



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UNICEUB  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE - FACES  
GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**ISABELLA QUEIROZ COSTA**

**AUTO IMPLANTE ESPLÊNICO EM CÃES**

Brasília

2022

**ISABELLA QUEIROZ COSTA**

**AUTO IMPLANTE ESPLÊNICO EM CÃES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Ciências da Educação e Saúde do Centro Universitário de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Marina Zimmermann Galvão.

Brasília

2022

**ISABELLA QUEIROZ COSTA**

**AUTO IMPLANTE ESPLÊNICO EM CÃES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Ciências da Educação e Saúde do Centro Universitário de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Medicina Veterinária.

Brasília, 03 de dezembro de 2022.

**Banca examinadora**

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Marina Zimmermann Galvão  
Orientadora

---

Prof. Dr. Carlos Alberto da Cruz Júnior  
Examinador

---

Prof. Dr. George Magno Sousa Rego  
Examinador

Dedico este trabalho a minha mãe, que nunca mediu esforços para me ajudar a realizar meus sonhos e me apoiou em todos os momentos difíceis da minha trajetória acadêmica.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força durante toda a minha jornada acadêmica e ter me abençoado para que eu conseguisse concluir a faculdade.

Também gostaria de agradecer a minha mãe Maria da Conceição, que viabilizou os meus estudos e desde o começo me apoiou e acreditou no meu sonho, obrigada por todas as orações e por ter batalhado para me oferecer uma educação de qualidade.

Gostaria de agradecer aos meus irmãos e a todos os familiares que colaboraram de alguma forma para que eu conseguisse concluir o curso.

Às amigas que a Medicina Veterinária me presenteou, Beatriz de Queiroz, Danielly Bezerra, Marcela Fernanda, Maria Eduarda Honda e Millena Tristão, gostaria de agradecer por todo o apoio durante os momentos difíceis, por estarem ao meu lado durante esta jornada, pelas risadas, as memórias e todos os momentos de alegria durante esses anos.

Gostaria também de agradecer a todos os médicos veterinários com quem eu estagiei, os quais contribuíram para a minha formação pessoal e profissional.

## RESUMO

A lesão no baço é uma das complicações mais graves quando pensamos em traumatismos e quando isso ocorre, o tratamento é cirúrgico e se forem lesões múltiplas e extensas é necessário fazer uma esplenectomia total. Entretanto, ao realizar essa técnica de retirada do órgão e conseqüente ausência de suas funções há uma grande chance do paciente ficar propenso a infecções bacterianas ao longo de toda a sua vida. Nessas situações, caso não seja identificado neoplasias no órgão é possível correlacionar a esplenectomia ao método de auto implante esplênico, sendo um procedimento rápido, seguro e capaz de restituir os níveis normais de Ig e a atividade de filtração do baço. O auto implante de baço em cães ainda não é uma realidade na rotina hospitalar de pequenos animais, entretanto, mais estudos deveriam ser realizados para que isso ocorra e que no futuro essa técnica venha a favorecer a recuperação da imunidade e saúde de cães na rotina médica cirúrgica.

**Palavras-chave:** Baço; esplenose; tratamento conservador do baço; reimplante esplênico.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	8
<b>3 DESENVOLVIMENTO</b> .....	8
<b>3.1 Anatomia do baço</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2 Funções do baço</b> .....	<b>9</b>
3.2.1 Armazenamento de eritrócitos.....	9
3.2.2 Maturação de eritrócitos e remoção dos anormais .....	10
3.2.3 Hematopoese .....	10
<b>3.3 Esplenose</b> .....	<b>11</b>
<b>3.4 Auto implante esplênico</b> .....	<b>11</b>
3.4.1 Indicações .....	12
3.4.2 Técnica.....	14
3.4.4 Possíveis complicações.....	18
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	19
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	20

## 1 INTRODUÇÃO

O trauma é caracterizado como um dano ao tecido que sucede de modo repentino e abrange todo prejuízo físico no corpo ocasionado por agressões ou acidentes. Os casos traumáticos originam dor, estresse e aflição que dão início a reações comportamentais que visam a sobrevivência (MUIR, 2006).

Os traumas podem ser originados de circunstâncias compostas por movimentos naturais, como é o caso de eventualidades ocasionadas por contato físico involuntário, mas também é possível que ocorra por conta da violência humana, como nos casos intencionais. Sendo assim, situações em que ocorre o rompimento esplênico são frequentemente descritas na medicina veterinária, ocorrendo geralmente em casos de traumas automobilísticos, quedas de lugares altos e agressões físicas (ABIB & PERFEITO, 2012; OLIVEIRA, 2022).

Visto isso, a lesão no baço é uma das complicações mais graves quando pensamos em traumatismos. Quando isso ocorre, o tratamento é cirúrgico e varia de acordo com a extensão da lesão, caso seja pequena e localizada é possível fazer a sutura da cápsula esplênica, mas se forem lesões múltiplas e extensas é necessário fazer uma esplenectomia total. Entretanto, ao realizar essa técnica de retirada do órgão e consequente ausência de suas funções há uma grande chance do paciente ficar propenso a infecções bacterianas ao longo de toda a sua vida, já que esse órgão exerce uma resposta imunológica principalmente aos antígenos transportados pelo sangue. Nessas situações é possível correlacionar a esplenectomia ao método de auto implante esplênico, sendo um procedimento seguro e capaz de restituir os níveis normais de Ig e a atividade de filtração do baço (OLIVEIRA, 2022; ELLISON & ZOLLINGER, 2018; MALE *et al.*, 2021; SURENDRAN *et al.*, 2020).

Griffini e Tizzoni, em 1883, foram os primeiros autores a descreverem sobre a habilidade de regeneração esplênica, identificando locais de regeneração espontânea do baço no peritônio de cães que passaram pelo procedimento de esplenectomia. Sendo assim, ao ser observado que após ocorrer um trauma esplênico o tecido do baço conseguia se aderir na extensão peritoneal da cavidade abdominal e que o baço tornava-se capaz de se manter por conta da neovascularização (esplenose), os pesquisadores tiveram a ideia do auto implante esplênico como uma possível opção (MARQUES *et al.*, 2004; MIKO *et al.*, 2007).

Com isso, o auto implante esplênico é uma técnica utilizada para tentar preservar alguma atividade esplênica, sendo estudada em cães de maneira experimental para humanos que sofreram traumas no órgão. Entretanto, hoje em dia, mesmo identificando as significativas atividades que esse órgão exerce, os efeitos negativos da sua retirada e os procedimentos capazes de conservá-lo, a esplenectomia continua sendo realizada na rotina por falta de

experiência do cirurgião (BOJRAB, 2014; CARDOSO *et al.*, 2018).

Neste contexto, é imprescindível conhecer melhor a técnica de auto implante esplênico a fim de fornecer o melhor método cirúrgico para o paciente veterinário, sem que ocorra a perda das funções de um órgão tão importante.

O tema do trabalho foi escolhido por se tratar de uma técnica capaz de ter inúmeros benefícios para o paciente, porém, pouco utilizada na medicina veterinária e com escassas informações na literatura. Tendo por objetivo elucidar, por meio de uma revisão bibliográfica, sobre a técnica de auto implante esplênico, além das indicações, contraindicações, vantagens e possíveis complicações que podem ocorrer nesta cirurgia.

## **2 METODOLOGIA**

Para a realização do trabalho de revisão de literatura narrativa foram utilizadas plataformas de buscas como o PubMed, Google Acadêmico, Scielo e Biblioteca Virtual. As palavras-chave utilizadas na busca foram: Autotransplante de baço; reimplante de baço; splenic autotransplantation; esplenectomia; regeneration of splenic implants; funções do baço; tratamento conservador do baço; splenosis.

Foram selecionadas as publicações nacionais e internacionais que abordam a técnica cirúrgica e realizou-se uma seleção dos artigos mais relevantes, recorrendo também a artigos referenciados nos artigos originalmente escolhidos.

## **3 DESENVOLVIMENTO**

### **3.1 Anatomia do baço**

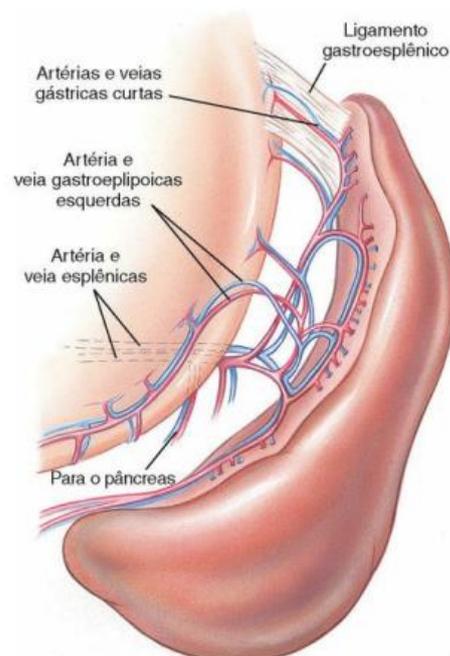
O baço é o maior órgão linfóide do corpo, ele está localizado no segmento abdominal cranial esquerdo, comumente paralelo à curvatura maior do estômago, sendo assim, sua posição específica varia de acordo com a quantidade de sangue em seu interior e com o nível de preenchimento do estômago, visto que o estômago contraído abre espaço para o baço se posicionar no interior da caixa torácica e o estômago com uma distensão importante pode empurrar o órgão para o abdome caudal (FOSSUM, 2021; SINGH, 2021).

Sua irrigação arterial é proporcionada pela artéria esplênica, que é um ramo proveniente da artéria celíaca. A artéria esplênica comumente apresenta mais de 2 mm de diâmetro e origina três a cinco ramos primários extensos à medida que se desloca no omento maior rumo ao terço ventral do baço. O primeiro ramo normalmente se encaminha ao pâncreas e os outros dois vão em direção à porção proximal do baço, onde dão origem 20 a 30 ramos esplênicos que adentram

o parênquima. Os ramos então prosseguem no ligamento gastroesplênico até a curvatura maior do estômago, onde constrói as artérias gástricas curtas que são responsáveis por irrigar o fundo e a artéria gastroepiploica esquerda, que é responsável por irrigar a curvatura maior do estômago. A drenagem venosa acontece através da veia esplênica, que esvazia na veia porta, como mostrado na IMAGEM 1 (FOSSUM, 2021).

Em relação ao parênquima do baço, ele é constituído pela polpa branca que exerce ação fundamental no sistema imunológico do corpo ao executar funções parecida com as dos linfonodos, como a concepção de linfócitos e elementos de imunidade humoral, servir como filtro para o sangue e o retorno da circulação de linfócitos. Já a polpa vermelha executa uma atividade fundamental no sistema circulatório, onde o sangue flui para o exterior dos vasos sanguíneos, considerada a circulação aberta do baço e também para o interior dos grandes seios venosos, considerada a circulação fechada do baço (BUDRAS *et al.*, 2012).

**Figura 1:** Vascularização esplênica.



FONTE: FOSSUM, 2021.

## 3.2 Funções do baço

### 3.2.1 Armazenamento de eritrócitos

O baço canino apresenta uma grande aptidão para conter o sangue e normalmente consegue armazenar entre 10 e 20% do volume sanguíneo total. Com isso, os músculos lisos presentes no baço possibilitam a contração esplênica, no qual as fibras musculares lisas do órgão realizam uma compressão devido a estímulos de catecolaminas endógenas ou exógenas para

disponibilizar eritrócitos armazenados no órgão para a circulação geral, contraindo o baço e liberando o sangue como se o expulsasse de uma esponja. Visto isso, levando em consideração que o sangue oriundo da veia esplênica é direcionado à veia porta, o baço executa também a função de regular a pressão sanguínea, em especial a circulação portal. Ademais, a perda de sangue de mais ou menos 40% da quantidade circulatória é letal em cães que passaram pela esplenectomia (NELSON & COUTO, 2021; REECE & ROWE, 2021; BUDRAS *et al.*, 2012; BOJRAB, 2014).

### 3.2.2 Maturação de eritrócitos e remoção dos anormais

Reticulócitos disponibilizados no sistema circulatório pela medula óssea acabam sendo retidos no baço, onde eles ficam durante poucos dias a fim de finalizar sua maturação. Por meio desta atividade, células imaturas que adentram este órgão se tornam células maduras, bicôncavas (BOJRAB, 2014).

Ademais, em razão do sangue circulante no baço e devido a sua capacidade de abrigar várias células do sistema mononuclear fagocitário, esse órgão também é eficaz também na eliminação de hemácias velhas e defeituosas, sendo que o ferro oriundo da hemólise é reciclado e disponibilizado na corrente sanguínea a fim de ser utilizado pela medula óssea para a produção de novas hemácias, além de também ter a capacidade de serem contidos no baço e mantidos pelos fagócitos como ferritina e hemossiderina (REECE & ROWE, 2021; BOJRAB, 2014).

### 3.2.3 Hematopoese

Apesar do baço ter um papel ativo na geração de hemácias no período do desenvolvimento fetal, a hematopoese do órgão acaba depois do nascimento. Durante esse período a medula óssea fica responsável por essa função quase que de maneira exclusiva. Entretanto, em momentos em que há uma elevada exigência e quando a medula óssea não é capaz de gerar hemácias em quantidade suficiente, pontos de hematopoiese são capazes de se desenvolver no baço, sendo a hematopoiese extramedular um diagnóstico citológico usual em cães e gatos. Sendo assim, quando o baço se encarrega da hematopoiese e a medula óssea não é capaz de desempenhar essa função (como é o caso da hipoplasia ou aplasia da medula óssea) não é indicada a esplenectomia, pois nestes animais a retirada do baço conseguiria acabar com a única fonte de células sanguíneas circulantes, causando o óbito (BOJRAB, 2014; NELSON & COUTO, 2021).

### 3.2.4 Sistema Imunológico

O baço também apresenta uma atividade importante na imunologia ao ser o principal órgão do corpo no qual os anticorpos são produzidos e proliferados, auxiliando no combate a infecções, de forma que a esplenectomia resulta na capacidade reduzida do amparo contra infecções (UTIYAMA; RASSLAN; BIROLINI, 2020).

### **3.3 Esplenose**

Nos animais que não vão a óbito por conta da lesão esplênica é possível que haja a implantação de tecidos esplênicos ao omento, sendo esta lesão chamada de esplenose, a qual é uma situação adquirida benigna descrita como auto implante heterotópico do tecido do baço em um local diferente do corpo, o qual se torna funcional após um trauma esplênico, sendo um achado acidental na maioria das vezes (SANTOS *et al.*, 2017; LAKE *et al.*, 2012).

O local mais comum de encontrar a esplenose é no peritônio, omento e mesentério, entretanto também foram relatados achados na cavidade torácica e no subcutâneo. A menos que o paciente demonstre sinais de obstrução, dor ou hemorragias, eles não precisam de intervenção terapêutica (FREMONT & RICE, 2007).

Sendo assim, a esplenose precisa ser considerada no diagnóstico diferencial em qualquer paciente que apresenta nódulos abdominais, pélvicos, torácicos ou subcutâneos com histórico de lesões esplênicas ou esplenectomia, sendo que o diagnóstico radiológico imediato e preciso é capaz de evitar preocupações futuras, estresse e condutas invasivas desnecessárias de técnicas diagnósticas (FREMONT & RICE, 2007).

Em situações desafiadoras, a esplenose pode aparentar ser maligna ou benigna, podendo levar o profissional a fornecer um diagnóstico incorreto. Nestes casos a cintilografia é o diagnóstico de preferência para diferenciar uma esplenose de uma situação de malignidade (VERNUCCIO *et al.*, 2021).

### **3.4 Auto implante esplênico**

Historicamente, o baço era visto como um órgão dispensável por conta do seu papel no organismo não ser bem conhecido, fazendo com que pesquisadores acreditassem que a esplenectomia não trazia malefícios, além da crença de que o baço fazia pouca regeneração e o fato de pequenas lesões serem capazes de ocasionar hemorragias graves (PEITZMAN & RICHARDSON, 2010).

Entretanto, hoje em dia sabe-se que o baço apresenta capacidade de regeneração e por isso, tendo em vista que ele é um dos órgãos mais acometidos por contusões na cavidade abdominal, os esforços para sua preservação precisam se tornar cada vez mais frequentes na

rotina do cirurgião e sua capacidade de regeneração é uma característica que tem de ser utilizada a fim de fornecer uma melhor condição de vida para o paciente (MENEZES, 2009).

Sendo assim, no caso de traumas esplênicos em que o baço não pode ser mantido por meio de outras técnicas conservadoras é possível optar pelo auto implante esplênico, com o intuito de manter ao menos parte da função deste órgão. Desta forma, para conservar as atividades esplênicas após a esplenectomia total este procedimento de auto implante revela ser uma opção importante, demonstrando desfechos positivos em grande parte dos trabalhos publicados (OLIVEIRA; MARCHIONI; XAVIER, 2017; SAJTOS *et al.*, 2012; LEVY *et al.*, 1998; TEIXEIRA, 2008).

Esta técnica se baseia na esplenose, que ocorre quando há uma ruptura esplênica e alguns fragmentos normais do baço são depositados no peritônio, transformando-se em acúmulos de fragmentos esplênicos que apresentam as mesmas características fisiológicas e histológicas do órgão íntegro (HETZEL, 2012).

Além do mais, há a vantagem do procedimento durar de 10 a 15 minutos entre a confecção dos fragmentos e seu envolvimento no grande omento. E sua viabilidade pode ser examinada por meio do método cintilográfico e laboratorial (MENEZES, 2009; KARAGÜLLE *et al.*, 2007).

### 3.4.1 Indicações

#### TRAUMA

Traumatismos esplênicos estão associados comumente a traumas não penetrantes no abdômen, os quais ocasionam lesões da cápsula e do parênquima esplênico, ocasionando hemorragias no abdômen. Visto isso, a cirurgia pode ocorrer nos episódios em que as práticas mais conservadoras, as quais utilizam de bandagem compressiva abdominal, fluidos intravenosos e transfusões sanguíneas não conseguem controlar a hemorragia. Sendo a cirurgia um método para fazer o controle de sangramentos e caso seja possível, manter o órgão (BOJRAB, 2014).

Sendo assim, o diagnóstico é realizado de acordo com o histórico do paciente, por meio da abdominocentese, a qual se faz a punção da cavidade para tentar detectar a presença de sangue livre no abdômen ou ultrassonografia. Além disso, durante o exame físico o paciente pode ter distensão abdominal, manifestar sinais de dor, choque e colapso cardiovascular, apresentando elevada probabilidade de óbito (OLIVEIRA, 2022).

Em humanos há uma classificação de trauma esplênico (Quadro 1), o qual leva em consideração as lesões anatômicas do órgão e tem o objetivo de ajudar o médico a definir o

manejo terapêutico mais adequado, sendo que nos graus I, II e III, caso o paciente esteja estável e não apresente lesões concomitantes que necessitem de procedimento cirúrgico emergente é possível fazer um tratamento não cirúrgico e as lesões de alto grau >III tendem a ser cirúrgicas (COCCOLINI *et al.*, 2017; RIBEIRO JR, 2016; HOFERT *et al.*, 2020).

**Quadro 1:** Classificações de lesões esplênicas pela American Association for Surgery for Trauma (AAST)

Grau	Descrição da lesão	Característica
I	Hematoma	Subcapsular, < 10% de área de superfície
	Laceração	Ruptura capsular, profundidade parenquimatosa < 1cm
II	Hematoma	Subcapsular, 10-50% de área de superfície intraparenquimatosa, <5 cm de diâmetro
	Laceração	1-3 cm de profundidade do parênquima sem envolver um vaso parenquimatoso
III	Hematoma	Subcapsular, > 50% de área de superfície ou em expansão Ruptura de hematoma subcapsular ou parenquimatoso Hematoma intraparenquimatoso >5cm
	Laceração	> 3cm de profundidade do parênquima ou envolvendo vasos trabeculares
IV	Laceração	Laceração de vasos segmentares ou hilares produzindo grande desvascularização (>25% do baço)
V	Laceração	Destrói completamente o baço
	Vascular	Lesão vascular hilar que desvasculariza o baço

Fonte: Adaptado de COCCOLINI, *et al.*, 2017.

Nos cães, quando a ruptura ocorre de maneira localizada e em pequena dimensão há a possibilidade de gerar hematoma intracapsular, tornando desnecessário uma abordagem cirúrgica, mas quando ocorre uma lesão extensa, pode ocorrer hemorragia abdominal grave, sendo necessária a cirurgia (OLIVEIRA, 2022).

## ESPLENECTOMIA

A esplenectomia total é indicada nos casos em que há o extenso comprometimento do baço, entretanto esse procedimento apresenta riscos potenciais de hemorragia e complicações tromboembólicas. Nesses casos, quando não há evidências de neoplasias é possível associar a esplenectomia ao auto implante esplênico, podendo manter a função imune do órgão (NELSON & COUTO, 2021; OLIVEIRA, 2022).

## OUTRAS INDICAÇÕES

Na literatura, o auto implante esplênico por meio de laparoscopia pode ser recomendado para órgãos que contenham dimensões normais, tanto para dor esplênica severa por conta de um braço dobrado quanto para traumas, cistos esplênicos, distúrbios sanguíneos, dentre outras circunstâncias benignas (PETROIANU, CABEZAS-ANDRADE & NETO, 2006).

### 3.4.2 Técnica

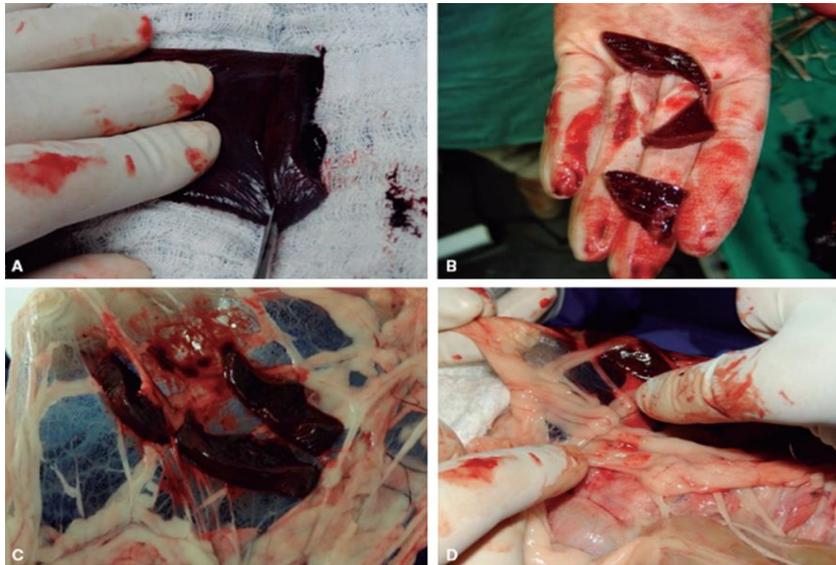
A técnica de auto implante esplênico é citada como um método capaz de proporcionar a preservação da atividade imunológica do órgão. Diversos locais foram analisados para a viabilidade do autotransplante de tecido esplênico, como é o caso do omento maior, tecido subcutâneo, bolsa mesentérica do intestino delgado, músculo, fígado, pré-peritônio, retroperitônio, etc. Entretanto, estudos realizados em ratos sugerem que quando realizados no omento maior, os autotransplantes esplênicos apresentam arquitetura macroscópica e microscópica de um baço normal, apesar das baixas dimensões. Isso pode ocorrer por conta de uma rica vascularização no omento, capaz de manter os enxertos por difusão durante o tempo necessário para a neovascularização e também por conta da drenagem e depuração bacteriana omental (OLIVEIRA, 2022; MARQUES *et al.*, 2002; LEVY *et al.*, 1998; MIKÓ *et al.*, 2001).

Esta técnica já foi realizada em mais de 100 pacientes humanos, a fim de efetuar o tratamento de trauma esplênico, hipertensão portal, metaplasia mielóide por mielofibrose, leucemia linfocítica crônica e doença de Gaucher (PETROIANU; CABEZAS-ANDRADE & NETO, 2006).

Sendo assim, para a realização deste procedimento é necessário a execução da

esplenectomia e em seguida o baço pode ser seccionado em cortes de cerca de 4 a 5 fragmentos estreitos, como demonstra a FIGURA 1. Logo depois, os fragmentos do baço precisam ser dispersos igualmente no grande omento aberto e coberto bilateralmente por este órgão. Vale ressaltar que apesar de ter sido comprovado que os fragmentos do baço auto transplantado crescem e hipertrofiam nos cães, a fração de tecido do órgão necessária para a atividade normal é desconhecida, sendo que alguns autores citam que é preferível reimplantar a maior quantidade viável possível e tendo relatos que em ratos a massa crítica essencial para desenvolver alguma atividade é de no mínimo 26% da massa esplênica total (MENEZES, 2009; BOJRAB, 2014; MARQUES *et al.*, 2012; OLIVEIRA, 2022).

**Figura 2:** Reimplante esplênico. (A) (B) Incisão de três fragmentos esplênicos; (C) Aplicação das porções ao longo do omento; (D) Executa-se três suturas simples separadas.



FONTE: OLIVEIRA, 2022.

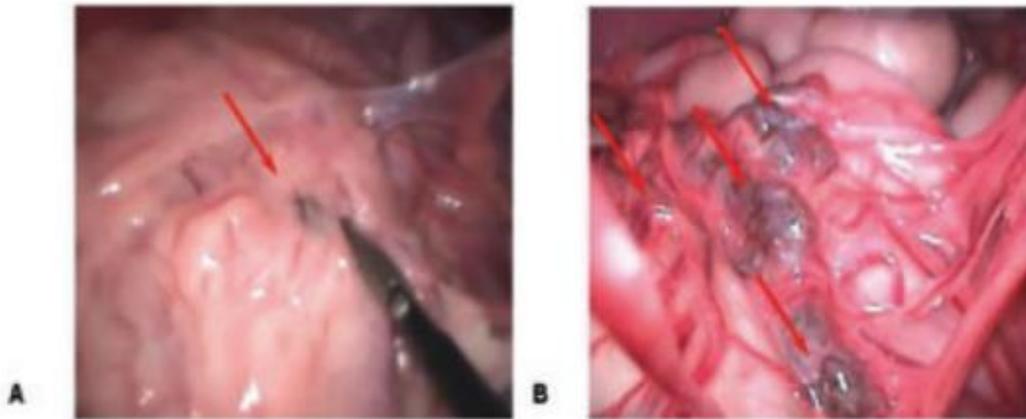
Um estudo avaliou a regeneração do baço em diferentes momentos após o auto implante esplênico. Sendo descrito que após 30 dias, a estrutura do auto implante sofreu regeneração, apresentando parênquima irregular e exibindo poucos nódulos de tecido linfoide, além de poupa vermelha congestionada com vários macrófagos e grânulos de hemossiderina em seu interior. Aos 60 dias, a polpa branca exibiu baixos nódulos linfáticos com centros germinativos ativos e bainhas linfóides periarteriais muito proeminentes e após 90 dias o tecido apresentou cápsula fibroelástica com contornos nítidos, trabéculas proeminentes, polpa vermelha abundante e nódulos linfáticos bem definidos, com características histológicas quase indistinguíveis do baço normal. (FREITAS, et al., 2010)

Sasaki (1991), pesquisou sobre a vascularização na regeneração de auto implantes de fragmentos do baço comparados com a neovascularização que ocorre nos tumores, concluindo

que a formação vascular do auto implante esplênico é realizado da periferia para o centro, diferente da neovascularização tumoral, que ocorre do centro para a periferia (MENEZES, 2009).

Um estudo realizado em cães da raça beagle avaliou a viabilidade do auto implante esplênico. A técnica consistia em seccionar 5 ou 10 fragmentos de um baço saudável, o qual continha 2mm de espessura, 20mm de comprimento e 10mm de largura do parênquima, posteriormente esses fragmentos eram lavados com solução salina fisiológica à temperatura ambiente e dispostos através das camadas do omento maior sem nenhum tipo de fixação (FIGURA 3). Os animais fizeram acompanhamento pós-operatório durante 12 meses e foram avaliados parâmetros morfológicos e funcionais (SAJTOS *et al.*,2012).

**Figura 3:** Imagens dos registros de vídeo realizados durante a laparoscopia diagnóstica do animal auto transplantado 5 baços (A), animal auto transplantado 10 baços (B), no 12º mês de pós-operatório. As setas mostram os autotransplantes de baço.



FONTE: SAJTOS *et al.*, 2012.

Nesse mesmo estudo, os resultados de cintilografia demonstraram ações na região do omento maior nos animais auto transplantados com 10 fragmentos, demonstrando que continha a função fagocitária e foram localizados todos os fragmentos por meio da laparoscopia diagnóstica, sendo descobertas importantes para comprovar a viabilidade dos fragmentos nos cães. Apesar de alguns dos fragmentos do reimplante não terem sido encontrados no grupo de 5 fragmentos, estudos do autor não encontraram nenhuma ligação entre a quantidade de fragmentos reimplantados e a sua viabilidade. Ademais, pesquisas histológicas demonstraram evidentes semelhanças entre a estrutura dos transplantes e o tecido esplênico íntegro, sugerindo que os fragmentos mantêm a função e são capazes de se regenerar (SAJTOS, *et al.*, 2012).

Foi realizado um experimento com 33 camundongos objetivando analisar a relevância do baço no combate à infecção causada por *Staphylococcus aureus*. Neste estudo 11

camundongos (Grupo controle) fizeram laparotomia sem esplenectomia, 11 camundongos realizaram a esplenectomia (Grupo esplenectomizado) e 11 fizeram a esplenectomia seguida do auto implante esplênico (Grupo auto transplantado). Este estudo sugeriu que os fragmentos de baço auto transplantados foram capazes de restaurar a resposta imune perante à infecção por *S.aureus*, semelhante ao que ocorreu no grupo controle (TEIXEIRA, 2008).

Já um outro estudo realizado com 12 cães buscou analisar o resultado de uma fração lipídica omental na neovascularização de frações esplênicas auto transplantadas. Neste estudo os cães foram separados em cães tratados com fator lipídico angiogênico omental e cães que não receberam nenhum tipo de tratamento. Ao final do experimento foi evidenciado uma maior revascularização e regeneração dos fragmentos de baço auto implantados após submersão na fração lipídica omental, e a melhor regeneração foi obtida ao adicionar injeções intramusculares seriadas de fator angiogênico, sugerindo que o fator lipídico é absorvido pelo sistema e gera uma influência na área onde os fragmentos foram implantados (LEVY *et al.*, 1998).

Foi descrito que em ratos o implante esplênico autógeno pode ser preservado após ser acondicionado em solução de Ringer-Lactato, o que é de grande relevância devido ao menor custo e grande disponibilidade dessa solução nos ambientes hospitalares. Sendo a solução de Ringer-Lactato capaz de manter a vitalidade do tecido esplênico na temperatura de 4°C durante 24 horas, não havendo diferença entre os fragmentos preservados na solução e dos fragmentos implantados logo após a retirada do baço. Sendo possível pressupor que em situações em que ocorra lesões importantes que tenham indicação de retirada do órgão, o mesmo pode ser conservado em solução de ringer com lactato a fim de ser usado como implante autógeno caso ocorra a reoperação para reparar os danos (FILHO *et al.*, 2018).

Outro experimento buscou avaliar a aplicabilidade da água de coco na conservação dos tecidos esplênico, ovariano e cutâneo para autotransplantes, no qual ratas Wistar foram divididas em 5 grupos de soluções utilizadas, sendo elas: Ringer com lactato, solução de belzer modificada, água de coco madura de 14 meses, água de coco verde com 8 a 12 meses e água de coco verde modificada para obter a mesma composição eletrolítica do belzer. A fim de verificar a esterilidade da água de coco foi realizada a inoculação de uma porção da água de coco em uma placa de petri contendo meio de cultura bacteriana, com posterior análise. Os 5 ratos de cada grupo foram avaliados todos os dias durante 3 meses, sendo concluído que as soluções de água de coco, quando mantidas a 4°C são capazes de preservar a vitalidade, os aspectos morfológicos e funcionais do tecido esplênico por 6 horas, antes de sutura-los ao omento maior (CÉSAR, *et al.*, 2015).

Foi realizado um estudo que verificou a viabilidade do baço para a realização de

reimplante após a criopreservação temporária. Para que fosse possível a realização desse estudo foram utilizadas 58 ratas alocadas em 4 grupos, sendo eles: reimplante descongelado, reimplante congelado, reimplante imediato e grupo controle. Entretanto, neste estudo, a técnica de congelamento do baço não foi eficaz devido a não conservação da morfologia e função do órgão (NUNES *et al.*, 2012).

O autotransplante laparoscópico do baço foi realizado em uma mulher cujo exames hematológicos, imunológicos, metabólicos e parasitológicos estavam dentro da normalidade, entretanto na tomografia computadorizada de abdome foi revelado o baço de tamanho normal com vários pontos de isquemia, foi então executada a esplenectomia total laparoscópica e depois o auto implante de mais ou menos 60g de fragmentos do baço. O procedimento durou 20 minutos e a operação completa foi efetuada em 2 horas. Após 3 meses foi realizada uma cintilografia na qual foi sugestiva da existência de tecido esplênico ectópico funcional adjacente ao fígado (PETROIANU, CABEZAS-ANDRADE & NETO, 2006).

### 3.4.3 Contraindicações

O auto implante esplênico não é indicado em casos em que o paciente apresenta doenças prévias do baço, bem como pacientes em que o rompimento esplênico ocorreu decorrente de neoplasias. Isso ocorre porque nas neoplasias os diferentes tipos de câncer podem ser disseminados por meio do implante direto nas cavidades ao adentrar em um local sem barreiras físicas, sendo possível acometer a cavidade peritoneal (OLIVEIRA, 2022; KNEZEVIC *et al.*, 2002; KUMAR; ABBAS; ASTER, 2021).

Sendo assim, nos casos de neoplasias malignas é indicado a retirada total do órgão e o procedimento precisa ser agressivo, tendo como objetivo a total retirada dos tecidos afetados, além de retirar tecidos próximos, como omento e linfonodos, os quais tem grandes chances de também estarem acometidos (OLIVEIRA, 2022; KNEZEVIC *et al.*, 2002).

### 3.4.4 Possíveis complicações

A maioria dos autores consideram o auto implante esplênico uma técnica sem dificuldades, que não aumenta o período transoperatório de forma importante e praticamente sem complicações (TORRE; SALAZAR; MALAFAIA, 1994).

Entretanto, alguns pesquisadores relatam que em humanos a técnica apresenta complicações entre 2 e 3%, valor parecido com o de outras cirurgias realizadas no cotidiano. Entre as complicações estão a torção do implante esplênico, anemia crônica, obstrução do intestino no período pós-operatório e abscessos ocasionados por conta de necrose do tecido

implantado, além do risco de ocorrer hemoperitônio, levando em conta que os fragmentos estão desprotegidos pela caixa torácica. Essas complicações podem ocorrer por conta de fragmentos grandes ou quando os fragmentos não são cobertos pelo omento, a fim de evitar aderências com o intestino ou outro órgão abdominal. Ademais, para minimizar estas complicações CARLO & TORO, 2017 citam o uso de apenas um fragmento de 35g no hipocôndrio (CARDOSO *et al.*, 2018; CARLO, PULVIRENTI & TORO, 2012; FILHO *et al.*, 2018).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O auto implante de baço em cães ainda não é uma realidade na rotina hospitalar de pequenos animais. Entretanto, mais estudos deveriam ser realizados para que isso ocorra, tendo em vista principalmente a importância do baço para manter a função no sistema imunológico e fazer a hematopoese em casos de hipoplasia ou aplasia da medula óssea, funções essas que sempre foram negligenciadas, além disso, o médico veterinário deve estar sempre atento durante a cirurgia para a preservação do órgão após sua retirada nos casos em que não é possível realizar a técnica de auto implante imediatamente.

Com esse trabalho espera-se que mais estudos sejam realizados e que no futuro essa técnica venha a favorecer a recuperação da imunidade e saúde de cães na rotina médica cirúrgica.

## REFERÊNCIAS

- ABIB, S. D. C. V.; PERFEITO, J. A. J. **Guia de trauma**. Barueri, SP: Manole, 2012.
- BUDRAS, K.D. et al. **Anatomia do cão: texto e atlas**. 5. ed. Barueri, SP: Manole, 2012.
- BOJRAB, M. J. **Mecanismos das Doenças em Cirurgia de Pequenos Animais**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014.
- CARDOSO, D. L. et al. Should splenic autotransplantation be considered after total splenectomy due to trauma?. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 45, n. 3, mar. 2018.
- CARLO, I. D.; PULVIRENTI, E.; TORO, A. A New Technique for Spleen Autotransplantation. **Surgical innovation**, p. 156-161, Jun. 2012.
- CARLO, I. D.; TORO, A. Splenic Autotransplantation Is Always Valid after Splenectomy. **Journal of investigative surgery**, p. 401-402, Dec. 2017.
- CÉSAR, J. M. S. et al. Coconut Water Solutions for the Preservation of Spleen, Ovary, and Skin Autotransplants in Rats. **Transplantation proceedings**, New York, p. 536-544, Mar. 2015.
- COCCOLINI, F. et al. Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients. **World journal of emergency surgery**, v. 45, n. 3, Ago. 2017.
- ELLISON, E. C.; ZOLLINGER, R. M. J. **Atlas de Cirurgia**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2018.
- FILHO, A. S. D. M. et al. Preservação de implante esplênico autógeno após conservação em solução de Ringer-lactato. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 45, n. 1, 2018.
- FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2021.
- FREITAS, S. H. et al. Aspectos histológicos de fragmentos esplênicos autotransplantados em ratos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 3, 2010.
- FREMONT, R. D.; RICE, T. W. Splenosis: A Review. **Southern medical journal**, v. 100, n. 6, p. 589-593, jun. 2007.
- HETZEL, A. F. **Enfermedades de resolución quirúrgica y técnicas operatorias del bazo en el perro**. Monografía (Licenciatura en Ciencias Veterinarias y Pecuarias) – Universidad de Chile. Santiago, Chile, 2012.
- HOFERT, D.M. et al. Validation of the revised 2018 AAST-OIS classification and the CT severity index for prediction of operative management and survival in patients with blunt spleen and liver injuries. **European Radiology**, v. 30, p. 6570-6581, 2020.
- KARAGÜLLE, E. et al. The effectiveness of splenic autotransplantation: an experimental study. **Turkish journal of trauma & emergency surgery**, Konya, v. 13, n. 1, p. 13-19, 2007

- KNEZEVIC, S. et al. Autotransplantacija slezine. **Acta chirurgica Lugoslavica**, v. 49, n. 1, p. 101-106, 2002.
- KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; ASTER, J. C. **Patologia: bases patológicas das doenças**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2021.
- LAKE, S. T. et al. CT of splenosis: patterns and pitfalls. **AJR. American journal of roentgenology**, v. 199, n. 6, p. 686-693, May. 2012.
- LEVY, Y. et al. Effect of Omental Angiogenic Lipid Factor on Revascularization of Autotransplanted Spleen in Dogs. **European Surgical Research**. v. 30, n. 2, p. 138- 146, 1998.
- MALE, D. et al. **Imunologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2021.
- MARQUES, R. G. et al. Regeneration of splenic autotransplants. **Annals of hematology**, v. 81, n. 11, p. 622-626, nov. 2002.
- MARQUES, R. G. et al. Morfologia e função fagocitária de implante esplênico autógeno regenerado em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 19, n. 6, p. 642-648, dez. 2004.
- MARQUES, R. G. et al. Critical mass of splenic autotransplant needed for the development of phagocytic activity in rats. **Clinical and experimental immunology**, v. 170, n. 1, p. 77-85, Oct. 2012.
- MENEZES, M. D. P. F. D. C. E. **Autotransplante do Baço: Revisão da Literatura**. Tese de doutorado (Mestre em medicina) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2009.
- MIKO, I. et al. Spleen Autotransplantation. Morphological and functional follow-up after spleen autotransplantation in mice: A research summary. **Wiley-Liss**, v. 27, n. 4, p. 312-316. mar. 2007
- MIKÓ, I. et al. Spleen autotransplantation in mice: A novel experimental model for immunology study. **Microsurgery**, v. 21, n. 4, p. 140-142, mar. 2001.
- MUIR, W. Trauma: physiology, pathophysiology, and clinical implications. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 16, n. 4, p. 253-263, dez. 2006.
- NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2021.
- NUNES, S. I. et al. Viabilidade do transplante autógeno de baço pós-criopreservação. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 37, p. 273-280, 2012.
- PEITZMAN, A.B.; RICHARDSON, D. Surgical treatment of injuries to the solid abdominal organs: a 50-year perspective from the Journal of Trauma. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**. v.69, n.5, p. 1011-1021, 2010.
- PETROIANU, A.; CABEZAS-ANDRADE, M. A.; NETO, R. B. Laparoscopic splenic autotransplantation. **Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques**, v. 16, n. 4, p. 259-262, 2006.
- OLIVEIRA, A. L. D. A. **Cirurgia veterinária em pequenos animais**. 1º. ed. Santana de

Parnaíba, SP: Manole, 2022.

OLIVEIRA, R. C. A. D. S.; MARCHIONI, G. G.; XAVIER, J. G. Autoimplante esplênico em cães: revisão de literatura. **Nosso Clínico**, p. 14-20, 2017.

PEITZMAN, A. B.; RICHARDSON, J. D. Surgical treatment of injuries to the solid abdominal organs: a 50-year perspective from the Journal of Trauma. **The Journal of trauma**, p. 1011-1021, 2010.

REECE, W. O.; ROWE, E. W. **Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2021.

RIBEIRO JR, M.A.F. **Fundamentos em cirurgia do trauma**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016.

SANTOS, R.D.L.; ALESSI, A.C. **Patologia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

SAJTOS, E. et al. Long-term following-up of viability of spleen autotransplants in the Beagle canine model. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 27, n. 2, Feb. 2012.

SINGH, B. **Tratado de anatomia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2021.

SURENDRAN, A. et al. Splenic autotransplantation: a systematic review. **ANZ Journal of Surgery**, v. 90, n. 4, p. 460-466, 2020.

TEIXEIRA, F. M. **Autotransplante de Baço e Reatividade Imunológica para o Controle da Infecção por Staphylococcus aureus**. Tese (Pós graduação em Bioquímica e Imunologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

TORRE, O. J. M.; SALAZAR, R. M.; MALAFAIA, O. Autotransplante Esplênico. **J Bras Med**, v. 67, n. 3, p. 176-8, 1994.

UTIYAMA, E. M.; RASSLAN, S.; BIROLINI, D. **Atualização em cirurgia geral, emergência e trauma**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2020.

VERNUCCIO, F. et al. Abdominal splenosis and its differential diagnoses: What the radiologist needs to know. **Current Problems in Diagnostic Radiology**, V. 50, n. 2, p. 229-235, 2021.