



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

THAIS NAYARA DE LIMA RAMOS

MANEJO E TRATAMENTO DE FERIDAS: REVISÃO DE LITERATURA

**AREIA
2021**

THAIS NAYARA DE LIMA RAMOS

MANEJO E TRATAMENTO DE FERIDAS: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Prof. Dra. Erika Toledo da Fonseca

**AREIA
2021**

Catálogo na publicação
Seção de Catálogo e Classificação

R175m Ramos, Thais Nayara de Lima.

Manejo e tratamento de feridas: revisão de literatura /
Thais Nayara de Lima Ramos. - Areia:UFPB/CCA, 2021.
55 f. : il.

Orientação: Erika Toledo da Fonseca.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Medicina Veterinária. 2. Cicatrização. 3. Lesões
cutâneas. 4. Trauma. I. Fonseca, Erika Toledo da. II.
Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)

THAIS NAYARA DE LIMA RAMOS

MANEJO E TRATAMENTO DE FERIDAS: REVISÃO DE LITERATURA

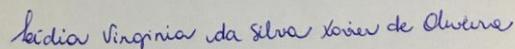
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

Aprovado em: 19/07/2021.

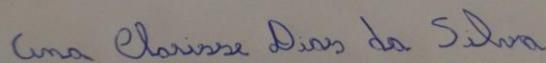
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Erika Toledo da Fonseca (Orientadora)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



M. V. Lídia Virgínia da Silva Xavier de Oliveira
Médica Veterinária/Avaliadora externa



M. V. Ana Clarisse Dias da Silva
Médica Veterinária/Avaliadora externa

Ao meu Deus por ter me amparado e ter sido meu sustento diário. Aos meus pais e minha vó, por todo amor e apoio, **DEDICO**.

AGRADECIMENTOS

À *Deus*, por ser a fonte de toda minha força, por ter me guiando e protegido durante toda essa trajetória pois sem ele nada seria possível.

Aos meus pais, *Aguialdo Ramos e Nara Ramos*, vocês me ensinaram sobre valores e coisas que ninguém no mundo me ensinará. Amo vocês incondicionalmente.

À toda minha família, em especial a minha avó *Severina* e meus irmãos, pelo companheirismo e ajuda durante essa etapa da minha vida.

Ao meu namorado *Hugo Thyares*, por estar sempre ao meu lado, por me incentivar nas mais diversas ocasiões.

Aos meus amigos da graduação, em especial os meus “Sibuteiros” *Anderson, Debora, Janaina, Karollainy, Rita, Ruth e Wânia*, obrigada por terem sido minha segunda família, obrigada pelos em momentos difíceis e pelos momentos de felicidade, sem vocês teria sido bem mais difícil. Não tenho palavras para descrever a importância de cada um na minha vida. Amo vocês.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a *Erika Toledo*, pela paciência, pelo apoio e pela motivação. Obrigada por ter me aceitado como sua orientanda, por toda dedicação e auxílio para a realização deste trabalho.

Aos professores do Curso de Medicina Veterinária da UFPB, que contribuíram ao longo desses semestres e por todo aprendizado a mim conferido que me deram oportunidades de crescer academicamente e me inspiram como profissional e pessoa.

Aos funcionários da UFPB, em especial a dona *Gilma*, pelo carinho e acolhimento.

Por fim, agradeço à todos os residentes e ex residentes do Hospital Veterinário, em especial, à *Lara Trovão, Luiz Leite, Pedro Luiz, Sandy Beatriz, Taiane Silva e Jesus Cavalcanti*, por toda paciência e ensinamentos.

“Comece fazendo o necessário, depois faça o que é possível, em breve estará fazendo o impossível.”

São Francisco de Assis

RESUMO

As feridas são muito comuns na rotina clínica e cirúrgica de cães e gatos, sendo que as causas mais comuns são mordidas, acidentes de trânsito, lacerações por objetos pontiagudos, lesões térmicas e lesões cirúrgicas. Após o trauma há perda da integridade anatômica do tegumento cutâneo com comprometimento da proteção do tecido permitindo a entrada de microrganismos causando inflamação e infecção local ou sistêmica. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica com intuito de fornecer informações que auxiliem estudantes e profissionais da medicina veterinária a identificarem os tipos de feridas cutâneas, a importância do manejo inicial das feridas bem como descrever os principais métodos de tratamentos. São considerados três fatores importantes para a classificação das feridas que são: o tipo de ferida (aberta ou fechada) o grau de contaminação e a duração de contaminação. Estas informações são essenciais para a escolha do tratamento mais adequado para cada ferida. Antes de tratar a ferida propriamente dita, faz-se necessária avaliação inicial do paciente com o mapeamento do seu estado geral juntamente com sua estabilização. O tratamento consiste de procedimentos como, tricotomia, lavagem com ou sem soluções antissépticas, desbridamento de tecidos mortos, uso de antibióticos tópicos e/ou sistêmicos, bandagens para estabelecer um leito vascular viável e, por fim, o fechamento da ferida. Também estão disponíveis no mercado para auxiliar no alcance do fechamento de feridas o uso de produtos naturais e de terapias alternativas através da medicina tradicional chinesa. Conclui-se que o tratamento de feridas demanda muitos cuidados, não só por parte dos veterinários quanto dos tutores e que o conhecimento sobre a etiologia da lesão, grau de contaminação e tipos de tratamento possíveis para cada situação permitem um manejo mais eficaz e pronta cicatrização.

Palavras-Chave: cicatrização; lesões cutâneas; trauma.

ABSTRACT

Wounds are very common in the clinical and surgical routine of dogs and cats, and the most common causes are bites, traffic accidents, lacerations caused by sharp objects, thermal injuries and surgical injuries. After trauma, there is loss of the anatomical integrity of the cutaneous integument, compromising tissue protection, allowing the entry of microorganisms, causing inflammation and local or systemic infection. The present work aimed to carry out a literature review with the aim of providing information to help veterinary medicine students and professionals identify the types of skin wounds, the importance of initial wound management as well as describe the main methods of treatment. Three important factors are considered for the classification of wounds, which are: the type of wound (open or closed), the degree of contamination and the duration of contamination. This information is essential for choosing the most appropriate treatment for each wound. Before treating the wound itself, it is necessary to initially assess the patient with the mapping of his general condition together with its stabilization. The treatment involves procedures such as, shaving, or without washing with antiseptic solutions, debridement of dead tissue, using antitopical and/or systemic antibiotics, bandages to establish a viable vascular bed and, finally, wound closure. Also available in the market to assist in achieving wound closure using natural products and the therapies alternatives by traditional Chinese medicine. It is concluded that the treatment of wounds requires a lot of care, not only by veterinarians but also by tutors, and that knowledge about the etiology of the injury, degree of contamination and possible types of treatment for each situation allow a more effective management and prompt healing.

Keywords: healing; skin lesions; traumatic.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Camadas da pele.....	16
Figura 2 – Ferida por avulsão.....	18
Figura 3 – Ferida por laceração.....	18
Figura 4 – Lesão por queimadura.....	19
Figura 5 – Lesão de perfuração	20
Figura 6 – Fenda palatina secundária em gato.....	21
Figura 7 – Ferida suja/infectada.....	21
Figura 8 – Tecido de granulação no tronco de um cão.	23
Figura 9 – Tecido de granulação saudável.....	24
Figura 10 – Tecido de granulação não saudável.....	24
Figura 11 – Ferida fechada por contração.....	25
Figura 12 – Ferida por queimadura.....	28
Figura 13 – Lavagem de ferida com solução salina.....	29
Figura 14 – Desbridamento cirúrgico.....	31
Figura 15 – Kendal Curafil gel.....	32
Figura 16 – Desbridamento enzimático.....	33
Figura 17 – Uso de hidrocolóide.....	36
Figura 18 – Hidrogel.....	36
Figura 19 – Uso de alginato de cálcio.....	37
Figura 20 – Camadas secundária e terciária de um curativo.....	38

Figura 21 – Fechamento primário de ferida.....	39
Figura 22 – Fechamento primário atrasado.....	39
Figura 23 – Fechamento secundário.....	40
Figura 24 – Fechamento por segunda intenção.....	41
Figura 25 – Acemannan em gel.....	42
Figura 26 – Uso do açúcar.....	43
Figura 27 – Produtos á base de colágeno bovino.....	45
Figura 28 – Bagging de Ozônio.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EGF	Fator de crescimento epidermal.
TGF α	Fator de crescimento transformador α
FQC	Fator de crescimento de queratinócitos
PDGF	Fator de crescimento derivado de plaquetas.
TGF β	Fator de crescimento transformador β

LISTA DE SÍMBOLOS

- % Porcentagem
- ® Marca Registrada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. METODOLOGIA	15
3. REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1 PELE.....	16
3.2 FONTES PRIMÁRIAS DE FERIDAS CUTÂNEAS.....	16
3.3 CLASSIFICAÇÕES DAS FERIDAS CUTANEAS	17
3.3.1 TIPOS.....	17
3.3.2 GRAU DE CONTAMINAÇÃO.....	20
3.3.3 DURAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO.....	21
4. FASES DA CICATRIZAÇÃO.....	22
4.1 FASE INFLMATÓRIA.....	22
4.2 FASE DE REPARO.....	23
4.3 FASE DE MATURAÇÃO.....	24
4.4 TIPOS DE CICATRIZAÇÃO.....	26
4.5 FATORES QUE AFETAM A CICATRIZAÇÃO.....	27
5. TRATAMENTO DAS FERIDAS CUTANEAS.....	27
5.1 TRICOTOMIA.....	28
5.2 LAVAGEM DA FERIDA.....	29
5.3 ANTISSÉPTICOS.....	30
5.4 DESBRIDAMENTO.....	30
5.5 ANTIBIÓTICOS TÓPICOS.....	33
5.6 ANTIBIÓTICOS SISTÊMICOS.....	34
5.7 BANDAGENS E CURATIVOS.....	35
5.8 OCLUSÃO DA FERIDA.....	38
6. TRATAMENTOS COM PRODUTOS NATURAIS.....	41
7. TRATAMENTOS COM TERAPIAS ALTERNATIVAS.....	44
8. CONCLUSÃO.....	47
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
APÊNDICE A – PRINCIPAIS TRATAMENTOS NAS FERIDAS CUTÂNEAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

O tegumento é o maior e mais complexo órgão do corpo sendo composto por diversos tecidos, tipos celulares e estruturas especializadas, compreendendo 24% do peso corporal do filhote, mas apenas 12% de um cão adulto. Anatomicamente, a pele é dividida em epiderme, derme e hipoderme (HALATA *et al.*, 2003; VOLK & BOHLING, 2013).

É sabido que o tecido cutâneo íntegro possui importantes funções como proteção contra a entrada de microrganismo, inibição da perda de água, termorregulação, recepção sensorial e proteção contra toxinas. Após um trauma, há perda desta integridade e descontinuidade anatômica com comprometimento da função de proteção, permitindo a entrada de microrganismos causando inflamação e infecção sistêmica ou local (ARIAS & PEREIRA, 2002; ISAAC *et al.*, 2010).

Considera-se que as feridas causadas por trauma configuram como o principal causador das lesões à pele e às estruturas adjacentes, onde a lesão varia de acordo com o tipo de tecido (PAVLETIC, 2018).

É rotineiro o atendimento clínico de cães e gatos acometidos por lesões cutâneas de diferentes tipos e origens (TILLMAN *et al.*, 2015). Com relação à origem, as lesões podem ser decorrentes de atropelamentos, mordeduras, queimaduras, neoplasias, feridas cirúrgicas, maus-tratos, entre outras. Com relação ao tipo, as feridas podem ser classificadas em abertas ou fechadas. Além disso, são também classificadas quanto à contaminação, como limpas, limpo-contaminadas, contaminadas e infeccionadas, a depender do tempo da ocorrência (ARIAS & PEREIRA, 2002; DERNELL, 2006). Estas informações são essenciais para a escolha do tratamento mais adequado para cada ferida (TRINDADE, 2009).

As fases da cicatrização nos animais domésticos são divididas em três momentos diferentes: inflamatória, proliferativa ou reparação e de maturação, que ocorrem de forma simultânea (ARIAS & PEREIRA, 2002; OLIVEIRA & DIAS, 2013; PAVLETIC, 2010). É importante ressaltar as particularidades no processo cicatricial em cães e gatos. No geral as feridas nos gatos são mais lentas para cicatrizar. Entende-se que este processo ocorra devido as diferenças nas barreiras físico-químicas cutâneas, afetando a absorção e metabolização dos fármacos (DIAS *et al.*, 2004; MANDELBAUM *et al.*, 2003; MARTINS *et al.*, 2002).

Após a identificação do tipo de lesão será determinada a abordagem terapêutica mais adequada. Hoje em dia existe no mercado produtos que atuam de maneira específica em alguma fase da cicatrização. Cada produto tem suas indicações individuais e, ter conhecimentos apropriados de como eles agem, resulta em uma cicatrização mais rápida e

eficaz para cada tipo de ferida (KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006; O'CONNELL & WARDLAW, 2011;).

Diante da grande casuística de animais com ferimentos cutâneos na clínica-cirúrgica, esta revisão tem por objetivos fornecer informações que auxiliem estudantes e profissionais da medicina veterinária a identificarem os tipos de feridas cutâneas, a importância do manejo inicial das feridas bem como descrever os principais métodos de tratamentos.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura do tipo narrativa, de natureza qualitativa. Para tal, foram consultadas bases digitais e revistas eletrônicas disponíveis em buscadores como os Periódicos Capes, Web of Science, Scielo e PubMed. Foi utilizada como base a análise os seguintes critérios:

- Selecionaram-se artigos publicados em revistas, anais e periódicos, excluindo fontes não confiáveis;
- Optaram-se, por textos publicados nos últimos dez anos, porém, citações bases foram consultadas conforme necessidade.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PELE

A pele, considerada o maior órgão do corpo animal, é composta por três estruturas básicas: epiderme, derme e hipoderme (BRAGULLA *et al.*, 2004). A epiderme é a camada externa, fina e avascular. Ela é formada por queratinócitos, com função de barreira protetora sendo essenciais para a manutenção da homeostasia epidérmica; melanócitos, que são responsáveis pela pigmentação da pele; células de Langerhans, que auxiliam na estimulação do sistema imune e as células de Merkel, que estão envolvidas na percepção da sensação ao toque (COLVILLE & BASSERT, 2010; MILLER *et al.*, 2013).

A derme é a camada mais fibrosa e vascularizada, contendo colágeno, fibras elásticas e reticulares com função de proporcionar elasticidade e resistência a pele. Os vasos sanguíneos e linfáticos, nervos, folículos pilosos, glândulas e fibras dos músculos lisos proporcionam um mecanismo de termorregulação, força, tensão e flexibilidade. A hipoderme, também denominada de subcutâneo, é a camada mais profunda da derme, contendo gordura e tecido conjuntivo agrupado em lobos gordurosos, que age como um isolante térmico e absorvente de choques mecânicos (Figura 1) (COLVILLE & BASSERT, 2010; FOSSUM, 2014; MILLER *et al.*, 2013).

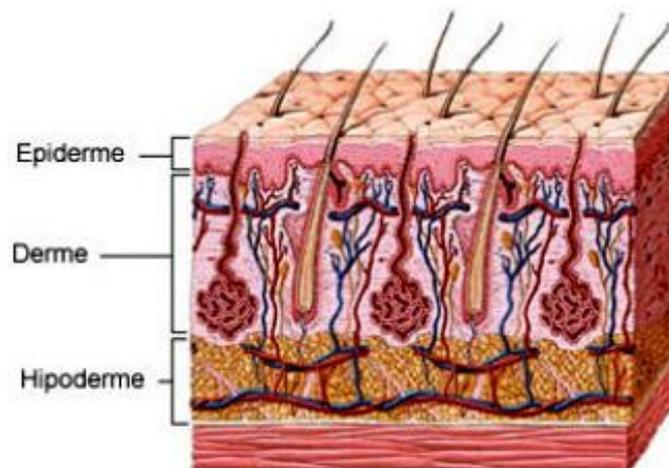


Figura 1: Camadas da pele. Fonte: <https://static.todamateria.com.br/upload/ca/ma/camadasdapele.jpg>

3.2 FONTES PRIMÁRIAS DE FERIDAS CUTÂNEAS

Ferida é toda e qualquer solução de continuidade anatômica/celular, com comprometimento das funções, geralmente produzida por ação traumática externa sejam estes acidentais ou cirúrgicos (LOPES, 2016; ZAHEDI *et al.*, 2010).

As feridas traumáticas acidentais podem ser causadas por avulsões, lacerações, queimaduras ou perfurações. No caso destas últimas, as causas incluem mordedura, arma de

fogo ou objetos perfurantes (SIMAS, 2010; WENDT, 2005). Estas feridas acidentais são suscetíveis à infecção e necessitam de cuidados de longo prazo. Nas lesões de envolvimento articular, pode haver penetração profunda das superfícies articulares pela contaminação (OLIVEIRA, 2012; WILLIAMS & MOORE, 2013).

Já as feridas cirúrgicas são ocasionadas por instrumentos cirúrgicos com perda mínima de tecido (p.ex. incisões). As incisões, em sua maior parte, tendem a ser isentas de infecção importante, comparativamente a outros tipos de feridas. Isso normalmente permite seu fechamento primário seguro (PAVLETIC, 2018; WILLIAMS & MOORE, 2013).

3.3 CLASSIFICAÇÃO DAS FERIDAS CUTÂNEAS

Consideram-se três critérios importantes para a classificação das feridas: o tipo de ferida (aberta ou fechada), o grau de contaminação e a duração de contaminação (PAVLETIC, 2018; WILLIAMS & MOORE, 2013).

3.3.1 Tipos

As feridas são classificadas como fechadas, quando a camada superficial da pele permanece íntegra, resultando na proteção da ferida contra qualquer contaminação. Contudo os tecidos subjacentes podem ser lesionados. Sem o correto tratamento, algumas destas feridas podem desenvolver soluções de descontinuidade devido à desvitalização dos tecidos mais profundos e dar origem a uma ferida aberta. Exemplos deste tipo de feridas incluem os hematomas e contusões. O hematoma pode resultar da hemostasia incompleta e da presença de espaço morto. Ele pode causar pressão nas linhas de sutura fornecendo ambiente propício para infecções, causando ruptura dos pontos. Nas contusões/fraturas a pele subjacente pode parecer intacta, mas posteriormente torna-se inviável, resultando em ferida aberta (AMALSADVALA & SWAIN, 2006; DERNELL, 2006; HENGEL *et al.*, 2013).

De maneira oposta, as feridas abertas representam uma interrupção do nível da pele ou das mucosas. Neste tipo podemos destacar: (PAVLETIC, 2018; WILLIAMS & MOORE, 2013).

- Avulsão – Ocorre a separação dos tecidos e seus anexos de forma brutal (SIMAS, 2010). Geralmente são decorrentes de brigas entre os animais, das quais resultam ferimentos cutâneos de dimensões consideráveis (Figura 2).



Figura 2: Ferida por avulsão. Avulsão parcial da pele na região metacarpal palmar. Fonte: Adaptado de Lopes, 2016.

- Incisões e Lacerações – incisão aplica-se quando o corte se apresenta de forma regular obtendo o mínimo traumatismo; contrariamente o termo laceração apresenta cortes de conformação e bordas irregulares (Figura 3) (PAVLETIC, 2010).



Figura 3: Ferida por laceração. Laceração do membro posterior ocasionado por um vidro. Fonte: Adaptado de Lopes, 2016.

- Queimaduras – São lesões traumáticas que geram danos importantes ao corpo e que podem ser causados pelo calor, por temperaturas extremamente frias, por eletricidade, por agentes químicos ou por radiação (ARISTIZABAL, *et. al.*, 2016; TRANCOSO, *et al.*, 2017). As queimaduras podem também ser classificadas segundo a sua profundidade: queimaduras de 1º grau - quando limitadas à região epidérmica, a área fica dolorida, espessada e com descamação; queimaduras de espessura parcial ou de 2º grau - são lesões que causam maiores

danos da epiderme e porções variáveis da derme; queimaduras de espessura total ou de 3º grau - quando há envolvimento de toda a espessura cutânea; queimaduras de 4º grau – aquelas que resultem na lesão de tecidos profundos (tecido muscular e ósseo). Geralmente o processo de cicatrização é feito por segunda intenção ou reconstrução (Figura 4) (FOSSUM, 2014; PAVLETIC, 2010).



Figura 4: Lesão por queimadura. Lesão iatrogênica causada por uma bolsa de água quente colocada em contato direto com o dorso da paciente. Fonte: Adaptado de Williams & Moore, 2009.

- Perfurações – Causadas por objetos pontiagudos que podem ser objetos perfurantes como vidros, facas, projéteis e até mesmo os dentes. Aliás, uma causa comum na rotina do médico veterinário são as perfurações através de mordeduras, provocadas por brigas entre os animais: externamente as lesões por mordedura podem aparecer como pequenos orifícios, embora apresentem grandes lacerações internas, sendo descritas como “efeito iceberg” (Figura 5) (PAVLETIC, 2010; RABELO, 2012; WATANABE, 2010).



Figura 5: Lesão de perfuração. (A) Lesões por mordedura em tórax, de pequeno diâmetro externo. (B) Afundamento costal importante. (C) Durante a exploração cirúrgica nota-se presença de fraturas múltiplas de costela e perda de tecido muscular grave. Fonte: Adaptado de Rabelo, 2012.

3.3.2 GRAU DE CONTAMINAÇÃO

O nível de contaminação presente nas lesões permite a diferenciação das feridas em quatro categorias: limpas, limpo-contaminadas, contaminadas e sujas/infetadas.

Ferida limpa é aquela realizada cirurgicamente, sem falha da técnica asséptica, sem contaminação, sem presença de inflamação aguda e suas bordas são aproximadas com suturas (WALDRON & ZIMMERMAN-POPE, 2003; WILLIAMS & MOORES, 2013).

Ferida limpo-contaminada apresenta contaminação moderada por comprometimento cirúrgico do trato respiratório, geniturinário e gastrointestinal (WALDRON & ZIMMERMAN-POPE, 2003; WILLIAMS & MOORES, 2013).

As feridas contaminadas (Figura 6) são feridas traumáticas abertas e recentes, possuem uma quantidade considerável de microrganismos (p. ex., fissura palatina traumática) com elevado comprometimento das condições de assepsia.

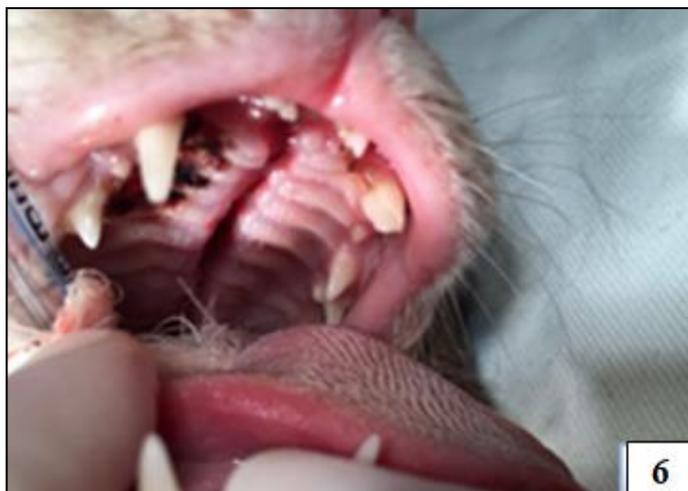


Figura 6: Fenda palatina secundária em gato. Fonte: Adaptado de Da Silva *et al.*; 2017.

Por último, as feridas sujas/infectadas (Figura 7) são aquelas feridas traumáticas, abertas e antigas, caracterizadas por apresentarem aspecto purulento, presença de tecidos lesionados e presença de exsudato (WALDRON & ZIMMERMAN-POPE, 2003).



Figura 7: Ferida suja/infectada. Lesão na região abdominal em felino, com caráter purulento e extensão do tecido lesionado. Fonte: Adaptado de Conceição *et al.*, 2017.

3.3.3 DURAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO

As primeiras quatro a seis horas após lesão são consideradas o “período áureo”. Isto significa que a contaminação bacteriana ainda pode ser considerada mínima, pois a ferida ainda é classificada como limpa (DERNELL, 2006; HEDLUND, 2007). Estabelece-se o tempo decorrido das lesões abertas em três classes, enumeradas de 1 a 3. Classe 1 corresponde às feridas com menos de seis horas de duração, classe 2 inclui feridas expostas de 6 a 12 horas e classe 3 inclui feridas expostas há mais de 12 horas (PAVLETIC, 2010). Essas classificações são úteis para determinar qual o melhor tratamento para um dado ferimento (SIMAS, 2010).

4 FASES DA CICATRIZAÇÃO

Após uma lesão, um conjunto de eventos bioquímicos se estabelece para reparar o dano ocorrido e assim promover a cicatrização. Esses eventos são descritos em diferentes fases, correspondendo aos principais episódios observados em determinado período (OLIVEIRA& DIAS, 2013). Identificam-se três fases consecutivas: inflamatória, proliferativa ou reparação e maturação ou de remodelação (MOREIRA *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2014).

4.1 FASE INFLAMATÓRIA

Os sinais de inflamação são vermelhidão, edema, calor e dor no local da ferida (HOSGOOD, 2006). Esta fase se inicia imediatamente após a lesão, com a ruptura de vasos sanguíneos os quais contraem-se por 5-10 minutos para limitar a hemorragia. Ao fim dará lugar a uma subsequente vasodilatação (FOSSUM, 2014; HOSGOOD, 2006). Em seguida ocorre ativação da agregação plaquetária e iniciam a formação do coágulo, este coágulo ajuda a selar temporariamente a ferida de invasões de patógenos prevenindo que se espalhem para o tecido, também age como uma rede para migração de monócitos, neutrófilos, fibroblastos e células endoteliais (COLVILLE & BASSERT, 2010; MARTELLI *et al.*, 2016).

Os macrófagos e neutrófilos do sangue migram pelos vasos sanguíneos e se comprimem através dos capilares dilatados para auxiliar na remoção de bactérias e debris. Os macrófagos têm papel fundamental no término do desbridamento iniciado pelos neutrófilos e sua maior contribuição é a secreção de citocinas e fatores de crescimento (PDGF, TGF- β e EGF) além de contribuírem na angiogênese, fibroplasia e síntese de matriz extracelular, epitelização, são fundamentais para a transição para a fase proliferativa (ACKERMANN, 2012; HAN & CEILLEY, 2017).

A inflamação pode tornar-se crônica caso haja persistência do agente causador do ferimento. Neste caso é ideal que se realize a redução da contaminação através de limpeza e desbridamento adequado (HOSGOOD, 2006).

4.2 FASE DE REPARO

Esta etapa tem início 48-72h após a injúria, podendo durar até a segunda semana (REINKE & SORG, 2012). A mudança de fase inflamatória para fase proliferativa ocorre devido à entrada de fibroblastos na ferida, pelo acúmulo de colágeno e pela migração e formação de novas estruturas endoteliais (angiogênese) no interior da ferida, o conjunto de todos esses eventos forma o tecido de granulação. O tecido de granulação (Figura 8) é responsável pelo preenchimento da ferida abaixo da crosta, favorecendo a proteção da ferida formando uma barreira protetora contra infecções e auxiliando na epitelização do ferimento (CAMPOS, 2007; FOSSUM, 2014; HOSGOOD, 2006; SIMAS, 2010).



Figura 8: Tecido de granulação no tronco de um cão. A epitelização ao longo das margens da ferida. Fonte: Adaptado de Simas, 2010.

O tecido de granulação saudável (Figura 9) possui uma tonalidade entre avermelhado e rosado, e quando não é saudável, ele apresenta uma coloração branca contendo um alto conteúdo de tecido fibroso e pouca capilaridade (Figura 10) (BALBINO; PEREIRA; CURI, 2005; FOSSUM, 2014; HOSGOOD, 2006).



Figura 9: Tecido de granulação saudável. Uma ferida aberta no dorso de um shih tzu de 9 anos demonstrando tecido com granulação saudável e estágios iniciais de epitelização. Fonte: Adaptado Fossum, 2014.



Figura 10: Tecido de granulação não saudável. Ferida aberta com granulação não saudável no joelho direito em um Walker Hound de 4 anos. Fonte: Adaptado de Fossum, 2014.

Os fibroblastos surgem por volta do segundo e terceiro dia após o trauma, secretam citocinas e produzem a nova matriz para sustentar a migração celular, a qual será substituída por uma matriz extracelular composta por colágeno (ISAAC *et al.*, 2010; TAZIMA *et al.*, 2008). O primeiro colágeno a ser produzido será do tipo III, e será substituído gradativamente pelo colágeno tipo I, tornando-se mais espesso. O colágeno está diretamente ligado à força de tensão na ferida no processo cicatricial, nesse caso quanto maior for à concentração de

colágeno tipo I mais madura é a ferida (CRISCI, 2013; PAVLETIC, 2010; SZWED & SANTOS, 2017).

Outro processo importante na fase proliferativa é a epitelização, a qual se inicia pela mobilização e migração de células epidérmicas das margens da ferida seguidas por eventos de proliferação celular (ACKERMAN, 2012; PAVLETIC, 2010). Esses processos são estimulados pelo fator de crescimento como: fator de crescimento epidérmico (FCE), fator de crescimento transformador α (TGF- α) e fator de crescimento de queratinócitos (FCQ) produzidos pelas células epiteliais, fibroblastos e macrófagos presentes no local da ferida (HOSGOOD, 2006; LOPES, 2016). O percurso de tempo do processo de epitelização pode variar entre dias a semanas, dependendo do tamanho da ferida e do estado do tecido de granulação. É fundamental que o tecido de granulação esteja saudável para que ocorra a epitelização de forma satisfatória, retornando ao seu fenótipo normal e tornando-se firmemente aderidas à membrana basal e a derme subjacente (HENGEL *et al.*, 2013; SZWED & SANTOS, 2017).

A contração do ferimento tem como finalidade reduzir o tamanho da ferida. Para que a contração ocorra é necessária uma quantidade significativa de fibroblastos e a complexa interação entre células, a matriz extracelular e as citocinas. As bordas cutâneas centrípetas são puxadas para dentro pela contração, e entre o 5º e 9º dias depois da lesão o ferimento se torna notavelmente menor (Figura 11) (FOSSUM, 2014; HENGEL *et al.*, 2013; PAVLETIC, 2010)



Figura 11: Ferida fechada por contração. Fonte: Adaptado de Simas, 2010.

As margens da ferida interligadas ao colágeno, durante a contração, são literalmente direcionadas ao centro do leito da granulação (PAVLETIC, 2010). A suspensão da contração surge mediante o contato entre as margens da ferida ou quando a tensão da pele circundante iguala ou supera as forças de contração (FOSSUM, 2014; HOSGOOD, 2006).

4.3 FASE DE MATURAÇÃO

É a fase final de cicatrização de uma ferida que se caracteriza pela deposição organizada de colágeno (tipo III e tipo I) (FOSSUM, 2014). A fase de maturação inicia-se na fase proliferativa, após 20 dias da lesão, e pode estender por aproximadamente um ano. Nesta etapa observa-se uma redução no conteúdo de colágeno do tipo III, conseqüentemente substituído pelo colágeno tipo I, que possui fibras mais espessas, resistentes, e mais organizadas levando a maturação da cicatrização direcionada ao longo das linhas de tensão, aumentando a força tênsil da lesão (BALBINO; PEREIRA; CURI, 2005; BROUGHTON *et al.*, 2006; FOSSUM, 2014).

Nas três primeiras semanas após a lesão, no processo de remodelagem do tecido de granulação, o conteúdo de colágeno tipo I passa a 80% e de colágeno tipo III 20% (FOSSUM, 2014; MEDEIROS & DANTAS FILLHO, 2016). Segundo Hosgood (2006) e Pavletic (2010) mesmo após um ano a ferida apresentará um colágeno menos organizado e a força tênsil jamais retornará a 100%, atingindo apenas 80% da força original.

4.4 TIPOS DE CICATRIZAÇÃO

- Cicatrização por primeira intenção

A cicatrização por primeira intenção acontece quando as bordas da ferida estão próximas e se unem novamente por meio de suturas, favorecendo a cicatrização, a qual evolui em 4 a 7 dias após a incisão. O fechamento primário deve ser realizado apenas se passaram menos de seis a oito horas desde a lesão. O fechamento primário só é indicado quando o ferimento é livre de infecção (FOSSUM, 2014; PAGANELA *et al.*, 2009).

- Cicatrização por segunda intenção

É uma ferida que envolve algum grau de perda tecidual excessiva, contaminação ou infecção ou que tenham mais de seis a oito horas e as bordas não são possíveis de serem aproximadas. Essas feridas devem ser tratadas como ferimentos abertos. O processo de reparação nestes casos se torna mais difícil, pois necessitam de um período maior para cicatrizarem devido à necessidade da formação de colágeno, neoformação tecidual resultante da granulação, contração e por fim da epitelização. Convém lembrar que tal processo poderá durar dias a meses (ACKERMANN, 2012; ARGIS & GINN, 2012; FOSSUM, 2014).

4.5 FATORES QUE AFETAM A CICATRIZAÇÃO

Alguns fatores podem afetar o processo de cicatrização. A idade é umas das condições sistêmicas mais importantes, animais mais velhos tendem a ter uma cicatrização mais lenta, possivelmente devido a uma doença concomitante ou debilitados, diferentemente os animais jovens sem comorbidades possuem uma cicatrização mais rápida. Pacientes desnutridos podem apresentar retardo na cicatrização e força reduzida do ferimento, visto que o organismo necessita de glicose como fonte de energia para os fibroblastos e sua ausência pode prejudicar o funcionamento celular, e as proteínas para o bom funcionamento do sistema imune (AMALSADVALA & SWAIN, 2006; FOSSUM, 2014; HEDLUND, 2007; PAVLETIC, 2018).

Nos casos de anemia severa e hipovolemia, afetam na formação do coagulo e no fluxo de aporte sanguíneo para a ferida. Os animais com diabetes, hiperadrenocorticismo, entre outras, também possuem atraso na cicatrização de ferimentos, pacientes diabéticos tem mais predisposição às infecções. Existem outras condições como uso de corticoides e quimioterápicos (FOSSUM, 2014). Os corticosteroides e os agentes quimioterápicos (p. ex., ciclofosfamida, metotrexato, doxorubicina) deprimem o processo de fibroplasia, neovascularização, epitelização, diminuem a permeabilidade vascular e inibir a migração dos macrófagos e a deposição de colágeno, além das chances de infecções. (AMALSADVALA & SWAIN, 2006; DEMETRIOU & STEIN, 2011; FOSSUM, 2014; HANKS & SPODNICK, 2005; HEDLUND, 2007). Outras causas como corpo estranho (p. ex., fio de sutura, detritos, poeiras e drenos) podem causar reações inflamatórias, que destroem a matriz extracelular e interferem na cicatrização (ARIAS & PEREIRA, 2002; FOSSUM, 2014).

5 TRATAMENTO DAS FERIDAS CUTÂNEAS

Todo tratamento de ferida deve começar com o mapeamento do estado geral do animal juntamente com exame físico completo. Pacientes com lesões de emergência devido a trauma por mordedura, queimadura ou atropelamento, deverão ser estabilizados utilizando-se o protocolo “ABCDE do trauma” *Airway- Breathing- Circulation- Disability- Exposure*, o qual é dividido em etapas que são identificadas durante o processo de atendimento do paciente. Durante este processo, a ferida deve ser protegida por uma compressa estéril para evitar contaminação (DERNELL, 2006; FÉLIX, 2010; HOLOWAYCHUK, 2011). As etapas do protocolo são: Avaliação das vias aéreas, respiração espontânea, circulação sanguínea, capacidade neurológica e, por último, avalia-se a exposição das lesões (AGUIAR, 2011; FÉLIX, 2010). Depois da estabilização do paciente o mesmo poderá ser submetido à sedação

(quando necessário) com segurança. (OLIVEIRA, 2012; THOMPSON, 2017). Exames de imagem deverão ser solicitados com base no tipo da lesão para identificar perfurações em órgãos (DERNELL, 2006). Analgesia deve-se ocorrer antes de qualquer tipo de manipulação na ferida devido à intensa dor causada pelo traumatismo (DERNELL, 2006).

Com o animal devidamente estabilizado e sedado (quando necessário), dá-se início ao manejo inicial da ferida. Em algumas situações, dependendo do grau de dano tecidual, a inspeção simples da ferida poderá propiciar informações para elaboração de protocolo de tratamento inicial (DERNELL, 2006; OLIVEIRA, 2012). As feridas por mordedura tornam a avaliação um pouco mais complicada isto porque visualmente as lesões externas demonstram poucos danos aos tecidos, porém apresentam danos mais profundos com comprometimento vascular, destacando-se como “efeito iceberg” (DERNELL, 2006; OLIVEIRA, 2012; PAVLETIC, 2018).

5.1 TRICOTOMIA

A tricotomia ampla ao redor da ferida faz parte do preparo inicial da avaliação facilitando a inspeção da ferida, a mesma deve ser protegida com gel estéril ou gaze durante todo o processo a fim de se evitar contaminação iatrogênica (Figura 12) (DERNELL, 2006; O’CONNELL & WARDLAW, 2011; OLIVEIRA, 2012). Em seguida retira-se o curativo temporário da ferida e avalia-se a profundidade, vitalidade dos tecidos, presença de secreção e necrose (DERNELL, 2006; FOSSUM, 2014; OLIVEIRA, 2012; PAVLETIC, 2018).



Figura 12: Ferida por queimadura. (A) Cadela com queimadura de grande extensão da superfície corporal; (B) proteção da ferida com compressas de gaze para evitar a queda de pelos e sujidades no leito da ferida durante o procedimento de tricotomia e limpeza da região. Fonte: Adaptado de Oliveira, 2012.

5.2 LAVAGEM DA FERIDA

A lavagem da ferida tem como função remover detritos ou qualquer material estranho, ajudando a diminuir a contaminação bacteriana e a manter a hidratação do tecido. Para isso são usados soro fisiológico estéril, solução de Ringer Lactato ou água de torneira (BOWLT & FRIEND, 2011; FOSSUM, 2014; PAVLETIC, 2018).

A técnica pode ser realizada também com auxílio de uma seringa fixada a torneira de três vias, um equipo com a solução salina e uma agulha calibre 18. A seringa pode ser de 20, 30 ou 60 ml e a agulha calibre 18 é usada para gerar 7–8 psi, uma vez que a pressão do fluido não deve ser alta para não possibilitar migração das bactérias para os tecidos mais profundos. (figura 13) (BOWLT & FRIEND, 2011; DAVIDSON, 2015; FOSSUM, 2014; OLIVEIRA, 2012).

Outro componente usado na lavagem da ferida são os antissépticos (p. ex., clorexidina 0,05% ou iodopovidona 0,1%) por apresentarem atividade antimicrobiana de amplo espectro. Contudo é preciso cautela no uso desses antissépticos para não prejudicarem a cicatrização da ferida (FOSSUM, 2014; TILLIMANN, 2009; WILLIAMS & MOORES, 2013).



Figura 13: Lavagem de ferida com solução salina. Foi usado 1 L de 0,9% salina em saco de pressão, mantido a 300mmHg com tubo de extensão e uma agulha calibre 18. Fonte: Adaptado de Fossum, 2014.

5.3 ANTISSEPTICOS

Os antissépticos são utilizados na limpeza inicial de feridas com intuito reduzir o número de bactérias e infecção. Os antissépticos frequentemente utilizados na rotina veterinária são a solução de clorexidine a 0,05% e solução de iodopovidona 1% ou 0,1% (PVPI) (ATIYEH *et al.*, 2009; FOSSUM, 2014; KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006).

O diacetato de clorexidina a 0,05% tem amplo espectro de atividade antimicrobiana e atividade residual prolongada, no entanto, tem baixa efetividade contra esporos e fungos. Por mais que apresente baixa toxicidade é necessário que seu uso seja cauteloso e se respeite as instruções do fabricante, sendo utilizadas nas concentrações adequadas minimizando o efeito de toxicidade (ATIYEH *et al.*, 2009; FOSSUM, 2014; KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006; PAVLETIC, 2018).

Iodopovidona (PVPI) desempenha uma boa atividade antimicrobiana. A solução de 0,1% é recomendada para lavagem de feridas uma vez que o composto de iodo é ativo contra bactérias, fungos, vírus, protozoários e leveduras. Contrariamente ao clorexidine, o PVPI possui baixa atividade residual quando entra em contato com matéria inorgânica na ferida p. ex., tecidos necróticos e pus. (ATIYEH *et al.*, 2009; FOSSUM, 2014; PAVLETIC, 2018).

Destaca-se um cuidado maior em gestantes e neonatos, pois o PVPI pode causar alterações na tireoide dos filhotes (ATIYEH *et al.*, 2009). Deve-se evitar também seu uso em felinos devido aos seus hábitos higiênicos, dado que podem causar dermatites e intoxicações (FOSSUM, 2014; HENGEL *et al.*, 2013).

5.4 DESBRIDAMENTO

O desbridamento trata-se da remoção de tecidos desvitalizados, necróticos, microrganismo e secreções para que tenha adequada cicatrização da ferida (DERNELL, 2006; WELSH & SUMPLING, 2015; WOO *et al.*, 2013). A sua principal meta é alcançar margens limpas e um tecido revitalizado, visto que qualquer tecido desvitalizado pode atuar como empecilho para a cicatrização (FOSSUM, 20014; WIEGAND *et al.*, 2016).

A literatura descreve algumas técnicas diferentes exemplificadas em duas categorias importantes: não seletivos e seletivos. A principal diferença entre as categorias está relacionada ao tipo de agressão ao tecido (DAVIDSON, 2015; DERNELL, 2006; HAMILTON & KOŽÁR, 2017; PAVLETIC, 2018).

O desbridamento não seletivo é o recurso mais agressivo, podendo inclusive prejudicar tecidos saudáveis. A sua vantagem é a praticidade na remoção do tecido necrosado. As duas

formas usadas são: cirúrgico com auxílio (bisturi, excisão de tecido) e mecânico (curativos úmidos e secos), (DAVIDSON, 2015; FOSSUM, 2014; WELSH & SUMPLING, 2015).

- Desbridamento cirúrgico.

É uma técnica rápida realizada com auxílio de bisturi e tesouras para a remoção de tecidos necrosados, desvitalizados ou contaminados. Os tecidos desvitalizados são removidos por uma incisão em camadas, ou seja, desbridamento em bloco, que tem por finalidade a sua remoção inicial pela superfície e avançando para as camadas mais profundas do ferimento preservando-se vasos, nervos, ossos e tendões. Músculos desvitalizados devem ser excisados até que ocorra sangramento (Figura 14) (BOHLING *et al.*, 2006; DAVIDSON, 2015; DERNELL, 2006; FOSSUM, 2014; HAMILTON & KOŽÁR, 2017; OLIVEIRA, 2012; WELSH & SUMPLING, 2015)



Figura 14: Desbridamento cirúrgico. (A) Desbridamento pré-cirúrgico de ferida de ataque por mordedura de cão, (B) Ferida de desbridamento pós-cirúrgico. Fonte: Adaptado de Bell, 2018.

- Desbridamento mecânico

Consiste na remoção física de tecidos desvitalizados, associados ao uso de curativos úmido-secos. A parte umedecida com solução salina previamente é aderida à lesão que, no momento da troca do curativo, remove o tecido desvitalizado. Os curativos precisam ser trocados regularmente durante todo o processo de limpeza da ferida pelo menos 3x ao dia no período inicial do tratamento. A vantagem dos curativos úmidos-secos é a proteção do leito da ferida preservando um ambiente úmido e absorção adequada de exsudatos. A desvantagem é que esse processo se torna doloroso no momento das trocas (FOSSUM, 2014; HAMILTON & KOŽÁR, 2017).

Já o desbridamento seletivo é o método menos agressivo, porém a remoção do tecido necrótico acontece de forma lenta. Como vantagem tem-se a diminuição traumática de tecidos viáveis e os principais métodos usados nessa técnica são: autolítico (p. ex, géis tópicos e curativos) e enzimático (enzimas tópicas) (ATKIN, 2016; DAVIDSON, 2015; FOSSUM, 2014; WELSH & SUMPLING, 2015).

- Desbridamento autolítico.

Este é um método de desbridamento lento, seletivo e menos doloroso. Funciona corretamente quando a superfície da ferida está úmida permitindo que enzimas endógenas dissolvam tecidos inviáveis (ATKIN, 2016; FOSSUM, 2014). Para que esse processo ocorra deve-se fazer uso de géis, produtos de alta osmolaridade (Curafil gel & Curagel) ou curativos que facilitem o desbridamento mantendo o ambiente úmido da ferida (Figura 15) (FOSSUM, 2014; OLIVEIRA, 2012).



Figura 15: Kendal Curafil gel. Fonte: <https://cdn3.volusion.com/nyp6e.5nqw5/v/vspfiles/photos/9252-2T.jpg?v-cache=1493802946>.

- Desbridamento enzimático.

Consiste na aplicação tópica de enzimas para degradar tecidos inviáveis da ferida, permitindo uma melhor interação dos antibióticos com o ferimento. Os agentes enzimáticos comumente usados são tripsina, fibrinolizina, protease ou colagenases (Figura 16) (DAVIDSON, 2015; FOSSUM, 2014; HENGEL *et al.*, 2013).

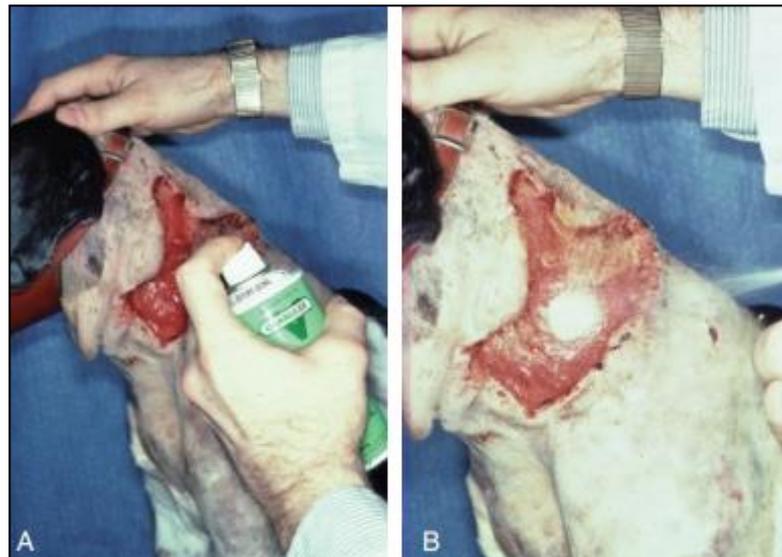


Figura 16: Desbridamento enzimático. (A) Aplicação do spray enzimático contendo tripsina, (B) O spray foi usado para remover uma pequena área de tecido necrótico residual e fornecer uma barreira de umidade para prevenir a dessecação da ferida. Fonte: Adaptado de Pavletic, 2018.

5.5 ANTIBIÓTICOS TÓPICOS

Os antibióticos e antimicrobianos tópicos são utilizados como forma de prevenir infecção, reduzir ou eliminar o número de microrganismos presente nas feridas abertas. Contudo destaca-se que os antibióticos tópicos não substituem os procedimentos iniciais de manejo (lavagem e desbridamento): eles devem agir como uma alternativa complementar terapêutica (FAHIE & SHETTKO, 2007; FOSSUM, 2014; WILLIAMS & MOORES, 2009).

Os antibióticos tópicos devem possuir ação bactericida de amplo espectro e baixo risco de toxicidade ao tecido, sem intervir no processo de cicatrização. Em alguns dos casos, o uso destes produtos no espaço de 1-3 horas após a contaminação é suficiente para prevenir a infecção dos tecidos. Alternativamente os antibióticos como penicilina, ampicilina, tetraciclina e cefalosporinas, por exemplo, podem ser acrescentadas em solução de lavagem. (FOSSUM, 2014; HEDLUND, 2007; KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006; PAVLETIC, 2018).

Alguns dos antibióticos de uso tópico mais utilizado na rotina de pequenos animais são: Pomada de gentamicina, sulfadiazina de prata, creme/pomada de nitrofurazona e pomada antibiótica tripla.

A pomada de sulfato de gentamicina (p. ex., Garamicyn®¹) possui eficácia contra bactérias Gram-negativas (*Pseudomonas* spp, *Escherichia coli*, *Proteus* spp.) e Gram-positivas (*Staphylococcus* spp). Disponível nas apresentações em pomada ou pó 1%

¹ Schering Plough Corporation, Kenilworth, New Jersey.

(FOSSUM, 2014). Segundo Fahie & Shettko (2007) através de um estudo comparativo entre a solução de gentamicina 0,1% e o creme, aponta-se que seria mais apropriado utilizar a solução, pois o creme teve como resultado o aumento da ferida em vez da contração.

A sulfadiazina 1% de prata tem amplo espectro contra bactérias gram positivas (*Staphylococcus aureus*) e gram negativos (*Pseudomonas spp*, *Proteus spp*, *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella sp*), e a maioria fungos; têm por finalidade penetrar nos tecidos necrosados realizando o desbridamento e auxilia na epitelização dos ferimentos). É um dos agentes mais eficazes no tratamento de lesões térmicas devido ao alto risco de infecção, a pomada permanece eficiente por até três dias e os curativos podem ser mantidos por até sete dias, pomadas ou curativos de liberação lenta estão disponíveis no mercado, esses produtos ajudam a manter o ambiente úmido do ferimento e absorvendo os exsudatos (*SilvaSorb*²; *SilvadexSR*³) (FOSSUM, 2014; KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006). Estudos *in vitro* sugerem toxicidade para queratinócitos e fibroblastos humanos, entretanto, quando é associada com o aloe vera podem ser revertidos (LIPTAK, 1997).

Nitrofurazona (*Furacin*⁴) possui propriedades hidrófilas, é de amplo espectro, no entanto possui efeito mínimo contra *Pseudomonas spp*. A principal desvantagem é que a Nitrofurazona pode retardar a epitelização, além de apresentar perda parcial de seu efeito frente à presença de matéria orgânica (BALCÃO *et al.*, 2013; CAMPBELL, 2006; FOSSUM, 2014).

A pomada antibiótica tripla (*neosporin*⁵, *Vetrobiotic*⁶) é constituída a base de bacitracina-zinco, neomicina e polimixina B. Essa combinação tem efeito sinérgico contra uma variedade de bactérias patogênicas que infectam os ferimentos superficiais, apesar de sua ação contra *Pseudomonas spp* ser fraca. Ela pode aumentar a epitelização, mas pode ter um leve efeito retardador na contração. (FAHIE & SHETTKO, 2007; FOSSUM, 2014; HEDLUND, 2007).

5.6 ANTIBIÓTICOS SISTÊMICOS

A terapia sistêmica é indicada quando há ferimentos severamente contaminados, ferimentos com mais de 6-8 horas ou com presença de sinais sistêmicos. (FOSSUM, 2014; WILLIAMS & MOORES, 2009).

² Medline Industries.

³ Royer Biomedical Inc.

⁴ Smithkline beecham pharmaceuticals.

⁵ Burroughs Wellcome.

⁶ Pharmaderm.

É importante que a seleção do antibiótico seja baseada de acordo com os resultados da cultura e antibiograma. Durante o tempo em que os resultados não saem, pode-se fazer tratamento de amplo espectro, podendo os medicamentos ser substituídos ou não. Se forem usadas profilaticamente devem ser administradas dentro de três-quatro horas após o trauma (HEDLUND, 2007; WILLIAMS & MOORES, 2009). O uso profilático de antibióticos nas feridas limpo-contaminadas ou contaminadas se fazem necessários quando são ferimentos por mordedura, imunossupressão ou ferimentos profundos que apresentem algum grau de infecção local. No caso de feridas decorrentes por mordeduras, os antibióticos mais bem empregados são a ampicilina, amoxicilina e fluoroquinolonas. A ampicilina e amoxicilina são eficazes contra *Pasteurella spp.* e outros microrganismos; já as fluoroquinolonas são úteis para bactérias gram positivas e negativas (DERNELL, 2006; DEVRIENDT & ROOSTER; KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006; WILLIAMS & MOORES, 2009).

5.7 BANDAGENS E CURATIVOS

As bandagens e curativos desempenham um papel fundamental no manejo das feridas. As bandagens são usadas para manter curativos e aplicações de medicamentos tópicos no lugar, facilitam o desbridamento, reduzem edemas e espaço morto, absorvem exsudatos, mantêm alta umidade, minimizam a dor e promove proteção contra infecções/ trauma externo. (CAMPBELL, 2006; FOSSUM, 2014; PAVLETIC, 2018). As bandagens são construídas em três camadas: camada primária, a camada secundária ou intermediária e a camada terciária, também chamada de externa (DENELL, 2006; FOSSUM, 2014; OLIVEIRA, 2012; PAVLETIC, 2018).

A camada primária é também chamada de curativo fica em contato direto com a ferida e é usada como suporte para medicamentos tópicos ela é usada em feridas contaminadas, absorvendo secreção e debris e promovendo desbridamento dos tecidos. Esta camada pode ser aderente ou não aderente (DENELL, 2006; FOSSUM, 2014; OLIVEIRA, 2012; PAVLETIC, 2018).

A camada aderente (úmido-seca, seca- seca), realiza desbridamento mecânico a cada troca de curativo e absorção de exsudatos; são aplicados na fase inicial da cicatrização, em função do desbridamento ocorrer de forma não seletiva podendo prejudicar tecidos saudáveis. A troca é realizada 2 ou 3x ao dia (DRYDEN *et al.*, 2013; FOSSUM, 2014).

Camadas não aderentes protegem o tecido de granulação. Este tipo reduz a frequência de trocas de bandagem, normalmente 1x a cada 3-7 dias. Os principais curativos não aderentes disponíveis no mercado são os: Hidrocoloides, Hidrogel e Alginato de cálcio.

Os Hidrocolóides são revestidos por um filme adesivo que, quando entra em contato com a ferida ele se transforma em gel inibindo a contaminação externa. Os hidrocolóides mantem o ambiente úmido, promove o desbridamento autolítico e estimula a epitelização, este tipo de curativo deve ser usado em feridas moderadamente exsudativas, as trocas de bandagem são realizadas a cada 3-5 dias (Figura 17) (CAMPBELL, 2006; FOSSUM, 2014; PAVLETIC, 2018; WILLIAMS & MOORES, 2009).

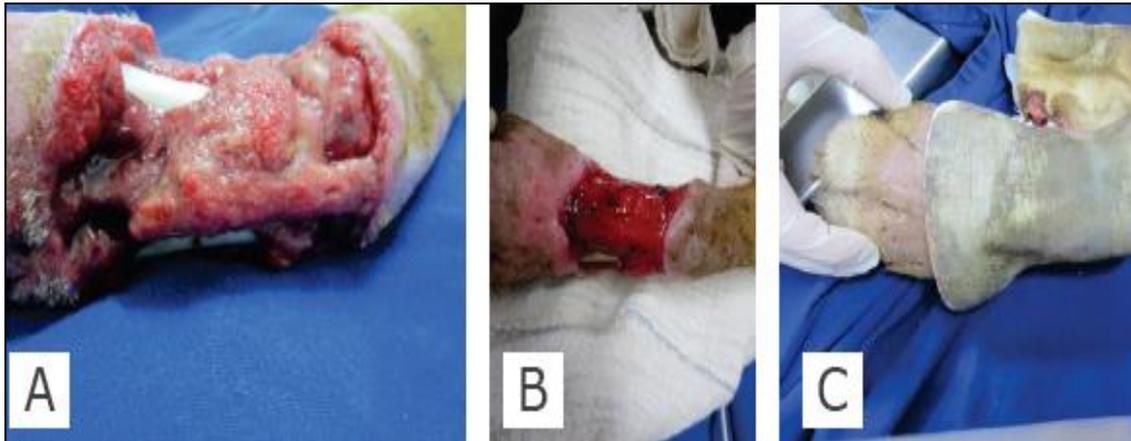


Figura 17: Uso de hidrocolóide. (A) Ferida em região distal com perda de tecidos moles e exposição óssea. (B) Ferida após duas trocas de cobertura de hidrocolóide com intervalo de cinco dias cada. (C) Aparência da cobertura de hidrocolóide no momento da troca de curativo, após a remoção das camadas secundária e terciária. Fonte: adaptado de Nazilton, 2014.

O Hidrogel contém 80–90% de água e contribui na umidade da superfície da ferida por serem altamente absorvente, promovendo o desbridamento autolítico à granulação, epitelização e na contração da ferida. Podem ser usados como veículos para antibióticos ou outros antimicrobianos, incluindo metronidazol, sulfadiazina de prata e acemannan. As bandagens são trocadas a cada 4-7 dias (Figura 18) (CAMPBELL, 2006; FOSSUM, 2014; PAVLETIC, 2018; OLIVEIRA, 2012).



Figura 18 Hidrogel. Exemplo de um hidrogel (Carravet) com um tubo de pomada antibiótica tripla genérica. A pomada antibiótica tripla tem uma base de vaselina branca, combinada com os antibióticos bacitracina-zinco, sulfato de neomicina e sulfato de polimixina B, Fonte: Adaptado de Pavletic, 2010.

O Alginato de cálcio possuem propriedades hemostáticas sendo indicadas para feridas lacerativas, pós-operatória e o gel formado é extremamente hidrofílico, o que auxilia na cicatrização de feridas úmidas e promove a autólise, estimula a epitelização e granulação. Nos casos de exsudação mínima, um curativo não aderente deve ser colocado sobre o curativo. Em geral, os curativos de alginato só precisam ser trocados a cada 2-3 dias com o mínimo de desconforto da ferida (figura 19) (FOSSUM, 2014; PAVLETIC, 2018; WALDRON, 2007).

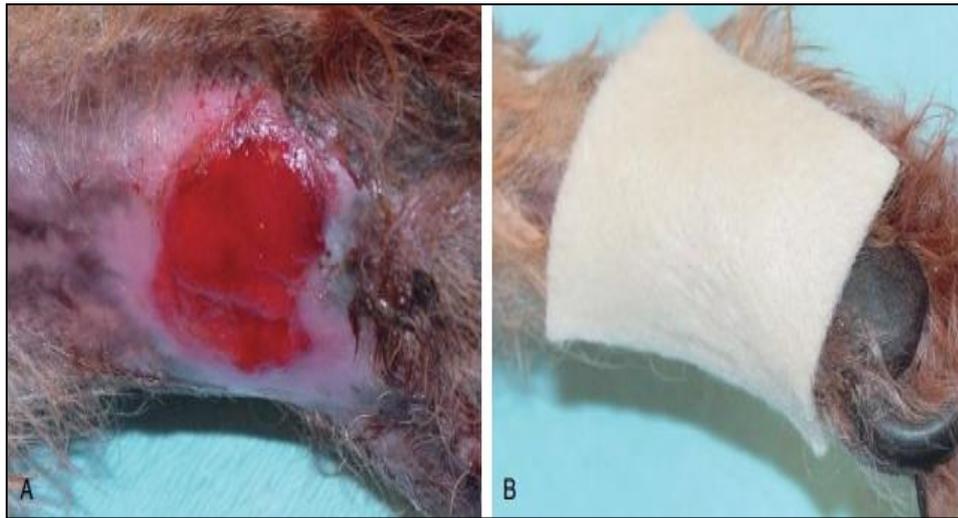


Figura 19: Uso de alginato de cálcio. (A) Ferida preparada para o recebimento de cobertura de alginato de cálcio na pata de felino. Observar leito de granulação e epitelização periférica. (B) Ferida coberta por alginato de cálcio
Fonte: Adaptado de Pavletic, 2018.

A camada secundária ou intermediária fornece apoio à camada primária absorvendo exsudato dos ferimentos (p. ex, absorção de sangue, soro, debris, bactérias e enzimas) além de proporcionar acolchoamento. Essa camada é composta por algodão hidrófilo e sua espessura é escolhida de acordo com a quantidade de secreção (FOSSUM, 2014; MEADS *et al.*, 2015; WALDRON, 2007).

A camada terciária possibilita pressão e apoio para as outras camadas. Para isso são utilizados materiais como adesivos autocolantes e elásticos, além de ataduras de algodão. Geralmente a fita adesiva cirúrgica é a mais usada (Figura 20) (CAMPBELL, 2006; DRYDEN *et al.*, 2013; FOSSUM, 2014).



Figura 20: Camadas secundária e terciária de um curativo. Fonte: Adaptado de O'connell & Wardlaw, 2011.

5.8 OCLUSÃO DA FERIDA

O clínico deve avaliar a ferida para então definir qual será o método de fechamento apropriado. As quatro opções básicas para o fechamento de uma ferida aberta abrangem: 1. Fechamento primário 2. Fechamento primário atrasado 3. Fechamento secundário 4. Segunda intenção (ARIAS & PEREIRA, 2002; DERNELL, 2006; DEMETRIOU & STEIN, 2011; FOSSUM, 2014; PAVLETIC, 2018). O que determina a escolha de uma destas técnicas é o tamanho, localização e condição da ferida devido ao tempo decorrido e o grau de contaminação (ARIAS & PEREIRA, 2002; FOSSUM, 2014).

O fechamento primário é o fechamento imediato de uma ferida recente, de feridas cirúrgicas e de feridas com trauma mínimo. Nas feridas limpo-contaminadas recentes deve-se fazer previamente uma lavagem copiosa e desbridamento (Figura 21). O fechamento primário deve ser realizado apenas se passaram menos de seis a oito horas desde a lesão ou dentro de 1-3 dias depois da lesão quando o ferimento estiver livre de infecção (FOSSUM, 2014; PAGANELA *et al*, 2009).



Figura 21: Fechamento primário de ferida. (A) Ferida limpo-contaminada na região mentoniana de felino, (B) fechamento primário da ferida limpo-contaminada. Fonte: Adaptado de Arias & Pereira, 2002.

Fechamento primário atrasado: refere-se ao fechamento da ferida atrasado por um período de 3-5 dias após a injúria e antes da formação do tecido de granulação, considera-se este método como meio de tratamento para reavaliar a ferida durante as trocas diárias de curativos uma a três vezes por dia, conforme as condições da ferida. Inicialmente o ferimento é lavado e desbridado para controlar a contaminação local. Este tipo de ferimento deve ser tratado com curativos (Figura 22) (ARIAS & PEREIRA, 2002; DERNELL, 2006; FOSSUM, 2014; PAVLETIC, 2018).



Figura 22: Fechamento primário atrasado. Três dias após a lavagem, desbridamento e tratamento com bandagens, sendo preparados para fechamento primário retardado da ferida. Fonte: Adaptado de Arias & Pereira 2002.

O fechamento secundário é destinado para feridas problemáticas nas quais o fechamento primário atrasado não é possível, geralmente como resultado de infecção persistente com muito tecido inviável e muita secreção. O fechamento secundário ocorre entre

o 3º e o 5º dia após a formação de um leito de granulação saudável (Figura 23) (FOSSUM, 2014; PAVLETIC, 2018).

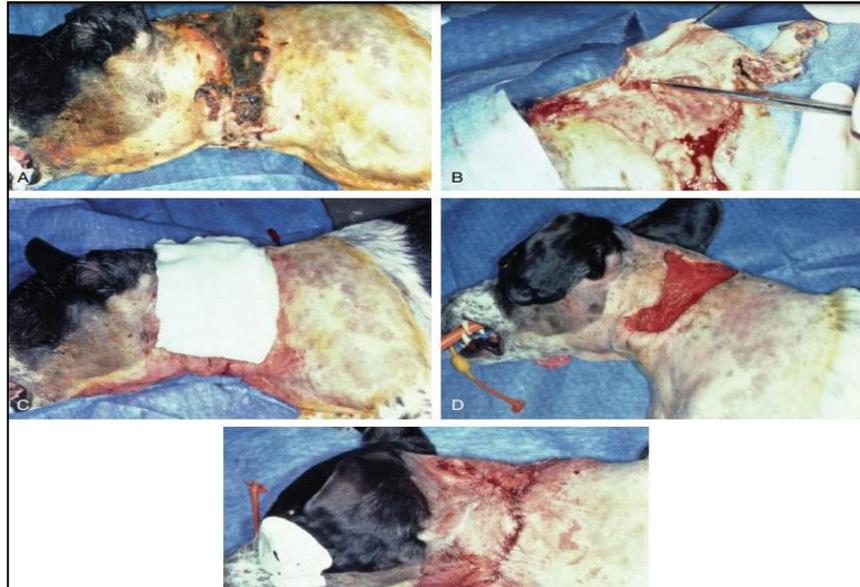


Figura 23: Fechamento secundário. (A) Infecção bacteriana com pele necrótica resultado de feridas de mordida tratadas inadequadamente. (B) Desbridamento da ferida da pele necrótica. (C) Curativos úmidos, trocados 2x ao dia, para desbridar mecanicamente o tecido necrótico residual por três dias. Seguiu-se a aplicação tópica de um agente desbridantes enzimático. (D) Leito de granulação saudável após 6 dias. (E) fechamento secundário. Partes do leito de granulação e bordas da pele fibrótica foram excisadas para facilitar a aposição precisa da pele com suturas. Fonte: Adaptado de Pavletic, 2018.

No fechamento por segunda intenção, a ferida envolve algum grau de perda tecidual, contaminação ou infecção ou já se passaram mais de seis a oito horas da injúria e as bordas não são possíveis de serem aproximadas. Estas feridas devem ser tratadas como ferimentos abertos. Com isso o processo de reparação se torna mais difícil, pois necessitam de um período maior para cicatrizarem devido à necessidade da formação de colágeno e neoformação tecidual. Convém lembrar que tal processo poderá durar dias a meses (Figura 24) (ACKERMANN, 2012; ARGIS & GINN, 2012; FOSSUM, 2014).



Figura 24: Cicatrização por segunda intenção. (A) Corte em cisalhamento na pata secundária a trauma veicular. (B) Desbridamento e lavagem abundante foram usadas para remover tecido necrótico e contaminante. (C) As bordas da pele foram aderidas à fáscia adjacente. (D) Após 2 semanas, o edema cedeu e a pequena ferida remanescente cicatrizará por segunda intenção. Fonte: Adaptado de Pavletic, 2018.

6 TRATAMENTO COM PRODUTOS NATURAIS

Outra medida terapêutica que vem sendo bastante utilizada na prática veterinária é a utilização de produtos naturais, devido às suas inúmeras propriedades benéficas, seguras e de baixo custo (RAHAL *et al.*, 2003; THAKUR, 2011).

Aloe Vera: É um gel extraído em sua forma bruta, que possui propriedades antitromboxano e antiprostaglandina, impedindo que ocorra isquemia dérmica. É útil na diminuição da inflamação de queimaduras superficiais devido a sua propriedade antibacteriana contra *Pseudomonas aeruginosa*. Também estimula a contração das bordas das feridas e deposição de colágeno. Possui vitamina C, E, complexo B e ácido fólico, além de ter efeito analgésico devido a presença de salicilato (ATIBA *et al.*, 2011; FOSSUM, 2014; HENGEL *et al.*, 2013; KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006; PAVLETIC, 2018). O tratamento com aloe vera poderá ser aplicado até o final da fase proliferativa (HENGEL *et al.*, 2013).

Alantoína é um dos componentes do extrato da aloe vera em gel tópico e de outras formulações de pomadas e cremes a alantoína estimula o crescimento epitelial e reparo dos tecidos nos ferimentos supurantes (ATIBA *et al.*, 2011; FOSSUM, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Acemannan (CarraVet^{®7}; Carrasorb M^{®8}): É um derivado da planta de aloe vera com propriedades na cicatrização que se encontra disponível em Hidrogel tópico ou gel seco. Também é indicado para controlar queimaduras tanto superficiais quanto profundas de espessura parcial, laceração e para estimular ferimentos de cicatrização lenta (FOSSUM, 2014; HENGEL *et al.*, 2013).

A ferida deve ser primeiramente lavada e desbridada antes da aplicação do produto. A forma seca age de forma hidrófila que ajuda a limpar o ferimento e reduzir o edema: o produto é colocado sob uma bandagem não aderente que deve ser trocada diariamente. Seu maior efeito pode ser observado durante os primeiros sete dias de aplicação (Figura 25) (FOSSUM, 2014; HENGEL *et al.*, 2013; KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006; PAVLETIC, 2018).



Figura 25: Acemannan em gel: Fonte: https://www.prestoimages.net/store30/rd14324/14324_pd3496905_1_.jpg

Açúcar: É bastante utilizado devido a sua ação cicatrizante e antimicrobiana além do fato de ser barato e de fácil obtenção. Apresenta propriedades de desbridamento, estimula granulação dos tecidos e diminui odor das lesões. O açúcar reduz a proliferação bacteriana principalmente de *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Streptococcus canis* devido a sua alta osmolaridade, o que resulta na diminuição do teor de umidade na ferida. Outra vantagem do poder osmótico do açúcar é atrair água e linfa ricas em nutrientes para a ferida,

⁷ Veterinary Products Laboratories.

⁸ Carrington Laboratories Inc.

nutrindo os tecidos em regeneração diminuindo o edema local (LIMA *et al.*, 2012; O'CONNELL & WARDLAW, 2011; SANTOS *et al.*, 2012; SERAFINI *et al.*, 2012).

Após o processo de limpeza e desbridamento o açúcar granulado poderá ser usado nas bandagens absorventes com 1 cm de altura (do açúcar) com o intuito de absorver o excesso de fluido da ferida. Outra opção seria o uso de pasta de açúcar extrafino ou açúcar em pó (Figura 26) (FOSSUM, 2014; KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006; MONTEIRO, 2007; O'CONNELL & WARDLAW, 2011). Dependendo da quantidade de exsudato, as trocas das bandagens devem ser feitas ao menos três vezes ao dia, e devem continuar até que haja presença do tecido de granulação (KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006; O'CONNELL & WARDLAW, 2011;).



Figura 26: Uso do açúcar. Lesão no metatarso dorsal recoberta por açúcar. Fonte: Adaptado de O'Connell & Wardlaw, 2011.

Mel: O mel possui as mesmas qualidades que o açúcar, com ação antimicrobiana, inibindo o crescimento de microrganismos gram-positivos e negativos inclusive os fungos; ação anti-inflamatória, desbridamento, redução do edema, formação do tecido de granulação e aumento na epitelização. O mesmo é visto sobre o fator osmótico (LIMA *et al.*, 2012; O'CONNELL & WARDLAW, 2011; RAHAL *et al.*, 2003). Estes efeitos sucedem devido a sua acidez que diminui o crescimento bacteriano e aumenta a atividade dos fibroblastos, produção enzimática do peróxido de hidrogênio e conteúdo antioxidante (FOSSUM, 2014; O'CONNELL & WARDLAW, 2011; VANDAMME *et al.*, 2013).

Em virtude destas propriedades, seu uso é recomendado em feridas contaminadas por bactérias resistentes a antibióticos, feridas crônicas e queimaduras parciais (MALIK *et al.*,

2010). O mel também estimula a angiogênese e deve ser usado na fase inicial da cicatrização (FOSSUM, 2014). O uso das bandagens oclusivas ou absorventes é fundamental para evitar o extravasamento do produto e as tocas devem ser feitas ao menos duas ou três vezes dependendo da quantidade de exsudato produzido, interrompendo o uso do mel assim que o leito de granulação saudável tiver formado (FOSSUM, 2014; O'CONNELL & WARDLAW, 2011). A principal desvantagem do uso tópico do mel é a atração de insetos caso haja extravasamento (RAHAL *et al.*, 2003).

É importante ressaltar que a escolha do mel pode interferir na sua eficácia clínica (RAHAL *et al.*, 2003). Há dois tipos de mel aprovados com finalidades terapêuticas: Medihoney®⁹ (Capilano, Australia) e Active Manuka Honey®¹⁰ (Nova Zelândia) (LUSBY; COOMBES; WILKINSON, 2002).

7 TRATAMENTO COM TERAPIAS ALTERNATIVAS

Medicina tradicional chinesa (MTC): Tem sido indicada como alternativa aos tratamentos convencionais, devido à sua capacidade de promover cicatrização. A acupuntura vem ganhando espaço na rotina veterinária por ser bastante utilizado para o controle da dor, ação anti-inflamatória, aumento da circulação local, redução de edema e estímulo ao processo de cicatrização (BEHEREGARAY *et al.*, 2009; HANKS & SPODNICK, 2005).

Além da acupuntura tradicional existem outras técnicas, entre elas a moxabustão, eletroacupuntura e laserpuntura/ terapia a laser (FOGANHOLLI, 2007; SCHOEN, 2006).

Moxabustão: É uma técnica que utiliza calor na região dos acupontos. Esses pontos são aquecidos através da combustão de uma erva a *Artemisia vulgaris*, diretamente ou indiretamente sobre a pele (FOGANHOLLI, 2007; SCHOEN, 2006; XIE E PREAST, 2007). A moxabustão pode ser realizada em dois métodos, a direta e indireta. A primeira é a queima dos cones de moxa diretamente na pele em região dos acupontos, e na terapia indireta, que evita o contato direto da moxa com a ferida, a aplicação dura de 3 a 15 minutos sendo realizada em movimento circulares com distância de 1 a 2,5 cm acima da lesão (DRAEHMPAEHL E ZOEHMANN, 1997; GRETEN, 2010; SCHOEN, 2006).

Eletroacupuntura: É a passagem de correntes elétricas nos ferimentos através de pontos de acupuntura. Esta técnica favorece a resposta inflamatória fazendo com que o processo de eliminação de detritos e contaminantes seja rápido, conseqüentemente favorecendo a função dos tecidos e assim alcançando a cicatrização da ferida de forma hábil

⁹ Pty Ltd.

¹⁰ Summerglow Apiaries Ltd.

(BEHEREGARAY *et al.*, 2009; FREITAS, 2006; HANKS & SPODNICK, 2005; SILVERIO, 2013). A terapia é contraindicada para pacientes com arritmias, ferimento com sangramento ativo, osteomielite, choque e preñhes (HANKS & SPODNICK, 2005).

Laserpuntura/ Terapia a Laser: Essa terapia consiste no uso de lasers de baixa intensidade, também chamados de Laser terapêutico de baixa frequência (LLLT) possui propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e aceleração de cicatrização de feridas (NASCIMENTO *et al.*, 2006; SILVERIO, 2013).

O LLLT pode ser usado para estimular pontos de acupuntura ou refletir por varredura sobre a ferida. Para isso faz-se uso de filme plástico para permitir o contato do aparelho com a ferida (HAYASHI, 2005).

Após a utilização da LLLT em animais de laboratório, observou-se estímulo na proliferação de fibroblastos, aumento da epitelização, síntese de colágeno com formação de tecido de granulação e efeito antioxidante. Além do mais foi notado estímulo na angiogênese e promoção na atividade de macrófagos (FOGANHOLLI, 2007; NASCIMENTO *et al.*, 2006; SILVERIO, 2013; SILVEIRA *et al.*, 2009).

Colágeno bovino hidrolisado (HyCure® em pó ou Collasate®¹¹ gel ou spray) (Figura 27) curativo de colágeno bovino hidrolisado promove desbridamento autolítico, o colágeno fornece uma estrutura para acelerar a fibroplasia e a epitelização facilitando a fase de reparo da cicatrização. O produto absorve fluído de feridas exsudativas e possuem qualidades hidrófilas, ele é coberto com uma bandagem não aderente e mantido no lugar com uma bandagem secundária, (FOSSUM, 2014; KRAHWINKEL & BOOTHE, 2006).



Figura 27: produtos á base de colágeno bovino. Fonte: <https://www.prnpharmcal.com/wp-content/uploads/2019/12/Collasate-Family-Group-1-287x287.jpg>.

¹¹ Hymed, Bethlehem, Pennsylvania, EUA.

Ozônioterapia: O ozônio medicinal é composto por 5% de ozônio e 95% de oxigênio. A dose utilizada varia de acordo com cada animal e sua patogenia. Seu método terapêutico justifica-se devido às suas propriedades fungicidas e bactericidas, ação oxidante, facilitador no processo de granulação, produção de fibroblastos e organização de colágeno. Além do mais reduz a adesão plaquetária, atuando como analgésico e anti-inflamatório (HADDAD, 2009; HERNÁNDEZ & GONZÁLEZ, 2001; MARQUES & CAMPBELL, 2017; PENIDO, 2010).

As aplicações tópicas consistem no uso de óleos e cremes ionizados. Além destes, existe a forma de *Bagging* (Figura 28) que consiste na aplicação tópica com recurso de uma bolsa ou câmara de plástico onde as bordas são vedadas junto à pele para que o ozônio possa fluir na região limitada. O gás atua nesse sistema por volta de 30 minutos (BORGES *et al*, 2019; FERREIRA, 2013; PENIDO, 2010; RODRIGUEZ *et al.*, 2017).



Figura 28: Bagging de Ozônio. Fonte: <https://www.integrativapet.com.br/wp-content/uploads/2020/10.jpeg>.

8 CONCLUSÃO

As feridas constituem um desafio para aqueles que se propõem a tratá-las, devendo o médico veterinário estar devidamente preparado para uma adequada avaliação e correções das mais variadas apresentações. O tratamento de feridas demanda muitos cuidados, tornando-se indispensável o conhecimento sobre a etiologia da lesão, grau de contaminação e cicatrização, visando à realização do melhor manejo a fim de fornecer o tratamento mais eficaz para cada tipo de ferida.

Faz-se necessário favorecer as condições locais por meio de adequadas terapias tópicas, curativos para dar suporte ao processo fisiológico de cicatrização. Também estão disponíveis no mercado para auxiliar no alcance do fechamento de feridas o uso de produtos naturais e terapias complementares.

Além do mais, a eficácia do tratamento está relacionada à presença de outras doenças concomitantes e como o compromisso do tutor em realizar de forma precisa as recomendações do médico veterinário.

REFERÊNCIAS

- ARIAS, M. V. B.; PEREIRA, A. M. Manejo de feridas em cães e gatos–revisão. **Revista Clínica Veterinária**, v. 7, n. 38, p. 33-42, 2002.
- ACKERMANN, M. R. Inflammation and healing. Em J. F. Zachary, & M. D. McGavin, **Pathologic basis of veterinary disease**. 5th ed., pp. 89-146. Missouri: Elsevier. 2012.
- AGUIAR, E.S.V. **Emergências decorrentes do trauma em pequenos animais**. 1. ed. Porto Alegre: Ufrgs, 2011.
- AMALSADVALA, Tannaz; SWAIN, Steven F. Management of hard-to-heal wounds. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 36, n. 4, 2006.
- ARISTIZABAL, A. S.; HAYASHI, A. M.; MATERA, J. M. - **Uso do mel orgânico tópico no tratamento de queimadura de terceiro grau em cão: relato de caso / Use of organic honey for the topical treatment of third degree skin burn in a dog: case report /** Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 14, n. 1, p. 12-17, 2016. Disponível em: https://www.crmvsp.gov.br/arquivo_midia/revista_educacao_continuada_vol_14_No_1_2016_.pdf Acessado em 03 de Abril de 2021.
- ARGIS, A. M., & GINN, P. E. The integument. Em J. F. Zachary, & M. D. McGavin, **Pathologic basis of veterinary disease**. 5th ed. Missouri: Elsevier, 2012.
- ATIYEH, Bishara S; A DIBO, Saad; HAYEK, Shady N. Wound cleansing, topical antiseptics and wound healing. **International Wound Journal**, [s.i.], v. 6, n. 6, 2009.
- ATIBA, Ayman et al. Aloe vera oral administration accelerates acute radiation: delayed wound healing by stimulating transforming growth factor- and fibroblast growth factor production. **The American Journal Of Surgery**, [s.i.], v. 201, 2011.
- BALBINO, C. A.; PEREIRA, L. M.; RUI CURI, R. - Mecanismos envolvidos na cicatrização: uma revisão. **Revista brasileira de ciências farmacêuticas**, v. 41, n. 1, p. 27-51, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v41n1/v41n1a03.pdf> Acessado em 21 de Abril de 2021.
- BALCÃO, Victor M. et al. Development and Characterization of a Gel Formulation Integrating Microencapsulated Nitrofurazone. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, [s.i.], v. 14, 2013.
- BELL, Samantha. An overview of debridement techniques. **The Veterinary Nurse**, v. 9, n. 6, 2018.
- BEHEREGARAY, Wanessa Krüger et al. Tratamento de ferida por eletroacupuntura em uma gata. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. 3, p. 285-289, 2009.
- BOHLING, Mark W. et al. Comparison of the role of the subcutaneous tissues in cutaneous wound healing in the dog and cat. **Veterinary Surgery**, v. 35, n. 1, 2006.

BORGES, TalitaLilianet *al.* Ozonioterapia no tratamento de cães com dermatite bacteriana: relato de dois casos. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, v. 32, n. 1, jan. 2019.

BOWLT K, Friend E. Small animal skin wounds: management of simple, open wounds and non-healing wounds. **Companion Animal**, v. 16, n. 4, pág. 15-20, 2011.

BRAGULLA, H.; BUDRAS, D.; MÜLLING, C. H. R.; et al. Tegumento comum. In: KONIG, H. E; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 1. ed. Porto Alegre: Artemed. v. 2. Cap. 18, p. 325-378, 2004.

BROUGHTON, G; JANIS, JE & ATTINGER; CHRISTOPHER E: Wound healing: An overview. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 117, n. 7S, p. 1e-S-32, 2006.

CAMPBELL, Bonnie Grambow. Dressings, Bandages, and Splints for Wound Management in Dogs and Cats. **Vet Clin Small Anim**, v. 36, 2006.

CAMPOS, A. C. L. C.; BRANCO, A. B.; GROTH, A. K. - **Cicatrização de feridas**, São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-67202007000100010 Acessado em 21 de Abril de 2021.

CONCEIÇÃO, ANNA SÉRGIA MENDONÇA MIRANDA et al. Infecção pós-cirúrgica em felino-Relato de caso. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 2, p. 198-215, 2017.

COLVILLE & BASSERT. J.M. **Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária**. 2ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CRISCI, A. R. Avaliação da atividade cicatrizante da *Caesalpinia férrea* ex. *TUL.* var *ferrea* e da *Aloe vera* (L.) Burm. f. em lesões cutâneas totais em ratos. **Biológicas & Saúde**, v. 3, n. 11, 2013.

DAVIDSON, J R. et al. Current concepts in wound management and wound healing products. **Vet Clin North Am Small Anim Pract**, v. 45, n. 3, 2015.

DEMETRIOU, JACKIE; STEIN, SILKE. Causes and management of complications in wound healing. **In Practice**, [s.i.], v. 33, p.392-400, set. 2011.

DERNELL, WILLIAM S. Initial wound management. **Veterinary Clinics: Small animal practice**, v. 36, P.713- 738, 2006. Disponível em: <[http:// www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)>. Acesso em 15 mar. 2021.

DEVRIENDT, Nausikaa; DE ROOSTER, Hilde. Tratamento inicial de feridas traumáticas. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice** , v. 47, n. 6, pág. 1123-1134, 2017.

DIAS, A.T.N.;NUNES, P. B.; COELHO, H. L. L.; SOLÉ, D. Reações alérgicas a medicamentos. **Jornal de Pediatria**, v.80, n.4, 2004.

DRAEHMPAEHL, D.; ZOHMANN, A. Acupuntura no Cão e no Gato. **Princípios Básicos e Prática Científica**. Editora Roca. São Paulo. SP, 1997.

DRYDEN, Steven V.; SHOEMAKER, William G.; KIM, Jae H. Wound Management and Nutrition for Optimal Wound Healing. **Atlas Oral Maxillofacial Surg Clin N Am**, v. 21, 2013.

FAHIE, Maria A.; SHETTKO, Donna. Evidence-based wound management: a systematic review of therapeutic agents to enhance granulation and epithelialization. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 37, n. 3, 2007.

FÉLIX, N. M. Abordagem ao paciente crítico. Comunicação Científica – **Associação Portuguesa de Médicos Veterinários Especialistas em Animais de Companhia**, p. 109-110, Estoril, Portugal, 2010.

FERREIRA, S. Ozonioterapia no controle da infecção em cirurgia oral. **Revista Odontológica de Araçatuba**. Araçatuba, v.34, n.1, p.36-28, jan, 2013

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2014.

FOGANHOLLI, Josiane Nobre; FILADELPHO, André Luís. Tratamento de distúrbios neuromusculares em cães com o uso da acupuntura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v. 9, 2007.

FREITAS, P. M. C. et al. Eletroacupuntura aplicada nas fases precoce e tardia da cicatrização do tendão calcâneo comum de coelhos após reparo tardio com peritônio bovino conservado em solução supersaturada de sal: aspectos clínicos. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, 2006.

GRETEN, H. J. Understanding Acupoints: Scientific Chinese Medicine-The Heidelberg Model. **Heidelberg School of Chinese Medicine Editions**, 2010.

HADDAD, Melissa Alvarenga et al. Comportamento de componentes bioquímicos do sangue em equinos submetidos à ozonioterapia. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.3, 2009.

HAMILTON L, KOŽÁR M. Efficiency of enzymatic debridement in the healing of chronic wounds in small animals practice. **Folio Veterinaria**. 2017.

HALATA, Zdenek; GRIM, Milos; BAUMAN, Klaus I. Friedrich Sigmund Merkel and his “Merkel cell”, morphology, development, and physiology: review and new results. **The Anatomical Record Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology: An Official Publication of the American Association of Anatomists**, v. 271, n.1, 2003.

HAYASHI, Ayne Murata; MATERA, Julia Maria. Princípios gerais e aplicações da acupuntura em pequenos animais: revisão de literatura. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 8, n. 2, 2005.

HAN, G.; CEILLEY, R. Chronic wound Healing: A Review of Current management and Treatments. **Advances in Therapy**, v. 34, n. 3, p. 599-610, 2017.

HANKS, JUNE; SPODNICK, GARY. Wound Healing in the Veterinary Rehabilitation Patient. **Vet Clin Small Anim**, [s.i.], v. 35, p.1453-1471, 2005.

HEDLUND, Cheryl S. Cirurgia do Tecido Tegumentar. In: FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 3. ed. [s.i.]: Mosby Elsevier, 2007.

HENGEL, T. V., HAAR G, KIRPENSTEIJN J. **Wound management: a new protocol for dogs and cats.** Em Kirpensteijn J, editores de Ter Haar G. *Reconstructive Surgery and Wound Management of the Dog and Cat.* Londres: Manson Publishing; 21-48, 2013.

HERNÁNDEZ O.; GONZÁLEZ, R. Ozonoterapia En Úlceras flebostáticasin. **Rev Cubana Cir**, v.40. 2001.

HOLOWAYCHUK, M. Triage and management of trauma cases: Acting quickly and effectively. **Small Animal Veterinary Rounds**, v. 1, n. 3, p. 1-6, 2011.

HOSGOOD, G. Stages of wound healing and their clinical relevance. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 36, p. 667-685, 2006.

ISSAC, C.; DE LADEIRA, P. R. S.; RÊGO, F. M. P.; et al. Processo de cura das feridas: cicatrização fisiológica. **Revista de Medicina**, v. 89, n. 3, p. 125-131, 2010.

KRAHWINKEL, D.J.; BOOTHE JUNIOR, Harry W. Topical and Systemic Medications for Wounds. **Vet Clin Small Anim**, v. 36, p.739-757, 2006.

LIMA, Danylo Cintra Medeiros et al. Açúcar cristal no processo cicatricial de ferida contaminada em ovino. **Journal of Health Sciences**, v. 14, n. 2, 2012.

LIPTAK, J. M. An overview of the topical management of wounds. **Australian veterinary journal**, v. 75, n. 6, p. 408-413, 1997.

LOPES, M.A.I. **Abordagem e manejo médico-cirúrgico de feridas abertas em cães e gatos: caracterização etiológica e estudo de padrões traumáticas.** 2016. Dissertação (Mestrado integrado em medicina veterinária) – Pós-graduação em medicina veterinária, Universidade de Lisboa, 2016:

LUSBY, P. E.; COOMBES, A.; WILKINSON, J. M. Honey: a potent agent for wound healing? *J. Wound, Ostomy, Continence Nurs.* St. Louis, MO, v. 29, n. 6, Nov.2002.

MANDELBAUM, S. H.; SANTIS, E. P. D.; MANDELBAUM, M. H. S. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares- Parte I. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 78, n. 4. p. 393-410, 2003.

MARTELLI, A et al. Microcorrente no processo de cicatrização: revisão da literatura. **Archives of Health Investigation**, v. 5, n. 3, 2016.

MARTINS, M. F. R. M.; VEIGA, F. Promotores de permeação para a liberação transdérmica de fármacos: uma nova aplicação para as ciclodextrinas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.38, n.1, p.33-54, 2002.

MARQUES, Arlene Silva; CAMPEBELL, Rita de Cássia. Ozonioterapia em feridas de equinos. **Revista Científica de Medicina Veterinária - Revet**, Brasília, v. 4, n. 2, p.31-45, maio 2017.

MALIK, KI, MALIK, MA, Aslam, A. Honey compared with silver sulphadiazine in the treatment of superficial partial-thickness burns. . **International Wound Journal**, v. 7, n. 5, 2010.

- MEADS et al.,. The Debrisoft® monofilament debridement pad for use in acute or chronic wounds: a NICE medical technology guidance. **Applied health economics and health policy**, v. 13, n. 6, 2015.
- MEDEIROS, A. C.; DANTAS FILHO, A. M. Cicatrização das feridas cirúrgicas. **Journal of Surgical and Clinical Research**, v. 7, p. 87-102, 2016.
- MILLER, W. H., Griffin, C. E., & Campbell, K. L. **Muller and Kirk's small animal Dermatology**. 7 ed. Missouri: Elsevier, 2013.
- MOREIRA, M. B. et al. Uso de bleomicina em queloides e cicatrizes hipertróficas: revisão da literatura. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 8, n. 2, p. 97-102, 2016.
- MONTEIRO, V. L. C.; COELHO, M. C. O. C.; CARRAZZONI, P. G.; et al. Cana-de-açúcar no tratamento de feridas cutâneas por segunda e terceira intenção. **Medicina Veterinária**, v.1, n. 1, 2007.
- NASCIMENTO, DELCIDES GOMES et al. Efeitos da irradiação com o laser HeNe 632.8 nm sobre a cicatrização de feridas em ratos. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 5, n. 2, 2006.
- NAZILTON et al- **revista científica de medicina veterinária** - pequenos animais e animais de estimação, v. 12, n. 42, 2014.
- O'CONNELL and JENNIFER. Unique therapies for difficult wounds. **Today's Vet Pract**, v. 1, 2011.
- OLIVEIRA, Simone Helena dos Santos; SOARES, Maria Julia Guimarães Oliveira; ROCHA, Pascalle de Sousa. Uso de cobertura com colágeno e aloe vera no tratamento de ferida isquêmica: estudo de caso. **Rev Esc Enferm Usp**, São Paulo, v. 44, n. 2, 2010.
- OLIVEIRA, André Lacerda de Abreu. **Técnicas cirúrgicas de pequenos animais**. - 1.ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- OLIVEIRA, Ilanna Vanessa Pristo de M.; DIAS, Regina Valéria da Cunha. Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasílica**, v. 6, n. 4, p.267-271, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/view/2959>: Acesso em: 15 mar. 2021.
- PAGANELA, Júlio C. *et al.* Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 104, n. 104, p.13-18, maio 2009.
- PAVLETIC, M. M. **Atlas of Small Animal Wound Management and Reconstructive Surgery**. 4ª ed. New Jersey: Hoboken, 2018. 866p.
- PAVLETIC, M. M. **Atlas of Small Animal Wound Management and Reconstructive Surgery**. 3ª ed. Iowa: Wiley- Blackwell, 2010.
- PENIDO, B. R.; LIMA, C. A.; FERREIRA, L. F. L. Aplicações da ozonioterapia na clínica veterinária. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 40, Ed. 145, p. 978, 2010.
- RAHAL, S. C. et al. Utilização de própolis ou mel no tratamento de feridas limpas induzidas em ratos. **Archives of veterinary science**, v. 8, n. 1, 2003.

RABELO, R.C. **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**: 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

REINKE, J.M.; SORG, H. Wound Repair and Regeneration. **Eur Surg Res**, [s.i.], v. 49, p.35-43, 2012.

RODRIGUEZ, Z.B.; GONZÁLEZ, E.; URRUCHI, W., et al. **Ozonioterapia em Medicina Veterinária**. São Paulo: Multimídia Editora, 2017.

SANTOS, Ivan Felismino Charas dos et al. Mel e açúcar mascavo na cicatrização de feridas. **Ciência Rural**, v. 42, n. 12, 2012.

SERAFINI, Gabriele Maria Callegaro et al. Açúcar granulado ou em gel no tratamento de feridas em cães. **Ciência Rural**, v. 42, n. 12, 2012.

SIMAS, Silvana Mello. **O tratamento de feridas cutâneas em cães e gatos**. Monografia (Graduação)- Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 104 f. 2010. Disponível em :<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/39023>. Acesso em: 12 abril. 2021.

SILVA, HANNAH MARTINS OLIVEIRA GONÇALVES et al. Correção cirúrgica de fenda palatina traumática em gato: Relato de caso. **PUBVET**, v. 11, 2017.

SILVA, et al. Caracterização do processo de cicatrização cutânea por segunda intenção em búfalos (*Bubalus bubalis*). **Revista Brasileira De Medicina Veterinária**, v. 36, n. 3, 2014.

SILVEIRA, P. C. L. et al. Efeitos da laserterapia de baixa potência na reposta oxidativa epidérmica induzida pela cicatrização de feridas. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 13, 2009.

SILVERIO-LOPES, SANDRA. Analgesia por acupuntura. Curitiba: **Instituto Brasileiro de Terapias e Ensimos**, 2013. Disponível em: http://omnipax.com.br/site/?page_id=474 Acesso em 15 de junho. 2021.

SCHOEN, Allen M. **Acupuntura veterinária-Da arte antiga a medicina moderna**. 2ª Edição. São Paulo, 2006.

SZWED, D. N.; SANTOS, V. L. P. D.. Fatores de crescimento envolvidos na cicatrização de pele. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 1, n. 15, p. 34-39, 2017.

TAZIMA, M.F.G.S.; VICENTE, Y.A.M.V.A.; MORIYA, T. Wound biology and healing. *Medicina (Ribeirão Preto)*. v.41. p. 259-64, 2008.

TILLMANN, M.T. FELIX, S.R.; MUNDSTOK, C.P. et al. Tratamento e manejo de feridas cutâneas em cães e gatos: revisão de literatura. **Nosso Clínico**., n.103, p.12-19, 2015.

THAKUR, Rupesh et al. Practices in Wound Healing Studies of Plants. **Evidence-based Complementary And Alternative Medicine**, [s.i.], p.1-17, 2011.

THOMPSON, Elizabeth. Debridement techniques and non-negative pressure wound therapy wound management. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 47, n. 6, 2017.

TRANCOSO, K. D. S.; REIS, C. L. D.; LIMA, J. L. T. D. A Efetividade do Uso de Curativos a Base de Prata em Queimaduras: uma Overview. **In: Congresso Internacional de Enfermagem**. v. 1, n. 1, p. 76-84, 2017.

TRINDADE: **Uso de cirurgia reconstrutiva no tratamento de feridas cutâneas abertas em cães e gatos**. Monografia (Graduação), Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 29f. 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/22929/000737586.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

VANDAMME, L. et al. Honey in modern wound care: a systematic review. **Burns**, [Guildford, Surrey, UK],v. 39, n. 8, Dec. 2013

VOLK, S. W.; BOHLING, M. W.; Comparative wound healing – Are the small animal veterinarian’s clinical patients an improved translational model for human wound healing research?. **Wound Repair and Regeneration**,v.21, n.3, p.372-381, 2013.

WALDRON, D. R., & ZIMMERMAN-POPE, N. Superficial skin wounds. Em D. Slatter, **Textbook of small animal surgery** : 3 ed., Vol. 1, Philadelphia Saunders, 2003.

WATANABE, Camila Bongiovanni. **Magnetoterapia na cicatrização de feridas**. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP, Botucatu, 2010.

WENDT SB. **Comparação da eficácia da calêndula e do óleo de girassol na cicatrização por segunda intenção de feridas em pequenos animais**. Programa de Mestrado (Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil, 2005.

WELSH, Elizabeth M.; SUMPING, Jessica. Non-selective wound debridement. **Veterinary Nursing Journal**, v. 30, n. 7, 2015.

WIEGAND, Cornelia et al. In vitro evaluation of the cleansing effect of a monofilament fiber debridement pad compared to gauze swabs. **Skin pharmacology and physiology**, v.29. 2016

WILLIAMS, J. & MOORES, A. – **Manual de feridas em cães e gatos** – 2° Ed. Roca - São Paulo, 2013.

WILLIAMS, J. & MOORES, A. **Manual of Canine and Feline Wound Management and Reconstruction**– 2° Ed. BSAVA, Gloucester, 2009.

WOO, Kevin Y. et al. The cost of wound debridement: a Canadian perspective. **International Wound Journal**, [s.i.], 2013.

XIE, Huisheng; PREAST, Vanessa. **Acupuntura veterinária de Xie** . Iowa: Blackwell Publishing, 2007.

ZAHEDI, Payam et al. A review on wound dressings with an emphasis on electrospun nanofibrous polymeric bandages. **Polym. Adv. Technol**, [s.i.], v. 21, 2010.

APÊNDICE A – PRINCIPAIS TRATAMENTOS NAS FERIDAS CUTÂNEAS

Materiais	Indicações	Contra indicação	Frequências
ALGINATO	Feridas com moderado a grande quantidade de exsudato, feridas infectadas, lacerativas e promoção de granulação.	Exposição excessiva do músculo, tendão, osso ou tecidos necróticos secos não são recomendados.	Trocas cada 2-3 dias.
HIDROGEL	Ferimentos secos, flácidos ou necróticos e abrasões, lacerações, queimaduras e irritações secundárias da pele.	Lesões excessivamente exsudativas.	Troca a cada 4- 7 dias
HIDROCOLÓIDE	Ferimentos de espessura parcial ou total com base limpa ou necrótica, incluindo úlceras de pressão, queimaduras secundárias ou ferimentos com granulação e tecido necrótico.	Ferimentos infeccionados ou com exsudato intenso	Troca a cada 3-5 dias
IODOPOVIDONA 0,1%	Recomendada para lavagem de feridas uma vez que o composto de iodo é ativo contra bactérias, fungos, vírus, protozoários e leveduras.	Não usar em gestantes, neonatos e em feridas abertas com exposição óssea.	Usado no momento da limpeza da ferida.
POMADA COLAGENASE	Indicada na limpeza de lesões. Aplicações em tecido necrótico e desvitalizado por realizar desbridamento enzimático.	Hipersensibilidade e em pacientes com queimaduras extensas.	Troca a cada 12-24 h
POMADA SULFADIAZINA DE PRATA	Amplo espectro contra bactérias gram positivas e negativas e fungos. Prevenção de colonização e tratamento de queimadura.	Hipersensibilidade, queimaduras com mais de 25% do corpo, disfunção renal ou hepática.	Troca a cada 12 h