado em um frasco de Becker de 25ml, contendo solução de Ringer-lactato, inteiro ou fatiado, conforme o grupo. Após 24 horas, a cavidade abdominal foi reaberta no local suturado e os implantes autólogos foram realizados utilizando a mesma técnica descrita para o Grupo 3.

Decorrido o período de acompanhamento de 90 dias, após anestesia, foi injetado 1,0ml de solução de estanho coloidal marcado com  $^{99m}\text{Tc}$  (110MBq/3mCi) na veia da cauda. Após 20 minutos, estudou-se cintilograficamente todo o rato em aparelho de gama-câmara. Após laparotomia mediana, coletaram-se 3,0ml de sangue da veia cava abdominal, para estudo hematológico. Esse sangue foi coletado em frasco com EDTA, para eritrograma, leucometria fracionada e dosagem de plaquetas. Outra amostra de sangue foi coletada em frasco sem anticoagulante, para avaliação da albumina e fração gama, utilizando o método de eletroforese de proteínas.

Em seguida, retiraram-se o baço ou implantes, o fígado, os pulmões e um coágulo sanguíneo. Cada uma dessas estruturas foi colocada em um copo de plástico de 20ml e introduzida no colimador do aparelho de gama-câmara, para dosagem da captação do radiofármaco em cada tecido e seu remanescente sanguíneo. Após o estudo cintilográfico, os implantes foram fixados em formaldeído salino tamponado a 10%, para posterior avaliação histológica.

A análise da função fagocitária, por meio da captação do estanho coloidal pelo método cintilográfico, foi estimada pelas contagens radioativas por grama de tecido. Cada amostra foi pesada imediatamente após a sua retirada, levando em consideração o peso das amostras de fígado, baço ou implantes, pulmão e coágulo sanguíneo, a radioatividade da amostra foi calculada pela contagem por minuto (cpm) de captação por grama (g) de tecido<sup>19-21</sup>.

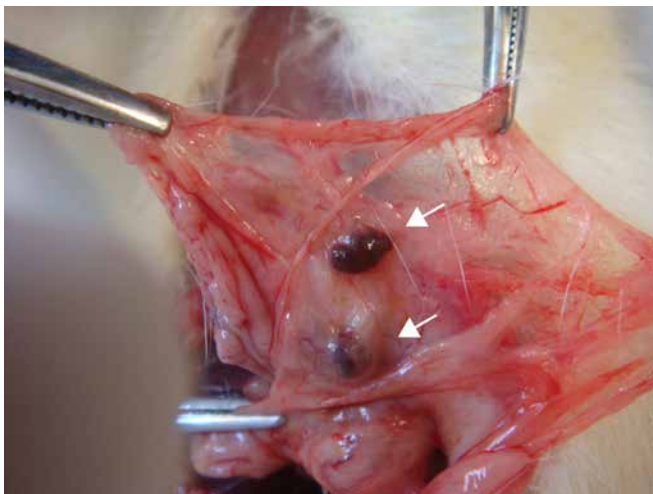
Para efeito de cálculo, considerou-se a soma das radioatividades das amostras de fígado, tecido esplênico, pulmão e coágulo sanguíneo de um mesmo animal como equivalente a 100% da radioatividade injetada nele. Para calcular o percentual de captação de cada tecido, utilizou-se a seguinte fórmula<sup>21</sup>: % = (cpm/g da amostra x 100) / cpm/g de todas as amostras.

Os dados foram apresentados como média e erro padrão da média. Para comparação dos valores hematimétricos e imunitários, e da porcentagem captada pelo sistema mononuclear fagocitário do fígado, baço ou implantes, pulmões e coágulo dos diferentes grupos, utilizou-se o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, seguido pelo teste de Bartlett. Quando os dados

apresentavam distribuição normal e mesma variância, realizou-se o teste paramétrico de análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer. Quando os valores não apresentavam a distribuição normal, realizou-se o teste de Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de comparação múltipla de Dunn-Bonferroni. Todos os resultados foram considerados significativos para uma probabilidade de significância superior a 95% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Todos os ratos toleraram bem a anestesia e evoluíram satisfatoriamente, com recuperação pós-anestésica rápida e atividade motora aparentemente normal. A esplenectomia foi realizada sem complicações intraoperatórias em todos os animais. Todos os ratos sobreviveram 90 dias. Nas reoperações após 90 dias, não se observaram coleções intra-abdominais. Em todos os animais dos grupos 4 e 5 não se observaram implantes esplênicos no omento. Nos grupos 6 e 7 foram encontrados implantes esplênicos com aspecto normal (Figura 1).

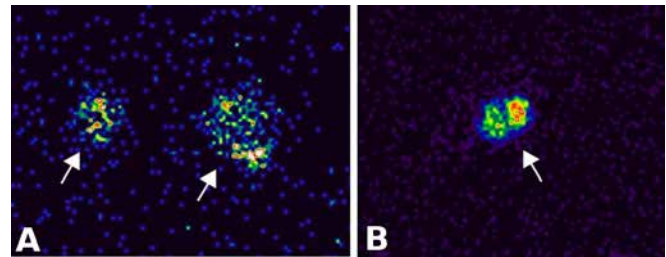


**Figura 1.** Aspecto macroscópico dos implantes (setas) sobre o omento maior.

No grupo em que a esplenectomia total foi complementada com implante de tecido esplênico autólogo no omento maior, imediatamente após a retirada do baço (Grupo 3), a cintilografia mostrou imagens nítidas do fígado e dos implantes esplênicos. Entretanto, houve ausência da imagem dos implantes esplênicos nos grupos

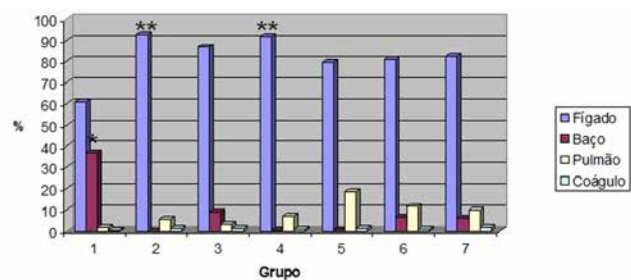
com preservação do baço em solução de Ringer-lactato à temperatura ambiente (Grupos 4 e 5).

No grupo com preservação do baço inteiro em solução de Ringer-lactato à temperatura de 4°C durante 24 horas (Grupo 6) e no grupo com preservação do baço fatiado em solução de Ringer-lactato à temperatura 4°C durante 24 horas (Grupo 7), a cintilografia mostrou imagens nítidas dos implantes (Figuras 2A e 2B). O omento com os implantes foram retirados para imagem cintilográfica, devido à sobreposição do fígado.



**Figura 2.** Imagem cintilográfica dos implantes.

A captação relativa (percentual) do radiofármaco foi maior no tecido esplênico do Grupo 1 (sem esplenectomia), Grupo 3 (implante autólogo imediato), Grupos 6 e 7 (implantes autólogos após preservação do baço em solução de Ringer-lactato à temperatura de 4°C) ( $p = 0,0003$ ). Nos demais grupos (2, 4 e 5) não houve registro de tecido esplênico. (Figura 3).



**Figura 3.** Captção relativa por órgão ou tecido.

\*  $p = 0,0003$  (Kruskal-Wallis) –  $1 > 2 = 4 = 5$  (Dunn-Bonferroni); \*\*  $p = 0,0271$  (Anova) –  $2 = 4 > 1$  (Turkey-Kramer).

A comparação cintilográfica dos tecidos do sistema mononuclear fagocitário indicou em todos os grupos maior captação no fígado, seguido pelo baço (no grupo em que houve sua preservação) e depois pulmão ( $p = 0,0271$ ) (Figura 3). Quando se comparou a presença de radiofármaco no sangue circulante (coágulo), não houve diferença entre os grupos ( $p = 0,3155$ ).

A tabela 1 mostra a comparação das dosagens do eritrograma, concentração da hemoglobina e hematócrito por grupos após 90 dias. Ocorreu elevação da média da contagem de leucócitos no grupo de animais

com implante autólogo de fragmentos esplênicos preservados à temperatura ambiente em relação a todos os outros grupos após 90 dias das operações ( $p=0,0235$ ).

Tabela 1. Resultados dos exames laboratoriais dos animais por grupo.

Exame							
Grupo	Hemácias (Hemx10 <sup>6</sup> /dl)	Hemoglobina (g/dl)	Hematócrito (%)	Leucócitos (Leucx10 <sup>3</sup> /dl)	Plaquetas (Plaqx10 <sup>3</sup> /dl)	Eletroforese de proteínas Albumina (g/dl)	Eletroforese de proteínas Fração Gama (g/dl)
1	9,07±0,17	15,54±0,20	49,56±0,97	5,21±1,40	555,20±35,07	2,22±0,06	0,31±0,13
2	9,76±0,38	15,86±0,67	51,18±2,18	6,90±0,98	583,20±98,76	1,96±0,09	0,09±0,01
3	9,49±0,14	15,90±0,27	49,55±0,88	6,46±0,70	744,75±55,45	2,00±0,14	0,43±0,13
4	9,47±0,18	15,38±0,18	47,90±0,87	7,91±1,46	700,20±78,98	2,00±0,09	0,49±0,16
5	9,16±0,31	14,53±0,96	45,05±3,08	15,89±4,48	756,00±129,40	1,74±0,24	0,59±0,15
6	8,86±0,19	14,86±0,24	46,14±1,00	10,09±2,19	625,00±46,26	2,12±0,09	0,55±0,18
7	8,42±0,56	13,86±1,09	42,76±3,46	13,63±2,94	615,80±47,27	1,88±0,21	0,60±0,17

1- Sem esplenectomia; 2- Esplenectomia; 3- Esplenectomia total com implante autólogo no mesmo ato operatório; 4- Esplenectomia total com preservação do baço inteiro em solução de Ringer-lactato à temperatura ambiente e implante autólogo após 24 horas; 5- Esplenectomia total com preservação do baço fatiado em solução de Ringer-lactato à temperatura ambiente e implante autólogo após 24 horas; 6- Esplenectomia total com preservação do baço inteiro em solução de Ringer-lactato à temperatura de 4°C e implante autólogo após 24 horas; 7- Esplenectomia total com preservação do baço fatiado em solução de Ringer-lactato à temperatura de 4°C e implante autólogo após 24 horas.

Os implantes autólogos dos grupos 3, 6 e 7 apresentaram o mesmo padrão histológico (Figura 4), todos sem diferença com o aspecto do baço normal (Grupo1).

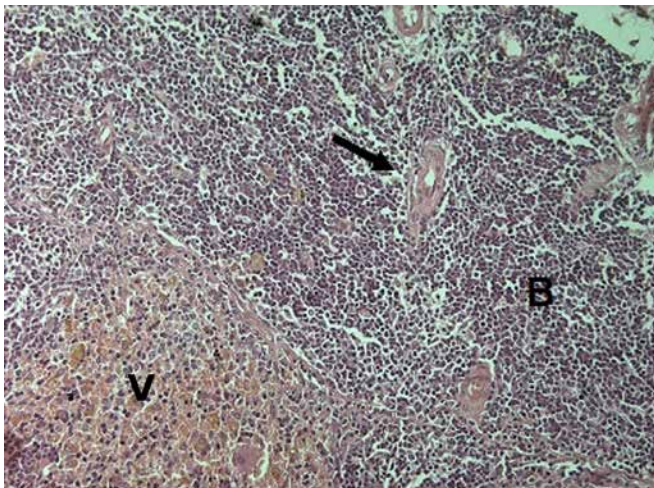


Figura 4. Aspecto histológico dos implantes. Polpa branca (B), vermelha (V) e artéria central (seta).

## DISCUSSÃO

O baço tem várias funções essenciais ao organismo. Nesse órgão ocorre a formação de linfócitos e monócitos e a fagocitose de partículas estranhas, parasitas, bactérias, fungos e vírus<sup>11,13</sup>, sendo responsável por 30% da função do sistema mononuclear fagocitário. Esse órgão também participa da síntese de fatores do complemento e de imunoglobulinas. Difere dos linfonodos por receber antígenos oriundos do sangue e não da linfa. Além de ser fundamental no sistema de defesa do organismo, o baço retira da circulação eritrócitos alterados e partículas anômalas do interior das células circulantes, como os corpúsculos de Howell-Jolly, Heintz e Pappenheimer. Essa depuração é realizada pelos macrófagos dos cordões esplênicos, por meio de fagocitose direta sem a necessidade de opsonização<sup>12-14</sup>.

Lesões esplênicas decorrentes de trauma abdominal são tratadas, na maioria dos casos, sem operação devido ao reconhecimento da importância da função imunitária do baço e dos efeitos adversos

decorrentes da asplenia. Mesmo quando é necessária a intervenção cirúrgica, as opções têm sido pela preservação do órgão, com suturas esplênicas, ligaduras vasculares, aplicação de agentes hemostáticos tópicos, esplenectomias parciais e esplenectomias subtotais. Nos casos em que é inevitável a retirada completa do baço, o implante autólogo do tecido esplênico é a alternativa<sup>14-22</sup>.

A condução do trauma esplênico deve considerar o paciente como um todo, em seus aspectos fisiológicos e de comorbidades. As decisões são diferenciadas em adultos e crianças. Em trauma pediátrico, recomenda-se com nível 2B que o baço deva ser preservado mesmo que parcialmente, e o tratamento não operatório deve ser tentado mesmo frente a pacientes com traumatismo cranioencefálico ou raquiomedular associados. Em adultos, na falha do tratamento não operatório a esplenectomia está indicada, sendo esta ainda hoje praticada em 24% a 35% dos pacientes, onde em apenas 1% a 6% se pratica a rafia do baço. Neste grupo, quando da vigência de traumatismo crânio-encefálico ou raquiomedular associado, está indicada a esplenectomia<sup>23</sup>.

O autoimplante esplênico foi descrito principalmente após esplenectomias por trauma grave<sup>14</sup>. Esta operação baseia-se na esplenose, ou seja, na implantação espontânea de fragmentos de baço em qualquer parte do corpo, principalmente no abdome, após lesão esplênica grave. O tecido esplênico é capaz de manter sua vitalidade em qualquer local do organismo em que for implantado. Estudos experimentais indicaram que o melhor lugar para implantar fragmentos esplênicos é o omento maior. Essa escolha não se deve apenas ao rico suprimento de sangue do omento, mas ao fato de que o sangue drena para o fígado através do sistema portal, que também é a drenagem natural do baço. Isso pode ser particularmente útil em termos de funções esplênicas e produção de imunoglobulinas, complementos e substâncias metabólicas<sup>24-29</sup>.

A literatura mostra algumas complicações dos implantes esplênicos, como hemorragia, obstrução intestinal ou perfuração. Estas complicações ocorrem quando os implantes são de tamanho maior ou não são

cobertos pelo omento maior, para evitar aderências com o intestino ou outra estrutura abdominal.

Pister e Leon Pachter<sup>30</sup> realizaram revisão sobre implantes de baço em humanos e animais, mas não conseguiram demonstrar redução das taxas de morbidade e mortalidade relacionadas às subseqüentes infecções bacterianas. Outros estudos mostraram que há necessidade de pelo menos 25% da quantidade de tecido existente em um baço normal para preservar todas as funções desse órgão<sup>25,29-32</sup>. A experiência do presente grupo de pesquisa com os implantes esplênicos para hipertensão porta, Doença de Gaucher, e metaplasia mieloide, assim como na presença de leucemia linfocítica crônica, mostraram ausência de partículas anormais em amostras de sangue, sugerindo que a função de fagocitose está presente no tecido esplênico implantado<sup>14-18</sup>.

A solução de Ringer-lactato é uma solução fisiológica de baixo custo disponível na maioria dos blocos cirúrgicos. Este estudo mostrou que essa solução foi suficiente para preservar a vitalidade do tecido esplênico em temperaturas baixas. Resta ainda a dúvida sobre a melhor temperatura para conservar tecido esplênico, apesar de a temperatura de 4°C em geladeira comum mostrar-se adequada para manter a vitalidade do tecido esplênico. Nos animais em que o implante foi realizado após sua preservação em Ringer-lactato à temperatura de 4°C (grupos 6 e 7), o exame cintilográfico não foi diferente daqueles com implantes realizados imediatamente após a retirada do baço (Grupo 2). Esse fato confirma a boa função de depuração presente no dia seguinte à retirada do baço.

De acordo com os indícios deste estudo experimental, é pertinente supor que nos casos de trauma grave com indicação de esplenectomia total, o baço retirado pode ser preservado em solução de Ringer-lactato esfriado em geladeira para manter sua vitalidade, e ser utilizado como implante autólogo, no omento maior, durante a reoperação para reparo do dano. Esse procedimento, que dura menos de cinco minutos, pode restabelecer as funções esplênicas e prevenir as complicações da asplenia.

## ABSTRACT

**Objective:** to evaluate the morphology and function of autogenous splenic tissue implanted in the greater omentum, 24 hours after storage in Ringer-lactate solution. **Methods:** we divided 35 male rats into seven groups (n=5): Group 1: no splenectomy; Group 2: total splenectomy without implant; Group 3: total splenectomy and immediate autogenous implant; Group 4: total splenectomy, preservation of the spleen in Ringer-lactate at room temperature, then sliced and implanted; Group 5: total splenectomy, spleen sliced and preserved in Ringer-lactate at room temperature before implantation; Group 6: total splenectomy with preservation of the spleen in Ringer-lactate at 4°C and then sliced and implanted; Group 7: total splenectomy and the spleen sliced for preservation in Ringer-lactate at 4°C before implantation. After 90 days, we performed scintigraphic studies with Tc99m-colloidal tin (liver, lung, spleen or implant and clot), haematological exams (erythrogram, leucometry, platelets), biochemical dosages (protein electrophoresis) and anatomopathological studies. **Results:** regeneration of autogenous splenic implants occurred in the animals of the groups with preservation of the spleen at 4°C. The uptake of colloidal tin was higher in groups 1, 3, 6 and 7 compared with the others. There was no difference in hematimetric values in the seven groups. Protein electrophoresis showed a decrease in the gamma fraction in the group of splenectomized animals in relation to the operated groups. **Conclusion:** the splenic tissue preserved in Ringer-lactate solution at 4°C maintains its morphological structure and allows functional recovery after being implanted on the greater omentum.

**Keywords:** Spleen. Implants, Experimental. Trauma and Stressor Related Disorders. Organ Preservation.

## REFERÊNCIAS

1. Waibel BH, Rotondo MM. Damage control surgery: it's evolution over the last 20 years. *Rev Col Bras Cir.* 2012;39(4):314-21.
2. Chovanes J, Cannon JW, Nunez TC. The evolution of damage control surgery. *Surg Clin North Am.* 2012; 92(4):859-75.
3. Normando GR JR. [Damage control surgery and Latin America's contributions to it]. *Rev Col Bras Cir.* 2011;38(1):1-2. Portuguese.
4. Duchesne JC, McSwain NE Jr, Cotton BA, Hunt JP, Dellavolpe J, Lafaro K, et al. Damage control resuscitation: the new face of damage control. *J Trauma.* 2010;69(4):976-90.
5. Edelmuth RCI, Buscariolli YS, Ribeiro MA Jr. Cirurgia para controle de danos: estado atual. *Rev Col Bras Cir.* 2013;40:142-151.
6. Beuran M, Gheju I, Venter MD, Marian RC, Smarandache R. Non-operative management of splenic trauma. *J Med Life.* 2012;5(1):47-58.
7. Liu PP, Liu HT, Hsieh TM, Huang CY, Ko SF. Nonsurgical management of delayed splenic rupture after blunt trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(4):1019-23.
8. Skattum J, Naess PA, Gaarder C. Non-operative management and immune function after splenic injury. *Br J Surg.* 2012; 99 Suppl 1:59-65.
9. Demetriades D, Scalea TM, Degiannis E, Barmparas G, Konstantinidis A, Massahis J, et al. Blunt splenic trauma: splenectomy increases early infectious complications: a prospective multicenter study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(1):229-34.
10. Renzulli P, Gross T, Schnüriger B, Schoepfer AM, Inderbitzin D, Exadaktylos AK, et al. Management of blunt injuries to the spleen. *Br J Surg.* 2010;97(11):1696-703.
11. Llende M, Santiago-Delpín EA, Lavergne J. Immunobiological consequences of splenectomy: a review. *J Surg Res.* 1986;40(1):85-94.
12. Müftüoğlu TM1, Köksal N, Ozkutlu D. Evaluation of phagocytic function of macrophages in rats after partial splenectomy. *J Am Coll Surg.* 2000;191(6):668-71.
13. Lynch AM, Kapila R. Overwhelming postsplenectomy infection. *Infect Dis North Am.* 1986;10(4):693-707.
14. Petroianu A, Simal CJR, Barbosa AJA. Assessment of phagocytic function in remnants of subtotal splenectomy and in autologous spleen implantation. *Med Sci Res.* 1993;21:715-7.
15. Resende V, Petroianu A, Junior WCT. Autotransplantation for treatment of severe splenic lesions. *Emerg Radiol.* 2002;9(4):208-12.
16. Resende V, Petroianu A. Funções do remanescente esplênico após esplenectomia subtotal ou auto-implantes esplênicos para tratamento de lesões

- graves do baço humano. Rev Med Minas Gerais. 2001;11(1):59.
17. Marques RG, Petroianu A, Coelho JM, Portela MC. Regeneration of splenic autotransplants. Ann Hematol. 2002;81(11):622-6.
  18. Petroianu A, Petroianu LP. Splenic autotransplantation for treatment of portal hypertension. Can J Surg. 2005;48(5):382-6.
  19. Petroianu A, Simal CJRS. Shifts in the reticuloendothelial system uptake pattern induced by carbon colloid in the rat. Med Sci Res. 1993;21:311-2.
  20. Marques RG, Petroianu A, de Oliveira MB, Bernardo-Filho M, Boasquevisque EM, Portela MC. Bacterial clearance after total splenectomy and splenic autotransplantation in rats. Appl Radiat Isot. 2002;57(6):767-71.
  21. Marques RG, Petroianu A, Coelho JMCO, Portela MC. Morfologia e função fagocitária de implante esplênico autógeno regenerado em ratos. Acta Cir Bras. 2004;19(6):642-8.
  22. Silva RG, Petroianu A, Silva MG, Diniz SOF, Cardoso VN. Influência das operações sobre o baço na distribuição da *Escherichia coli* no sistema mononuclear fagocitário. Rev Col Bras Cir. 2003;30(1):65-71.
  23. Coccolini F, Montori G, Catena F, Kluger Y, Biffi W, Moore EE, et al. Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients. World J Emerg Surg. 2017;12:40.
  24. Livingston CD, Levine BA, Sirinek KR. Site of splenic autotransplantation effects protection from sepsis. Am J Surg. 1983;146(6):734-7.
  25. Alvarez FE, Greco RS. Regeneration of the spleen after ectopic implantation and partial splenectomy. Arch Surg. 1980;115(6):772-5.
  26. Cooney DR, Dearth JC, Swanson SE, Dewanjee MK, Telander RL. Relative merits of partial splenectomy, splenic reimplantation, and immunization in preventing postsplenectomy infection. Surgery. 1979;86(4):561-9.
  27. Clayer M, Drew P, Leong A, Jamieson GG. The vascular supply of splenic autotransplants. J Surg Res. 1992;53(5):475-84.
  28. Iinuma H, Okinaga K, Sato S, Tomioka M, Matsumoto K. Optimal site and amount of splenic tissue for autotransplantation. J Surg Res. 1992;53(2):109-16.
  29. Weber T1, Hanisch E, Baum RP, Seufert RM. Late results of heterotopic autotransplantation of splenic tissue into the greater omentum. World J Surg. 1998; 22(8):883-9.
  30. Pisters PW, Pachter HL. Autologous splenic transplantation for splenic trauma. Ann Surg. 1994;219(3):225-35.
  31. Drew PA, Clayer MT, Jamieson GG. The value of splenic autotransplantation. Arch Surg. 1990;125(9):1224.
  32. Witte CL, Witte MH. Enlargement of splenic implants. Surgery. 1995;117(3):357.
- Recebido em: 03/08/2017  
Aceito para publicação em: 17/09/2017  
Conflito de interesse: nenhum.  
Fonte de financiamento: nenhum.
- Endereço para correspondência:**  
Argos Soares de Matos Filho  
E-mail: argosfilho@yahoo.com.br / argos.matos@gmail.com

