

## ESTUDO HISTOLÓGICO DA REGENERAÇÃO ESPLÊNICA DE RATOS SUBMETIDOS A ESPLENECTOMIA SUBTOTAL<sup>1</sup>

Orlando Jorge Martins Torres<sup>2</sup>  
 Eliane Lopes Macedo<sup>3</sup>  
 Érica Regina Gomes Picciani<sup>3</sup>  
 Paulo Márcio Sousa Nunes<sup>3</sup>  
 Jeannie Valéria Gonçalves Costa<sup>3</sup>  
 Anamada Barros Carvalho<sup>3</sup>  
 Pedro de Sousa Lobato Junior<sup>3</sup>

Torres OJM, Macedo EL, Picciani ERG, Nunes PMS, Costa JVG, Carvalho AB, Lobato Jr PS. Estudo histológico da regeneração esplênica de ratos submetidos a esplenectomia subtotal. *Acta Cir Bras* [serial online] 2000 Apr-Jun;15(2). Available from: URL: <http://www.scielo.br/acb>.

**RESUMO:** Um aumento da susceptibilidade à infecção severa é uma complicação reconhecida da esplenectomia. Um grande número de alternativas tem sido propostas que poderiam impedir esta complicação do estado asplênico. O presente estudo analisa a regeneração histológica do tecido esplênico em ratos submetidos a esplenectomia subtotal. Foram utilizados trinta ratos machos da linhagem Wistar, adultos, pesando entre 160 e 210g. Os animais foram submetidos a esplenectomia subtotal e divididos em três grupos contendo dez ratos cada onde foram estudados após 15, 30 e 45 dias. Após este período de observação o tecido esplênico foi recuperado e submetido a exame histológico. A estrutura tecidual esplênica no 15º dia se apresentava irregular, porém sem necrose. Após 30 dias, a cápsula se apresentava histologicamente espessada e com maior desenvolvimento. Em 45 dias foi observado semelhança considerável entre o tecido esplênico remanescente e o baço normal. O presente estudo mostra que o baço submetido a esplenectomia subtotal se regenera completamente em um período de 45 dias.

**DESCRITORES:** Histologia. Regeneração. Baço.

### INTRODUÇÃO

Como parte do sistema retículo-endotelial, o baço, apresenta papel importante nas defesas do organismo, através dos mecanismos de filtração, fagocitose e síntese de fatores de complemento e imunoglobulinas, principalmente IgM.<sup>3,22,30</sup>

O papel do baço no sistema imunológico tem sido objeto de muitos estudos clínicos e experimentais uma vez que

é um dos mais importantes órgãos envolvidos nas defesas contra microorganismos. Através de sua rede de folículos linfóides circulam várias células do sistema imunológico.<sup>3,25,28</sup>

O baço tem sido um desafio para os pesquisadores, foi considerado por muito tempo um órgão misterioso e sem função e, portanto, sua remoção cirúrgica devido a trauma ou outras doenças, não provocaria dano maior ao paciente.<sup>8,23</sup>

1. Trabalho realizado no Departamento de Cirurgia, Disciplina de Clínica Cirúrgica III da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

2. Professor Adjunto-Doutor, Coordenador da Disciplina de Clínica Cirúrgica III (UFMA). Pesquisador 2C CNPq.

3. Estudantes de Medicina - UFMA; Bolsista do PIBIC-CNPq-UFMA.

Os estudos de MORRIS e BULLOCK, em 1919, mostraram que a ausência do baço estaria associada com o aumento da susceptibilidade a infecção.<sup>14</sup> Ainda assim, a esplenectomia total continuou sendo amplamente utilizada como tratamento de escolha para trauma e distúrbios hematológicos. Em 1952, KING e SHUMACKER, demonstraram cinco casos de crianças com diagnóstico estabelecido de anemia hemolítica congênita que foram submetidas a esplenectomia total. Estes pacientes evoluíram com meningite infecciosa grave, ocorrendo dois óbitos.<sup>12</sup> Isto também tem sido observado em esplenectomizados por trauma.<sup>3,22,23</sup> Desde então, o risco de infecção fulminante pós-esplenectomia tem sido reconhecido, ocorrendo tanto em crianças quanto em adultos, principalmente nos dois primeiros anos após a cirurgia.<sup>13,21</sup>

A incidência de infecção grave após a esplenectomia por trauma (0,5 a 1,0%) é 58 vezes maior que na população normal e apresenta um índice de mortalidade de 50 a 80%.<sup>12,14,25,29</sup> O comprometimento da função fagocitária, depressão dos níveis de imunoglobulinas séricas (classe IgM), properdina e linfócitos T, alterações na atividade do complemento e deficiência de tuftsin têm sido observados nestes pacientes.<sup>3,5</sup>

A infecção grave pós-esplenectomia se caracteriza por início súbito, crescimento bacteriano incomum e exuberante, alta incidência de coagulação intravascular disseminada e morte, ocorrendo dentro de horas do início dos sintomas e uma mortalidade que atinge 80%. O *Streptococcus pneumoniae* é o microorganismo mais frequentemente isolado nestes processos infecciosos, entretanto, outros germes encapsulados como o *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis* e *Escherichia coli* têm sido observados.<sup>3,12,22</sup>

Um grande número de alternativas, principalmente em pacientes politraumatizados, foram propostas para prevenir as complicações relacionadas à ausência total do baço. Em crianças, o tratamento não operatório com controle através de exames seriados e tomografia computadorizada, realizando a cirurgia apenas em casos selecionados, tem mostrado resultados animadores.<sup>7,13,29</sup> Os métodos operatórios de preservação esplênica são os preferidos em traumatismos esplênicos tais como a esplenorrafia, aplicação de agentes hemostáticos, ligadura da artéria esplênica, esplenectomia total associado ao autotransplante esplênico e esplenectomias parciais.<sup>2,5,11,13,18,20,24,26,28</sup>

Em 1962, CAMPOS CHRISTO introduziu o procedimento da esplenectomia parcial na prática cirúrgica de rotina em nosso meio.<sup>6</sup> O propósito da esplenectomia parcial é preservar tecido esplênico suficiente para manter a função de defesa do organismo.

Diversos estudos clínicos e experimentais demonstraram que o índice de infecção pós-operatória diminui quando pelo menos 25% do órgão está preservado. Um ponto técnico importante da esplenectomia parcial a qualquer nível é a manutenção do seu pedículo vascular. Isto pode ser realizado inclusive pela simples preservação dos vasos esplênogástricos, que pode apresentar melhor função fagocítica que o tecido esplênico autotransplantado.<sup>1,4,9,10</sup>

Existe uma relação entre tecido esplênico e peso corporal, o que faz com que o segmento esplênico remanescente possa crescer e desempenhar a função imunológica. Por definição, a massa crítica é aquela abaixo da qual não se observa resposta a antígenos.<sup>9,10</sup>

Apesar do reconhecimento do desenvolvimento do tecido esplênico remanescente, torna-se necessário avaliar aquela área regenerada em diferentes fases até atingir o padrão histológico do tecido esplênico normal.<sup>28</sup>

O presente estudo tem por objetivo verificar o desenvolvimento histológico do baço de ratos submetidos a esplenectomia subtotal e as fases de regeneração, quando comparados com o tecido esplênico normal.

## MÉTODOS

Foram utilizados 30 ratos da linhagem Wistar adultos, machos, com peso variando de 160 a 210g, provenientes do Biotério da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e transferidos para o Laboratório de Pesquisas do Departamento de Fisiologia e Farmacologia do Centro de Ciências da Saúde da UFMA. Estes animais foram mantidos em condições ambientais constantes e aclimatizados por um período de 15 dias antes de iniciar o experimento, recebendo ração padrão para ratos (Purina®) e água *ad libitum*.

Após jejum de 12 h que antecedeu o experimento, os animais foram submetidos ao procedimento cirúrgico, realizado sob condições de limpeza. Foram anestesiados por via inalatória com éter sulfúrico comercial, com ventilação espontânea, pesados e imobilizados em decúbito dorsal horizontal com ligas elásticas; realizada a tricotomia na região ventral do abdômen e a anti-sepsia feita com solução tinteira de polivinilpirrolidona-iodo (Povidine tinteira®).

Durante o procedimento cirúrgico, inicialmente foi realizada uma incisão mediana de aproximadamente três cm de extensão, inventário da cavidade abdominal para verificar a presença de baços acessórios, exposição do hipocôndrio esquerdo com rebatimento do estômago e baço, luxação parcial deste da cavidade abdominal e proteção com gazes umedecidas com solução de cloreto de sódio a 0,9%.

Realizou-se então a esplenectomia subtotal com retirada de 2/3 superiores do baço, após isolamento, pinçamento e ligadura de parte do pedículo esplênico com fio de algodão 4.0 (figura 1). O seguimento retirado foi em seguida pesado, depositado em frascos individuais contendo solução de formalina tamponada a 10% e enviado para estudo histológico a fim de se definir as características do tecido esplênico normal. Houve posteriormente hemostasia e reposição do baço remanescente e estômago na cavidade abdominal, síntese da parede abdominal em 2 planos de sutura com fio mononylon 4.0@.

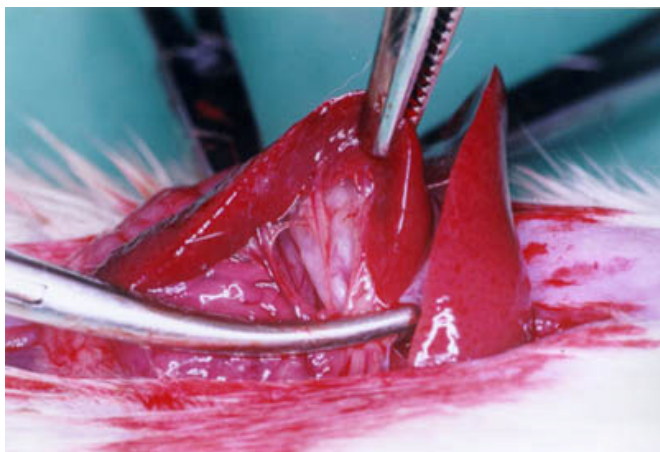


Figura 1 - Identificação do baço e seu pedículo esplênico pinçado, onde será realizada a ressecção de seus 2/3 superiores.

Após o procedimento comum, os ratos foram divididos em 3 grupos, contendo 10 animais cada, denominados de grupos I, II e III e avaliados respectivamente no 15°, 30° e 45° dia após a esplenectomia. O procedimento de avaliação constou de laparotomia mediana xifopúbica e inventário da cavidade abdominal; posteriormente os ratos foram sacrificados por intoxicação anestésica com éter sulfúrico comercial para recuperação do tecido esplênico remanescente e colocação deste em frascos individuais contendo solução de formalina tamponada a 10% para ser submetido a estudo histológico (figura 2).

O preparo histológico consistiu em desidratação com álcool etílico em concentrações progressivas de 70 a 100%, diafanização em xilol, impregnação por parafina a 58°C e inclusão nesta para formação do bloco. Após este procedimento, realizou-se cortes do bloco de parafina de 4 a 6µm de espessura, os quais foram colocados sobre lâminas de vidro e corados com hematoxilina - eosina. O exame histológico foi realizado utilizando - se microscópio óptico e os parâmetros avaliados foram: cápsula esplênica, polpa branca (folículos linfóides e seus componentes), polpa vermelha, estrutura tecidual esplênica, vascularização, linfócitos, plasmócitos e macrófagos.

Avaliamos o grau de desenvolvimento da área de regeneração esplênica de todos os elementos do estudo histológico com os seguintes valores: 0 (ausente), 1 (discreto), 2 (moderado) e 3 (importante). Este último semelhante ao tecido esplênico normal.



Figura 2 - Tecido esplênico remanescente, recuperado que será pesado e enviado para procedimento histológico.

## RESULTADOS

Durante o período de observação não ocorreram óbitos ou complicações entre os animais submetidos a esplenectomia parcial. No inventário da cavidade abdominal, após o sacrifício dos animais, observamos poucas aderências intraperitoneais e ausências de hematomas ou abscessos. O remanescente esplênico de cada grupo foi facilmente identificado e recuperado em todos os animais.

O tecido esplênico controle era do tipo reticular, com células reticulares, linfócitos e macrófagos, com uma cápsula fibroelástica com trabéculas que se dirigiam para a região central. Entre a cápsula e as trabéculas observou-se tecido pouco consistente e com pouca quantidade de vasos sanguíneos, identificados como polpa branca e vermelha. A polpa branca estava constituída por sinusóides, que formavam um extenso plexo de espaços sanguíneos irregulares e com dilatações. Entre os sinusóides estavam os cordões da polpa (Cordões de Billroth). Na polpa branca, notou - se a presença de folículos linfóides e arteríolas centrolobulares, ramos das artérias trabeculares que se apresentam não só excêntricas em relação ao folículo ao qual atravessava, mas também envolvidos por um manto linfático constituído por uma rede de células reticulares e por um arcabouço de fibras reticulares com numerosos linfócitos. Foram observados linfócitos em fases distintas de diferenciação, macrófagos e plasmócitos dando origem ao centro germinativo. A zona marginal era constituída predominantemente por linfócitos pequenos e células reticulares.

## GRUPO I

Macroscopicamente foram encontradas aderências entre o fígado, estômago, omento, parede abdominal e baço, observando-se também tecido de granulação. O peso médio do tecido esplênico recuperado foi de 0,454g. Histologicamente observamos rarefação do tecido linfóide, com predomínio de macrófagos e grande quantidade de pigmentos de hemossiderina. A estrutura tecidual apresentou-se irregular. A polpa vermelha apresentava-se hiperplásica, sem proliferação fibroblástica na cápsula e sem presença de necrose (figura 3).

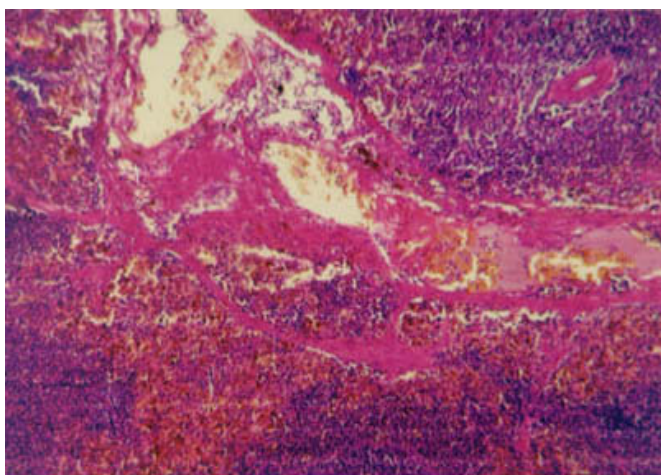


Figura 3 - Fotomicrografia do tecido esplênico recuperado após 15 dias. Observa-se irregularidade da arquitetura esplênica (H E, aumento 40x).

## GRUPO II

Foram encontrados aderências na parede abdominal, entre o baço e o estômago e tecido de granulação na ferida operatória. O peso médio do tecido esplênico recuperado foi de 0,492g. No estudo microscópico do tecido esplênico recuperado 30 dias após o procedimento cirúrgico, observou-se leve espessamento da cápsula esplênica com focos de proliferação fibroblástica e pouca quantidade de macrófagos. A polpa branca estava mais desenvolvida, com aumento do tecido linfóide. A polpa vermelha mostrou-se menos congestionada, porém não apresentava padrão de desenvolvimento normal (figura 4).

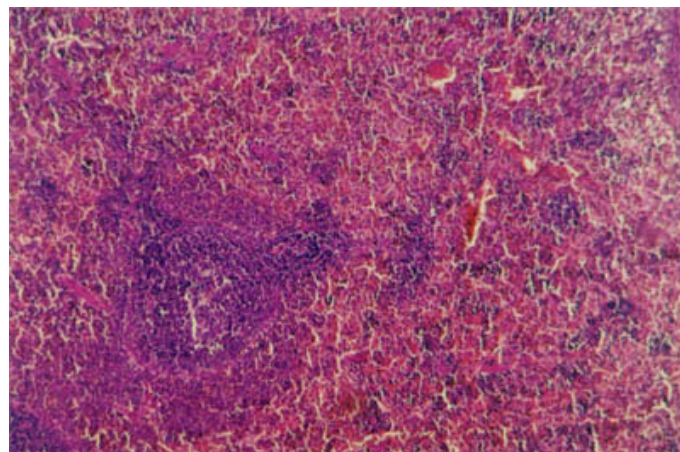


Figura 4 - Fotomicrografia do tecido esplênico recuperado após 30 dias. Observa-se proliferação fibroblástica e polpa branca mais desenvolvida (H E, aumento 40x).

## GRUPO III

Observamos ao inventário da cavidade abdominal poucas aderências entre o baço e outras estruturas da cavidade abdominal, particularmente o estômago. O remanescente esplênico recuperado apresentou peso médio de 0,505g. Neste grupo, do ponto de vista histológico, observamos que a superfície tecidual estava coberta por células mesoteliais e com fina cápsula de tecido fibroelástico. A polpa branca consistiu de pequenos folículos linfóides, centro germinativo em atividade, bainhas linfóides periaxiais e zona marginal bem diferenciada. Na cápsula esplênica foi observada pequena proliferação fibroblástica. A polpa vermelha também se apresentava bem diferenciada. Neste grupo, observamos, na área de regeneração grande semelhança ao tecido esplênico normal (figura 5).

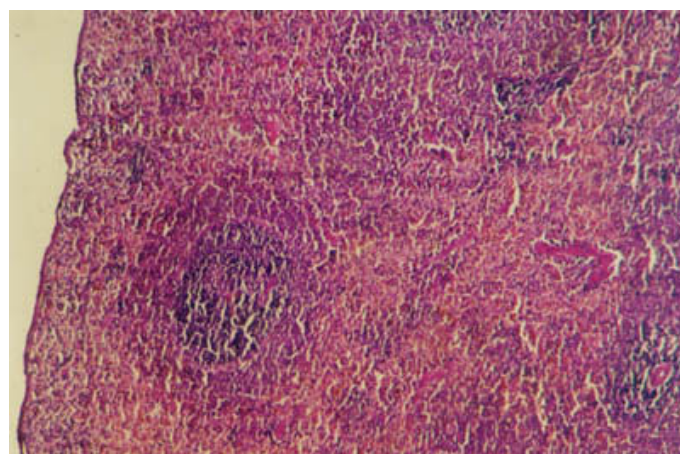


Figura 5 - Fotomicrografia do tecido esplênico recuperado após 45 dias. O padrão histológico é semelhante ao tecido esplênico normal (H E, aumento 40x).

Ao analisarmos o grau de desenvolvimento da área de regeneração esplênica observamos no grupo I, grau 0 (zero) de desenvolvimento; grupo II, graus 1 e 2 e no grupo III, grau 3, semelhante ao tecido esplênico normal.

## DISCUSSÃO

O aumento da susceptibilidade à infecção, bem reconhecida em pacientes esplenectomizados tem levado cirurgiões pesquisadores a alternativas visando a preservação do órgão. Este ocupa uma posição central na distribuição sanguínea circulante, recebendo um volume por minutos próximo a 5%. Além disto, representa um importante ponto de encontro entre as informações antigênicas transportadas pelo sangue e o sistema imune. Duas grandes funções podem ser reconhecidas que são a capacidade de funcionar como grande filtro fagocítico e a qualidade de órgão produtor de anticorpos. As alterações de função esplênica são sugeridas por níveis de imunoglobulinas, principalmente IgM e pela presença de corpúsculos sanguíneos anormais que expressam hipofunção esplênica.<sup>3,12,14,23,27</sup>

Entre as alternativas utilizadas para a preservação da função esplênica está a esplenectomia subtotal, onde 25 a 30% de tecido esplênico deve permanecer no local.<sup>18,19</sup> Apesar da esplenectomia segmentar ter sido discutida desde o século passado, somente após os relatos de CAMPOS CHRISTO (1962), este procedimento foi introduzido na prática cirúrgica em nosso meio. A manutenção do baço permite que este mantenha sua capacidade de preservar a função imunológica e de filtro fagocitário.<sup>6,15,16,17,19</sup>

O rato, utilizado no presente estudo é de fácil manipulação, favorece a técnica cirúrgica de esplenectomia subtotal por sua disposição anatômica e pode ser realizado seguimento pós-operatório com baixo custo. A escolha foi baseada em outros estudos prévios de investigação em mamíferos. Aqueles estudos apontam o rato como sendo adequado para a investigação da vascularização esplênica e apresentam o baço proporcionalmente maior que outras espécies. Os vasos esplênicos e suas áreas correspondentes de desvascularização são facilmente identificadas nessa espécie.<sup>4,10,28</sup> Apesar da morfologia particular de cada espécie, os aspectos microscópicos do tecido e o padrão vascular não são diferentes de humanos. Estes dados são úteis para ser utilizado em condutas conservadoras do baço. A secção e ligaduras vasculares correspondem ao segmento esplênico que deve ser retirado. Por outro lado a retirada da área desvascularizada é prudente a fim de evitar o desenvolvimento de necrose e / ou abscessos. A técnica operatória da esplenectomia subtotal em ratos, retirando-se os 2/3 superiores do baço mantendo a vascularização apenas pelo pedículo inferior demonstra uma segmentação vascular esplênica bem

definida.<sup>17,18,20</sup> O fato de não ter sido observado infecção, abscessos ou necrose do remanescente esplênico no presente estudo estimula a aplicação prática deste procedimento.

Os tecidos imunológicos e hematopoéticos apresentam características estruturais e funcionais em comum, por serem, filtros vasculares com rede vascular que armazena células sanguíneas. Outra característica comum destes tecidos é a sua capacidade de regeneração completa para atingir a sua relação de funcionalidade, denominada hipertrofia compensatória. As células reticulares associadas à rede reticular são responsáveis por este potencial regenerativo. O clareamento sanguíneo esplênico é devido à arquitetura vascular esplênica. O baço capta partículas estranhas através de seu mecanismo de rede e os macrófagos podem eventualmente ser fagocitados. A preservação do tecido esplênico é importante para evitar a imunodeficiência criada pela esplenectomia, principalmente em crianças.<sup>2,23,30</sup>

O crescimento tecidual da área de ressecção do segmento esplênico, no estudo, apresenta uma fase de resposta inflamatória cicatricial, seguida de uma fase de regeneração. Esses tecidos sofrem em decorrência da ausência da cápsula naquela área e com a deficiência da resposta fagocítica inicial, entretanto apresenta um retorno precoce a partir do seu remanescente. Este segmento é o estímulo inicial e apresenta baixa quantidade de células e elementos linfóides. Assume uma disposição de crescimento que é mantido pela vascularização segmentar.<sup>3,19</sup>

O desenvolvimento do tecido esplênico ocorre em ratos, em curto espaço de tempo. Em nosso estudo, em 45 dias, foi possível observar histologicamente uma arquitetura semelhante ao tecido esplênico normal. Este desenvolvimento é capaz de promover recuperação da atividade esplênica. Isto tem sido observado experimentalmente na redução significativa nos índices de mortalidade por infecção graves.<sup>15,19,22,23,24</sup>

As fases de regeneração na área de ressecção esplênica, se assemelham histologicamente àquelas observadas no autotransplante esplênico, onde temos na avaliação inicial tecido de granulação, células fagocíticas e desenvolvimento de fibras reticulares, procurando adquirir um padrão concêntrico. Em seguida há uma proliferação vascular, com artérias e veias procurando constituir o aspecto final da polpa vermelha; a cápsula adquire grau de regeneração com trabéculas, células plasmáticas e fagocitose por macrófagos. Finalmente, após 45 dias, a estrutura tecidual esplênica adquire aspecto histológico semelhante ao tecido normal.<sup>24,28</sup> A diferença básica para o autotransplante é que há um retardo na capacidade e função fagocítica do autotransplante e isto representa papel importante na defesa imunológica no pós-operatório. Estudos experimentais demonstram que a resistência à infecção é maior em animais submetidos a esplenectomia parcial que aqueles com esplenose.<sup>19,24</sup>

A observação da eficácia da função esplênica pode ser evidenciada através de avaliação clínica de resposta a agentes infecciosos, laboratorial com o retorno à normalidade dos níveis séricos de substâncias como opsoninas, tuftsin, plaquetas e imunoglobulinas do tipo IgM, do clareamento da circulação sanguínea de substâncias como células-alvo e corpúsculos de Howell-Jolly. Este efeito protetor pode ser observado na capacidade de intensificar a resposta imunológica do animal de experimentação, quando submetido a infecções respiratórias, abdominais e sistêmicas. Estudos clínicos demonstraram a ausência de complicações após esplenectomia subtotal.<sup>15,16,19,20</sup>

Estudos cintilográficos também têm sido utilizados para avaliar a eficácia de função esplênica. Esta avaliação é baseada em estudos clínicos e experimentais. A imagem cintilográfica esplênica é alcançada após a captura dos macrófagos com enxofre coloidal marcado com tecnécio 99 (  $m Tc 99$  ). Uma alta concentração de radioatividade na área esplênica indica captação de enterócitos levados por calor e sugere função de filtração. O aumento da imagem no período pós-operatório tardio não deve ser considerado apenas o aumento do contorno do remanescente esplênico, mas um aumento da função de filtração.<sup>15,16,19</sup>

A superfície de corte do baço é o local de maior atividade celular. A proliferação de células reticulares então agrupadas em torno dos seios sanguíneos entrecruzados com vasos tortuosos estreitados contendo corpúsculos sanguíneos. As células de cada espaço, estão ainda altas e relacionadas às células reticulares. Estas estruturas, portanto, parecem ser os seios venosos se originando da proliferação de células reticulares. Algumas poucas camadas de fibroblastos então alinhadas paralelamente ao eixo de superfície de corte e firmemente aderidas ao omento abdominal e pancreas. A cápsula original que circunda a maioria do remanescente esplênico é fina e expande em direção à polpa.<sup>15,28</sup>

O tecido esplênico submetido a esplenectomia subtotal sofre uma hipertrofia compensatória a partir do seu remanescente. Tem sido observado um aumento considerável no seu peso líquido um a dois meses após o procedimento cirúrgico. Isto é resultado, em primeiro momento, da proliferação de células reticulares seguida pela formação de seios venosos, produção de polpa branca e vermelha, ou mesmo uma limitada hematopoiese. Um processo semelhante é observado no curso da hipertrofia e àquele do enxerto esplênico. Em ambos os casos, a célula dominante é a célula reticular onde podemos observar, leucócitos, linfócitos, células plasmáticas, corpúsculos vermelhos, monócitos

de vários tipos e endotélio dos sérios venosos. A autólise de células esplênicas libera substâncias termolábeis que estimulam a migração de leucócitos dos vasos sanguíneos.<sup>17,19</sup>

## CONCLUSÕES

Após análise do presente estudo e avaliação da literatura podemos concluir que:

1. A vascularização bem definida do baço permite a realização de esplenectomias segmentares, elemento importante na manutenção da função imunológica.

2. A regeneração do baço em ratos é evidente, sem complicações ao exame macroscópico.

3. Histologicamente, o tecido esplênico apresenta padrão de regeneração gradual da área de ressecção onde, com o tempo de evolução, ele passa por fases que vai desde uma reação inflamatória inicial após 15 dias de seguimento pós-operatório até atingir as características semelhantes ao tecido esplênico normal após 45 dias de evolução.

## REFERÊNCIAS

1. Acceta P, Acceta I, Perrotta U. Segmentação esplênica. *Rev Bras Cir* 1983;73:218-21.
2. Alvarez SR, Escalante CF, Ritverto DC, et al. Assessment of partial splenectomy in residual splenic function. *Int Surg* 1987;72:149-55.
3. Balfanz JR, Nesbit ME, Javir C, et al. Overwhelming sepsis following splenectomy for trauma. *J Pediatr* 1976;88:458-60.
4. Braithwaite JL, Adams DJ. Vascular compartments in the rat spleen. *Nature* 1985;178:1178-9.
5. Buntain WL, Lynn HB. Splenorrhaphy: changing concepts for the traumatized spleen. *Surgery* 1979;86:748-60.
6. Campos Christo M. Segmental resection of the spleen: report of the first eight cases operated on. *Hospital* 1962;62:575-90.
7. Ein SH, Shandling B, Simpson JS, et al. Nonoperative management of traumatized spleen in children : how and why. *J Pediatr Surg* 1978;13:117-9.

8. Feliciano DV, Bitondo CG, Mattox KL, et al. A four-year experience with splenectomy versus splenorrhaphy. *Ann Surg* 1985;201:568-74.
9. Greca FH, Malafaia O, Ribas Filho JM. Estudo anatômico da drenagem venosa do baço humano e sua segmentação. *Acta Cir Bras* 1989;4:69-73.
10. Huu N. Territoires artérielles de la ratte. *Presse Méd* 1956;64:749-50.
11. Keramidas DC. The ligation of the splenic artery in the treatment of traumatic rupture of the spleen. *Surgery* 1979;85:530-3.
12. King H, Shumacker HB. splenic studies susceptibility to infection after splenectomy performed in infancy. *Ann Surg* 1952;136:239-42.
13. Morgenstern L, Shapiro SJ. Techniques of splenic conservation. *Arch Surg* 1979;114:449-54.
14. Morris DH, Bullock FD. The importance of the spleen in resistance to infection. *Ann Surg* 1919;70:513-21.
15. Petroianu A, Ferreira VLM, Barbosa AJA. Morphology and viability of the spleen after subtotal splenectomy. *Brazilian J Med Biol Res* 1989;22:491-5.
16. Petroianu A, Simal CJR, Barbosa AJA. Splenic macrophage phagocytic function after subtotal splenectomy in the dog. *Med Sci Res* 1992;20:127-8.
17. Petroianu A. Splenic viability after segmental devascularization. *Rev Paul Med* 1992; 110: 39-41.
18. Petroianu A. Esplenectomia subtotal preservando o pólo superior suprido pelos vasos esplenogástricas. *Rev Col Bras Cir* 1993;21:21-6.
19. Petroianu A, Simal CJR, Barbosa AJA. Assessment of phagocytic function in remnants of subtotal splenectomy and in autologous spleen implantation. *Med Sci Rev* 1993;21:715-7.
20. Petroianu A, Silva RG, Simal CJR, et al. Late postoperative follow-up of patients submitted to subtotal splenectomy. *Ann Surg* 1997;63:735-40.
21. Resende V, Petroianu A. Subtotal splenectomy for treatment of severe splenic injuries. *J Trauma* 1998;44:933-5.
22. Schwartz PE, Sterioff S, Mucha P, et al. Postsplenectomy sepsis and mortality in adults. *JAMA* 1982;111:1325-6.
23. Shandling B. Splenectomy for trauma a second look. *Arch Surg* 1976;248:2279-83.
24. Timens W, Leemans R. Splenic autotransplantation on the immune system. *Ann Surg* 1992;46:631-5.
25. Torres OJM, Malafaia O, Salazar RM. Esplenectomia e autotransplante esplênico. *Rev Bras Med* 1993;50:1459-63.
26. Torres OJM, Malafaia O, Salazar RM. Autotransplante esplênico. *J Bras Med* 1994;67:176-8.
27. Torres OJM, Valadão JA, Bezerra JAF, Pedro WJS, Ribeiro PCA. Traumatismo esplênico. *Rev Bras Cir* 1997;87:21-3.
28. Torres O, Malafaia O, Dietz UA. Histological evolution of the regeneration of splenic autotransplants. Experimental study in rats. *Acta Cir Bras* 1994;9:81-7.
29. Tramb AC, Perry JF. Splenic preservation following splenic trauma. 1982;22:496-501
30. Witte CL, Esser MJ, Rappaport WD. Updating the management of salvageable splenic injury. *Ann Surg* 1992;215:261-5.

---

Torres OJM, Macedo EL, Picciani ERG, Nunes PMS, Costa JVG, Carvalho AB, Lobato Jr PS. Histological study of splenic regeneration in rats underwent to subtotal splenectomy. Acta Cir Bras [serial online] 2000 Apr-Jun;15(2). Available from: URL: <http://www.scielo.br/acb>.

**SUMMARY:** An increase susceptibility to overwhelming infection is now a well-recognized complication of splenectomy. A number of alternatives to splenectomy have been proposed that could possibly prevent this complication of the asplenic state. The present study analyze the histological regeneration of the splenic tissue in rats underwent to subtotal splenectomy. Thirty adult male Wistar rats were used, weighing 160 to 210g. The rats were underwent to subtotal splenectomy, divided into three groups of ten rats each, and analyzed after 15, 30, and 45 days. After this period of time the splenic tissue were withdrawn and submitted to histological examination. The splenic tissue structure on the 15<sup>th</sup> day was irregular without necrosis. The histological examination on the 30<sup>th</sup> day, the splenic tissue in the capsule was now with a greater development. After 45<sup>th</sup> day, an important similarity was observed between the splenic tissue recovered and the normal spleen in all its details. The present study showed that the spleen underwent to subtotal splenectomy regenerat completely in a period of 45 days .

**SUBJECT HEADINGS:** Histology. Regeneration. Spleen

---

*Endereço para correspondência:*

Dr. Orlando Torres  
Rua Ipanema, 01 Ed. Luggano Bloco I / 204  
São Luís - MA  
65076-060  
e-mail: [o.torres@uol.com.br](mailto:o.torres@uol.com.br)

Data do recebimento: 06/12/1999  
Data da revisão: 12/02/2000  
Data da aprovação: 04/04/2000