

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE
MEDICINA VETERINÁRIA

Renan Bonotto de Oliveira

**FLAPE DE PADRÃO AXIAL AURICULAR CAUDAL ASSOCIADO COM
FLAPE OMO-CERVICAL PARA RECONSTRUÇÃO DE DEFEITO
CERVICAL EM GATO**

Santa Maria, RS
2017

Renan Bonotto de Oliveira

**FLAPE DE PADRÃO AXIAL AURICULAR CAUDAL ASSOCIADO COM
FLAPE OMOCCERVICAL PARA RECONSTRUÇÃO DE DEFEITO
CERVICAL EM GATO**

Artigo de Conclusão do Curso apresentado ao Programa de Pós Graduação, nível de Especialização, do Programa de Residência Multiprofissional Integrada, ênfase em Cirurgia Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para obtenção do grau de **Médico Veterinário Especialista em Cirurgia**.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Curvello de Mendonça Müller

Santa Maria, RS

2017

Renan Bonotto de Oliveira

**FLAPE DE PADRÃO AXIAL AURICULAR CAUDAL ASSOCIADO COM FLAPE
OMOCERVICAL PARA RECONSTRUÇÃO DE DEFEITO CERVICAL EM GATO**

Artigo de Conclusão de curso apresentado ao Programa de Pós Graduação em Residência Multiprofissional Integrada em Sistema Público de Saúde, Ênfase em Cirurgia Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para obtenção do grau de **Médico Veterinário Especialista em Cirurgia Veterinária.**

Aprovado em março de 2017:

Daniel Curvello de Mendonça Müller, Dr. (UFSM)

(Presidente/ Orientador)

Saulo Tadeu Lemos Pinto Filho, Dr. (UFSM)

Paula Cristina Basso, Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS

2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Angela Bonotto e Alfredo Oliveira, e aos meus irmãos pelo amor, confiança e incentivo. Com vocês aprendi a acordar cedo e trabalhar duramente até tarde;

À minha namorada Nadine Trinks Fischborn, por todo carinho e amor que me deu de forma incondicional, por ter compartilhado momentos de estudo, trabalho e lazer nessa residência. Por ser minha fonte de inspiração, muito obrigado;

Aos meus sogros Hardi e Márcia, por me proporcionarem uma segunda família baseada no respeito e no amor;

Ao meu orientador Daniel Curvello de Mendonça Müller, pela confiança depositada, pela disponibilidade em ajudar sempre, pela dedicação no ensino da cirurgia veterinária. Obrigado por permitir que eu crescesse como profissional;

Aos professores Dr. Alceu Raiser, Dr. Alexandre Mazzanti, Dr. João Eduardo Schossler e Dr. Maurício Brun pela ajuda prestada e pela contribuição no meu aprendizado como cirurgião;

Ao Dr. Maicon Pinheiro, Lucas Bello, Maíra Scheid e Matheus Macangan pelo companheirismo, troca de experiência e amizade;

A todos os médicos veterinários e estagiários do HVU, pelo auxílio nos atendimentos e tratamentos, visando o diagnóstico e cura dos pacientes;

Aos funcionários do HVU, por tornar este ambiente de trabalho agradável e organizado;

Ao MEC, pela bolsa concedida para que eu pudesse executar o meu trabalho;

Aos animais, meus pacientes ou não, pelos quais eu tive o prazer dedicar os cuidados necessários e ajudar de alguma forma.

Um lobo tem que morrer na sua pele;

(George Herbert)

FLAPE DE PADRÃO AXIAL AURICULAR CAUDAL ASSOCIADO COM FLAPE OMO-CERVICAL PARA RECONSTRUÇÃO DE DEFEITO CERVICAL EM GATO

CAUDAL AURICULAR AXIAL PATTERN FLAP ASSOCIATED WITH OMO-CERVICAL FLAP TO RECONSTRUCT CERVICAL FLAW IN A CAT

Renan Bonotto de Oliveira¹, Daniel Curvello de Mendonça Müller²

RESUMO

As lesões cutâneas provocadas por trauma em pequenos animais são bastante frequentes na rotina clínica cirúrgica. Boa parte dos ferimentos podem ser fechados facilmente por primeira intenção, ou tratados até que cicatrizem por segunda intenção. Uma parte deles, porém, necessita de cuidados intensivos para desinfecção e cirurgia reconstrutiva visando a correção do defeito. Em um caso de ferida traumática extensa em região cervical de felino, utilizou-se a combinação de flapes de padrão axial e de avanço, onde os objetivos foram o fechamento da lesão, manter a flexibilidade da região e atingir um bom resultado estético.

Descritores: Trauma, cirurgia reconstrutiva, flape de padrão axial.

ABSTRACT

Skin injuries caused by trauma in small animals are highly frequent in the clinical surgery routine. Several wounds can be easily healed by primary intention, or treated until healed by secondary intention. Some of those, however, require intensive care at disinfection and reconstructive surgery so as to correct the flaw. At a case of extensive traumatic wound on a feline's cervical region, a combination of an axial pattern flap and advancement flap was used in order to close the wound, preserve the region's flexibility and reach a good aesthetic result.

Keywords: Trauma, reconstructive surgery, axial pattern flap.

¹ Médico Veterinário, autor; Residente do Programa de Pós Graduação em Residência Multiprofissional Integrada, Ênfase em Cirurgia Veterinária; Mestrando em Cirurgia Veterinária – HVU/UFMS.

² Médico Veterinário, orientador; Mestre e Doutor em cirurgia de pequenos animais pela Universidade Federal de Santa Maria; Professor Adjunto I da Universidade federal de Santa Maria. Tutor de Campo do Programa de Pós Graduação em Residência Multiprofissional Integrada/ Medicina Veterinária.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 MANEJO DE FERIDAS ABERTAS.....	8
3 CIRURGIA RECONSTRUTIVA EM PEQUENOS ANIMAIS.....	15
4 ARTIGO CIENTÍFICO.....	19
5 CONCLUSÃO.....	25
6 REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

O tegumento é o maior órgão do corpo e atua como a primeira linha de defesa contra microorganismos, sendo que compreende 24% do peso corpóreo de um filhote canino e 12% de um adulto (PAVLETIC, 2010).

A pele consiste em duas camadas básicas: a epiderme e a derme. Abaixo da derme fica a hipoderme, ou tecido subcutâneo, que é rico em tecido adiposo e conectivo frouxo (FAHIE,2012). A composição geral da epiderme é de epitélio escamoso estratificado, avascular e queratinizado. A derme, que é vascular e mais espessa, consiste de tecido resistente fibroelástico (CASTRO, 2015). A pele tem receptores sensoriais que detectam toque, pressão, vibração, dor, calor e frio. Entre suas múltiplas funções, inclui-se a produção de vitamina D, reserva de água, gordura, eletrólitos, carboidratos e proteínas (PAVLETIC, 2010).

Feridas abertas podem necessitar de cuidados por alguns dias a várias semanas até que estas possam ser fechadas cirurgicamente ou cicatrizem por segunda intenção (DAVIDSON, 2015). Feridas extensas em região de cabeça e pescoço frequentemente necessitam de alguma técnica cirúrgica reconstrutiva, de acordo com a disponibilidade de pele no local, o tamanho do defeito e a localização da ferida (DEGNER, 2007).

A cirurgia reconstrutiva é uma das especialidades dentro das cirurgias de pequenos animais que vêm ganhando importância e evidência nas últimas décadas, devido ao manejo das feridas traumáticas e à reconstrução após exérese de neoplasias (CASTRO, 2015).

Os ramos esternocleidomastóideos da artéria e veia auricular caudal podem ser usados para reconstruir defeitos ipsilaterais ou contralaterais envolvendo a cabeça e o pescoço (MACPHAIL, 2013). O retalho cutâneo omocervical baseia-se na artéria e veia cervical superficial, que emerge da musculatura cranial à articulação do ombro, é adequado para reparação de feridas no pescoço e seu uso tem uma taxa de sucesso maior em gatos do que em cães (DEGNER, 2007).

2. MANEJO DE FERIDAS ABERTAS

Ferida é uma interrupção da integridade anatômica, fisiológica e funcional dos tecidos (AMALSADVALA e SWAIN, 2006). Devido a um maior entendimento do processo de reparação celular, o manejo de feridas na medicina veterinária evoluiu muito nos últimos anos (BALSA e CULP, 2015). Para a abordagem de feridas abertas, devem ser levados em consideração fatores inerentes ao paciente, como possíveis afecções sistêmicas, conhecer o curso natural da cicatrização e identificar o momento correto para a realização de intervenções medicamentosas ou cirúrgicas (HARDING, MORRIS e PATEL, 2002; BALSA e CULP, 2015).

Segundo Davidson (2015), feridas abertas normalmente requerem cuidados por dias ou semanas até que se possa fechá-las cirurgicamente ou para que ocorra a cicatrização por segunda intenção. As fases da reparação tecidual tendem a ser tratadas separadamente para fins didáticos, porém estas se sobrepõem, de forma que uma mesma área pode conter porções em diferentes estágios de cicatrização (TELLER e WHITE, 2009). O processo de cura se inicia imediatamente após a lesão ser infligida, e é composto por inflamação, debridamento, proliferação e maturação (HOSGOOD, 2012).

A fase de inflamação tem início de forma praticamente simultânea ao dano tecidual, devido à liberação de prostaglandinas e catecolaminas decorrentes da produção de endotelina, esta em consequência da lesão vascular (HARDING, MORRIS e PATEL, 2002). Há então vasoconstrição local, seguida do aumento da permeabilidade vascular, permitindo maior quimiotaxia de células e liberação de substâncias pró-inflamatórias, como citocinas e fatores de crescimento de plaquetas ativadas (BALSA e CULP, 2015). As células danificadas liberam tromboplastina, que inicia a cascata de coagulação pela via extrínseca (SINGER e CLARK, 1999). A fase de inflamação é considerada completa quando há migração de glóbulos brancos para o leito da ferida (ENOCH, GREY e HARDING, 2006).

Já a fase de debridamento inicia cerca de 6 a 12 horas após a lesão, e é caracterizada pela migração de leucócitos, especialmente neutrófilos e monócitos, para a ferida (BALSA e CULP, 2015). Os neutrófilos fagocitam microorganismos e debris celulares, além de liberar enzimas e radicais livres de ação bactericida (KIRBY e MAZUSKI, 2009). Os monócitos se transformam em macrófagos, que sintetizam e secretam fatores de crescimento responsáveis pela formação e remodelação tecidual, além de atuar como fagócitos de bactérias e células necróticas e estimular a angiogênese (ENOCH, GREY e HARDING, 2006).

A fase de proliferação (ou de reparo) ocorre de 3 a 14 dias após a lesão, e é composta por três processos, sendo eles a proliferação fibroblástica, conhecida como fibroplasia, a infiltração capilar ou angiogênese e a proliferação e migração epitelial, ou epitelização (CASTRO et al., 2015). Estes processos ocorrem de forma sequencial e levam à resolução fisiológica da ferida, contanto que não haja pressão de contaminação externa ou tensão exacerbada que prejudique a evolução da fase de reparo (AMALSADVALA e SWAIN, 2006).

Os fibroblastos dão origem ao colágeno, à elastina e a proteoglicanas que irão se depositar primeiramente de forma desorganizada sobre a ferida, posteriormente orientando-se de forma paralela às bordas, devido à tensão (HARDING, MORRIS e PATEL, 2002). Os capilares invadem a lesão logo após os fibroblastos, e são originados da vasculatura pré-existente no local onde houve a injúria (BALSA e CULP, 2015). Estes capilares, juntamente com os fibroblastos, tecido fibroso e matriz extracelular irão formar o tecido de granulação de irá recobrir a ferida após pelo menos 4 dias da lesão (SINGER e CLARK, 1999).

Se a membrana basal das células epiteliais foi corrompida no momento da injúria tecidual, a epitelização irá ocorrer a partir das bordas da ferida, e pode levar semanas. A fase de reparo ou proliferação é concluída quando a epiderme recobre todo o leito do tecido de granulação e há início do processo de contração das bordas da ferida (DAVIDSON, 2015).

Na fase de maturação, que pode levar de sete dias a vários meses após ocorrer a lesão, há o fortalecimento das fibras de colágeno, levando à maior resistência do tecido neoformado (TELLER e WHITE, 2009). Há surgimento de miofibroblastos que conferem contratibilidade ao local, permitindo maior aproximação das bordas. Após esta fase ser concluída, a cicatriz remanescente pode atingir 70-80% da resistência inicial do tecido (PAVLETIC, 2010).

Diversos fatores podem agir de forma a retardar ou complicar o processo natural de cicatrização de feridas (AMALSADVALA e SWAIN, 2006). Entre estes, constam a infecção do sítio cirúrgico, tensão e movimentação excessiva do local da ferida, estado nutricional do paciente, administração de fármacos como corticosteróides e quimioterápicos, radioterapia e variações entre espécies (BALSA e CULP, 2015).

Além destes, feridas isquêmicas produzidas pelo uso inadequado de bandagens e ataduras podem levar à necrose e perda tecidual, originando assim uma nova ferida a ser tratada de forma intensiva (CASTRO et al., 2015). Por fim, locais onde a formação de um leito de tecido de granulação é prejudicada, como em feridas na extremidade distal, também propiciam um retardo no processo de cicatrização (HOSGOOD, 2006)

Para que se realize o manejo adequado da ferida, deve-se ter conhecimento do momento em que a injúria foi realizada e sob que condições esta ocorreu (DERNELL, 2006). Estas informações são importantes para que se possa classificar a ferida em limpa, limpa-contaminada, contaminada ou infectada, importante passo na decisão de como a lesão será abordada (HOSGOOD, 2006).

Uma ferida limpa é aquela realizada de forma cirúrgica e asséptica, não envolvendo os tratos respiratório, gastrointestinal ou genitourinário (PAVLETIC, 2010). Em geral, são fechadas por primeira intenção, ou seja, com aproximação cirúrgica dos bordos (CASTRO et al., 2015). Limpa-contaminada é aquela realizada de forma cirúrgica, porém com envolvimento dos tratos supracitados sem extravasamento de conteúdo, ou na qual houve mínima quebra da técnica asséptica (DERNELL, 2006).

Diz-se contaminada a ferida realizada de forma traumática, com áreas de inflamação aguda, ou em situações cirúrgicas nas quais houveram quebras

significativas da técnica asséptica (DAVIDSON, 2015). Feridas sujas e infectadas são aquelas que envolvem lesões crônicas com infecção persistente, conteúdo purulento ou perfuração visceral, com mais de 10^5 microorganismos por grama de tecido (SINGER e CLARK, 1999).

O tratamento de feridas traumáticas pode iniciar logo após ocorrer a lesão, cobrindo a área com uma bandagem limpa para prevenir maiores contaminações, controlar a hemorragia, estabilizar os tecidos e amenizar a dor (PAVLETIC, 2010). Deve-se ter cuidado ao avaliar o paciente, atentando-se para agravantes sistêmicos, como choque ou trauma crânio-encefálico, antes de centrar o foco na injúria tecidual (DAVIDSON, 2015). Realiza-se o controle da dor através de analgésicos ou sedativos, dependendo do estado geral do paciente, e iniciam-se os cuidados básicos que se aplicam à maioria das feridas (FAHIE, 2012).

Com a lesão protegida com gaze embebida em solução salina 0,9% ou gel hidrossolúvel, deve-se iniciar a tricotomia das adjacências (ATIYEH, DIBO e HAYEK, 2009). É seguida a lavagem da ferida para remoção de tecido desvitalizado, redução da contaminação bacteriana e remoção de debris mais grosseiros (BARNES et al., 2014).

A lavagem pode ser realizada com soluções antissépticas diluídas de clorexidine 0,05% ou iodopovidine 0,1%, ou até mesmo cloreto de sódio 0,9% ou solução de lactato de Ringer, pois o efeito da lavagem é mecânico, não havendo necessidade do emprego de antissépticos (FERNANDEZ e GRIFFITHS, 2012). É estimada que a pressão adequada de lavagem seja atingida ao se comprimir 1L de solução na pressão de 300 mmHg, utilizando-se de 50 a 100 mL para cada cm^2 de lesão (GALL e MONNET, 2010).

Segue-se então o debridamento da ferida, objetivando a remoção de corpos estranhos e tecido necrótico ou danificado que pode vir a atrasar a cicatrização, para assegurar que o leito e bordas da lesão recebam aporte sanguíneo adequado (BALSA e CULP, 2015). Este debridamento pode ser seletivo, tendo como alvo somente o tecido necrótico e desvitalizado, ou não-seletivo, removendo uma maior quantidade de tecido da ferida (DERNELL, 2006).

O debridamento não-seletivo é mais rápido, porém mais agressivo, pois pode remover também tecidos viáveis (PAVLETIC, 2010). Este é realizado através de irrigação copiosa com solução isotônica, excisão cirúrgica de áreas necróticas e danificadas e através de curativos aderentes, sendo estes não mais recomendados por serem dolorosos, destruir o epitélio e desidratar a ferida (DAVIDSON, 2015).

O debridamento seletivo é uma forma menos agressiva de remoção do tecido necrótico, porém mais dispendioso e lento. Ele pode ser realizado de forma enzimática, autolítica ou bioterapêutica (PAVLETIC, 2010).

O debridamento enzimático pode ser utilizado em feridas para destruir de forma seletiva o tecido necrótico e desfazer coágulos e biofilmes bacterianos. Dessa forma, permite que o sistema imune e os antibióticos tenham melhor acesso aos tecidos comprometidos ou infectados (ALFORD e CALDWELL, 2012). Agentes enzimáticos estão disponíveis nas formulações em gel e unguento, contendo estreptoquinase, tripsina, fibrinolisinase, protease ou colagenase, mas, por serem caros, são pouco viáveis para lesões extensas. Devem ser mantidos somente em contato com a ferida, sendo que esta deve estar protegida por bandagens não-aderentes, pois o contato das enzimas com o tecido saudável pode causar lesão. É indicado que se realize a troca do curativo a cada 12 ou 24 horas (DAVIDSON, 2015).

O debridamento autolítico tem como fundamento manter o ambiente da ferida protegido e hidratado. Ele é obtido através do uso de curativos hidrofílicos preferencialmente semi-oclusivos, mantendo parte do exsudato em contato com a ferida (HEDLUND, 2007). Este exsudato contém enzimas, fatores de crescimento e citocinas que estimulam a angiogênese, a formação do tecido de granulação e a epitelização. Além disso, o ambiente hidratado permite maior migração de leucócitos e maior concentração local de antibióticos (DAVIDSON, 2015). Os curativos hidrofílicos disponíveis contêm hidrogel (para feridas de pouca exsudação), hidrocoloide (exsudação moderada) e alginato de cálcio (exsudação intensa), e devem ser usadas antes da formação de tecido de granulação (FAHIE e SHETTKO, 2007).

Por sua vez, a abordagem através da bioterapia utiliza larvas, e é muito útil em casos que o desbridamento cirúrgico não é possível. As larvas utilizadas advêm das moscas da espécie *Phaenicia sericata* (*Lucilia sericata*), que secretam enzimas proteolíticas na ferida e consomem até 75 mg de tecido necrótico por dia (FALCH, DE WEERD e SUNDSFJORD, 2009). São dispostas de 5 a 8 larvas por cm², protegidas por gaze e bandagem úmida (com hidrocoloide, por exemplo), e são retiradas a cada 48 ou 72 horas (ARMSTRONG et al., 2002).

O tratamento da maioria das feridas pode ser realizado de forma tópica, sem o uso de antibioticoterapia sistêmica, pois normalmente a infecção é restrita à superfície da lesão, sem relevância clínica (DISSEMOND et al., 2014). A terapia sistêmica com antimicrobianos deve ser promovida quando há infecção progressiva a partir da ferida, ou quando há lesão de tecidos mais profundos (BOWLER, DUERDEN e ARMSTRONG, 2001).

Havendo necessidade do uso, indica-se a administração de antibióticos de baixo espectro, pois o uso pode ser prolongado, e dessa forma se evita a criação de uma grande variedade de espécies resistentes (DAVIDSON, 2015). O uso pode ser descontinuado quando o tecido de granulação estiver instalado, pois a penetração de antibióticos sistêmicos neste é baixa (DISSEMOND et al., 2014).

Lesões que apresentam somente sinais de infecção local podem ser tratadas somente com agentes tópicos, como produtos e bandagens de efeito antibacteriano, juntamente com curativos que promovam a hidratação da ferida (DAVIDSON, 2015). O uso de outros métodos, como terapia com oxigênio hiperbárico, estimulação elétrica, ou utilização de laser também podem ser consideradas (DERNELL, 2006).

A terapia tópica com agentes antimicrobianos associados a curativos que auxiliem na manutenção da hidratação e promovam terapia autolítica leva à diminuição considerável da microbiota na superfície da ferida (DISSEMOND, 2014). A maioria dos produtos possui um largo espectro de ação e pode ser utilizada em conjunto com a terapia sistêmica. As pomadas evitam o ressecamento dos tecidos, porém algumas

substâncias podem adiar a contração e/ou a epitelização da ferida (BOWLER, DUERDEN e ARMSTRONG, 2001)

Há diversas substâncias disponíveis para o tratamento antimicrobiano tópico, em diferentes apresentações (BALSA e CULP, 2015). Segundo Fahie e Shettko (2007), algumas destas são: neosporina, sulfadiazina de prata, pomada contendo bacitracina, sulfato de neomicina e sulfato de polimixina B (não é citotóxico, e por manter o ambiente úmido, favorece a epitelização, embora atrase a contração da ferida), sulfato de gentamicina (atua contra agentes gram-negativos e *Staphylococcus* spp. e, quando em formulação isotônica, estimula a epitelização) e creme ou pomada a base de nitrofurazona (largo espectro de ação, porém não age em presença de matéria orgânica e atrasa a epitelização).

Além dos antimicrobianos, há diversos produtos disponíveis no mercado para o tratamento de feridas, estimulando as fases do processo de cicatrização, evitando a contaminação e diminuindo os sinais de inflamação (ENOCH, GREY e HARDING, 2006). O complexo de cobre-tripeptídeo estimula a granulação em feridas crônicas; a maltodextrina favorece o debridamento autolítico; *Aloe vera* tem efeito antiinflamatório, estimula a cicatrização da ferida e a epitelização; fatores de crescimento estimulam o tecido de granulação em feridas crônicas; o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) atua potencializando a cicatrização tegumentar; Quitosan, um derivado da quitina, estimula a ação das células inflamatórias e tem potencial hemostático; o colágeno absorve exsudatos, mantém a hidratação e promove debridamento autolítico (DAVIDSON, 2015).

Além destes, o tratamento utilizando agentes higroscópicos naturais como mel e açúcar são utilizados desde a antiguidade (PAVLETIC, 2010). São utilizados na fase inflamatória, e seu uso deve ser interrompido quando o debridamento estiver completo e o tecido de granulação estiver em formação (COOPER, 2008). Possuem ação antimicrobiana, por desidratar os microorganismos e tornar o pH do ambiente desfavorável para o seu crescimento. Além disso, estimulam a formação de tecido de granulação e aceleram o processo de cicatrização (DAVIDSON, 2015).

3. CIRURGIA RECONSTRUTIVA EM PEQUENOS ANIMAIS

Os objetivos da cirurgia reconstrutiva na medicina veterinária são a cura completa de feridas e principalmente o retorno à função da área danificada, preservando a estética quando possível (AMSELLEM, 2011). Cada reconstrução deve ser feita de acordo com a afecção do paciente, sendo que planejamento pré-operatório, *timing* e flexibilidade no transoperatório são fatores essenciais para reduzir complicações (SZENTIMREY, 1998).

A escolha da técnica a ser utilizada para o fechamento de feridas complicadas depende de fatores inerentes a lesão e ao paciente (TSCHOI, HOY e GRANICK, 2011). Destes, podem ser citados o tamanho e a localização do defeito, afecções concomitantes do paciente, o potencial de retorno à função após a cirurgia, as estruturas adjacentes, e se o defeito foi causado de forma traumática ou devido a presença de neoplasia (AMSELLEM, 2011).

Para que se realize o fechamento da ferida de forma menos traumática possível, algumas técnicas de diminuição de tensão e relaxamento dos bordos podem ser empregadas (AIKEN, 2003). A tensão excessiva pode resultar em comprometimento circulatório, retardo na cicatrização, deiscência e necrose cutânea (PAVLETIC, 2010). Os métodos de relaxamento visam distribuir a tensão ao longo do defeito, e podem ser usados no preparo pré-operatório para mobilizar uma maior quantidade de pele, ou após o procedimento, para reduzir a tensão incisional.

Diversos padrões de sutura podem ser utilizados de forma a reduzir a tensão durante o fechamento do defeito. Incisões de relaxamento, divulsão e elevação da pele, suturas em V ou Y, Z-plastia ou fechamento em padrão de figura geométrica são formas de obter essa redistribuição de forças (TSCHOI, HOY e GRANICK, 2011). Além disso, o posicionamento do paciente na mesa cirúrgica também pode ser usado de forma a auxiliar o cirurgião no fechamento de feridas (PAVLETIC, 2010). Podem-se utilizar quaisquer materiais que sirvam como travesseiro para elevar o corpo do animal nas

regiões anterior e posterior ao defeito, assim liberando a pele que ficaria presa sobre a mesa e aumentando sua mobilidade (AIKEN, 2003).

O uso de suturas em V ou Y é comumente empregado em áreas de pouca tensão, como pálpebras. Já a Z-plastia serve para aumentar o comprimento de uma determinada faixa de pele, aumentando sua mobilidade (DEGNER, 2007). Incisões de relaxamento são realizadas paralelamente ao defeito primário para possibilitar seu fechamento, diminuindo de forma instantânea a tensão cutânea. Estas podem ser fechadas por primeira ou segunda intenção (PAVLETIC, 2010).

Visando diminuir a tensão, também são empregados diversos padrões de sutura, tais como a *walking suture*, que possibilita o avanço e ancoragem da pele, recobrando o defeito (CASTRO, 2015). Demais suturas de tensão também podem ser utilizadas, como longe-perto-perto-longe, longe-longe-perto-perto, assim como as intradérmicas (AIKEN, 2003).

Além de técnicas para reduzir a tensão, há também as que visam aumentar a superfície e a mobilidade da pele (JOHNSTON, 1990). Entre estas, a aplicação de suturas de tensão ao redor das margens da ferida, a implantação de expansores cutâneos de silicone e o uso adesivos aderentes tracionando as bordas da ferida são as mais indicadas (PAVLETIC, 2000).

Quando a aproximação das margens não é possível mesmo através da utilização de técnicas para diminuição da tensão e/ou aumento da superfície cutânea disponível, deve-se lançar mão de outras manobras para restabelecimento da pele sobre a ferida (AMSELLEM, 2011). Estas devem ser realizadas da forma menos invasiva possível, progredindo de *flaps* locais, *flaps* de padrão axial e enxertos de pele a transposição de leito microvascular (SZENTIMREY, 1998).

Um *flap* ou retalho de pele é um segmento pediculado de pele e tecido subcutâneo, no qual a base é responsável pela manutenção da irrigação da pele durante sua transferência para um leito receptor (PAVLETIC, 2010). O uso destes *flaps* depende da disponibilidade e elasticidade da pele nas áreas adjacentes, e devem ser

criados de forma que sua base seja levemente mais ampla que seu corpo, e nunca mantidos sob tensão (CASTRO et al., 2015).

Flaps que são criados nas adjacências do leito receptor são chamados de locais. Estes normalmente recebem a circulação do plexo subdérmico, a não ser que uma artéria cutânea seja fortuitamente incluída em sua base (HUNT, 2006). Assim, um retalho subdérmico é aquele nutrido pelos ramos terminais da circulação cutânea, não incluindo irrigação direta de uma artéria (SZENTIMREY, 1998).

Retalhos locais são classificados de acordo com seu método de transposição. *Flaps* que avançam diretamente para frente são chamados de flaps de avanço, enquanto aqueles que necessitam ser rotacionados para ficar em posição são chamados de *flaps* de rotação (DEGNER, 2007). Destes, o flap de avanço com pedículo único e o flap de transposição em 90° são os mais utilizados na medicina veterinária (HUPPES et al., 2014).

Os retalhos de avanço devem ter uma relação de 2:1 em relação ao comprimento e à largura, para garantir sua viabilidade (DEGNER, 2007). Podem ser divididos em *flaps* de pedículo único, bipediculado e de avanço em V-Y. Embora sejam de fácil aplicação, possuem limitações tais como a retração tecidual que ocorre devido ao *flap* ser esticado sobre a ferida (TSCHOI, HOY e GRANICK, 2011).

Flaps de rotação, de transposição e de interpolação são os retalhos básicos que rotam em torno do próprio eixo. O *flap* de rotação é semicircular e rota até um leito de ferida adjacente (HUNT, 2006). Os retalhos de transposição são os mais versáteis, pois podem ser realizados em qualquer área do corpo. A angulação de 90° é a mais indicada, pois incorre em menor perda no comprimento do retalho (TSCHOI, HOY e GRANICK, 2011). Já os de interpolação não partem de um local imediatamente adjacente à ferida, portanto, não há compartilhamento de margens entre o retalho e o defeito. São os menos utilizados na rotina veterinária, pois incorrem em um maior risco de necrose (CASTRO et al., 2015).

Os retalhos em padrão axial são aqueles que possuem uma artéria e uma veia cutânea incorporadas à sua base, o que permite maior mobilidade em sua confecção

(REETZ et al., 2006). Desta forma, são melhor perfundidos, o que resulta na possibilidade de utilização de *flaps* de grandes dimensões para a correção de um defeito (TSCHOI, HOY e GRANICK, 2011). Estes *flaps* são particularmente úteis para cobrir leitos pouco vascularizados ou superfícies irregulares, como na exposição de ossos, nervos ou tendões, ou em deiscência de feridas (SZENTIMREY, 1998).

A definição de que retalho usar varia com a facilidade de criação do *flap*, a mobilidade da pele, o tamanho do defeito, o leito receptor e com a experiência do cirurgião (DEGNER, 2007). Os *flaps* de padrão axial utilizados em pequenos animais derivam das artérias omocervical, toracodorsal, torácica lateral, braquial superficial, epigástrica caudal superficial, epigástrica cranial superficial, circunflexa profunda do ílio, genicular, auricular caudal, caudal lateral e temporal superficial (PAVLETIC, 2010).

Dentre estas, as artérias de maior aplicação clínica são a epigástrica caudal superficial e a toracodorsal (SZENTIMREY, 1998). Os *flaps* de padrão axial são normalmente retangulares, porém podem ser modificados para uma configuração em ângulo reto, que permite a cobertura mais uniforme de defeitos irregulares ou muito extensos (PAVLETIC, 2010). Existem também variações, como os *flaps* arteriais em ilha, nos quais apenas a veia e artéria cutâneas agem como uma conexão com o tecido transposto (TSCHOI, HOY e GRANICK, 2011).

Segundo Amsellem (2011), as principais complicações pós-operatórias do uso de retalhos em padrão axial incluem a formação de seroma, deiscência parcial, infecção do sítio cirúrgico e edema. Contudo, estas tendem a ser facilmente manejáveis e não atrapalhar o curso da recuperação do paciente (APER e SMEAK, 2003). Portanto, a confecção e transferência do *flap* requerem cuidados, tais como a medição do defeito e do retalho que irá recobri-lo e o desenho do *flap* no paciente, para evitar imprevistos e prevenir a ocorrência de tensão (AMSELLEM, 2011).

Caudal auricular axial pattern flap associated with omocervical flap to reconstruct cervical flaw in a cat

RENAN B. OLIVEIRA, DVM, DANIEL C. M. MULLER, DVM, Diplomate CBCAV, MS, DR, LUCAS K. BELLO, DVM, NADINE T. FISCHBORN, DVM, and JÉSSIKA PASINI, DVM

Objective- Describe the treatment of a traumatic wound with extensive loss of skin in a cat through surgical debridement and reconstructive plastic surgery using axial pattern and advancement flaps.

Study Design- Case report.

Animals or Sample Population- An adult client-owned mixed-breed cat.

Methods- After initial debridement, the cervical wound was treated with crystallized sugar and non-adherent wound care dressings. The patient was submitted to plastic reconstructive surgery to close the decontaminated wound. Skin flaps irrigated by the caudal auricular and the omocervical artery were associated to correct the extensive injury. The patient remained hospitalized until flap viability was obtained.

Results- The autolytic and surgical debridement was efficient to remove debris and promote the proliferation of healthy granulation tissue. The association of the axial pattern flaps and advancement flaps covered the flaw as to keep the region's function and flexibility. Both the flaps remained viable and gave an acceptable aesthetical result.

Conclusions- The association of the axial pattern flaps rotated at 90° from the caudal auricular artery and the omocervical advancement flap could be a viable alternative once the flaw is too extensive to be corrected by only one of them. 8 months after the surgery the patient was fully recovered and did not present any sequel related to the injury or the reconstructive technique.

Clinical Relevance- Cats and dogs with extensive injuries at the neck's ventral and lateral areas can benefit from the association of these reconstructive techniques after appropriate treatment of the wound and receptor region.

EXTENSIVE wound management represents a great challenge in the clinical surgery routine of companion animals, since they demand time and intensive care until they can be manually closed in surgery ou healed by secondary intention.¹ For the

approach of open wounds, one must consider the patient's inherent factors, such as possible systemic affections, know the natural healing course and identify the correct moment for medicinal ou surgical intervention.²⁻³

CASE REPORT

The healing process initiates right after the injury is inflicted, and it is divided in inflammation, debridement, proliferation and maturation.⁴ Several factors can slow down or complicate the natural healing process.⁵ Among those, there are surgical site infection, excessive tension or movement of the wounded area, the patient's nutritional status, usage of drugs such as corticosteroids and chemotherapeutic agents, radiotherapy and species variations.³

The treatment of traumatic wounds can initiate right after the injury occurs by covering the area with a clean bandage to prevent further contamination and proceeding with its irrigation.⁶ Antiseptic solutions of diluted 0,05% chlorhexidine or 0,1% iodopovidone or even 0,9% sodium chloride or Ringer's lactate solution can be used to clean the wound, for the cleaning effect is mechanical therefore not demanding antiseptic usage.⁷ The adequate cleaning pressure is estimated to be reached by the compression of 1L of solution at a pressure of 300mmHg, using 50 to 100mL for each cm² of wounded area.⁸ The autolytic debridement is supposed to keep the injury site protected and hydrated. It is obtained by the usage of hydrophilic dressings, preferably semi-occlusive, keeping part of the exudate in touch with the wound.⁹

Choosing the technique for complicated wound closure depends on inherent factors of the injury and the patient.¹⁰ For it to be done in the least traumatic way, some techniques of tension reduction and relaxation of the wound edge can be used.¹¹ Excessive tension can result in circulation issues, healing delay, dehiscence and skin necrosis.⁶ A flap is a pedunculated skin and subcutaneous segment, which will be responsible for the maintenance of the skin irrigation during its transference to a receptor bed, and should never be kept under tension.⁶⁻¹² The axial pattern flaps are the ones that possess an artery and a cutaneous vein on their base, which allows further mobility at its making.¹³ Those flaps are particularly useful to cover poorly vascularized regions or sites of difficult healing.¹⁴ The goal of this study is to describe the association of a caudal auricular axial pattern flap and an advancement flap based on the omocervical artery to reconstruct an extensive cervical injury in a cat after wound treatment.

A domestic two year old cat, intact male, and weighing 4,1kg was admitted at the Hospital Veterinário of Universidade Federal de Santa Maria, in Santa Maria (RS), Brazil, with a partially open wound at its ventral neck and with extensive skin necrosis at the wound site.

According to the owner, the patient had access to a backyard and possibly got involved in a fight with other cats. About two weeks before the medical appointment, a swelling was noticed at the affected area, and in the next week 200mL of secretion was drained from the site. It was being treated with spiramycin and metronidazole, meloxicam and tramadol hydrochloride at usual dosage.

At the physical exam, the patient presented itself alert, mildly dehydrated (8%), with strong femoral pulse, with scared shoulder blades probably due to bites or scratches, and with a large area of necrotic skin, that extended all the way from the sternum to the jaw and through both sides of the neck. The blood test results indicated slight anemia in the erythrogram.

For the surgical debridement of the injury, the patient was premedicated with intramuscular methadone hydrochloride at a dosage of 0,3 mg/kg, it also was prepared with trichotomy and cephalic vein cannulation using a catheter. The anesthesia was induced intravenously, in the surgery room, with propofol 4 mg/kg, ketamine 1mg/kg and midazolam 0,3 mg/kg. The animal was intubated and kept under surgical anaesthesia with 1% isoflurane in O₂ (0,5L/min) through inhalation pathway.

With the cat in dorsal recumbency, the removal of the necrotic skin and edge revitalization followed. The area was thoroughly irrigated with saline solution under pressure so to remove debris, and simultaneously with a number two curette the necrotic subcutaneous was scarified. The wound was covered with crystallized sugar, gauze bandages and a tie-over dressing was made with nylon monofilament thread. For the second layer cotton rolls were used and the area was protected with crepe bandages.

The patient was kept at the hospital for daily bandaging and wound cleaning, blood transfusion and parenteral medication. The dressing exchange was always done after 6 to 8 hours fasting and with the patient under anesthesia, in which the layers that protected the wound were removed and the tie-over stitches undone. The wound was irrigated with saline sterile solution and a layer of crystallized sugar was applied, and then removed with saline solution and reapplied. Next, the wound was covered just like the previously mentioned dressing. The patient was kept with this protocol for 17 days, and by the end of this period was already presenting healthy granulation tissue covering the whole wound and edge contraction (Fig 1). For the antibiotic therapy subcutaneous amoxicillin and clavulanate potassium at a dosage of 22mg/kg was used twice a day, and also intravenous ceftriaxone at a dosage of 30mg/kg twice a day.

The reconstructive surgery was carefully programed to achieve perfect wound covering and the best aesthetic result as possible. A caudal auricular axial pattern flap with ventral rotation of 90° and an advancement flap of the omocervical artery were used.

The patient was premedicated with 0,2 mg/kg of intramuscular methadone and a broad trichotomy of the areas to be surgically manipulated was done. At the surgery room,

4 mg/kg of intravenous propofol were applied for anesthesia induction and the patient was maintained under general anesthesia with isoflurane, from 1% to 2% in O₂ (0,5L/min) through inhalation pathway. The patient remained under observation of an anesthetist and with multiparametric monitoring during surgical procedure.

In dorsal recumbency, irrigation with pressured liquid 0,02% chlorhexidine and slight curettage of the wound's granulation tissue was done so as to remove fur and debris from the healthy tissue. With a scalpel, the contracted edges were excised to provoke their revitalization. The wound was then protected with sterile dressing.

The patient was positioned in right lateral decubitus and antiseptis of the trichotomized area was performed with a centrifugal oriented movement according to the wound using alcoholic 0,5% chlorhexidine. A craniocaudal incision was done with a scalpel at the mid-dorsal line from the base of the skull to the limit between the third and fourth cervical vertebrae. The blade was dorsoventrally oriented, parallel to the spine of scapula, and a section of the midline to the edge of the wound was done. Stay sutures were placed under the caudal edges with a 2-0 nylon thread, and the skin snip was cut with Metzenbaum scissors. The skin snip was rotated 90°, cranioventral orientated, and fixated with two apposition sutures of the edges of the wound to promote due orientation.

A silicone drain was fenestrated and had its extremity fixated under the auricular caudal flap with a percutaneous suture over the skin. The snip was distributed with isolated walking sutures using a 3-0 polydioxanone thread to close the cranial third of the injury.

Through divulsion, a advancement flap irrigated by the omo cervical artery was loosened and then repaired with two stitches at the cranial edges, and drawn cranially and ventrally so as to unite to the opposite edge of the wound and to the caudal edge of the auricular caudal flap. The distribution of the skin fragment on the injury was done by using walking sutures, and the edges were apposed with simple isolated stitches using 4-0 nylon threads (Fig 2).

The fenestrated drain was fixated to the skin with a Chinese fingertrap suture, and then a three-way stopcock was adapted and used with a 10 mL syringe, maintaining a negative pressure of 5cm³ so as to work as a continuous suction drain.

A three layered dressing was made to protect the flaps, being the first layer made of sterile gauze to absorb any secretions that could still be produced and overflow. The second layer was made with orthopedic cotton to provide padding, protection and, due to its hydrophobic properties, stop humidity to pass to the last layer. The third layer was made of crepe bandages to protect the previous layers and keep the dressing firm but not too tight.

It was established that the continuous suction drain should be inspected every 6 hours for 4 days. By the end of that period the drain was removed. The dressings for the surgical wound care and inspection of the flaps' viability were performed every 2 hours initially and then daily after the 4th day. The patient remained hospitalized for 6 days after the surgery for better monitoring of postoperative complications, and to keep proper analgesia and intravenous antibiotic therapy.

The removal of skin stitches happened 14 days after the surgery, where little necrosis at the tip of the flaps could be observed, that later evolved to a little area of dehiscence.

Dressings with crystallized sugar and bandages were recommended twice a day for 7 days. The patient was submitted to a new surgery for edge apposition and delayed secondary closure, what resulted in a satisfactory result functionally and aesthetically.

DISCUSSION

The need to surgically reconstruct large cutaneous injuries has increased the number of studies and research since 1980 in veterinary medicine.¹² The axial flap patterns are normally rectangular, but can be modified in a right angle, which allows a more even coverage of irregular or large flaws.⁶ There are also variations such as artery island flap, in which only the cutaneous vein and artery act as a connection to the transposed tissue.¹⁰ The large area of the remnant cutaneous flaw after the treatment of the exposed wound demanded surgical intervention to reconstruct the flaw and close the wound.

The main postoperative complications of the axial pattern flaps included seroma, partial dehiscence, surgical site infection and swelling.¹⁵ However, those complications tend to be easily managed and don't get in the way of patient recovery.¹⁶ The patient presented necrosis at the tip of the flap and a small dehiscence area, which could be handled without further complications. There are three axial pattern flaps that can be used to rebuild facial flaws: the caudal auricular, the superficial temporal flap and the cutaneous omocervical flap. Those flaps can be utterly useful to rebuild facial and cervical flaws, but the postoperative survival and viability are still dubious.¹⁷ The blood supply of the caudal auricular flap leans on the caudal auricular artery and vein, that are located immediately caudal to the base of the ear. Due to the small calibre of the caudal auricular vessels, this flap should not be used as an island axial pattern flap due to the risk of necrosis of the edge of the flap.⁶⁻¹⁷

3-0 polydioxanone was used to anchor the flap at the receptor region so as to decrease the risk of persistent infection of the surgical site. It is a monofilament synthetic absorbable suture material that holds 86% of its tensile strength even 14 after of its usage in tissues, and except if in touch with urine, it holds the knots and is completely absorbed after 180 days,¹⁸ which is enough time to heal the flap. The usage of drains can be necessary to reduce dead space after the reconstruction of extensive wounds or tumor resection.¹⁴ In the

present case report it was used to reduce remaining dead space after flap distribution. Drains do have the inconvenient risk of ascending infections, making compressive bandages preferable in some patients.¹⁴ If its usage is essential, active drains are recommended due to the ease of measuring fluid secretion, adaptability to different anatomic locations and considerably lower risk of ascending infections.¹⁴⁻¹⁹ The usage of the active drain was considered a good choice because no infection of the surgical site was observed and it was efficient at draining the exudate.

The analgesic technique used in this patient included systemic use of ketamine and methadone and it was enough to control postoperative pain, once the cat continued its regular activities. The principle of preemptive analgesia is essential to handle cases such as this.²⁰

Every reconstruction must be made according to the patient's situation, and preoperative planning, timing and surgical flexibility are essential factors to reduce complications.¹⁴ Therefore, the making and transference of the flap require care, such as flap measurements and of the flap that will cover it, and the design of the flap at the patient to avoid surprises and prevent tension occurrence.¹⁵

The postoperative quality of life was considered good. The cat did not struggle to adapt and the movement's reach and flexibility were preserved. The aesthetic result was acceptable, with discreet scars and absence of glabrous skin. This technique requires a hard working team for the daily wound caring, besides anatomic and surgical biology knowledge, and careful manipulation as far as the surgeon is concerned.

REFERENCES

1. DAVIDSON JR: Current Concepts in Wound Management and Wound Healing Products. *Vet Clin Small Anim* 45: 537–564, 2015
2. HARDING KG, MORRIS HL, PATEL GK: Science, medicine and the future: healing chronic wounds. *BMJ* 324: 160–163, 2002
3. BALSÀ IM, CULP WTN: Wound care. *Vet Clin Small Anim* 45: 1049–1065, 2015
4. HOSGOOD G: Open wounds, in Tobias KM and Johnston SA (ed): *Veterinary surgery small animal*, 1st edition. St Louis, MO, Saunders Elsevier, 2012, pp 1210- 1220
5. AMALSADVALA T, SWAIM SF: Management of Hard-to-Heal Wounds. *Vet Clin Small Anim* 36: 693–711, 2006
6. PAVLETIC MM: *Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery*, 3rd edition. Ames, IA, Wiley-Blackwell, 2010
7. FERNANDEZ R, GRIFFITHS R: Water for wound cleansing. *Cochrane Database Syst Ver* 2: 1-30, 2012
8. GALL TT, MONNET E: Evaluation of fluid pressures of common wound-flushing techniques. *Am J Vet Res* 71: 1384–1386, 2010
9. HEDLUND C: Surgery of the integumentary system, in Fossum TW (ed): *Small animal surgery*, 3rd edition. St Louis, MO, Mosby Elsevier, 2007, pp 159–259
10. TSCHOI M, HOY EA, GRANICK MS: Skin Flaps. *Periop Nurs Clin* 6: 171–186, 2011
11. AIKEN SW: Principles of surgery for the cancer patient. *Clin Tech Small Anim Pract* 18: n° 2, 75-81, 2003
12. CASTRO JLC, et al: *Princípios e técnicas de cirurgias reconstrutivas da pele de cães e gatos (Atlas Colorido)*, 1st edition. Curitiba, PR, Brazil, Medvep, 2015
13. REETZ JA, et al: Ultrasonographic and color-flow Doppler ultrasonographic assessment of direct cutaneous arteries used for axial pattern skin flaps in dogs. *J Am Vet Med Assoc*: 228: 1361-1366, 2006
14. SZENTIMREY D: Principles of Reconstructive Surgery for the Tumor Patient. *Clin Tech Small Anim Pract*: 13: n° 1, 70-76, 1998
15. AMSELLEM P: Complications of Reconstructive Surgery in Companion Animals. *Vet Clin Small Anim*: 41: 995–1006, 2011
16. APER R., SMEAK D: Complications and outcome after thoracodorsal axial pattern flap reconstruction of forelimb skin defects in 10 dogs, 1989–2001. *Vet Surg*: 32: 378–384, 2003
17. DEGNER DA: Facial reconstructive surgery. *Clin Tech Small Anim Pract* 22: 82-88, 2007
18. MACPHAIL CM: Surgery of the integumentary system, in Fossum TW (ed): *Small animal surgery*, 4th edition. St Louis, MO, Mosby Elsevier, 2013, pp 190- 278
19. HEMPEL N: Surgical drains, in Haran J (ed): *Surgical Complications and Wound Healing in the Small Animal Practice*, Philadelphia, PA, W.B. Saunders, 1993, pp 319-347
20. LIDBETTER DA, et al: Radical lateral body-wall resection for fibrosarcoma with reconstruction using polypropylene mesh and a caudal superficial epigastric axial pattern flap: A prospective clinic study of the technique and results in 6 cats. *Vet Surg* 31:57- 64, 2002



Fig 1. Preoperative appearance of the patient in dorsal recumbency, evidencing the extension of the injury.



Fig 2. (A) Postoperative appearance of the patient in lateral recumbency. Note the active drain (arrow). (B) Patient in external recumbency, still under general anesthesia. Simple isolated pattern was used to enable better distribution of tensile forces on the flap.

5. CONCLUSÃO

As técnicas cirúrgicas para reconstrução de feridas extensas e após a exérese de tumores através do uso de flapes de pele vêm evoluindo na medicina veterinária desde a década de 1980 (CASTRO et al., 2015). Cães e gatos acometidos por grandes defeitos teciduais expostos podem se beneficiar destas técnicas de correção, objetivando a oclusão destes, o retorno da função, da flexibilidade original da região, conforto pós operatório e manutenção da estética. O planejamento cirúrgico, bem como o conhecimento anatômico e habilidade do cirurgião são fatores determinantes no sucesso do procedimento. A possibilidade de tratamento de futuros casos como este, através da associação de flapes de padrão axial e de avanço, contribui para o ensino da cirurgia veterinária e ao diminuir o tempo necessário para a cura dos pacientes.

6. REFERÊNCIAS

- AIKEN, S.W. Principles of surgery for the cancer patient. **Clin Tech Small Anim Pract.** v. 18, nº 2, p. 75-81, 2003.
- ALFORD, C. G.; CALDWELL, F.J. Equine distal limb wounds: new and emerging treatments. **Compend Contin Educ Vet.** v. 34, 2012.
- AMALSADVALA, T.; SWAIM, S. F. Management of Hard-to-Heal Wounds. **Vet Clin Small Anim.** v. 36, p. 693–711, 2006.
- AMSELLEM, P. Complications of Reconstructive Surgery in Companion Animals. **Vet Clin Small Anim.** v. 41, p. 995–1006, 2011.
- APER, R.; SMEAK, D. Complications and outcome after thoracodorsal axial pattern flap reconstruction of forelimb skin defects in 10 dogs, 1989–2001. **Vet Surg.** v. 32, p. 378, 2003.
- ARMSTRONG, D. G. et al.; Maggot debridement therapy: a primer. **J Am Podiatr Med Assoc.** v. 92, p. 398–401, 2002.
- ATIYEH, B.S.; DIBO, S.A.; HAYEK, S.N. Wound cleansing, topical antiseptics and wound healing. **Int Wound J.** v. 6, p. 420–430, 2009.
- BALSA, I. M.; CULP, W. T. N. Wound care. **Vet Clin Small Anim.** v. 45, p. 1049–1065, 2015.
- BARNES, S. et al.; Surgical wound irrigation: a call for evidence-based standardization of practice. **Am J Infect Control.** v. 42, p. 525–529, 2014.
- BOWLER, P. G.; DUERDEN, B. I.; ARMSTRONG, D. G. Wound microbiology and associated approaches to wound management. **Clin Microbiol Ver.** v. 14, p. 244–269, 2001.
- CASTRO, J. L. C. et al.; **Princípios e técnicas de cirurgias reconstrutivas da pele de cães e gatos (Atlas Colorido).** Curitiba: Medvep. 2015.
- COOPER, R. Using honey to inhibit wound pathogens. **Nurs Times.** v. 104, p. 48–49, 2008.
- DAVIDSON, J. R. Current Concepts in Wound Management and Wound Healing Products. **Vet Clin Small Anim.** v. 45, p. 537–564, 2015.
- DEGNER, D. A. Facial reconstructive surgery. **Clin Tech Small Anim Pract.** v. 22, p. 82–88, 2007.
- DERNELL, W. S. Initial wound management. **Vet Clin No Am.** v. 36, p. 713-738, 2006.
- DISSEMOND, J. et al.; Modern wound care - practical aspects of non-interventional topical treatment of patients with chronic wounds. **J Dtsch Dermatol Ges.** v. 12, p. 541–554, 2014.

ENOCH, S.; GREY, J.E.; HARDING, K.G. Recent advances and emerging treatments. **BMJ**. v. 332, p. 962–965, 2006.

FAHIE, M. A.; SHETTKO, D. Evidence-based wound management: a systematic review of therapeutic agents to enhance granulation and epithelialization. **Vet Clin North Am Small Anim Pract**. v. 37, p. 559–577, 2007.

FAHIE, M. A.; Primary wound closure. In: Tobias KM and Johnston SA, editor. **Veterinary surgery small animal**. 1st edition. St Louis (MO): Saunders Elsevier. p. 1197- 1209,2012.

FALCH, B.M.; DE WEERD, L.; SUNDSFJORD, A. Maggot therapy in wound management. **Tidsskr Nor Laegeforen**. v. 129, p. 1864–1867, 2009.

FERNANDEZ, R.; GRIFFITHS, R. Water for wound cleansing. **Cochrane Database Syst Rev**. v. 2, 2012.

GALL, T. T.; MONNET, E. Evaluation of fluid pressures of common wound-flushing techniques. **Am J Vet Res**. v. 71, p. 1384–1386, 2010.

HARDING, K.G.; MORRIS, H.L.; PATEL, G.K. Science, medicine and the future: healing chronic wounds. **BMJ**. v. 324, p. 160–163, 2002.

HEDLUND, C. Surgery of the integumentary system. In: Fossum TW, editor. **Small animal surgery**. 3rd edition. St Louis (MO): Mosby Elsevier. p. 159–259, 2007.

HEMPEL, N. Surgical drains. In: Haran J, editor. **Surgical Complications and Wound Healing in the Small Animal Practice**. Philadelphia (PA): W.B. Saunders. p 319-347, 1993.

HOSGOOD, G. Stages of wound healing and their clinical relevance. **Vet Clin No Am**. v. 36, p. 667-685, 2006.

HOSGOOD, G. Open wounds. In: Tobias KM and Johnston SA, editor. **Veterinary surgery small animal**. 1st edition. St Louis (MO): Saunders Elsevier. p. 1210- 1220, 2012.

HUNT, G. B. Skin fold advancement flaps for trunk reconstruction. **Vet Surg**. v. 30, p. 440-448, 2006.

HUPPES, R. R. et al.; Nosectomia em felinos portadores de carcinoma espinocelular. Relato de sete casos. **Semina**. v. 35, n. 2, p. 919-926, 2014.

JOHNSTON, D. Tissue expanders. **Vet Clin No Am**. v. 10, p. 227-234, 1990.

KIRBY, J.P.; MAZUSKI, J.E. Prevention of surgical site infection. **Surg Clin North Am**. v. 89, p. 365–389, 2009.

LIDBETTER, D.A. et al.; Radical lateral body-wall resection for fibrossarcoma with reconstruction using polypropylene mesh and a caudal superficial epigastric axial pattern flap... **Vet Surg**. v. 31, p. 57- 64, 2002.

MACPHAIL, C. M. Surgery of the integumentary system. In: Fossum TW, editor. **Small animal surgery**. 4th edition. St Louis (MO): Mosby Elsevier. p. 190- 278, 2013.

PAVLETIC, M. M. Use of na external skin-stretching device for wound closure in dogs and cats. **J Am Vet Med Assoc**. v. 217, p. 350-354, 2000.

PAVLETIC, M. M. **Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery**. Wiley-Blackwell, 2010.

REETZ, J. A. et al.; Ultrasonographic and color-flow Doppler ultrasonographic assessment of direct cutaneous arteries used for axial pattern skin flaps in dogs. **J Am Vet Med Assoc**. v. 228, p. 1361-1366, 2006.

SINGER, A. J. ; CLARK, R. A. F. Cutaneous wound healing. **N Engl J Med**. v. 341, p. 738–746, 1999.

SZENTIMREY, D. Principles of Reconstructive Surgery for the Tumor Patient. **Clin Tech Small Anim Pract**. v. 13, N° 1, p. 70-76, 1998.

TSCHOI, M.; HOY, E. A.; GRANICK, M. S. Skin Flaps. **Periop Nurs Clin**. v. 6, p. 171–186, 2011.

TELLER, P.; WHITE, T. K. The physiology of wound healing: injury through maturation. **Surg Clin North Am**. v. 89, p. 599–610, 2009.