

PROPRIEDADES E APLICABILIDADE DO OMENTO NA CIRURGIA VETERINÁRIA

(Properties and applicability of the omentum in veterinary surgery)

Dimas Gabriel MOTTA^{1*}; Virgínia Bocorny LUNARDI²

¹Programa de Residência em Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais (ULBRA), Campus Canoas, Av. Farroupilha, 8001, Prédio 25, São José, Canoas/RS. CEP: 92.425-900; ²Preceptora do Programa de Residência em Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais (ULBRA).

*E-mail: dimasdgm@hotmail.com

RESUMO

O omento maior é uma estrutura, classificada por alguns autores como um órgão, que possui inúmeras características e propriedades biológicas únicas. Dentre elas, estão a comprovada capacidade angiogênica e hemostática, o auxílio na cicatrização, a regeneração tecidual, a drenagem linfática e a proteção e combate à infecção. Além disso, o omento também melhora o aporte de energia, oxigênio e células de defesa e atua como reservatório de células-tronco. Todas estas características transformam o omento numa estrutura passível de diversas utilizações cirúrgicas e, por muitas vezes, subaproveitado na cirurgia veterinária. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica, abordando as propriedades do omento e sua aplicabilidade cirúrgica em diferentes enfermidades. Esta revisão discorre sobre omentopexia em cirurgias intraperitoneais, omentalização de cistos e sua atuação e importância em prevenir aderências e combater hemorragias. Adicionalmente, foram abordadas as possibilidades de utilização do omento como *flap* pediculado e enxerto livre, para inclusão em leito receptor de enxertos e retalhos cutâneos, bem como a utilização de omento no tratamento de feridas, revisando diferentes resultados dos trabalhos compilados.

Palavras-chave: Omentopexia, *flap* pediculado, enxerto, feridas, cirurgia veterinária.

ABSTRACT

The greater omentum is a structure, classified as an organ by some authors, which has numerous unique characteristics and biological properties. Among them are the known angiogenic and hemostatic capacity, the aid in cicatrization, tissue regeneration, lymphatic drainage, and the protection and defense against infection. In addition, the omentum also improves the supply of energy and oxygen, defense cells, and acts as a reservoir of stem cells. All these characteristics transform the omentum into a structure capable of several surgical uses and, many times, underused in veterinary surgery. This work aims to perform a literature review addressing the properties of the omentum and its surgical applicability in different pathologies. This review discusses omentopexy in intraperitoneal surgeries, the omentalization of cysts, and its performance and importance in preventing adhesions and counteracting hemorrhages. Additionally, the possibilities of using the omentum as a pedicled flap and free graft for inclusion in the recipient bed of grafts and skin flaps were addressed, as well as the use of omentum in wounds treatment, reviewing different results from the analyzed works.

Keywords: Omentum, pedicle flap, graft, wounds, veterinary surgery.

INTRODUÇÃO

O omento maior é uma estrutura abdominal com diversas propriedades e há relatos da sua utilização cirúrgica, descritos há milhares de anos. As características fisiológicas do omento o tornam um poderoso aliado na execução de cirurgias intra e extraperitoneais. Por ser portador de uma vasta vascularização, qualidade e quantidade de células mesoteliais, imunológicas e endoteliais, o omento é capaz de prover melhor aporte de oxigênio aos tecidos, neovascularização, atuar como tecido de drenagem, na liberação de fatores de crescimento e ativação de macrófagos, além de ser um ótimo reservatório de células-tronco. Apresenta-se

também como um bom leito receptor para enxertos cutâneos e na revitalização de tecidos em feridas complicadas, além da sua conhecida capacidade em evitar aderências indesejadas em cirurgias viscerais (FERRIGNO *et al.*, 2010; AGNER *et al.*, 2013; BRUN, 2017; PASCOLI *et al.*, 2022). Por estas e outras propriedades, Di Nicola (2019) denominou o omento maior como uma "incubadora *in vivo*", devido a suas propriedades de regeneração e cultivo de células e tecidos.

A utilização do omento como *flap* pediculado, para auxílio no tratamento de feridas crônicas e de difícil cicatrização já é conhecido e amplamente documentado na literatura, sendo o mesmo já relatado, positivamente, inclusive na consolidação óssea de fraturas de ossos longos em cães (FERRIGNO *et al.*, 2010; BRUN, 2017). Em contrapartida, o uso de enxerto omental livre, sem anastomose, apresenta poucos relatos, encontrando-se resultados positivos e negativos nos trabalhos publicados; sendo que estudos aprofundados ainda são necessários, para conclusões mais assertivas, em relação ao real poder do omento nesta utilização; mas, o mesmo pode ser um recurso valioso a ser considerado, no tratamento de lesões.

Para elaboração deste artigo de revisão foi realizada uma leitura sistemática de livros, artigos, teses, dissertações e estudos, pesquisados em base de dados acadêmicos como o Google Acadêmico, Scielo (*Scientific Electronic Library Online*) e revistas científicas eletrônicas, reunindo informações e conclusões obtidas pelos autores, acerca do tema proposto, redigindo a revisão de maneira a comparar constatações e resultados. Objetiva encorajar o uso do omento, baseado num levantamento do que se entende até o momento sobre o uso do mesmo em cirurgia veterinária, os campos que ainda necessitam de maior aprofundamento e as possibilidades de evolução na sua utilização, no tratamento de determinadas doenças

DESENVOLVIMENTO

Características gerais sobre o omento

As cavidades abdominal e torácica são cobertas por uma túnica serosa, dividida em serosa parietal e serosa visceral, interligadas pelas túnicas serosas intermediárias: mesogástrio, mesentério e mesocólon (DOOM *et al.*, 2014; KONIG *et al.*, 2016).

O omento maior se desenvolve, a partir do mesentério dorsal do estômago, o qual se prolonga e retorna sobre si mesmo, formando uma espécie de evaginação, a bolsa omental. Ele é considerado um prolongamento caudoventral das duas camadas de peritônio visceral, que passam da parede corpórea dorsal para a curvatura maior do estômago e, dorsalmente, ao pâncreas e ao baço (KONIG *et al.*, 2016; BRUN, 2017; MacPHAIL e FOSSUM, 2021a). A Fig. 01 demonstra o omento em um cadáver canino fresco.

O omento maior possui duas paredes de camada dupla, com tecido adiposo ao redor e ao longo das artérias e veias que o percorrem (DOOM *et al.*, 2014). Sua irrigação é feita pelas artérias gastroepiplóicas direita e esquerda, ramos da artéria celíaca, que passam ao longo da curvatura maior do estômago e se ramificam como artérias epiplóicas (TEIXEIRA *et al.*, 2020).

Nos carnívoros, o omento maior também apresenta correlação com importantes ligamentos, derivados do mesogástrio dorsal: ligamentos gastrofrênico, frenicoesplênico, gastroesplênico e o véu omental. Já o omento menor, o qual se fixa à curvatura menor do

estômago, é formado pela união do ligamento hepatogástrico e hepatoduodenal e a sua parte distal prossegue como ligamento falciforme, até o assoalho abdominal (KONIG *et al.*, 2016).

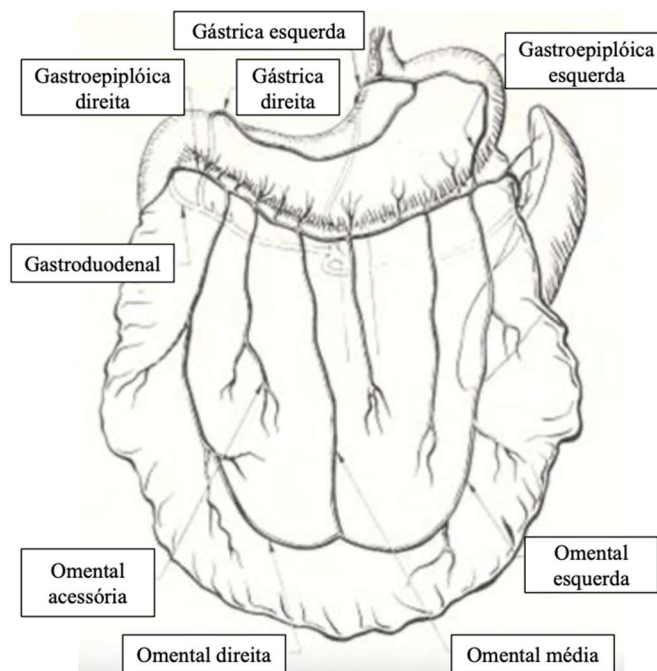


(Fonte: Adaptado de DOOM, 2015)

Figura 01: Morfologia do omento canino.

Obs.: A = Vista ventral; B = Vista ventral, mostrando a porção esplênica; C = Porção do véu omental (seta).

Na Fig. 02 está esquematizada a irrigação arterial do omento. Artérias:



(Fonte: Adaptado de HOSGOOD, 1990)

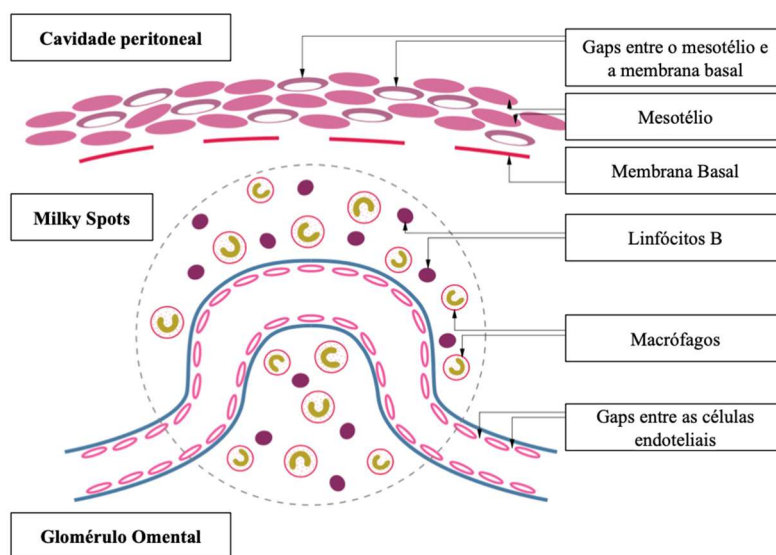
Figura 02: Esquematização das artérias do omento canino.

Nos carnívoros, o omento maior também apresenta correlação com ligamentos importantes, derivados do mesogástrio dorsal; são eles: ligamentos gastrofrênico, frenicoesplênico, gastroesplênico e o véu omental. Já o omento menor, o qual se fixa à curvatura menor do estômago, é formado pela união do ligamento hepatogástrico e hepatoduodenal e a sua parte distal prossegue como ligamento falciforme, até o assoalho abdominal (KONIG *et al.*, 2016).

Segundo Agner *et al.* (2013) e Di Nicola (2019), a composição celular do omento é baseada em células endoteliais, que delimitam os abundantes vasos sanguíneos omentais;

aglomerados de células imunes (macrófagos e linfócitos maduros e imaturos), os denominados *milky spots*; grande quantidade de adipócitos e células mesenquimais, responsáveis pela produção de fatores de crescimento e pela ação de "policiamento" que o omento executa no abdome; pois, nele, há resposta contra lesões e infecções, assim como reconhecimento de antígenos.

Os *milky spots* derivam do sistema fagocítico mononuclear e incluem macrófagos (70%), linfócitos T (10%), mastócitos e células estromais. Eles estão dispostos em torno dos glomérulos omentais, que se encontram diretamente abaixo do mesotélio. Tanto o revestimento do endotélio quanto o mesotélio acima dos glomérulos, são adaptados para facilitar a migração de leucócitos e para o intercâmbio de fluidos intersticiais, sendo que as células endoteliais dos vasos dos *milky spots* possuem fenestrações (DI NICOLA, 2019). A Fig. 03 esquematiza a estrutura de um glomérulo omental num *milky spot*, estruturas comprovadamente presentes no omento maior da espécie humana.



(Fonte: Adaptado de DI NICOLA, 2019)

Figura 03: Esquematização de um glomérulo omental.

Em relação à composição de células imunes no omento dos caninos, há um contraste com a descrição clássica de *milky spots* utilizada na medicina humana. Tomando como referência um estudo de Huyghe *et al.* (2015), no qual os autores avaliaram histologicamente 14 omentos de cães saudáveis, estes identificaram uma composição imune diferente de outras espécies, como humanos e animais de laboratório. Huyghe *et al.* (2015) não foram capazes de confirmar que o omento saudável de cães apresenta aglomerados imunológicos abrigando até 600 células imunes, como descrito em humanos, os chamados *milky spots*, mas, sim, apenas a presença de linfócitos B solitários, ou pequenos grupos de macrófagos e neutrófilos.

Em seu estudo, Huyghe *et al.* (2015) concluíram, portanto, que o omento canino tem semelhanças macro e microscópicas com o omento humano; no entanto, as células imunes diferem de maneira significativa, quando avaliado o omento em um cão em condições saudáveis. Visto que a maioria das publicações veterinárias sobre o omento são baseadas em avaliações estruturais e características do omento humano, estes autores sugeriram novos trabalhos, baseados nas alterações microscópicas, em cães com patologias abdominais, visando

obter conhecimentos espécie-específicos sobre o papel imunológico do omento na sua forma ativada.

Todavia, mesmo com diferenças estruturais histológicas entre espécies, é sabido que o omento maior apresenta capacidades angiogênicas e de drenagem linfática, proteção e combate à infecção e reconstituição de tecidos (PASCOLI *et al.*, 2022), além de melhorar o aporte de energia, oxigênio, células de defesa e imunoglobulinas, evitar aderências indesejáveis e possuir propriedades adesivas, contribuindo para encapsulamento de processos inflamatórios e hemostasia (DOOM *et al.*, 2016; BRUN, 2017). Outra propriedade foi observada em estudos, que demonstraram o tecido adiposo do omento como a fonte mais adequada de células-tronco mesenquimais caninas, quando comparado ao tecido adiposo subcutâneo, que é comumente a principal fonte de coleta (PASCOLI *et al.*, 2022).

Quando há alguma lesão mesotelial, geralmente associada à presença de sangue abdominal livre, é possível que se formem aderências e, como o omento maior é uma estrutura grande e flutuante, ele acaba, estrategicamente, se posicionando, para formar tais aderências em áreas lesadas, em qualquer parte da cavidade abdominal. Além da sua capacidade de selar defeitos gastrointestinais, ele pode promover a resolução de determinadas situações, devido, por exemplo, à sua atividade angiogênica. Ele também desempenha um papel na prevenção da formação de aderências restritivas entre as vísceras, que poderiam culminar com risco à vida, além de aprisionar coágulos sanguíneos livres, que podem permanecer na cavidade, após traumas ou cirurgias, impedindo, assim, que se liguem a outros órgãos (DOOM, 2015).

A Tab. 01 apresenta um compilado das diferentes utilizações possíveis do omento maior na Medicina Veterinária, precedendo a revisão bibliográfica que será realizada sobre cada um dos itens, no decorrer deste trabalho.

Tabela 01: Aplicações e propriedades do omento maior na Medicina Veterinária.

Finalidade/Propriedade	Autores
Omentalização/pexia de vísceras abdominais	Hosgood, 1990; Brun, 2017; Radlinsky e Fossum, 2021.
Preenchimento de cavidades císticas	White, 2000; Apparício <i>et al.</i> , 2006; Brun, 2017;
Cobertura intraabdominal de implantes	Brun, 2017.
Flap pediculado para cobertura de feridas extra peritoneais	Doom <i>et al.</i> , 2016; Falcão <i>et al.</i> , 2016; Brun, 2017; MacPhail e Fossum, 2021.
Flap pediculado como adjuvante em tratamento de fraturas complicadas/osteomielite	Ferrigno <i>et al.</i> , 2010; Sônego <i>et al.</i> , 2020.
Flap pediculado, como adjuvante em reconstrução esofágica	Brun, 2017.
Enxerto omental livre	Baltzer <i>et al.</i> , 2015; Borges, 2018; Teixeira <i>et al.</i> , 2020.
Aderência em lesões intra-abdominais; selante de defeitos em trato gastrointestinal	Doom, 2015.
Fonte de células-tronco	Pascoli <i>et al.</i> , 2022.

Utilização do omento em cirurgia veterinária

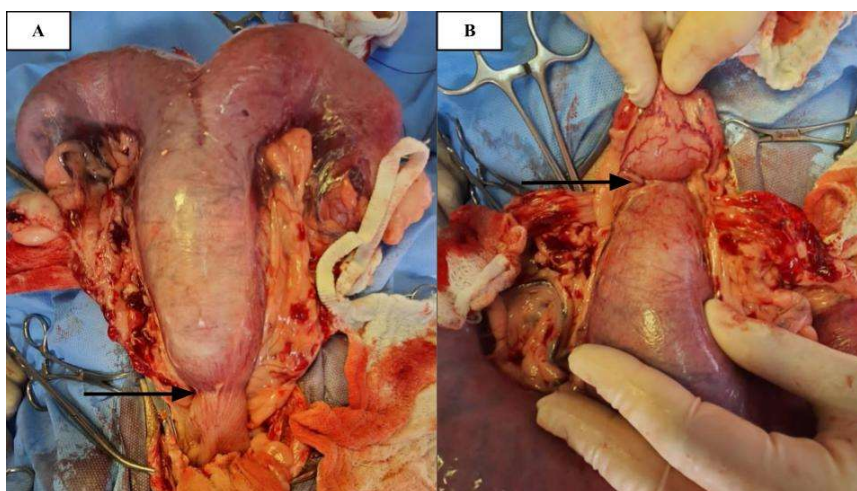
O omento é um órgão abdominal, que possui características imunológicas e regenerativas, que justificam o seu uso recorrente em cirurgias, como em preenchimento de

defeitos, zonas de elevado risco de infecção posoperatória, reconstrução de paredes abdominal e torácica e quando há risco de isquemia (KOPPE *et al.*, 2014; BRUN, 2017). Pensa-se que o uso cirúrgico do omento tenha surgido em 1829, quando um cirurgião do exército de Napoleão isolou perfurações intestinais com omento, diminuindo o risco de óbito dos soldados, por peritonite (KOPPE *et al.*, 2014).

Para Hosgood (1990), o ato de omentalizar consiste em suturar pregas do omento a órgãos ou outras estruturas do organismo, com o intuito de absorver secreções, ou acelerar a revascularização local e cicatrização.

A omentopexia sobre feridas de acesso em vísceras ocas após a sutura é, possivelmente, a utilização do omento mais comum na cirurgia veterinária, como ocorre em gastrotomias, cistotomias, colotomias, enterotomias, hysterotomias e nas diferentes ressecções e anastomoses intestinais (BRUN, 2017), assim, evitando complicações subsequentes, como aderências entre órgãos adjacentes. A Fig. 04 apresenta aderências entre cólon, corpo do útero e bexiga, identificados durante um procedimento de ovariohisterectomia terapêutica, em uma cadela, previamente operada para hysterotomia.

A técnica de omentalização das suturas em vísceras consiste em, preferencialmente, posicionar a borda livre do omento maior exatamente no local desejado e aplicar pontos interrompidos simples, espaçados ao longo e pouco distante das bordas da ferida, envolvendo somente a serosa do órgão e o omento, utilizando fio absorvível sintético monofilamentar, garantindo, assim, completo direcionamento da aderência (HOSGOOD, 1990; BRUN, 2017; RADLINSKY e FOSSUM, 2021).



(Fonte: Arquivo Pessoal, 2022)

Figura 04: Aderências entre serosa de alça intestinal, corpo do útero e vesícula urinária em cadela da raça American Pit Bull Terrier, em procedimento de ovariohisterectomia terapêutica.

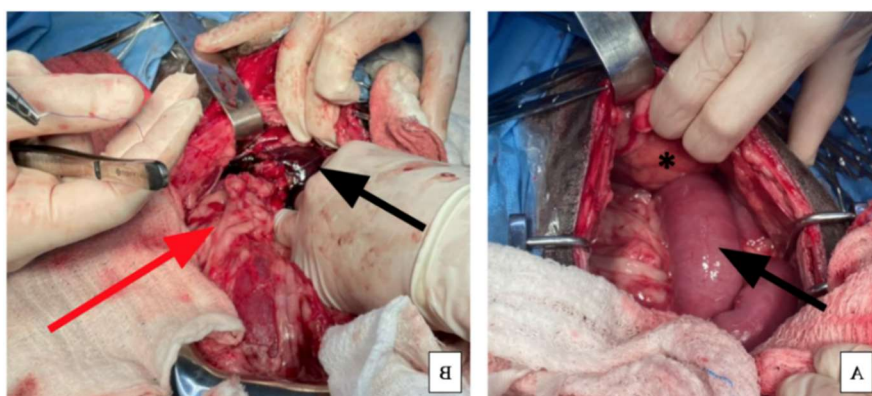
Obs.: A = Aderência uteroentérica (seta); B = Aderência uterovesical (seta).

Nas anastomoses intestinais, a omentalização confere uma camada suplementar, que, após a formação da aderência, acaba por selar a zona de síntese, além de promover a neovascularização, aumentando o aporte sanguíneo e contribuindo para uma cicatrização mais rápida. A capacidade fagocítica e imunitária do omento é também vantajosa, no caso de ocorrer algum derrame do conteúdo intestinal no local de anastomose, diminuindo, mas não eximindo, o risco de peritonite (HOSGOOD, 1990).

Vale ressaltar que a omentalização auxilia na cicatrização e possíveis complicações de anastomoses, mas não deve ser considerada como substituta de uma boa técnica de sutura, não trazendo viabilidade em segmento intestinal previamente inviável (LASCELLES, 2006 *apud* PASCOLI, 2017). Outras aplicações locais incluem o preenchimento com o omento maior de cavidades císticas, de abscessos e de cistos benignos, após a ressecção parcial da cápsula, assim como a cobertura intraabdominal de implantes protéticos, com grande potencial de aderência (como as telas de polipropileno) (BRUN, 2017). Em cães machos, geriátricos e de meia-idade, a próstata é frequente alvo de patologias, sendo uma das mais comuns os cistos paraprostáticos e prostáticos, passíveis de tratamento, pela técnica de omentalização (APPARÍCIO *et al.*, 2006).

Para omentalização de cistos paraprostáticos, após sua incisão e drenagem copiosa do conteúdo, com um aspirador cirúrgico, procede-se à ressecção parcial da sua parede, com a precaução de não comprometer a vascularização e inervação da bexiga ou próstata (MacPHAIL e FOSSUM, 2021b). Coloca-se o omento em aposição ao remanescente cístico, suturando-o ao mesmo, com pontos isolados e fio absorvível, favorecendo a função de drenagem do conteúdo (WHITE, 2000). De acordo com White (2000) e Apparício *et al.* (2006), a omentalização apresenta uma significativa vantagem entre as diferentes técnicas cirúrgicas, visando o tratamento de cistos prostáticos, pois ela proporciona um acesso mais adequado e fácil à próstata, reduzindo a manipulação e causando o mínimo de lesões. Geralmente, os pacientes recebem alta dentro de 24 horas, com baixas taxas de complicações no pós-operatório, assim como um período de hospitalização menor, gerando menos custos relacionados ao tratamento.

A Fig. 05 mostra uma cirurgia de omentalização de cisto paraprostático em cão Fila Brasileiro, de nove anos de idade, o qual, devido ao seu crescimento, causou obstrução intestinal grave, exigindo uma celiotomia exploratória de emergência. Neste caso, o cisto foi aspirado e parcialmente ressecionado, com posterior omentalização, objetivando a propriedade drenante e antiinflamatória omental, com bons resultados, durante o acompanhamento do paciente.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Figura 05: Canino da raça Fila Brasileiro, 9 anos de idade, com cisto, tratado pela técnica de omentalização.

Obs.: A = Cisto (*) causando compressão do cólon (seta); B = Omentalização (seta vermelha) do cisto (seta preta). Celiotomia exploratória; quadro de obstrução intestinal; suspeita de hiperplasia e/ou cisto paraprostático.

Flap pediculado de omento maior

Para Brun (2017), por vezes, a omentalização é subaproveitada na Medicina Veterinária, principalmente ao se trabalhar com feridas, que se encontram além dos limites

impostos pelo peritônio, em condições, nas quais o aporte de oxigênio, de energia e de população celular específica, pode ser a diferença entre o sucesso e o insucesso. Porém, o mesmo autor também ressaltou que a opção pela produção de *flaps* de omento à distância deve ser criteriosa e indicada, quando não se dispõe de alternativas mais simples e com potencial de apresentarem resultados similares.

Um *flap* de omento à distância é aquele em que o omento é mobilizado, além dos limites do peritônio, sendo que estes retalhos podem ser úteis em cirurgias próximas à cavidade abdominal, como na região torácica; tanto quanto em regiões distantes, como a extremidade dos membros, cabeça e pescoço (BRUN, 2017).

Os retalhos de omento podem ser utilizados para cobertura de feridas em tecidos moles, para contribuir com a circulação e a drenagem linfática, melhorar a condição cicatricial, controlar a adesão e combater infecções, assim como os retalhos musculares, mesmo sendo considerados menos "duráveis" do que estes, os retalhos de omento podem estimular a formação de tecido de granulação, permitindo um fechamento mais precoce da ferida com enxertos ou retalhos cutâneos (MacPHAIL e FOSSUM, 2021a).

Os enxertos omentais são mais comumente utilizados em feridas crônicas em tórax, abdome e nas áreas inguinais e axilares; mas, podem, também, serem utilizados em feridas nas extremidades faciais e distais com o prolongamento de omento ou transferência microvascular (MACPHAIL e FOSSUM, 2021a) e como adjuvante ao tratamento de fraturas complicadas (FERRIGNO *et al.*, 2010; SÔNEGO *et al.*, 2020).

Num estudo de Doom *et al.* (2016), com 10 cadáveres caninos, os autores concluíram que, com a transposição do omento intacto, a axila direita pode ser alcançada em três cães, ambas as axilas em um cão e ambas as virilhas, em todos os cadáveres. Em todos os casos, o pedículo omental atingiu e ultrapassou as regiões axilar e inguinal. Ao desdobrar as folhas do omento, a largura da ponta do pedículo foi dobrada de tamanho. Visto que o uso do omento nas feridas axilares e inguinais é uma das principais indicações para *flap*, em animais de companhia e, levando-se em conta que a axila pode ser alcançada com o omento íntegro, em alguns casos e a região inguinal, em todos os casos, esses autores indicam que a necessidade de alongamento, através de secção omental, deve ser cautelosamente avaliada, primando pela utilização íntegra do omento para inclusão em feridas, o que diminui os riscos de perda ou complicações com o enxerto.

Segundo Brun (2017), são boas alternativas para o emprego de *flap* omental sua utilização como coadjuvante de reconstruções extensas de esôfago torácico, no reforço de esofagotomias torácicas e na reconstrução de defeitos extensos e infectados de face e pescoço - incluindo ressecções extensas de esôfago cervical, reconstrução de faringe e manejo de perda tegumentar grave, envolvendo a órbita, desprovida de globo ocular.

Segundo MacPhail e Fossum (2021a), existem dois métodos para a mobilização do omento maior, sendo que ambos exigirão, impreterivelmente, uma celiotomia mediana ventral. Brun (2017) afirmou que, dependendo da posição do leito da ferida a ser reconstruída, a coleta omental pode ser apropriadamente alcançada por incisão paracostal pelo flanco, expondo-se, assim, o estômago e seus vasos gastroepiplóicos.

Em um dos métodos, cria-se um pedículo vascular com a artéria gastroepiplóica esquerda ou direita, ligando-se a que não fará parte do pedículo e, conseqüentemente, as gástricas segmentares, à medida que a deixam e penetram na curvatura maior do estômago e

então desinserido a porção pancreática e esplênica, para coletar omento em comprimento necessário (MacPHAIL e FOSSUM, 2021a).

No outro método, que consiste em uma incisão em formato de L invertido do omento, a porção que se liga ao pâncreas deve ser liberada. Os vasos que se originam da artéria esplênica junto ao baço devem ser ligados e transeccionados e a lâmina dorsal pode ser estendida caudalmente, desdobrando o omento. A incisão em L invertido pode, então, ser realizada, iniciando pelo lado esquerdo, imediatamente caudal ao ligamento gastroesplênico (MacPHAIL e FOSSUM, 2021a).

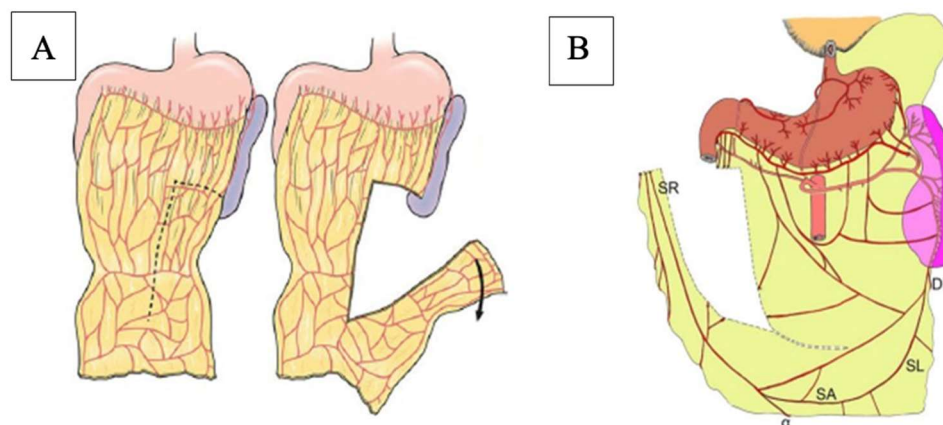
Para Brun (2017), uma forma fácil de se obter um *flap* omental longo consiste em desinsere dorsalmente o omento, a partir da secção do seu folheto dorsal, envolvendo o pâncreas e o baço, sem comprometer a irrigação destes órgãos. Para tanto, o tracionamento cranioventral do estômago expõe melhor o folheto dorsal. Curtos segmentos de omento são, então, pinçados, próximos aos referidos órgãos e seccionados com tesoura de Metzenbaum; sendo, posteriormente, ligados com fio absorvível sintético. O folheto dorsal desdobrado apresenta praticamente o dobro do comprimento disponível do omento, sendo que, por vezes, essa manobra já é suficiente para dispor de tecido que alcançará o leito da ferida. Se o intuito for obter *flaps* ainda mais longos, para alcançar grandes distâncias, podem ser realizados diferentes padrões de incisões omentais preplanejadas, buscando-se preservar, ao máximo, os ramos vasculares, com o intuito de garantir adequada irrigação da extremidade do *flap*.

A definição da base do *flap* dependerá diretamente da posição do leito da ferida, planejando-se a menor distância que o omento deverá percorrer, até alcançar o objetivo. Realiza-se a secção transversal do omento, aproximadamente, no limite de terço, proximal ao estômago. Não existe um ponto predeterminado para essa incisão, sendo necessária cuidadosa avaliação, para se certificar de que os ramos omentais mais calibrosos do segmento serão preservados. Tal incisão abrange, aproximadamente, $\frac{1}{3}$ da largura do omento, com variações inerentes à apresentação dos vasos locais. Estende-se a incisão em sentido longitudinal, alcançando-se, aproximadamente, $\frac{2}{3}$ do comprimento do *flap*, a partir do ponto de incisão transversal. Cabe ressaltar que tais incisões, comumente, sofrem angulações, com objetivo de preservar, ao máximo, os ramos vasculares mais calibrosos (BRUN, 2017).

Outro método descrito para confecção de retalho omental foi baseado em secção do omento, mantendo o suprimento sanguíneo do *flap* pela artéria esplênica. No lado direito *do quê???* foi feita uma incisão transversal, através de ambos os folhetos omentais, apenas caudal e paralela ao arco da artéria gastroepiplóica. A incisão envolveu a secção de 3 a 4 ramos arteriais omentais e foi alongada caudalmente, de forma paralela às artérias omentais (DOOM *et al.*, 2016).

Outro método descrito para confecção de retalho omental foi baseado em secção do omento, mantendo-se o suprimento sanguíneo do *flap* pela artéria esplênica. No lado direito, foi feita uma incisão transversal, através de ambos os folhetos omentais, apenas caudal e paralela ao arco da artéria gastroepiplóica. A incisão envolveu a secção de 3 a 4 ramos arteriais omentais e foi alongada caudalmente, em feição paralela às artérias omentais (DOOM *et al.*, 2016).

A Fig. 06 demonstra, esquematicamente, a comparação das técnicas de L invertido e *flap* da artéria esplênica, conforme descrito por MacPhail e Fossum (2021a) e Doom *et al.* (2016), respectivamente.



(Fonte: DOOM *et al.*, 2016; MacPHAIL e FOSSUM, 2021^a)

Figura 06: Imagem representativa das possibilidades de realização de *flaps* omentais.

Obs.: Técnicas: A = L invertido suprido pela gastroepiplóica direita; B = *Flap* suprido pela artéria esplênica.

O primeiro passo para se alcançar o leito da ferida distante consiste em expor o omento da cavidade peritoneal, podendo-se, para tanto, dispor de incisões no diafragma, parede muscular abdominal (em diferentes locais) ou, até mesmo, através de uma abertura fisiológica ampliada, como o anel inguinal. Evita-se utilizar o próprio acesso de celiotomia mediana realizado para o desdobramento do omento, buscando-se manter melhor condição cicatricial da ferida primária (BRUN, 2017).

Para a mobilização do *flap* omental até o leito receptor, devem ser criados túneis subcutâneos, por onde o omento será conduzido (BRUN, 2017; MacPHAIL e FOSSUM, 2021a), sendo necessário que o *flap* seja trazido através das feridas, com muito cuidado na manipulação, para que não ocorram torções na sua base e que o manejo provoque o mínimo de hematomas ou compressão tecidual (BRUN, 2017).

A exata região de produção da ferida abdominal para a passagem do *flap* dependerá, diretamente, do posicionamento do leito da ferida a ser reconstruída, planejando-se a menor distância a ser percorrida. Evita-se que a abertura abdominal comprometa os vasos epigástricos e seus ramos, sendo essa comumente realizada no flanco, ou então, de forma paramamária. Após a dissecação do tecido subcutâneo, lateralmente à abordagem abdominal, realiza-se a incisão muscular circular ou elíptica, de tamanho apropriado, para que o *flap* omental possa ser exteriorizado de forma "folgada"; mas que, ao mesmo tempo, impossibilite a ocorrência de eventração de órgãos intraabdominais (BRUN, 2017). Pascoli *et al.* (2022) descreveram que Brockman *et al.* (1996) recomendaram a omentopexia no local de saída do omento, a fim de evitar que o mesmo retorne para a cavidade abdominal; porém, evitando comprometer a vascularização com as suturas, em contraponto às observações de de Lascelles *et al.* (1998), que afirmaram ser desnecessário ancorar o omento no ponto de saída abdominal, evitando, assim, riscos de comprometimento vascular do pedículo.

A primeira incisão para produção de túnel subcutâneo será realizada, transversalmente à linha média ventral, em posição cranial ou caudal à ferida produzida na musculatura, para passagem do omento, dependendo da posição do defeito principal. Caso a reconstrução seja necessária em posição dorsal no paciente, então essa incisão pode ser paralela ao acesso

mediano ventral. Para a passagem do *flap*, a extremidade de uma pinça hemostática curva é empurrada sob a hipoderme, até alcançar a proximidade da ferida muscular, pela qual emerge o omento. Na medida em que a pinça vai sendo retirada, as lâminas são abertas, produzindo um túnel subcutâneo, por onde o omento deverá ser passado. A extensão do acesso cutâneo para a produção do túnel subcutâneo será de, aproximadamente, 3cm, com variações, de acordo com o tamanho do paciente. Em seguida, a pinça hemostática é utilizada, para apreender a extremidade do omento e deslizá-lo pelo túnel (ITO *et al.*, 2010; BRUN, 2017).

A distância entre a primeira incisão de túnel e a ferida muscular de exposição do omento pode variar muito nos diferentes casos, bem como aquela entre cada incisão cutânea e subcutânea, para a continuidade de produção dos tuneis, até o objetivo proposto. Recomenda-se que os acessos não estejam distantes uns dos outros, pois isso pode dificultar a passagem do omento pelo tecido subcutâneo, ocasionando lacerações e comprometimento vascular. Após a passagem do omento sob cada túnel, realiza-se, então, a sutura do tecido subcutâneo em padrão contínuo simples, para a proteção do *flap*, quanto à desidratação. Já, as feridas cutâneas podem ser suturadas, quando o omento já estiver implantado na ferida principal (BRUN, 2017).

MacPhail e Fossum (2021a) indicaram que o omento deve ser preso ao leito receptor da ferida com pontos isolados, utilizando-se fio absorvível. Brun (2017) também indicou utilização de suturas interrompidas simples, porém, ou com fio absorvível sintético, ou inabsorvível 3-0 a 4-0, fixando o *flap* omental na posição adequada, de forma que recubra a maior extensão possível do defeito. De outra forma, o leito omental pode também ser recoberto com *flaps* cutâneos de avanço ou de padrão axial ou, ainda, por enxertos cutâneos livres.

As complicações dos enxertos de omento pediculados são raras, mas, dentre elas, se destaca a necrose parcial do omento como a mais frequente, que pode ocorrer por tensão excessiva do pedículo vascular, por pressão ou estrangulamento no local de exteriorização da cavidade abdominal, ou pela utilização de um túnel subcutâneo muito longo e estreito. Contudo, após a excisão do tecido necrótico, o defeito criado será rapidamente preenchido por tecido de granulação saudável (HOSGOOD, 1990). MacPhail e Fossum (2021a) ainda citaram como possíveis complicações a formação de seroma e a herniação, pelo orifício de saída do omento.

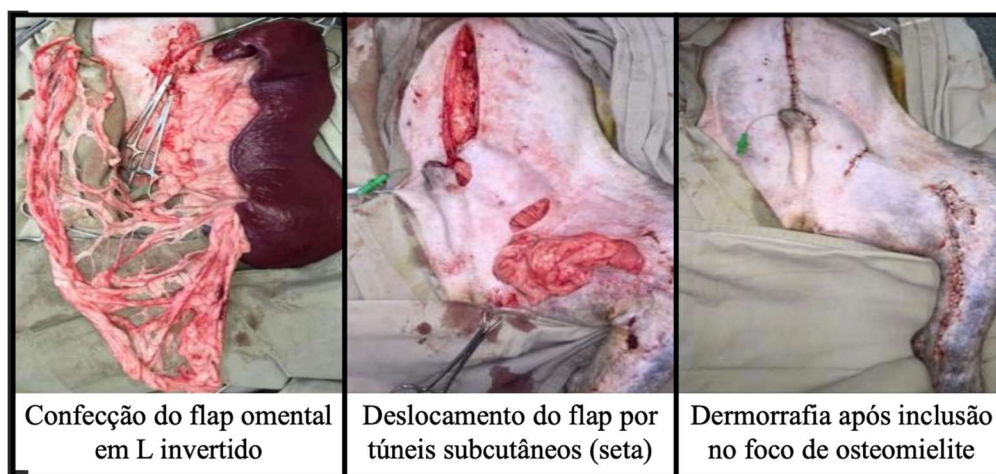
Flap pediculado na prática cirúrgica

Um estudo experimental comparou a evolução cicatricial de feridas cutâneas, induzidas cirurgicamente em suínos, imediatamente cobertas com *flap* pediculado de omento mobilizado por túnel subcutâneo e sobreposto com enxerto autógeno cutâneo em malha. Os autores obtiveram resultados, afirmando que enxertos cutâneos em malha evoluíram satisfatoriamente em suínos, mesmo em leito receptor recém-criado e sem presença de tecido de granulação, desde que vascularizado. O *flap* de omento propiciou melhores resultados macro e microscópicos, relativos à integração do enxerto, com maior qualidade cicatricial e segurança (PASCOLI *et al.*, 2022).

Ferrigno *et al.* (2010) relataram um caso de um canino com fratura complicada em tibia e fíbula, que já havia passado por duas intervenções cirúrgicas, apresentando contaminação, grandes perdas de massa muscular, óssea e de pele, causadas por instabilidade óssea. Esses autores realizaram osteossíntese, com fixador externo do tipo circular e associaram um *flap* pediculado de omento em camada simples, alcançando o foco da fratura, por tunelização subcutânea, que foi recoberto por enxerto autógeno cutâneo em malha. O objetivo

do *flap* omental foi de contribuição com a indução vascular, pela sua função angiogênica, auxiliando na consolidação óssea. Os autores concluíram que a consolidação se deu em período menor do que o esperado, além de que o omento agiu como ótimo leito receptor para a integração do enxerto cutâneo implantado.

De modo semelhante, Sônego *et al.* (2020) utilizaram um *flap* pediculado de omento maior, como adjuvante no tratamento de um canino, Fila Brasileiro, de 6 meses de idade, com fratura cominutiva em diáfise de tíbia por trauma automobilístico, gerando uma fratura aberta, tratado, inicialmente, por abordagem minimamente invasiva e sistema *plate-rod* com placa bloqueada em contato limitado com o osso, apresentando complicação por osteomielite, no decorrer do tratamento. Na abordagem cirúrgica para tratamento da osteomielite, foi utilizado um *flap* pediculado de omento maior, obtido via celiotomia mediana ventral. Os autores utilizaram o prolongamento da lâmina dorsal do omento, após ligadura e secção das inserções da camada dorsal do omento ao pâncreas e um vaso originado da artéria esplênica, executando o desdobramento do pedículo em L invertido e o enxerto do *flap* no foco de fratura, através de tunelização subcutânea, conforme demonstrado na Fig. 07 (SÔNEGO *et al.*, 2020).



(Fonte: Adaptado de SÔNEGO *et al.*, 2020)

Figura 07: Produção e deslocamento de *flap* omental, até o foco osteomielite na tíbia, pela tunelização subcutânea, em canino da raça Fila Brasileiro, de 6 meses de idade, com complicação após osteossíntese complexa.

Nesse relato, aos 16 dias após implantação do retalho omental, observou-se inflamação e edema na região do foco de fratura e no túnel, bem como líquido livre abdominal, em exame ultrassonográfico. Os autores decidiram, então, visto que a função angiogênica do omento e a evolução cicatricial já eram satisfatórias, seccionar o retalho omental, a fim de interromper a comunicação entre o foco de fratura e a cavidade abdominal. Todavia, em análise posterior, o líquido cavitário não apresentou crescimento bacteriano (SÔNEGO *et al.*, 2020).

Mesmo com a osteomielite, as diversas intervenções cirúrgicas e a prolongada internação do animal, para tratamento da fratura e suas complicações, conseguiu-se sucesso no objetivo de manutenção do membro afetado, resolvendo a afecção infecciosa grave, conjuntamente com a consolidação óssea, em, aproximadamente, 90 dias. Há uma grande valia nesse caso, em que o paciente se tratava de um cão muito jovem, de raça gigante, ao qual uma amputação poderia diminuir sua qualidade de vida, no futuro. Concluiu-se que o *flap* de omento

foi importante na resolução da osteomielite, uma vez que havia grande lesão tecidual e vascular na região de fratura, o omento garantiu angiogênese, possibilitando melhor atuação da antibioticoterapia parenteral, assim como acelerou a cicatrização da ferida (SÔNEGO *et al.*, 2020).

Falcão *et al.* (2016) utilizaram *flap* pediculado de omento, para o tratamento de ferida crônica com pseudocicatrização em um felino, em decorrência de deiscência de pontos, após osteossíntese de fêmur, na região lateral da coxa, que já havia passado por diversos tratamentos, no período de, aproximadamente, 1 ano, sem resolução. Nesse caso, os autores realizaram tentativa de tratamento conservador, com bandagens e posterior fechamento secundário, porém, o mesmo evoluiu, novamente, para deiscência. Sendo descartados doença viral e neoplasia, optaram pela execução de *flap* pediculado de omento, para cobrir o leito da ferida.

O omento foi abordado por celiotomia mediana ventral, seu folheto dorsal foi liberado próximo às gastroepiplóicas e exteriorizado por orifício cutaneomuscular criado no flanco esquerdo, sendo mobilizado até o leito da ferida, por tunelização subcutânea. O *flap* foi suturado às bordas da ferida, recobrimo-a, em sua totalidade, com pontos isolados e fio absorvível sintético, seguida de dermorráfia, com fio inabsorvível, também em padrão isolado. Os autores obtiveram sucesso no tratamento, com o animal apresentando locomoção normal e cicatrização completa, em 15 dias de pós-operatório, quando da remoção dos pontos de pele. O felino foi acompanhado, durante 5 meses, sem ocorrência de recidivas (FALCÃO *et al.*, 2016). A Fig. 09 apresenta momentos cirúrgicos da execução do *flap* e síntese da ferida.



(Fonte: Adaptado de FALCÃO *et al.*, 2016)

Figura 09: *Flap* pediculado de omento, para tratamento de ferida crônica em felino, com pseudocicatrização, pós osteossíntese de fêmur.

Enxerto omental livre

MacPhail e Fossum (2021a) descreveram a possibilidade de enxertos omentais livres, com anastomose microvascular, entretanto, Doom *et al.* (2016), disseram que o transplante microvascular é uma técnica complicada, difícil e, até então, o enxerto livre era incomum na medicina veterinária e as taxas de sucesso em cães são baixas.

Baltzer *et al.* (2015) objetivaram verificar se há vantagens na utilização de enxerto autólogo de omento, não pediculado, em fraturas de rádio e ulna de cães de raça Toy, visto que são lesões conhecidas pela elevada taxa de complicação pós-operatória, com ocorrências de osteopenia, não união, osteomielite e necessidade de remoção de implantes.

O enxerto livre autólogo foi coletado, através de celiotomia mediana ventral, com remoção de uma porção isolada de omento, de tamanho entre 2 a 3cm, com transecção do segmento, após ligadura única com fio absorvível monofilamentar. De imediato, após a coleta, o enxerto foi depositado sobre o foco de fratura, nos animais do grupo tratado, sendo a fratura previamente estabilizada com placa e parafusos, cobrindo o implante, o rádio e a ulna, em todas as suas faces. Os resultados obtidos permitiram deduzir que a utilização do enxerto omental foi vantajosa, pois os animais que receberam o enxerto não apresentaram complicações maiores, que exigissem nova cirurgia e obtiveram consolidação óssea radiográfica, numa média de tempo menor (BALTZER *et al.*, 2015).

Em outro estudo experimental, o omento foi utilizado como enxerto autógeno livre, visando verificar a viabilidade de sua implantação sem anastomose em feridas de pele induzidas cirurgicamente em gatas. Os autores observaram que o grupo que recebeu o enxerto omental livre apresentou vantagens no processo cicatricial, em relação ao grupo controle, principalmente, no que tange à ausência de espaço morto subcutâneo e no enxerto inferir maior resistência à ferida. A alteração mais marcante observada nos animais que receberam o enxerto foi o aumento de volume da região, após 72 horas da cirurgia, o que os autores classificaram como "omento ativado", quando supostamente ele cria suas aderências e libera fatores de crescimento endotelial (TEIXEIRA *et al.*, 2020).

Em contrapartida com os estudos que demonstraram mais vantagens do que desvantagens, Borges (2018) realizou um experimento, no qual induziu descontinuidade óssea no rádio de coelhos, através de ostectomia e, posteriormente, implantou enxerto omental autógeno livre. O fragmento de omento maior, medindo aproximadamente 3cm², foi coletado através de celiotomia mediana ventral e depositado, imediatamente, no leito receptor. Os autores concluíram, por fim, que o omento não influenciou o processo de regeneração. Na avaliação histológica, o autor constatou que este enxerto atuou como um corpo estranho, dentro da falha óssea, contudo, não interferiu nos resultados entre os grupos, que foram semelhantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contemplando todas as características estruturais e fisiológicas do omento maior, abordadas nessa revisão, conclui-se pela sua vantagem na utilização em cirurgias abdominais, tanto como camada de complemento e proteção na rafia de vísceras ocas, quanto como componente drenante, no tratamento de doenças císticas, por exemplo, as quais são indiscutivelmente documentadas e comprovadas. O mesmo, utilizado como *flap* pediculado, para auxílio no tratamento de lesões distantes tem se mostrado com maior prevalência de sucessos do que insucessos, desde que utilizado no momento correto do tratamento, realizando uma técnica cirúrgica com planejamento adequado e atraumática, como primordial em todos os retalhos. Já os enxertos de omento livre, sem anastomose, apresentam resultados controversos, levando a acreditar que se fazem necessários mais estudos *in vivo* para real compreensão da sua indicação de aplicação e constatação de que as vantagens superam as complicações.

REFERÊNCIAS

- AGNER, C.; YEOMANS, D.; DUJOVNY, M. The neurochemical basis for the applications of the greater omentum in neurosurgery. **Neurological Research**, v.23, n.1, p.7-15, 2001.
- APPARÍCIO, M.; VICENTE, W.R.R.; PIREZ, E.A.; MOSTACHIO, G.Q.; RIBEIRO, A.P.C.; COVIZZI, G.J.; GADELHA, C.R.F.; CARVALHO, M.B. Omentalização prostática em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.43, n.6, p.754-761, 2006.
- BALTZER, W.I.; COOLEY, S.; WARNOCK, J.; NEMANIC, S.; STIEGER-VANAGAS, S.M. Augmentation of diaphyseal fractures of the radius and ulna in toy breed dogs using a free autogenous omental graft and bone plating. **Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology**, v.28, n.2, p.131-139, 2015.
- BORGES, L.W. **Influência do enxerto omental livre autógeno no tratamento de lesão óssea induzida experimentalmente no osso rádio de coelho (*Oryctolagus cuniculus familiaris*)**, 2018. 60p. (Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2018.
- BRUN, M.V. Flapes de omento para cirurgia reconstrutiva. In: _____. **Cirurgias Complexas em Pequenos Animais**. 1. ed. São Paulo: Paya, cap.15, 2017. p.306-317.
- DI NICOLA, V. Omentum a powerful biological source in regenerative surgery. **JSRM Regenerative Therapy**, v.11, n.1, p.182-191, 2019.
- DOOM, M.; ROOSTER, H.; Van BERGEN, T.; GIELEN, I.; KROMHOUT, K.; SIMOENS, P.; CORNILLIE, P. Morphology of the Canine Omentum Part 1: Arterial Landmarks that Define the Omentum. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v.45, n.1, p.37-43, 2014.
- DOOM, M. **The morphology of the canine omentum and its surgical implications**, 2015. 161p. (Tese de Doutorado em Ciências Veterinárias). Ghent University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Morphology, Gante, Bélgica, 2015.
- DOOM, M.; CORNILLIE, P.; SIMOENS, P.; HUYGHE, S.; ROOSTER, H. The Omental Pedicle Flap in Dogs Revised and Refined: A Cadaver Study. **Veterinary Surgery**, v.45, n.6, p.746-753, 2016.
- FALCÃO, M.V.C.; RAMOS, C.V.R.; TEIXEIRA, A.C.S.C.; MOURA, A.P.R.; CORRÊA, C.G.; TEIXEIRA, J.G.C.; HENRIQUES, M.O.; SILVA, M.F.A. Retalho de omento como adjuvante no reparo cutâneo na pseudocicatrização em gatos - relato de caso. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.38, n.2, p.75-80, 2016.
- FERRIGNO, C.R.A.; ITO, K.C.; CAQUIAS, D.F.I.; MARIANI, T.C.; NINA, M.I.D.; FERRAZ, V.C.M.; CUNHA, O.; ROMANO, L. Retalho de omento maior para indução de vascularização e consolidação óssea em cão. **Ciência Rural**, v.40, n.9, p.2033-2036, 2010.
- HOSGOOD, G. The omentum-the forgotten organ: physiology and potential surgical applications in dogs and cats. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.12, n.1, p.45-50, 1990.

HUYGHE, S.; ROOSTER, H.; DOOM, M.; Van den BROECK, W. The Microscopic Structure of the Omentum in Healthy Dogs: The Mystery Unraveled. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v.45, n.3, p.209-218, 2015.

ITO, K.C.; FERRIGNO, C.R.A.; ALVES, F.R. Extensão máxima de retalho pediculado de omento maior através de túnel subcutâneo para ossos longos em cães. **Ciência Rural**, v.40, n.3, p.594-599, 2010.

KONIG, H.E.; SÓTONYI, P.; LIEBICH, H.G. Sistema Digestório. In: KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.G. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, cap.7, 2016. p.307-376.

KOPPE, M.J.; NAGTEGAAL, I.D.; WILT, H.W.; CEELLEN, W.P. Recent insights into the pathophysiology of omental metastases. **Journal of Surgical Oncology**, v.10, n.6, p.670-675, 2014.

MACPHAIL, C.M.; FOSSUM, T.W. Cirurgia do Sistema Tegumentar. In: FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap.15, 2021a. p.179-265.

MACPHAIL, C.M.; FOSSUM, T.W. Cirurgia do Sistema Reprodutor e Genital. In: FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap.26, 2021b. p.729-787.

PASCOLI, A.L.C.R. **Utilização de flap de omento para indução de cicatrização de enxertos cutâneos em suínos**, 2017. 57p. (Tese de Doutorado em Cirurgia Veterinária). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2017.

PASCOLI, A.L.C.R.; REIS FILHO, N.P.; FERREIRA, M.G.P.A.; VIÉRA, R.B.; NEGRÃO, S.L.; YAMADA, D.I.; MAGALHÃES, G.M.; USCATEGUI, R.A.R.; BARATA, J.S.; LAUS, J.L.; DE NARDI, A.B. Use of omentum flap for induction of free skin graft healing. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.74, n.5, p.869-880, 2022.

RADLINSKY, M.; FOSSUM, T.W. Cirurgia do Sistema Digestório. In: FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap.18, 2021. p.331-511.

SÔNEGO, D.A.; MOI, T.S.M.; PIRES, M.A.M.; DIAS, J.M.; KEMPER, B.; AMUDE, A.M.; CUNHA, O.; YAMAUCHI, K.C.I. Enxerto pediculado de omento maior como adjuvante no tratamento de osteomielite de tíbia de cão - relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.72, n.6, p.2259-2265, 2020.

TEIXEIRA, J.G.C.; CAVALCANTI, M.B.; FERNANDES, M.E.S.L.; SILVA, R.V.V.; SANTOS, M.A.; CAMPOS, D.R.; SILVA, M.F.A. Behavior of free omental grafts without vascular anastomosis implanted in cat's experimental wounds. **Ciência Rural**, v.50, n.9, e20190284, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ct/a/nDxsND5gGQ4KZqwLDddcZFR>. Acesso em: 06 jan. 2023.

WHITE, R.A.S. Prostatic surgery in the dog. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v.15, n.1, p.46-51, 2000.