



Letícia Dossin Regianini
Leandro do Monte Ribas

Feridas cutâneas em equinos: aspectos clínicos para saúde animal

**Feridas
cutâneas
em equinos:**
aspectos
clínicos
para saúde
animal

Fundação Universidade de Caxias do Sul

Presidente:
Dom José Gislon

Universidade de Caxias do Sul

Reitor:
Gelson Leonardo Rech

Vice-Reitor:
Asdrubal Falavigna

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação:
Everaldo Cescon

Pró-Reitora de Graduação:
Terciane Ângela Luchese

*Pró-Reitora de Inovação e
Desenvolvimento Tecnológico:*
Neide Pessin

Chefe de Gabinete:
Givanildo Garlet

Coordenadora da EDUCS:
Simone Côte Real Barbieri

Conselho Editorial da EDUCS

André Felipe Streck
Alexandre Cortez Fernandes
Cleide Calgaro – Presidente do Conselho
Everaldo Cescon
Flávia Brocchetto Ramos
Francisco Catelli
Guilherme Brambatti Guzzo
Jaqueline Stefani
Karen Mello de Mattos Margutti
Márcio Miranda Alves
Simone Côte Real Barbieri – Secretária
Suzana Maria de Conto
Terciane Ângela Luchese

Comitê Editorial

Alberto Barausse
Università degli Studi del Molise/Itália

Alejandro González-Varas Ibáñez
Universidad de Zaragoza/Espanha

Alexandra Aragão
Universidade de Coimbra/Portugal

Joaquim Pintassilgo
Universidade de Lisboa/Portugal

Jorge Isaac Torres Manrique
*Escuela Interdisciplinar de Derechos
Fundamentales Praeeminentia Iustitia/
Peru*

Juan Emmerich
*Universidad Nacional de La Plata/
Argentina*

Ludmilson Abritta Mendes
Universidade Federal de Sergipe/Brasil

Margarita Sgró
*Universidad Nacional del Centro/
Argentina*

Nathália Cristine Vieceli
Chalmers University of Technology/Suécia

Tristan McCowan
University of London/Inglaterra



Letícia Dossin Regianini
Leandro do Monte Ribas

Feridas cutâneas em equinos: aspectos clínicos para saúde animal



© dos autores
1ª edição: 2024
Revisão: Giovana Letícia Reolon
Leitura de prova: Luíza Moura Linzmaier
Editoração: Ana Carolina Marques Ramos
Capa: Luciano do Monte Ribas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
UCS – BICE – Processamento Técnico

R335f Regianini, Leticia Dossin
 Feridas cutâneas em equinos [recurso eletrônico] : aspectos clínicos
 para a saúde animal / Leticia Dossin Regianini, Leandro do Monte Ribas ;
 colaboração Bibiana Bürger ... [et al.]. – Caxias do Sul : Educs, 2024.
 Dados eletrônicos (1 arquivo)

 Apresenta bibliografia.
 Vários colaboradores.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 DOI 10.18226/9786558073352
 ISBN 978-65-5807-335-2

1. Equino - Ferimentos e lesões. 2. Cavalo - Doenças. 3. Medicina
veterinária. I. Ribas, Leandro do Monte. II. Bürger, Bibiana. III. Título.

CDU 2. ed.: 636.1:616-001

Índice para o catálogo sistemático

1. Equino – Ferimentos e lesões	636.1:616-001
2. Cavalo – Doenças	636.1.09
3. Medicina veterinária	619

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária
Carolina Machado Quadros – CRB 10/2236

Direitos reservados a:



EDUCS – Editora da Universidade de Caxias do Sul
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bairro Petrópolis – CEP 95070-560 –
Caxias do Sul – RS – Brasil
Ou: Caixa Postal 1352 – CEP 95020-972 – Caxias do Sul – RS – Brasil
Telefone/Telefax: (54) 3218 2100 – Ramais: 2197 e 2281 – DDR (54) 3218 2197
Home Page: www.ucs.br – E-mail: educs@ucs.br

Sumário

Apresentação / 8

Introdução / 9

Leticia Dossin Regianini

Capítulo 1: Características da pele dos equinos / 12

Leticia Dossin Regianini e Maqueila Souza

1.1 Epiderme / 13

1.2 Derme / 16

1.3 Hipoderme / 16

Capítulo 2: Cicatrização em equinos / 18

Leticia Dossin Regianini e Maqueila Souza

2.1 Coagulação/hemostasia / 18

2.2 Inflamação / 19

2.2.1 Inflamação crônica / 20

2.3 Proliferação / 20

2.4 Remodelação e amadurecimento da cicatriz / 22

Capítulo 3: Complicações na cicatrização de pele em equinos / 24

Leticia Dossin Regianini

3.1 Formação excessiva de componentes de reparo / 28

Capítulo 4: Classificação e tipos de feridas cutâneas em equinos / 34

Leandro do Monte Ribas e Natacha Muller

Capítulo 5: Tipos de cicatrização / 42

Leticia Dossin Regianini

5.1 Primeira intenção, ou imediata / 42

5.2 Segunda intenção, ou mediata / 45

5.3 Terceira intenção, ou tardia / 47

Capítulo 6: Medidas terapêuticas / 49

Bibiana Bürger, Leandro do Monte Ribas, Leticia Dossin Regianini, Larissa Cecconello do Amaral, Mariana Polessio Mazzuchini, Natacha Muller e Tamara Piva Rech

6.1 Limpeza e desbridamento / 49

6.2 Alopáticos / 51

6.2.1 Antimicrobianos / 51

6.2.2 Anti-inflamatórios / 53

6.3 Terapias complementares/alternativas / 54

6.3.1 Mel / 54

6.3.2 Fitoterápicos / 55

6.3.2.1 *Aloe vera* – babosa / 56

6.3.2.2 *Calendula officinalis* – calêndula / 56

6.3.2.3 *Matricaria chamomilla* – camomila / 57

6.3.2.4 *Pantano major* – tanchagem / 58

6.3.2.5 *Stryphnodendron barbatiman* – barbatimão / 59

6.3.2.6 *Symphytum officinale* – confrei / 60

6.4 Fisioterapia / 60

6.4.1 Laserterapia / 61

6.4.2 Ultrassom terapêutico / 65

6.4.3 Ozonioterapia / 69

6.4.4 Medicina tradicional chinesa / 72

6.4.4.1 Acupuntura / 73

6.4.4.2 Moxaterapia / 76

6.5 Plasma rico em plaquetas / 78

6.5.1 Obtenção de PRP / 80

6.5.2 Ativação plaquetária / 82

6.5.3 Regeneração tecidual e modulação inflamatória / 82

6.6 Membranas biológicas / 83

6.6.1 Obtenção e preparo do material / 86

6.6.2 Técnica proposta por Kim e Tseng (1995) / 86

6.6.3 Técnica proposta por Oliveira e Alvarenga (1998) / 87

6.7 Células-tronco / 88

6.8 Curativos e bandagens / 91

6.8.1 Curativos para limpeza e preparação da ferida / 92

6.8.2 Curativos para desbridamento / 93

6.8.3 Curativos para preenchimento de espaço morto / 93

6.8.4 Curativos para absorção / 94

6.8.5 Curativos para compressão / 94

6.8.6 Curativos para apoio e suporte / 95

6.8.7 Curativos para proteção / 95

6.8.8 Curativos para umidade / 97

Considerações finais / 106

Sobre os autores / 107

Apresentação

Este livro é fruto do projeto desenvolvido no curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal da Universidade de Caxias do Sul/RS, que tem como foco a formação e qualificação de recursos humanos na área de Medicina Veterinária para o desenvolvimento sustentável da região. As feridas de pele em equinos fazem parte da rotina do médico veterinário hipepiatra. Existe no Brasil a carência de obras nacionais, em idioma local, com linguagem simplificada e objetiva que reúna conhecimentos técnicos e práticos na abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos.

Nesse contexto, o objetivo do livro é disponibilizar material técnico-científico com base em revisões bibliográficas associadas às experiências dos autores e colaboradores sobre a abordagem clínica de feridas. O material disponibiliza conteúdos sobre anatomia e fisiologia da pele, fases de cicatrização, classificações e tipos de feridas, possíveis complicações e variadas alternativas de tratamento.

A linguagem simplificada e objetiva adotada na obra facilita a assimilação do conhecimento, tornando-a uma ferramenta eficaz tanto para estudantes como para profissionais já inseridos na rotina da medicina equina. Assim, *Feridas cutâneas em equinos: aspectos clínicos para a saúde animal* emerge como uma obra indispensável, preenchendo uma lacuna educacional e clínica e contribuindo significativamente para o avanço do conhecimento e da prática no campo da dermatologia equina no Brasil.

Introdução

Leticia Dossin Regianini

Os equinos apresentam natureza própria de comportamento ativo, e, por serem presas em seu habitat natural, o que lhes direciona a apresentarem reações rápidas e estarem sempre prontos a fugir de situações que ameacem sua integridade, cavalos de todas as raças e idades são predispostos a traumatismos. Praticamente todos os cavalos terão pelo menos um, senão vários, ferimento ao longo da vida. Sua função de trabalho e suas práticas esportivas também são fatores que os predispõem a lesões traumáticas. Além disso, muitas instalações de treinamento e hospedagem se encontram zootecnicamente inadequadas, o que pode aumentar os riscos de lesões nos equinos. As lesões de pele traumáticas representam uma das mais frequentes ocorrências na clínica médica de equinos, e, além delas, os equinos ainda podem ser acometidos por lesões de origem neoplásica, infecciosa, parasitária e de hipersensibilidade.

A pele é o maior órgão do equino e é reconhecida como a primeira barreira de proteção do organismo contra agentes externos, além de apresentar outras funções, como manter o equilíbrio hídrico e termorregulação, por isso está sujeita a diversos tipos de influências e constantes agressões, tornando sua capacidade de reparação muito importante para a sobrevivência. A ferida é uma lesão que se caracteriza pela ruptura da continuidade normal da pele e, embora a maioria das lesões traumáticas não resulte na morte do animal, causa danos estéticos e por vezes motores que podem resultar na rejeição e na incapacidade dos animais em participar de atividades, ocasionando perdas econômicas. Assim,

a cicatrização da pele é alvo de estudos pelo interesse clínico, científico e econômico. Se bem conduzido, as feridas apresentam prognóstico favorável, entretanto a localização e o tipo de ferida interferem diretamente na evolução da cicatrização.

A cicatrização dos equinos é normalmente mais demorada quando comparada com a de outras espécies. O tempo de cicatrização e a incidência de complicações fazem com que um número considerável de cavalos não fique apto a retornar para sua carreira esportiva devido a claudicação persistente e grandes cicatrizes. A cicatrização é um processo dinâmico e complexo, que se inicia logo após o trauma que levou à lesão e finaliza apenas quando a ferida está completamente cicatrizada, momento em que ocorre a restauração da integridade do tecido lesado. Esse mecanismo envolve acontecimentos a nível celular, molecular, bioquímico e fisiológico que devem ocorrer de forma ordenada.

A abordagem clínica adequada é fundamental para o processo de cicatrização e para que o cavalo restabeleça a integridade dos tecidos e o retorno das funções. Os ferimentos de pele também podem ser porta de entrada para outras doenças, como, por exemplo, o tétano, e merecem receber atenção. Existem diversas condutas de abordagem clínica e de tratamentos universalmente aceitas para feridas, e cada conduta e/ou protocolo deve ser guiado por um profissional capacitado que saiba identificar os diferentes aspectos que envolvem um processo de reparação da lesão a fim de minimizar o tempo e o custo de tratamento. Há muito fatores exógenos e endógenos que devem ser considerados para um correto diagnóstico e escolha da terapia a ser indicada. Nesta obra será abordada de forma breve, objetiva e aplicada a experiência prática dos autores e colaboradores em tópicos de maior

relevância no manejo e tratamento de feridas cutâneas em equinos.

Referências consultadas

BARROS, M. R. F. **Tratamento de feridas em cavalos no terreno**. 2016. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

CANCELA, D. F. R. **Abordagem ao Tratamento de Feridas em Equinos**. 2014. Relatório Final de Estágio (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2014.

LIMA, J. L. S. **Abordagem clínica e terapêutica de feridas em equinos**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Salvador, 2016.

OLIVEIRA, I. V. P. M.; DIAS, R. V. C. Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasileira**, v. 6, n. 4, p. 267-271, 2012.

PAGANELA, J. C. *et al.* Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 104, n. 1, p. 569-572, 2009.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos / por Armen Thomassian**. 4. ed. São Paulo: Editora e Livraria Varela, 2005.

Capítulo 1

Características da pele dos equinos

Letícia Dossin Regianini e Maqueila Souza

A pele é o maior órgão do corpo, tem característica multicelular complexa, representa 16% do peso corporal total e é contínua com mucosas em cada orifício do corpo. Resistente e muito sensível, é a barreira anatômica e fisiológica entre o meio interno do organismo animal e o meio ambiente. Juntamente com as demais estruturas que constituem o tegumento, ela fornece proteção contra danos físicos, químicos e microbiológicos bem como apresenta receptores sensoriais que percebem mudanças de temperatura, dor, prurido, toque e pressão. Além disso, é sinérgica, com sistemas de órgãos internos, e, portanto, pode refletir patologias que são primárias em outro órgão ou compartilhadas com outros tecidos.

Apresenta diversas funções, sendo a principal constituir uma barreira que possibilite um ambiente interno para todos os outros órgãos, servindo de reservatório e prevenção excessiva de perda de água, eletrólitos, vitaminas, gorduras, carboidratos, proteínas e demais macromoléculas. Além disso, essa barreira também fornece proteção a agentes nocivos externos, sejam químicos, físicos ou microbiológicos. A produção de anexos também fica a cargo da pele, que produz glândulas sudoríparas e sebáceas e estruturas queratinizadas, como pelos, cascos e camada córnea da epiderme, que juntos constituem o tegumento. A pele ainda desempenha um importante papel na imunorregulação, no controle da pressão arterial e na termorregulação corporal por meio

do suporte da pelagem, da regulação do sangue cutâneo, do suprimento e da função das glândulas sudoríparas. O pH da pele equina normal pode variar de 4,8 a 7,4 e aumentar até 7,9 com a sudorese, caracterizando-se com pH neutro.

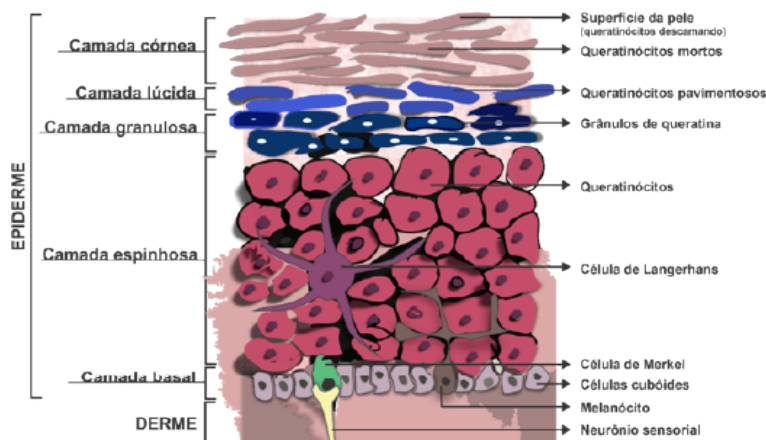
A espessura da pele e a pelagem variam em quantidade e qualidade entre raças, região do corpo, idade, sexo e ambiente do animal. A espessura da pele ainda depende da taxa mitótica do estrato basal e exibe média relatada do corpo geral de 3,8 mm, com diferenciação entre 1 e 7,7 mm, e ainda diminui de dorsal para ventral no tronco e de proximal para distal nos membros. A pele é mais espessa nas regiões dorsolateral, lombossacra e glútea do corpo, bem como na cervical e torácica, na frente da cabeça e na base da cauda, sendo menos espessa ventralmente, nas orelhas e nas regiões axilar, inguinal e perianal. A pele dos equinos é mais espessa quando comparada a outros mamíferos, o que pode estar relacionado com a existência da camada de tecido de couro cordovan nas partes mais profundas da derme. Essa característica diminui a elasticidade da pele, trazendo um problema quanto à cicatrização de lesões, principalmente em extremidades. Assim como em todos os mamíferos, a pele é dividida em camadas: epiderme, derme e hipoderme.

1.1 Epiderme

A camada externa da pele, epitélio superficial ou epiderme, tem origem ectodérmica e é um epitélio estratificado não vascular que se diferencia em uma camada profunda germinativa. É composta por múltiplas camadas com quatro tipos distintos de células, sendo elas: queratinócitos (cerca de 85% das células epidérmicas), melanócitos (cerca de 5%), células de Langerhans (3-8%) e células de Merkel (cerca de 2%). Apresenta várias

camadas de células poliédricas e outras superficiais corneificadas e podem ser classificadas da seguinte forma: camada córnea, camada granular, camada espinhosa, camada basal e estrato lúcido, este encontrado apenas em regiões desprovidas de pelo (Figura 1.1).

Figura 1.1: Esquema adaptado das camadas e células da epiderme.



Fonte: Letícia Dossin Regianini.

Os queratinócitos são as células responsáveis pela produção de queratina, enquanto os melanócitos, derivados da crista neural, são responsáveis pela síntese de melanina, o que fornece o pigmento que dá cor à pele e atua na proteção contra raios ultravioletas. As células de Langerhans, também conhecidas como células de defesa, derivam de precursores da medula óssea, podem ser encontradas em todas as camadas da epiderme e participam na proteção da pele por apresentarem capacidade de fagocitose e de ativar os linfócitos T. Por fim, as células de Merkel, localizadas na camada mais profunda da epiderme e caracterizadas pela presença de grânulos citoplasmáticos, estão em contato com as fibras nervosas

amielínicas, as terminações nervosas da pele que a fornecem característica de mecanorreceptoras, ou seja, são responsáveis pela percepção e sensação do tato.

A camada córnea é a mais superficial da pele, constituída por numerosas células achatadas queratinizadas, onde se encontram as células velhas, anucleadas e sem organelas, e se apresenta em constante renovação celular por descamação natural da pele. Essas células se originam das camadas dos estratos basal ou germinativo da epiderme, onde há constante produção celular sendo deslocada para as camadas mais superficiais – ciclo chamado de citomorfose, que demora de 15 a 30 dias para ocorrer. Presente apenas nas regiões mais espessas, o estrato lúcido é estruturado por diversas camadas de células pavimentosas homogêneas, achatadas, translúcidas e anucleadas.

A camada granular apresenta células achatadas romboides ou pavimentosas que possuem grânulos de queratohialina que secretam substância fosfolipídica associada a glicominoglicanas que formam uma barreira impermeável. A camada mais espessa da epiderme é o estrato espinhoso, composto por células poligonais cuboides ou achatadas, com núcleo central e pouco citoplasma, ligadas entre si por pontes intercelulares. Na camada mais profunda da epiderme está o estrato basal, formado por uma única fileira de células cuboides. A maioria dessas células é de queratinócitos com intensa atividade mitótica, grande núcleo e citoplasma basófilo. Esta camada repousa sobre a membrana basal que separa a epiderme da derme e é responsável por reabastecer as células epidérmicas das camadas mais externas.

1.2 Derme

A derme, uma camada fibroblástica resistente de origem mesodérmica, é um sistema composto de fibras insolúveis e polímeros solúveis densamente agrupadas que suportam as tensões de movimento, mantêm a forma e separa a pele dos demais tecidos corporais. As fibras insolúveis são feixes de colágeno e elastina, e as principais macromoléculas solúveis são os proteoglicanos e o hialuronano. Na derme é onde se encontram os vasos sanguíneos, os vasos linfáticos, as fibras nervosas, os músculos eretores dos pelos e as glândulas de secreção exócrina.

São utilizados os termos derme superficial e derme profunda. A superficial é a zona papilar que está em contato com a epiderme e acompanha a zona da membrana basal, importante para fixar a epiderme à derme e manter a arquitetura tecidual e cicatrizar feridas. Já a profunda é uma zona reticular composta por tecido conjuntivo denso. As funções da derme são diversas: é responsável pela maior parte da resistência à tração e da elasticidade da pele, está envolvida na regulação da célula de crescimento, na proliferação, na adesão, na migração e na diferenciação bem como modula a cicatrização de feridas.

1.3 Hipoderme

A hipoderme ou tecido subcutâneo é de origem mesenquimal, sendo a camada mais profunda e geralmente mais espessa da pele. No entanto, por razões funcionais, não há subcutâneo em algumas áreas, como lábio, bochecha, pálpebra, orelha externa e ânus; nessas áreas, a derme está em contato direto com a musculatura e a fáscia. Sua função é atuar principalmente na termogênese e na reserva de energia, e funciona como

um importante reservatório de esteroides e produtor de estrogênio.

Referências consultadas

ANDRIÃO, N. A. *et al.* Histologia, histoquímica e morfometria da epiderme e ductos sudoríparos do tegumento de eqüinos. **ARS Veterinaria**, Jaboticabal/SP, v. 25, n. 1, p. 32-37, 2009.

FARIA, N. A. A. **Aspectos morfométricos e histológicos do tegumento de eqüinos das raças árabe e quarto de milha.** 2009. Dissertação (Mestrado Patologia Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

HAMADA, M.; TAKECHI, M.; ITAKURA, C. Langerhans' Cells in Equine Cutaneous Papillomas and Normal Skin. **Vet. Pathol.**, Department of Comparative Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Japan, v. 29, p. 152-160, 1992.

LIMA, J. L. S. **Abordagem clínica e terapêutica de feridas em eqüinos.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Salvador, 2016.

OBAYES, A. K. **Histological Study for Skin of Horse.** Tikrit Journal of Pure Science. Biology Dept., University of Samarra, Samarra – Iraq, v. 21, n. 1, 2016.

REED, S. M.; BAYLY, W. M. (Orgs.). **Medicina interna eqüina.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

SCOTT, D. W.; MILLER, W. H. **Equine Dermatology.** ed. 2. Elsevier, 2010.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos.** 4. ed. São Paulo: Editora e Livraria Varela, 2005.

Capítulo 2

Cicatrização em equinos

Letícia Dossin Regianini e Maqueila Souza

O processo de cicatrização da pele é um momento de extrema importância no tratamento das feridas, pois consiste numa sequência dinâmica de eventos de regeneração dos tecidos epidérmicos e dérmicos coordenados entre si, compreendendo interações entre vários tipos de células, seus mediadores e a matriz extracelular. Então é necessário reconhecer que cada fase precisa acontecer, e para isso é necessário tempo. Quando as terapias são manejadas de forma correta para cada fase, o estímulo realizado proporciona uma reparação mais eficaz e sem complicações, não necessariamente com uma cicatrização mais rápida. A pele apresenta capacidade de renovação celular ininterrupta, e, quando ocorre um dano tecidual, o organismo tenta restaurar a continuidade do tecido substituindo as células lesadas por células normais restabelecendo a função e integridade tecidual. Há divergências entre autores referentes às fases da cicatrização, alguns apresentam de uma forma mais simplificada e outros mais subdivididas, entretanto, no processo de reparação tecidual, mesmo que com limites não muito distintos, as fases são sobrepostas no tempo, sendo elas a hemostasia ou coagulação, a fase inflamatória, a fase proliferativa e a remodelação.

2.1 Coagulação/hemostasia

Quando a pele íntegra é lesada, a primeira etapa é a fase de coagulação ou hemostasia, que marca o início do processo de reparação, em que o sistema imunológico

tenta cessar a hemorragia, e se inicia no exato momento da lesão. A fim de diminuir a perda de sangue e fluidos e realizar o processo de inibição do sangramento até a formação de um coágulo, ocorre a liberação de miofibroblastos e substâncias vasoativas que promovem contração e vasoconstrição imediata – processo com duração aproximada de 5 a 10 minutos –, sendo seguida da vasodilatação, que inicia com sinais inflamatórios, como calor, rubor e edema. Esse processo, juntamente com a atividade plaquetária, a liberação de trombina e demais substâncias liberadas provenientes da cascata de coagulação, irá fazer a estabilização do coágulo, sendo este denominado de matriz extracelular provisória, que restabelece a hemóstase. Com a formação dessa camada primária de fibrina e os acontecimentos de coagulação é formado um ambiente vascular favorável, liberando estímulos pró-inflamatórios que iniciam o recrutamento de macrófagos e neutrófilos para iniciar a fase de inflamação.

2.2 Inflamação

A fase inflamatória da cicatrização tem duração de aproximadamente três a cinco dias e é caracterizada pela presença de células inflamatórias no tecido cicatricial e pela migração sequencial de células, as quais fornecem proteções que neutralizam ou destroem agentes nocivos, como microrganismos ou toxinas. Intimamente ligada à fase anterior, a inflamação inicia quase que concomitante à hemostasia e clinicamente pode apresentar calor, dor, rubor, edema e perda de função, alterações características de inflamação. Esta fase depende, além de inúmeros mediadores químicos, dos fatores de crescimento celular e das células inflamatórias, como leucócitos polimorfonucleares, macrófagos e linfócitos que são secretados

pelas células epiteliais e endoteliais. Essas células, além de debridarem a ferida, produzem mediadores que amplificam a resposta cicatricial recrutando células T. Esses mediadores também sinalizam para a continuidade do processo de reparo, iniciando o recrutamento de células mesenquimais e a subsequente indução de angiogênese, fibroplasia e epitelização.

2.2.1 Inflamação crônica

A inflamação crônica possui resposta que dura de semanas a meses. Apesar da resposta imunológica responsiva, o equino apresenta resposta inflamatória deficiente e prolongada, e, mesmo essencial para a cicatrização, a inflamação prolongada pode ser um fator limitante para a eficiente cicatrização, contribuindo para o desenvolvimento de tecido de granulação exuberante. Essa inflamação se caracteriza por infiltrados de leucócitos mononucleares – macrófagos, linfócitos, células *natural killer* (NK) – e surge quando a resposta aguda inflamatória falha em eliminar o fator desencadeador, então há persistência da inflamação. Fatores que podem estar associados à causa desse tipo de inflamação são a infecção persistente e a exposição prolongada a agentes tóxicos.

2.3 Proliferação

A fase de proliferação inicia à medida que a fase inflamatória se encerra. Resumidamente, entre o 3º e 5º dia até 2 a 4 semanas acontecerão a angiogênese, a formação de tecido de granulação, a fibroplasia, a deposição de colágeno, a epitelização e a contração da ferida. Nesta fase ocorre a reparação do tecido conjuntivo e do epitélio, onde os macrófagos são moduladores para a migração dos fibroblastos, que são células mesenquimais diferen-

ciadas. Os fibroblastos têm a finalidade de restaurar a continuidade do tecido lesado, preenchendo os espaços entre as células a partir da formação de tecido de granulação, e construir a nova matriz extracelular no local da ferida, o que faz com que ocorra atividade sintética de colágeno que cria uma barreira física contra novas infecções e favorece a migração de células mesenquimais para o local. Concomitante, há o desenvolvimento de uma rede de neovascularização proveniente de brotos endoteliais, capilares que irão carrear nutriente e oxigênio necessários para o metabolismo e o crescimento de células mesenquimais. Esta fase pode ser caracterizada clinicamente pelo aspecto rosado da ferida, processo conhecido como fibroplasia, que desenvolve um ambiente rico em fibroblastos e colágeno que auxilia a formação de um novo tecido.

Após essa fase se inicia a fase de contração das paredes marginais da lesão, processo realizado pelos fibroblastos ativados, que se diferenciam em miofibroblastos, que apresentam fibras intracelulares de actina e miosina, as quais formam conexões especializadas (fibrónexus) com a matriz extracelular e as células de dentro da lesão. Essas propriedades possibilitam aos miofibroblastos contrair ativamente, forçando a sobreposição das fibras de colágeno que, ao se entrelaçarem, sofrem estratificação e geram a tensão necessária para restaurar as camadas originais da epiderme e reduzir o tamanho da lesão. Ao final dessa fase ocorre a epiteliização, etapa que levará à hiperplasia do epitélio a partir do aumento da taxa mitótica celular, que é iniciada pela migração de células epiteliais (queratinócitos) desde as margens da ferida.

2.4 Remodelação e amadurecimento da cicatriz

A última fase da cicatrização consiste na remodelação e no amadurecimento da cicatriz, processo que tem início durante a terceira semana e dura toda a vida da ferida, embora o aumento da força tênsil irá se estabilizar, após aproximadamente um ano. Esta fase é caracterizada pelo aumento da força tênsil e pela redução do tamanho da cicatriz, em que ocorre a remodelação dos componentes do colágeno e da matriz extracelular bem como a ativação do ácido hialurônico e dos proteoglicanos. É o período no qual os elementos de reparação sofrem maturação.

Durante o processo de remodelação ocorre decréscimo da atividade celular e da neovascularização, além de perda do núcleo dos fibroblastos, levando à maturação da cicatriz. O número de células diminui, entretanto a síntese e a degradação de colágeno do tipo III por I aumentam. As fibras de colágeno, dispostas paralelamente às linhas de tensão, formam feixes inter cruzadas de várias unidades, e gradativamente esses feixes de fibras colágenas tornam-se mais espessos e sofrem maturação, resultando em uma configuração mais regular e resistente, que está diretamente relacionada às forças mecânicas normais do tecido. Com o avanço do processo, há aumento da deposição de colágeno maduro do tipo I e ocorre a apoptose de fibroblastos e células endoteliais, formando finalmente o tecido cicatricial. Após a cicatrização completa, a pele regenerada fica com apenas aproximadamente 70% da resistência normal.

Referências consultadas

BARROS, M. R. F. **Tratamento de feridas em cavalos no terreno**. 2016. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina

Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

BARROSO, C. G. **Lesões acidentais em equídeos e expressões de Ciclooxigenase 2 (COX-2) e Toll Like Receptor 2 (TLR-2) em feridas experimentais tratadas com óleo de coco (*cocos nucifera* L.) em Equinos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

CANCELA, D. F. R. **Abordagem ao Tratamento de Feridas em Equinos**. 2014. Relatório Final de Estágio (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2014.

KNOTTENBELT, D.C. **Handbook of Equine Wound Managment**. Edinburgh: Saunders, 2003.

LIMA, J. L. S. **Abordagem clínica e terapêutica de feridas em equinos**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Salvador, julho de 2016.

OLIVEIRA, I. V. P. M.; DIAS, R. V. C. Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. **Acta Veterinária Brasilica**, v. 6, n. 4, p. 267-271, 2012

PAGANELA, J. C. *et al.* Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 104, n. 1, p. 569-572, 2009.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos**. 4. ed. São Paulo: Editora e Livraria Varela, 2005.

URTIGA, B. C. **A utilização de laserterapia no tratamento de feridas em equinos**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2021.

Capítulo 3

Complicações na cicatrização de pele em equinos

Letícia Dossin Regianini

Como já tratado nos capítulos anteriores, sabemos que o processo de cicatrização é um processo complexo de vários acontecimentos a nível celular, molecular e bioquímico coordenados entre si. Anormalidades em qualquer uma das fases e/ou dos componentes básicos do processo de reparo podem ocasionar complicações na cicatrização. O conhecimento a respeito dessas anormalidades, bem como dos fatores que podem retardar a cicatrização, é importante para que seja instituído o melhor tratamento. Embora não se possa acelerar o processo de cicatrização, um tratamento adequado visa a auxiliar de forma rápida e eficaz o fechamento da ferida sem intempéries, a fim de evitar que a ferida se torne crônica.

Algumas condições, como a presença de corpos estranhos, o local do ferimento, o tecido necrosado, a movimentação do animal, a contaminação bacteriana, o déficit de tecido, o trauma, os tumores, a má nutrição ou qualquer doença, podem atuar negativamente nas células e moléculas envolvidas no processo de reparação da pele. Esses fatores podem interferir no desenvolvimento ordenado de tecido de granulação e na deposição de colágeno e/ou gerar resposta inflamatória exacerbada.

A maior parte das feridas é colonizada por algumas bactérias, que são importantes para a resposta imune e a resposta inflamatória, porém, quando há invasão

do tecido saudável e elas se multiplicam ativamente, sobrecarregando a resposta do sistema imune, a ferida torna-se infectada. Devido ao ambiente do cavalo, as feridas são mais propensas a ficarem contaminadas. Entre as bactérias mais comuns estão *Streptococcus zooepidemicus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecium* e *Escherichia coli*, comumente isoladas nas feridas e amostras de pele de equinos. Além das infecções bacterianas em ferimentos contaminados, também pode ocorrer infestação por larvas de moscas do tipo *Cochliomyia hominivorax*, também conhecido como miíase ou bicheira (Figura 3.1 A e B). No Capítulo 4 serão abordados os graus de contaminação das feridas.



Figura 3.1: Laceração em prepúcio contaminado. A: Infestação de miíase (indicado na seta).



B: Larvas de *Cochliomyia hominivorax*.
Fonte: Leticia Dossin Regianini.

A localização da lesão também é um fator importante e afeta diretamente o processo de cicatrização. As feridas localizadas nos membros distais e as feridas em que há envolvimento de estruturas sinoviais, tendíneas e ligamentares apresentam particularidades no reparo. A ausência de cobertura muscular, a alta mobilidade e o alto grau de contaminação são fatores que contribuem para o atraso na cicatrização, predispondo também o desenvolvimento de tecido de granulação exuberante. Feridas em áreas de alta mobilidade em que o movimento repetitivo dos novos capilares e a fragilidade do novo epitélio alteram o depósito de colágeno são propensas à inflamação crônica. Ao contrário, a completa imobiliza-

ção da área ferida pode levar a um arranjo desorganizado do novo colágeno dentro da ferida, que diminui a força de tensão podendo ocasionar contratura das estruturas. Bastante comum em feridas dos membros distais é a exposição óssea, que deve ser monitorada a fim de evitar a formação de sequestro ósseo, comumente se manifestando abaixo de uma cobertura de tecido de granulação não saudável, o que torna difícil a sua identificação.

Fatores iatrogênicos também devem ser considerados no momento de escolha de terapias. Os produtos de antisepsia, assim como fármacos administrados, tanto tópicos como sistêmicos, podem interferir diretamente na cicatrização. O uso abusivo de antissépticos, como iodopovidona, clorexidina e peróxido de hidrogênio, possuem efeitos citotóxicos, inibindo o crescimento celular. A administração de anti-inflamatórios, em geral, atrasa a cicatrização, visto que inibem a proliferação de fibroblastos e, conseqüentemente, reduzem a taxa de epitelização e aumentam a suscetibilidade a infecções. Sob outro ponto de vista, o uso de anti-inflamatórios pode ser bastante útil para diminuir a dor resultante da inflamação e o efeito das endotoxinas resultantes do processo de cicatrização, além de estimular o cavalo a estar ativo, o que leva à melhora da circulação, do bem-estar do animal e da cicatrização.

Fatores individuais, como temperamento, idade, estado de saúde e nutricional, bem como fatores econômicos, como custos do tratamento, também interferem na cicatrização. Cavalos saudáveis e animais mais jovens têm uma cicatrização mais rápida que cavalos idosos e animais debilitados, que apresentam uma resposta reduzida à formação de tecido de granulação, ficando mais suscetíveis a infecções e aumentando o tempo de cicatrização. Embora o nível nutricional ideal para a cicatrização de

feridas seja desconhecido, estudos demonstram que a deficiência no consumo de proteína, de vitaminas A, C e K e minerais como zinco, cálcio, ferro e magnésio, interfere diretamente na proliferação de fibroblastos e angiogênese, na produção e remodelamento de colágeno e proteoglicanos, na síntese do tecido de granulação e no estímulo de epitelização. Por fim, é de extrema importância avaliar e estar atento a toda e qualquer situação adversa que possa prejudicar a cicatrização, com a intenção de optar pelas melhores terapias para cada indivíduo.

3.1 Formação excessiva de componentes de reparo

No processo cicatricial, a espécie equina possui uma particularidade: apresenta formação excessiva de componentes de reparo, também conhecida como tecido de granulação exuberante, uma condição fibroproliferativa. Mais comum em cavalos do que em pôneis, esse tecido é uma complicação e desafio frequente da cicatrização de feridas por segunda intenção nos equinos. É caracterizado por inflamação crônica e deposição excessiva de fibrina que não foram eliminadas pela resposta inflamatória aguda na fase de formação de tecido de granulação para tecido de contração. O tecido de granulação exuberante é tipicamente irregular, com muitos sulcos e fendas, e se projeta acima das bordas adjacentes da margem da ferida (Figura 3.2).



Figura 3.2:
Laceração com
formação de tecido
de granulação
exuberante (seta).
Fonte: Instituto
Hospitalar
Veterinário UCS.

A fibroplasia, ou formação de tecido de granulação, é um componente essencial que apresenta muitas funções importantes que mudam continuamente durante a cicatrização de feridas. Ela preenche o espaço morto, forma uma barreira contra contaminantes externos, fornece miofibroblastos para a contração da ferida e forma o leito para o qual as células epiteliais migram e sobre o qual se desenvolvem. Os fibroblastos formam a matriz extracelular necessária para suportar crescimento celular, vasos sanguíneos e leucócitos. A produção de matriz extracelular é estimulada pelo Fator de Crescimento Transformador (TGF), mas também por muitos outros mediadores inflamatórios. Uma resposta inflamatória

ineficiente à lesão pode influenciar o fenótipo e a função dos fibroblastos que não se diferenciam em miofibroblastos, favorecem um desequilíbrio na remodelação da matriz celular e desempenham um papel importante no desenvolvimento de tecido de granulação exuberante.

Microscopicamente, o tecido de granulação exuberante tem uma aparência imatura e desordenada e histologicamente é caracterizado por ulceração superficial com exposição da derme subjacente não epitelizado. A derme superficial apresenta considerável vascularização e infiltrado inflamatório, já a derme média a profunda apresenta moderada fibrose e perda de fibras elásticas. Em feridas que apresentam tecido de granulação exuberante, a proliferação celular permanece ativa, a contração da ferida é retardada e o tecido de granulação pode fisicamente impedir a migração epitelial e/ou inibir o crescimento de queratinócitos.

A etiologia do tecido de granulação exuberante pode ser multifatorial, envolvendo meios ambientais, bioquímicos, imunológicos, fisiológicos, genéticos e iatrogênicos. Embora visto com frequência em ferimentos nos membros, raramente é visto em ferimentos no corpo. A localização da ferida também demonstra influência no desenvolvimento de tecido de granulação exuberante, em regiões distais e dorsais, da mesma maneira que regiões de flexão ou extensão dos membros apresentam maior suscetibilidade devido às forças de tensão da pele, à reduzida vascularização e à circulação dos tecidos que retraem as bordas das feridas. Além disso, supõe-se que essas diferenças clínicas estejam relacionadas ao movimento que dilacera o tecido de granulação, estimulando processo inflamatório e de proliferação celular contínuo.

O uso de bandagens e gessos em feridas de membros distais pode apresentar influência secundária na

formação de tecido de granulação exuberante, então é contraditório, visto que pode efetivamente suprimir o inchaço, entretanto aumenta o gradiente de oxigênio entre o tecido e a superfície da ferida, estimulando a produção de fibroblastos. Além disso, pode irritar a ferida e criar um ambiente úmido em excesso, quente e com pH baixo, em que o exsudato acumulado na superfície da ferida pode interromper a contração e/ou epiteliação desta e estimular o tecido de granulação exuberante. No entanto, os curativos apresentam diversos benefícios para a cicatrização de feridas. Eles mantêm a ferida limpa e evitam contaminação e irritação por fatores ambientais que induzem à inflamação, permitem que o tratamento tópico seja administrado e permaneça por mais tempo em contato com a ferida e restringem o movimento em regiões de mobilidade alta, reduzindo, assim, a dilaceração de feridas.

A diferença entre cavalos e pôneis está no contraste histológico. Em feridas de cavalos, mesmo após o tecido de granulação ter preenchido o leito da ferida, ainda há proliferação de fibroblastos, ao contrário dos fibroblastos de pôneis, que cessam a proliferação nesse momento. Além disso, o aspecto macroscópico do tecido de granulação em cavalos apresenta sulcos e fendas por um período muito maior quando comparado a pôneis, que apresentam tecido de granulação liso, regular e de uma cor rosada mais cedo do que os cavalos. O tecido de granulação exuberante é considerado a complicação mais comum no tratamento de feridas de cavalos, entretanto o reconhecimento precoce desse tecido direciona o profissional a instituir tratamentos a fim de controlar seu crescimento para que ocorra a completa cicatrização da ferida de forma rápida e eficaz.

Referências consultadas

- ARGENTINO, Í. N.; SANTOS, L. M. A.; MARINHO, P. C. Manejo e Tratamento de Feridas em Equinos com Produtos Fitoterápicos: Revisão de Literatura. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, Umuarama, v. 4, Suplem. 2, 2017.
- BARROS, M. R. F. **Tratamento de feridas em cavalos no terreno**. 2016. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.
- BARROSO, C. G. **Lesões Acidentais em equídeos e expressões de Cicloxigenase 2 (COX-2) e Toll Like Receptor 2 (TLR-2) em feridas experimentais tratadas com óleo de coco (*cocos nucifera* L.) em equinos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.
- LIMA, J. L. S. **Abordagem clínica e terapêutica de feridas em equinos**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Salvador, 2016.
- OLIVEIRA, I. V. P. M.; DIAS, R. V. C. Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 4, p. 267-271, 2012.
- PAGANELA, J. C. *et al.* Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 104, n. 1, p. 569-572, 2009.
- PEDROSO, A. C. *et al.* Enxertos de pele e cicatrização em equinos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v. 14 n. 25, p. 242, 2017.
- THEORET, C. Exuberant Granulation Tissue. *In*: THEORET, Christine; SCHUMACHER, Jim. **Equine Wound Management**. 3. ed. Iowa: Wiley Blackwell, 2017. p. 369-384.
- THEORET, C.; PARNELL, L. Equine exuberant granulation tissue and human keloids: a comparative histopathologic study. **Veterinary Surgery**, v. 42, n. 7, p. 783-9, 2013.
- WILMINK, J. M.; WEEREN, P. R. Second-Intention Repair in the Horse and Pony and Management of Exuberant Granulation Tissue. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 21, n. 1, p. 15-32, abr. 2005.

WILMINK, J. M.; WEEREN, P. R. Treatment of Exuberant Granulation Tissue. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 3, n. 2, jun. 2004.

Capítulo 4

Classificação e tipos de feridas cutâneas em equinos

Leandro do Monte Ribas e Natacha Muller

As feridas cutâneas em equinos podem ser classificadas considerando variados aspectos e têm relevância para a escolha do tratamento adequado e o prognóstico de recuperação. Feridas podem ser classificadas considerando o grau de contaminação – limpas, limpas-contaminadas, contaminadas e infectadas – e o mecanismo de formação da lesão – abertas ou fechadas. Essas classificações são complementadas com a definição do tipo de ferimentos, que podem ser causados por uma variedade de fatores, entre estes incluem-se os ferimentos causados por animais e os traumas mecânicos, térmicos ou químicos. Este capítulo concentra-se na classificação de rotina das feridas cutâneas em equinos e nos cinco tipos de ferimentos mais comuns na clínica médica de equinos, que são a abrasão, a perfuração, a incisão, a laceração e a queimadura.

Ao considerar o grau de contaminação das feridas, pode-se classificá-las em:

- » limpas – lesões que têm na sua origem a relação com procedimentos cirúrgicos, com controle rigoroso de assepsia, e não apresentam contaminantes;
- » limpas-contaminadas – lesões que possuem origem traumática, com baixo grau de contaminação, menos de seis horas de evolução, e são passíveis de realização de suturas;

- » contaminadas – lesões caracterizadas por apresentarem quebra de assepsia, presença de reação inflamatória com mais de seis horas de evolução e reação ao contato com materiais contaminados, como pelos, terra, folhas, galhos, fezes entre outros detritos. O risco de infecção neste grupo de feridas é elevado, e costumam não ter indicação de correção por suturas. As feridas infectadas são aquelas que possuem elevado grau de contaminação, com presença de microrganismos patogênicos, na sua maioria bacterianos, que causam desvitalização de tecidos, dor, edema, presença de pus ou exsudato purulento. São feridas que apresentam atraso na cicatrização (Figura 4.1).



Figura 4.1: Ferida cutânea infectada com presença de exsudato purulento (seta).
Fonte: Instituto Hospitalar Veterinário UCS.

Considerando o mecanismo de formação, classificamos as lesões em feridas fechadas ou abertas. Em feridas fechadas não ocorre a perda visível da integridade da pele, porém tecidos adjacentes podem sofrer danos. São comuns nesse grupo os traumas contusos, em que a força do impacto é transferida a tecidos subjacentes sem ocorrer a abertura da pele. As feridas abertas são caracterizadas por abertura de uma ou mais camadas da pele, com ou sem danos aos tecidos subjacentes. Conforme a gravidade da lesão, essas feridas podem ser classificadas em diferentes tipos, sendo os mais comuns a abrasão, a perfuração, a incisão, a queimadura e a laceração.

O ferimento do tipo abrasão (Figura 4.2) é caracterizado por ser uma injúria cutânea superficial, causada rotineiramente por atrito da pele em estruturas diversas, geralmente planas e ásperas, como o solo, em quedas, ou paredes de alojamentos. As abrasões geralmente têm boa resolução sem a necessidade de intervenção complexa para tratamento, no entanto existe o perigo de infecção caso tenham potencial risco de contaminação com sujeira ou detritos associados à falta de cuidados básicos no local da lesão.

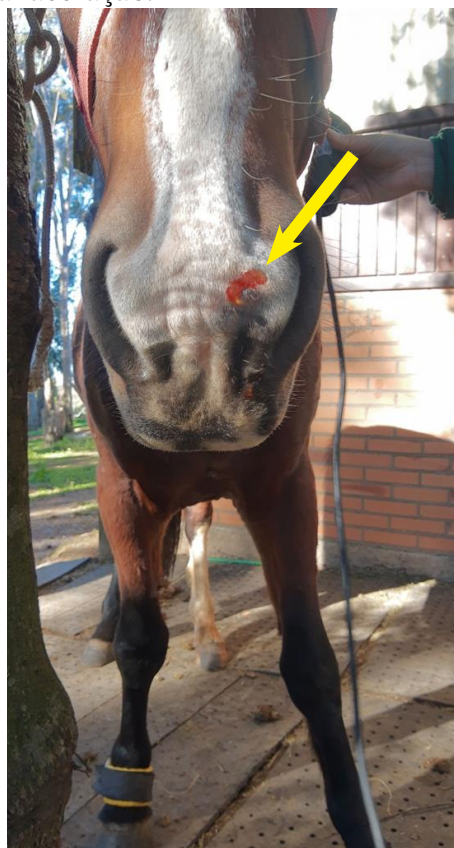


Figura 4.2: Ferida do tipo abrasão (seta) causada por atrito em superfície áspera. Fonte: Instituto Hospitalar Veterinário UCS.

As feridas cutâneas do tipo perfuração são aquelas causadas por um objeto penetrante, como prego, parafuso, pedaço de vidro, pontas de madeiras e dentes. As perfurações podem causar danos a estruturas adjacentes à pele, como músculos, tendões, ossos, cavidades, órgãos e vísceras. O tratamento imediato é essencial e deve objetivar a prevenção da exposição dessas estruturas e a redução da carga microbiana para controle de potencial infecção local.

Os ferimentos por incisão (Figura 4.3) na pele dos equinos são injúrias causadas por objetos como lâminas



ou semelhantes com superfícies cortantes. As feridas incisionais podem variar em gravidade, desde cortes superficiais até cortes mais profundos que afetam estruturas adjacentes à pele, como tecidos moles, ossos e cavidades. As feridas do tipo incisão, quando profundas, requerem maior atenção no pronto-atendimento para reduzir hemorragias e prevenir infecções e comprometimento de estruturas musculoesqueléticas, cavidades, órgãos e vísceras.

Figura 4.3: Ferida do tipo incisão (seta) causada em superfície cortante.
Fonte: Instituto Hospitalar Veterinário UCS.

As queimaduras são um tipo de lesão na pele dos equinos que podem ser causadas por diversos fatores, como exposição prolongada ao sol, explosões, incêndios e contato com superfícies quentes e/ou produtos químicos corrosivos ou cáusticos. As queimaduras podem afetar diferentes camadas da pele, desde a epiderme até as camadas mais profundas, como a derme e o tecido subcutâneo. As queimaduras de primeiro grau são as mais superficiais e afetam apenas a epiderme, causando vermelhidão e dor no local. As queimaduras de segundo grau são mais profundas e podem afetar a derme, causando bolhas, dor intensa e inchaço. Já as queimaduras de terceiro grau (Figura 4.4) são as mais graves, afetando todas as camadas da pele e podendo atingir tecidos mais profundos, como músculos e ossos. O tratamento das queimaduras em equinos depende da gravidade da lesão:

- » queimaduras de primeiro grau – é possível tratar a lesão com a aplicação de pomadas cicatrizantes e curativos para proteger a área afetada;
- » queimaduras de segundo grau – é importante manter a área limpa e livre de infecções, além de administrar analgésicos e anti-inflamatórios para aliviar a dor e o inchaço;
- » queimaduras de terceiro grau – pode ser necessário realizar cirurgias para retirar os tecidos afetados e promover a regeneração da pele.

Além do tratamento médico, é importante garantir um ambiente adequado para a recuperação do animal, com uma alimentação balanceada e um local limpo e confortável para o repouso. Também deve-se evitar a exposição ao sol e a outras fontes de calor, além de manter a área afetada protegida de sujeira e infecções.



Figura 4.4:
Queimadura de
terceiro grau
causada por
produto químico
(sulfato de cobre).
Fonte: Instituto
Hospitalar
Veterinário UCS.

As lacerações são provavelmente as mais comuns entre os equinos. Nesse tipo de lesão os bordos costumam ser irregulares e o dano se estende aos tecidos subjacentes. Podem ser causadas por diversos fatores, como cortes com objetos afiados e angulados, quedas ou colisões com obstáculos. O tratamento e o prognóstico de recuperação das lacerações em equinos dependem da gravidade da lesão. Nos casos de lacerações superficiais (Figura 4.5 A), é possível reparar a lesão a partir da cicatrização por segunda intenção, com uso de cicatrizantes e bandagens para proteção da área afetada. Nos episódios de lacerações mais profundas (Figura 4.5 B), a escolha pela cicatrização por primeira intenção é a opção desejada para reparar tecidos internos com o

objetivo de conter hemorragias, proteger tecidos musculoesqueléticos, órgãos e vísceras e acelerar a cicatrização pela aproximação das bordas da pele. Quando não existe a possibilidade de aproximar bordas de forma mediata, a opção da cicatrização por terceira intenção pode ser uma alternativa para a proteção de tecidos subjacentes. Para feridas lacerantes, é importante manter a área limpa, protegida por bandagens e livre de infecções bem como reparar os danos a outros sistemas orgânicos.

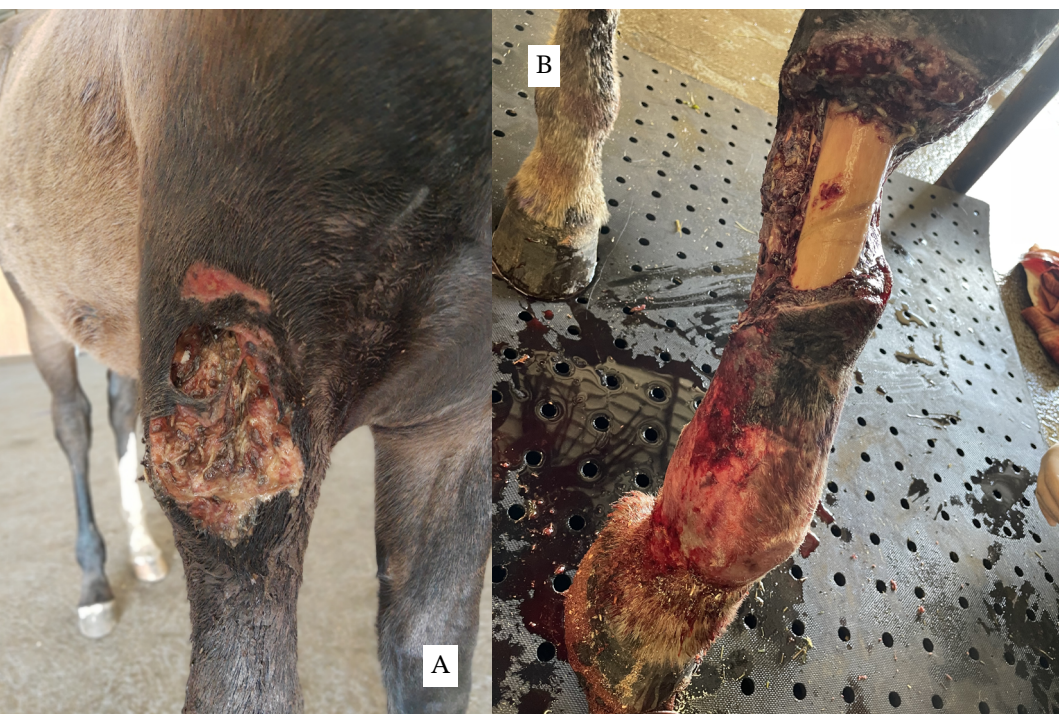


Figura 4.5: Diferentes tipos de laceração. A: laceração superficial em membro torácico. B: Laceração profunda em membro pélvico com exposição de osso metatarso.

Fonte: Instituto Hospitalar Veterinário UCS.

Referências consultadas

CASTON, S. S. Wound care in horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 28, n. 1, p. 83-100, 2012.

HANSON, R. R. Complications of equine wound management and dermatologic surgery. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 24, n. 3, p. 663-696, 2009.

PAGANELA, J. C. *et al.* Abordagem Clínica de Feridas Cutâneas em Equinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 104, n. 1, p. 569-572, 2009.

PESSOA, A. F. A. *et al.* Doenças de pele em equídeos no semiárido brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 8, p. 743-748, 2014.

RADOSTITS, O. M. *et al.* **Clínica veterinária**: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

STEINER, D. *et al.* Considerações sobre o processo de cicatrização em feridas dermais em equinos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, 2019.

STEWART, S.; RICHARDSON, D. W. Surgical Site Infection and the use of Antimicrobials. *In*: AUER, J. A; STICK, J. A; KÜMMERLE, J. M; PRANGE T. **Equine Surgery**. 5. ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2019, p. 77-103.

TAZIMA, M. F. G. S. *et al.* Biologia da ferida e cicatrização. **Revista Medicina**, Ribeirão Preto, v. 41, n. 3, p. 259-64, 2008.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos**. 4. ed. São Paulo: Editora e Livraria Varela, 2005.

Capítulo 5

Tipos de cicatrização

Letícia Dossin Regianini

As feridas também são classificadas pela maneira como cicatrizam. Essa classificação é essencial para o processo de cicatrização e existem três formas pelas quais uma ferida pode cicatrizar: primeira intenção, segunda intenção ou terceira intenção. A escolha de cada uma irá depender das características de cada ferida, da extensão do tecido danificado, do tempo decorrido desde a lesão, do grau de contaminação e da técnica cirúrgica de cada profissional.

5.1 Primeira intenção, ou imediata

A cicatrização por primeira intenção ou imediata tem indicação para feridas agudas, não contaminadas, com perda mínima de tecido, em que há a possibilidade de reaproximação de bordas da ferida dentro de um período de seis a oito horas da sua ocorrência. Comumente utilizada após incisões cirúrgicas (Figura 5.1 A e B) ou lacerações (Figura 5.2 A e B) em que há viabilidade de realizar suturas que favoreçam a cicatrização, esse tipo reduz o tempo da fase inflamatória e da remodelação do colágeno, proporcionando uma melhor contração da ferida e posterior reepitelização com restauração da continuidade do tecido, além de acelerar o processo cicatricial (Figura 5.1 A e B).



Figura 5.1: Cicatrização por primeira intenção. A: Lesão tumoral de pele com indicação clínica de exérese cirúrgica.



B: Após remoção do tumor, segue a cicatrização por primeira intenção com padrão de sutura isolado simples. Fonte: Letícia Dossin Regianini.

Figura 5.2: Cicatrização por primeira intenção. A: Laceração em membro torácico direito, imagem imediata após o trauma.



B: Após duas horas do trauma, é realizada cicatrização por primeira intenção com sutura de subcutâneo padrão contínuo simples e reaproximação de bordas com padrão de sutura isolado simples.

Fonte: Letícia Dossin Regianini



Embora a cicatrização por primeira intenção tenha indicação de viabilidade relativamente curta, a localização, o tipo de lesão e a exposição a contaminantes devem ser considerados, visto que podem interferir diretamente na escolha desse tipo de cicatrização. Lesões na cabeça, por exemplo, apresentam excelente aporte sanguíneo e suprimento de oxigênio, o que faz com que a multiplicação bacteriana seja lenta e torne-se possível suturar uma ferida com segurança até 24 horas após a lesão. Em contrapartida, para lesões nas porções distais dos membros em que há menor aporte sanguíneo e, devido à localização, maior suscetibilidade à contaminação, deve-se avaliar a viabilidade da técnica, inclusive em um espaço menor de tempo.

Apesar de ser o tratamento preferencial por apresentar um melhor resultado funcional e estético, o maior problema desse tipo é a deiscência de sutura total ou parcial, fazendo com que o processo de cicatrização tenha de ser concluído por segunda ou terceira intenção.

5.2 Segunda intenção, ou mediata

A cicatrização por segunda intenção ou mediata é indicada para feridas crônicas que apresentam algum grau de contaminação e/ou perda de tecido, nas quais não há viabilidade da realização de sutura para aproximação das bordas da ferida. Podem envolver grandes áreas móveis e diversos tecidos, como pele, músculos, tendões e ossos. Nesse tipo não são realizadas suturas nas feridas, a fim de cicatrizarem por meio de contração e epitelização (Figura 5.3 A e B). Esse tipo de cicatrização, em que todas as fases do processo cicatricial estão presentes, resultam em formação de cicatriz aparente e têm maior índice de complicações do que as feridas que

cicatrizam por primeira intenção, como contraturas com restrição funcional em feridas em regiões articulares.

Figura 5.3: Ferida ocasionada por lesão com arame liso com significativa perda tecidual e comprometimento tendíneo, sem capacidade de aproximação de bordas – cicatrização por segunda intenção. A: Lesão no segundo dia após o trauma.



B: Lesão após 60 dias de tratamento.

Fonte: Letícia Dossin Regianini.

Nos equinos a inflamação crônica e o desenvolvimento de tecido de granulação exuberante são os principais problemas encontrados nesse tipo de cicatrização. Além disso, dependendo da localização, como em porções distais dos membros, a ferida pode apresentar recuperação lenta e complexa, devido ao menor aporte sanguíneo e de oxigênio, além de menor taxa de contração e epitelização, o que pode comprometer a estética e a funcionalidade do cavalo. Esse tipo de cicatrização exige atenção nas fases da cicatrização, nas quais há indicação de diferentes tipos de terapia.

5.3 Terceira intenção, ou tardia

A cicatrização por terceira intenção ou tardia ocorre quando intencionalmente a ferida é mantida sem suturas para permitir o desbridamento, a diminuição ou a redução de edema, contaminação, ou para permitir a remoção de algum exsudato por meio de drenagem e posterior aproximação de pele e subcutâneo da ferida. Esse tipo de cicatrização é indicado quando a ferida está contaminada e deve ser tratada primeiro, para então ser suturada. É conveniente que a sutura seja realizada quando termina a fase inflamatória e começa a fase proliferativa, o que ocorre em torno de quatro a sete dias após o trauma, assim a cicatrização favorece melhores resultados estéticos e funcionais.

Referências consultadas

ARGENTINO, Í. N.; SANTOS, L. M. A.; MARINHO, P. C. Manejo e Tratamento de Feridas em Equinos com Produtos Fitoterápicos: Revisão de Literatura. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, Umuarama, v. 4, Suplem. 2, 2017.

BARROS, M. R. F. **Tratamento de feridas em cavalos no terreno**. 2016. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

CANCELA, D. F. R. **Abordagem ao Tratamento de Feridas em Equinos**. 2014. Relatório Final de Estágio (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2014.

LIMA, J. L. S. **Abordagem clínica e terapêutica de feridas em equinos**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Salvador, 2016.

PAGANELA, J. C. *et al.* Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 104, n. 1, p. 569-572, 2009.

Capítulo 6

Medidas terapêuticas

Bibiana Bürger, Leandro do Monte Ribas, Leticia Dossin Regianini, Larissa Cecconello do Amaral, Mariana Polessio Mazzuchini, Natacha Muller e Tamara Piva Rech

O tratamento de feridas prioriza como objetivo a restauração da integridade da pele de modo tão rápido quanto possível, evitando ou minimizando potenciais complicações e buscando o melhor resultado anatômico, fisiológico e estético. Pode haver diferença entre feridas com níveis de complexidade destoantes, e o profissional deve rigorosamente avaliar e intervir de forma que os princípios básicos e as fases da cicatrização sejam assegurados e respeitados, a fim de proporcionar um resultado sem grandes complicações e preservar o bem-estar do cavalo. Existem, no mercado, diversos tipos de tratamentos e produtos que podem ser utilizados, no entanto é importante salientar que, devido à natureza única de reparação de lesões dos cavalos, é de extrema importância o conhecimento do profissional referente aos benefícios e malefícios de cada terapia e a cada fase da cicatrização antes de estabelecer um tratamento.

6.1 Limpeza e desbridamento

O manejo inicial é direcionado para isolar a ferida de contaminantes e preparar a pele no entorno para a manipulação durante o tratamento e a cicatrização. A tricotomia no entorno da ferida e a preparação antiséptica facilitam uma avaliação precisa. A lavagem é uma parte essencial do tratamento de feridas tanto nos estágios agudos como em feridas crônicas. Entre os

benefícios da lavagem da ferida está inclusa a remoção de pequenas e grandes partículas endógenas, bactérias e tecido desvitalizado.

A irrigação durante a lavagem da ferida ajuda a reduzir possíveis complicações futuras, visto que tem a função de retirar as sujidades e reduzir a carga bacteriana no tecido lesionado, favorecendo um ambiente limpo que irá auxiliar no reparo tecidual. Usando uma solução não tóxica, não irritante, normotérmica e preferencialmente estéril e isotônica, grandes volumes são necessários para facilitar a remoção dos detritos. Em feridas bastante contaminadas, a água da torneira pode ser uma opção econômica, viável e aceitável. Para ajudar a reduzir a contagem de bactérias na ferida, podem ser utilizadas soluções antissépticas como iodopovidona a 10% ou numa diluição de 0,2% e clorexidina a 2%, duas opções que não causam efeitos deletérios significativos nos tecidos lesados em uma limpeza inicial. A solução salina isotônica (NaCl a 0,9%) não é antisséptica, mas é menos tóxica e demonstra-se eficaz na limpeza de feridas pouco contaminadas.

O desbridamento entra como uma técnica importante no manejo de feridas traumáticas em que apenas a limpeza não se demonstra suficiente, criando ambiente, com um maior aporte sanguíneo, acelerando o processo de cicatrização e reduzindo o risco de infecção. Os tipos de desbridamento mais comuns são: cirúrgico, autolítico, mecânico, químico ou enzimático. Essas técnicas consistem em remover tecido desvitalizado e detritos bem como reduzir a quantidade de bactérias, e têm indicação de serem realizadas em todo o tecido aberto contaminado. Pode ser considerada e avaliada a necessidade de múltiplos desbridamentos de uma ferida.

O desbridamento cirúrgico pode ser feito com bisturi, tesoura ou laser de dióxido de carbono, porém deve ser realizado com cautela, visto que após o tecido ser retirado não há possibilidade de reversão. O tipo autolítico é o menos traumático de todas as técnicas e consiste em deixar o fluido liberado pela ferida, rico em leucócitos e enzimas, agir na degradação do tecido necrótico. O tipo de desbridamento mecânico é bastante traumático, entretanto pode beneficiar o processo de cicatrização, é realizado com força física e pode ser feito associando a lavagem com gaze e/ou escovas. O tipo químico ou enzimático não é seletivo, deve ser realizado apenas em feridas com bastante contaminação e consiste em estimular a degradação do tecido desvitalizado por meio de componentes químicos, como líquido de Dakin, ácido acético, solução salina hipertônica e pensos hipertônicos.

6.2 Alopáticos

O tratamento de feridas costuma ser um associado de terapias locais e sistêmicas. Antimicrobianos e anti-inflamatórios sistêmicos e de uso local podem ser úteis, reduzindo a probabilidade de complicações e auxiliando na rápida cicatrização. As pomadas comerciais costumam ser um associado de fármacos, podendo ser antibióticas, anti-inflamatórias ou associadas, o tipo e as indicações variam conforme a necessidade que a ferida possa vir a demonstrar. Neste subcapítulo será explicado sobre os antimicrobianos e os anti-inflamatórios mais utilizados sistêmicos e de uso local.

6.2.1 Antimicrobianos

O objetivo da terapia antimicrobiana é administrar fármacos apropriados para que os micro-organismos que impedem a cicatrização sejam mortos ou contidos.

Independentemente do tipo, do grau de contaminação e do manejo da ferida, a profilaxia antitetânica, mesmo como reforço vacinal, é de extrema importância, visto a sensibilidade dos equinos à bactéria gram-positiva *Clostridium tetani*. Já para a escolha do antibiótico adequado, o ideal é que o fármaco seja determinado pela identificação dos principais patógenos da ferida. Ressalta-se que o uso inapropriado e indiscriminado de antibióticos é considerado uma das principais causas para o surgimento de micro-organismos resistentes. Para testes de identificação e sensibilidade, o ideal é que o material seja coletado de dentro da ferida antes de iniciar-se qualquer terapia.

O tempo decorrente do trauma que ocasiona a lesão até o início do tratamento aumenta o risco de contaminação e infecção. Assim como descrito no capítulo anterior, o desbridamento e a limpeza da ferida são fundamentais para reduzir a carga bacteriana. Para o uso tópico, como antissépticos se destacam a solução de Dakin, a iodopovidona, a clorexidina e o peróxido de hidrogênio, entretanto seu uso indiscriminado é citotóxico para os neutrófilos e pode aumentar o tempo de cicatrização.

Os antibióticos sistêmicos devem ser utilizados de forma racional, porém, na ausência de resultados de cultura, a administração de penicilina, gentamicina ou trimetoprima e sulfametoxazol de sete a dez dias é uma boa opção de tratamento, visto que são de amplo espectro. Também se destaca a perfusão intravenosa regional de membros, mais eficaz com antibióticos dependentes da concentração, como os aminoglicosídeos, técnica que alcança altas concentrações de antibiótico por difusão do espaço vascular para o espaço intersticial do local lesionado e infectado, o que maximiza a eficácia do tratamento. Ainda há a possibilidade de aplicação de

pomadas antibióticas que favorecem e facilitam o uso prologando de forma tópica, podendo variar conforme a característica que a lesão apresenta.

Feridas musculares costumam responder rapidamente à terapia antimicrobiana, não necessitando repetir ciclo de tratamento. O tempo de tratamento antimicrobiano pode variar de no mínimo sete dias a tempo indeterminado, visto que a duração da terapia para qualquer infecção é ditada pela resposta ao tratamento e das estruturas envolvidas.

6.2.2 Anti-inflamatórios

A inflamação é um processo natural e importante da cicatrização. Entretanto, respostas inflamatórias exacerbadas podem levar uma ferida à falha na cicatrização, tornando-a uma ferida crônica.

Os esteroides são componentes comuns em diversas pomadas comerciais e podem ser utilizados a fim de reduzir ou inibir o crescimento de tecido de granulação exuberante, como, por exemplo, a pomada de triancinolona. Entretanto, o uso prolongado de anti-inflamatórios esteroidais demonstram influência negativa na angiogênese, contração e epitelização da ferida, fazendo com que ocorra um retardo na cicatrização de feridas. Com isso, ressalta-se a importância de entender as fases e possíveis complicações da cicatrização, já descrito nos capítulos anteriores, a fim de identificar a necessidade e o momento ideal de iniciar e finalizar a utilização desse grupo farmacológico.

Os agentes não esteroidais (AINES) são comumente administrados para o controle da inflamação e da dor, e o uso de curto prazo não interfere negativamente na cicatrização. Esses fármacos inibem a atividade das enzimas ciclooxigenase-1 (COX-1) e ciclooxigenase-2 (COX-2),

reduzindo a síntese de prostaglandinas, leucotrieno e tromboxanos. Os AINES mais comuns são a fenilbutazona e a flunixinina meglumina. Os inibidores seletivos de COX-2 – firocoxib, meloxicam e carprofeno – merecem ênfase, pois, além dos efeitos desejados, não causam efeitos adversos no sistema gastrointestinal.

6.3 Terapias complementares/alternativas

Uma alternativa para o tratamento de feridas cutâneas em equinos é o uso de produtos naturais, como fitoterápicos e mel. Desde o início da história há relatos de produtos naturais no tratamento das mais diversas patologias e afecções de pele em humanos e animais. Por comumente se caracterizarem como tratamentos menos onerosos, de fácil acesso, e por ser já bastante difundido o seu uso, serão abordadas a seguir algumas das opções mais utilizadas e relatadas na literatura.

6.3.1 Mel

Mel é um alimento produzido por abelhas melíferas a partir de néctar, pólen ou partes vivas de cada flor e/ou planta visitada por elas. Apresenta-se de três formas – fluido, espesso ou cristalizado –, visto que é um alimento hipersaturado que pode sofrer alterações até da temperatura ambiente. Composto por diferentes açúcares, sua qualidade pode variar conforme o tipo de flor e abelhas, as condições meteorológicas e o estado de maturação. Existem vários parâmetros de qualidade que o mel deve atender, e há normas na Legislação Brasileira que regulamentam a qualidade do produto para consumo. O mel indicado para tratamento de feridas deve ser pasteurizado. Na prática, qualquer mel não pasteurizado seria eficaz no tratamento de feridas, mas há diversos produtos comerciais estéreis licenciados disponíveis. O

mel mais indicado para uso medicinal é o produzido por abelhas que forrageiam plantas Manuka (*Leptospermum scoparium*), pois pesquisas indicam que esse mel possui propriedades antibacterianas superior.

As propriedades benéficas do mel são diversas. Ele exerce efeito antibacteriano, inflamatório, emoliente e desodorizante, além de ação energética para as células, estimulando o crescimento, e ação depurativa, promovendo um desbridamento natural. Entretanto recomenda-se que o mel não seja submetido a temperaturas acima de 37°C, visto que há quebra das moléculas dos açúcares e essa condição associada à possíveis esporos da bactéria *Clostridium spp.* que permeiam o ambiente em que se proliferam, aumentando a contaminação da ferida. Assim, ressalta-se que a qualidade do mel deve ser considerada, bem como a preferência por produtos pasteurizados. Devido às suas propriedades, tem indicação de utilização nas primeiras fases da cicatrização, pode ser utilizado uma ou duas vezes ao dia, e há estudos que indicam que, em feridas com contaminação controlada e curativo mantido fechado, a utilização e a troca de curativo a cada 48 horas demonstraram melhora no aspecto visual da cicatrização.

6.3.2 Fitoterápicos

Os medicamentos fitoterápicos são definidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) como medicamentos obtidos a partir de plantas que devem conter em sua composição apenas material vegetal, sendo que o que os difere das plantas medicinais é o processo de industrialização pelo qual passam. Neste subcapítulo abordaremos as principais plantas medicinais componentes de pomadas fitoterápicas.

6.3.2.1 *Aloe vera* – babosa

Popularmente conhecida como babosa, é uma planta comumente utilizada pela população com finalidades medicinais, principalmente no que diz respeito à dermatologia. Apesar de não ter sua origem confirmada, acredita-se que seja originária da Arábia Saudita, sendo uma planta comum de ser encontrada em regiões tropicais. As principais características da *Aloe vera* são: ter ação bactericida, antioxidante e antiviral e auxiliar no processo cicatricial de lesões de pele, pois é rica em colágeno tipo III, facilitando a fase final do processo cicatricial.

O seu uso pode ser diário e sem restrições em relação a idade, espécie ou condição do animal. Pode ser utilizada na sua forma *in natura* apenas cortando-a no meio ou fazendo a raspagem da sua porção interna para obter o gel, passando-o diretamente na ferida, pode-se repetir o processo de limpeza e troca do curativo diariamente ou duas vezes ao dia. A partir dessas informações, é possível afirmar que a babosa desempenha um importante papel no processo cicatricial de lesões de pele, sendo um agente importante na cicatrização de feridas e, por ser considerada de fácil acesso, se torna mais acessível o seu uso isoladamente, além de tornar o tratamento menos oneroso.

6.3.2.2 *Calendula officinalis* – calêndula

Originária da região central da Europa, bem como do mediterrâneo, a *Calendula officinalis* é utilizada na medicina desde o século XII para afecções cutâneas e como adjuvante em afecções respiratórias inferiores. Dentre as suas características, destacam-se as ações angiogênicas, regenerativas e imunomoduladoras. Pode ser usada no tratamento de feridas de diversas origens.

É importante ressaltar que a sua ação anti-inflamatória é dose-dependente, por isso não é recomendada para essa finalidade, sendo uma adjuvante no tratamento de feridas no que diz respeito à fase inflamatória, e precisa estar associada a outros fitoterápicos ou medicamentos para melhor auxiliar nessa fase cicatricial. Além disso, vale ressaltar a sua ação contra agentes infecciosos, auxiliando no controle do grau de contaminação das feridas e a sua ação bactericida. Também foi comprovada sua eficácia contra alguns fungos em experimentos *in vitro*, porém ainda não há registros de estudos *in vivo* para comparação.

Para a sua utilização em feridas, é necessário passar pelo processo de fervura da planta, sendo feito um chá para posteriormente ser usado de forma tópica em feridas. Para esse processo é necessário ferver as plantas por cinco minutos em imersão total, deixar reservado até a água retornar à temperatura ambiente e realizar a filtração do chá. Apesar de o processo de extração das suas propriedades farmacológicas ser um pouco mais difícil de realizar, pode ser um importante agente no processo cicatricial, visto que auxilia principalmente na fase de regeneração das feridas, na qual é importante um bom aporte sanguíneo e uma adequada angiogênese para que a recuperação ocorra o mais rápido possível. É utilizada tanto para a limpeza da ferida como para compressas, que podem ficar presentes no curativo de um dia para o outro.

6.3.2.3 *Matricaria chamomilla* – camomila

Utilizada há centenas de anos nas medicinas tradicionais ao redor do mundo, e extremamente difundida pela sua facilidade de crescimento e desenvolvimento nos mais diferentes terrenos, a camomila é uma planta

comumente utilizada para chás para resolução de problemas digestivos e distúrbios do sono. Dentre os seus principais benefícios, destacam-se as suas ações antisépticas e antibacterianas, que auxiliam na manutenção da baixa carga bacteriana de feridas. Além disso, a sua ação considerada “sedativa” faz com que, quando utilizada topicamente, promova uma ação calmante no local, sendo usada principalmente em casos de irritação da pele e/ou processos dolorosos de trocas de curativos.

Para a sua utilização, é necessária a fervura da planta já seca, em imersão total por cinco minutos. Após, deve-se deixar o chá reservado até que a água retorne à temperatura ambiente. Serve para a limpeza de feridas ou para compressas, pode ficar de um dia para o outro na ferida, mas também ser utilizada ao menos duas vezes ao dia, e é comum o seu uso na produção de pomadas caseiras. Nesse caso, precisa passar por um processo de cocção em óleo de coco, normalmente associado à cera de abelha, em fogo baixo até que as folhas estejam completamente secas e a mistura se apresente homogênea.

6.3.2.4 *Pantano major* – tanchagem

Nativa da Ásia, mas difundida ao redor do mundo, a tanchagem é uma planta perene, comum nos meses mais quentes do ano. Entre suas ações estão as antioxidantes, antivirais, antifúngicas e antibióticas, porém, no que diz respeito ao tratamento de feridas, o que se destaca é a anti-inflamatória, a qual, associada à bactericida, permite às feridas um ambiente mais propício para o seu desenvolvimento tecidual normal, associado à sua fácil manipulação. Pode ter as suas propriedades extraídas por meio de chás e infusões, passando pelo processo de fervura e posterior filtragem. É uma importante aliada

no tratamento de feridas de pele e pode ser empregada em diferentes fases da cicatrização.

Seu uso também é comum de forma macerada, para utilização em bandagens, e pode acontecer diferentes fases de cicatrização, porém nesse caso é necessária uma maior manutenção da ferida, sendo realizada a troca de curativo de duas a três vezes por dia, com limpeza minuciosa para que não permaneçam porções da planta na ferida.

6.3.2.5 *Stryphnodendron barbatiman* – barbatimão

Nativo do Brasil e encontrado principalmente na região do cerrado, é popularmente conhecido pelos seus benefícios cicatrizantes e anti-inflamatórios, sendo comum até mesmo a ingestão de chás preparados a partir da sua casca. Além disso, é comprovada cientificamente a sua eficácia em relação a bactérias – agindo principalmente na remoção e no controle de biofilmes, com rápida ação na remoção deles –, a qual superou até mesmo formas comerciais de clorexidina.

Para a sua utilização no tratamento de feridas, é necessário realizar a fervura da casca da planta em imersão por cinco minutos, reservar até que a água retorne à temperatura ambiente e posteriormente filtrar o chá, que deve ser armazenado resfriado. Também é comum o seu uso na produção de pomadas caseiras, mas nesse caso é necessário o pó de barbatimão e o óleo de coco, levando a mistura ao fogo baixo de dois a quatro minutos para que fique homogênea. No tratamento da ferida, auxilia na manutenção bacteriana e no controle da fase inflamatória, auxiliando para que a cicatrização ocorra de forma ordenada e rápida.

6.3.2.6 *Symphytum officinale* – confrei

Originário da Europa e da Ásia, o confrei é uma planta perene comumente utilizada para o tratamento de feridas ao longo dos séculos, principalmente com a extração de substâncias das suas folhas, sendo a principal substância bioativa a alantoína. Possui propriedades anti-inflamatória, cicatrizante, antipsórica, anti-irritante, antipruriginosa, antisséptica, hidratante, bactericida e fungicida. O seu preparo é simples, tendo em vista que são utilizadas as suas folhas, porém o seu uso é restrito a produtos tópicos, já que tem potencial hepatotóxico caso ingerido.

Para o preparo, é preciso ferver as folhas de cinco a dez minutos, reservar até que o chá retorne à temperatura ambiente, realizar a filtragem e armazenar resfriado. Pode ser usada uma ou duas vezes ao dia para limpeza da ferida ou em bandagens, podendo ficar de um dia para o outro, e é comum sua utilização na produção de pomadas caseiras. Nesse caso necessita passar por processo de cocção em óleo de coco, normalmente associado à cera de abelha, em fogo baixo até que as folhas estejam completamente secas e a mistura se apresente homogênea.

6.4 Fisioterapia

A procura por métodos menos invasivos tem incentivado os médicos veterinários a optar pelo uso de recursos fisioterápicos, principalmente quando falamos de feridas e doenças que acometem o sistema osteomuscular. Isso se dá pela eficiência que as técnicas disponíveis têm mostrado na otimização dos processos cicatriciais, melhorando a qualidade do resultado obtido e diminuindo o tempo necessário para essa recuperação.

De forma introdutória, a fisioterapia, quando empregada na cicatrização de feridas, concentra-se principalmente em agir sobre as fases da cascata de inflamação, tendo sua resposta nas fases proliferativa e de remodelação mais evidenciada por conta da percepção visual que temos ao observar a progressão e o fechamento das lesões. São variados os recursos disponíveis dentro da fisioterapia que podem ser empregados para estimular de alguma forma a cicatrização tecidual, dentre eles, os que mais se destacam são a laserterapia, a terapia de ultrassom, a ozonioterapia e, dentro da medicina tradicional chinesa, a acupuntura e a moxaterapia.

A escolha da técnica e do protocolo de cicatrização se dá após uma avaliação da condição geral da lesão, pois a fase em que se encontra, o grau de contaminação, a extensão e a profundidade da ferida influenciam diretamente na resposta e no desempenho do recurso que será escolhido. Também temos variações de protocolos por conta da preferência de cada fisioterapeuta veterinário, então dificilmente vemos uma padronização no uso de aparelhos, dosagens e métodos de aplicação dentro da fisioterapia de feridas.

6.4.1 Laserterapia

A fototerapia é descrita como uma terapia feita com luz, por meio de semicondutores chamados diodos, obtida pela conversão de energia elétrica em ondas eletromagnéticas lumínicas. Esses componentes fazem a emissão da luz, a qual é mensurada pelo seu comprimento de onda, variando entre luz visível, com comprimentos de 400nm (lilás) e 700nm (vermelho), e não visíveis, com ondas de 1.000nm (infravermelho) de comprimento. Na fisioterapia, a maioria dos aparelhos usados emite ondas entre 600 e 1.000nm, sendo que a

luz do laser (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) possui propriedades que a diferenciam de outros aparelhos usados para as mesmas finalidades terapêuticas.

Quando falamos das propriedades do laser, nos referimos a três características em relação às suas ondas emitidas, sendo elas sempre coerentes, colimadas e monocromáticas. De forma mais simplificada, dizemos que coerentes são aquelas ondas que emitem todos os fótons em um mesmo comprimento, ou seja, de forma síncrona, sem que haja colisão entre si, fator que influencia muito a não perda de energia até que seja absorvida pelo tecido. Em sequência, colimadas se referem à direção que esses fótons são emitidos, sendo os raios formados dispostos de forma paralela entre si, fazendo com que o diâmetro do foco de luz se mantenha sempre do mesmo tamanho, desde sua saída do aparelho até atingir os tecidos. E, por último, chamamos de monocromático, pois teremos apenas um comprimento de onda sendo emitido pelo aparelho em uso, ou seja, apenas uma cor será emitida.

O tipo de laser utilizado na fisioterapia veterinária entra na categoria de “lasers terapêuticos”, os quais emitem no máximo 1mW de energia, causando, assim, efeitos biomoduladores e não térmicos, o que facilita muito o emprego dessa técnica durante a fase aguda das feridas, uma vez que ele não eleva a temperatura regional. A absorção desse tipo de técnica se dá por meio dos fótons que interagem com os cromóforos, componentes presentes nas células, sendo a água e a melanina os principais responsáveis por isso, porém podemos ter a bilirrubina, a mioglobina e o pigmento Heme da hemoglobina absorvendo essa energia. Dito isso, devemos nos atentar para o uso de substâncias com coloração

quando tratamos as feridas em associação com o laser, pois podem atrapalhar a absorção das ondas emitidas.

A dosimetria padrão é em Joules (J) por cm^2 , sendo necessária a mudança de protocolo conforme área de tratamento, profundidade do tecido-alvo, tipo de aparelho e características do animal, uma vez que em animais com pigmentação escura em pele e pelagem é necessário fazer o reajuste da dose em 25% a mais. Quando falamos de frequência utilizada nos protocolos fisioterápicos, temos relatado que as frequências altas se mostram mais eficientes para o tratamento de doenças crônicas, enquanto as menores são destinadas a casos agudos, como a cicatrização de feridas.

O laser atua como um biomodulador e tem suas reações químicas e fisiológicas desencadeadas em cascata. Essa técnica visa principalmente a fornecer nutrientes e oxigênio ao local da lesão e estimular a cicatrização, levando a uma recuperação tecidual mais rápida e organizada, uma vez que causa efeitos de redução de fibrinogênio produzido e, ao mesmo tempo, aumenta a proliferação fibroblástica, estimulando a produção de colágeno. Também colabora para o processo cicatricial, pois induz a formação de novos complexos sanguíneos, reduzindo o edema e possíveis hematomas presentes, além de controlar de forma eficiente a inflamação local por conta da sua ação de modulação sobre as moléculas de prostaglandina e Cox-2.

Quando falamos do uso do laser nas feridas (Figura 6.1), precisamos pontuar alguns cuidados que devem ser tomados independentemente do protocolo escolhido. Um deles é a limpeza prévia das feridas, principalmente as infectadas e com alta carga de contaminação, antes da laserterapia, pois debris, exsudatos e restos de pomadas podem interferir na sua penetração e absorção.



Figura 6.1: Aplicação de laser em ferida.
Fonte: Tamara Piva Rech.

Uma precaução que precisa ser destacada é a necessidade de proteção ocular com óculos protetores, pois o laser tem capacidade de alto dano aos fotorreceptores da retina, não somente ao fisioterapeuta mas também ao paciente que está sob tratamento. Nas contraindicações temos, principalmente, pacientes com neoplasias, uma vez que ele induz a proliferação celular e áreas de hemorragia ativa, pois pode causar vasodilatação e agravar o caso.

6.4.2 Ultrassom terapêutico

A terapia de ultrassom, ou ultrassom terapêutico (UST), é classificada como uma terapia sonora. As ondas de alta frequência usadas nesse aparelho são obtidas pela conversão de uma corrente elétrica, passando por cristais alojados em um transdutor, no qual contraem e expandem, causando um efeito denominado piezoelétrico e dando origem às ondas. Essas frequências são consideradas como ultrassom quando estão acima de 16 mil ciclos por segundos. Quando falamos do seu uso terapêutico, as frequências empregadas são de um milhão de ciclos por segundo, equivalente a 1MHz, ou três milhões de ciclos por segundos, equivalentes a 3MHz.

Quando falamos de profundidade de penetração e absorção dessas ondas, vemos que uma é inversa à outra, ou seja: quanto maior a profundidade alcançada, menor será a sua absorção; e quanto menor a profundidade, maior será a absorção obtida. Em outras palavras, frequências de 3MHz atingem estruturas mais superficiais, com uma profundidade de cerca de 2 cm, sendo amplamente absorvidas por camadas como pele e subcutâneo, e frequências de 1MHz têm como alvo estruturas mais profundas, com penetrância de 2 a 8 cm, porém com uma baixa absorção das ondas propagadas.

Esse tipo de relação se dá principalmente pelo fato de que as ondas são gradativamente absorvidas ao longo do caminho que percorrem nos tecidos, num fenômeno chamado de atenuação. Também é visto que o tipo de tecido influencia muito na absorção, sendo o tecido adiposo aquele com menor taxa de absorção quando comparado ao tecido muscular. É importante ressaltar que, por conta das altas frequências geradas pelo aparelho, é preciso que se faça uso de um meio condutor

denso, sendo este o gel a base de água eleito como preferido, pois as ondas são incapazes de atravessar o ar. Ainda temos a possibilidade de utilizar outros meios para esse fim, aproveitando o efeito de fonoforese que o UST oferece, por meio do uso de filmes, hidrogéis e alginatos considerados como melhores transmissores.

Como efeitos biológicos decorrentes da aplicação do ultrassom, podemos pontuar sua ação direta nos tecidos, causando deslocamento de íons e água e modificando pH e permeabilidade da membrana plasmática, difusão, metabolismo e respiração celular, bem como liberação de opioides endógenos, reabsorção tecidual, incremento no fluxo sanguíneo e linfático. Contudo, os efeitos biológicos que são desencadeados pelo ultrassom estão diretamente relacionados com o tipo de efeito produzido pelo aparelho, podendo ser categorizado em duas divisões principais, mecânicos ou térmicos, porém também podemos ter um terceiro efeito chamado de coloidoquímicos.

Sendo assim, os efeitos térmicos são aqueles produzidos quando temos frequências mais altas geradas pelo aparelho ao utilizarmos o modo contínuo, em que uma onda é emitida sem intervalos e leva a uma maior fricção entre partículas, gerando, por consequência, calor no local aplicado. Enquanto os efeitos mecânicos são aqueles que se manifestam quando usamos frequências baixas em modo pulsado, ou seja, há intervalos entre os ciclos de ondas emitidos, o que evita a fricção citada anteriormente e o incremento térmico. Por último, os coloidoquímicos são ditos como efeitos permanentes, sem influência do modo utilizado, juntamente com os dois anteriores, e definidos como a incorporação de líquidos nas células.

O ultrassom terapêutico é um recurso comumente utilizado nas lesões teciduais (Figura 6.2) devido à sua ação regenerativa e anti-inflamatória. Vemos estudos evidenciando a eficiência do uso dessa técnica na reorganização das fibras musculotendíneas e ligamentares, o que consequentemente leva a uma cicatriz mais elástica, em um menor tempo de recuperação e com ausência de fibrose exacerbadas, o que se dá principalmente pelo fato de o UST induzir a produção de fibroblastos e, por consequência, de colágeno.



Figura 6.2:
Aplicação de UST
perilesional em
caso de laceração
tendínea.
Fonte: Tamara Piva
Rech.

Esse tipo de técnica não é somente eficiente para cicatrização de feridas lacerantes, com ou sem contaminação bacteriana, mas também existem relatos sobre sua eficácia quando falamos de tratamentos em animais acometidos por habronemose, com ótimos resultados de recuperação. Ainda quando falamos sobre seu uso em feridas contaminadas, é necessário esclarecer que alguns autores divergem quanto ao seu uso nessas situações, portanto fica a critério do médico veterinário eleger ou não o uso dependendo do caso.

Na sua aplicação para a finalidade de reepitelização, vemos melhores resultados quando aplicamos o UST em seu modo pulsado, pela não produção de efeito térmico, uma vez que este não é desejado quando possuímos inflamação ativando tecidos, contudo, a depender do caso, podemos eleger o modo contínuo para fins específicos, como drenagem de edemas e seromas perilesionais, pois alguns dos efeitos biológicos produzidos são o aumento da expressão do fator de crescimento endotelial vascular e de colágeno, aumentando, assim, a angiogênese local.

Devemos nos atentar a alguns fatores importantes ao empregar essa técnica, principalmente quando utilizamos em modo contínuo, sendo as queimaduras os principais riscos quando usado de modo errado, com doses e tempos exagerados, ou quando não há a movimentação correta do transdutor. Como contraindicações temos o seu uso em placas de crescimento em filhotes, pois pode acelerar sua consolidação, sobre trombos, uma vez que pode levar ao desprendimento deles da parede dos vasos, e nas incisões cirúrgicas recentes, pois pode ocorrer deiscência.

6.4.3 Ozonioterapia

A ozonioterapia é classificada como um tratamento complementar que consiste na utilização do gás ozônio, obtido por meio de equipamentos específicos, os geradores de ozônio. Uma vez que há uma descarga elétrica sobre o oxigênio medicinal (O_2) que é utilizado como matéria-prima, ocorre a quebra da ligação dupla entre esses átomos, que em sequência são unidos novamente em três moléculas de oxigênio para formar a molécula de ozônio (O_3). É determinado que para se fazer o uso dessa técnica devemos obter como produto final da geração do gás uma mistura equivalente a 95-99,5% de gás oxigênio e 5-0,05% de gás ozônio.

Por ser um tratamento de baixo custo e eficácia relatada há vários anos, a ozonioterapia é amplamente empregada como uma alternativa a ser utilizada no complemento de tratamentos na clínica médica veterinária. As recomendações para a aplicação do gás são diversas, pois auxilia na melhora da perfusão tecidual, promove o aumento nas reações antioxidante e no controle de radicais livres, apresenta efeito bactericida, viricida, fungicida, analgésico e imunomodulador bem como é promotor da cicatrização e reparação tecidual, sendo essa última o principal foco deste subcapítulo.

A principal via que utilizamos quando falamos de feridas é tópica, com o uso direto do gás sobre a lesão, sendo necessário ser feito por meio de *bag* (Figura 6.3) ou *cup* (Figura 6.4) para manter o gás contido sobre a área desejada. Ainda podemos associar, de forma tópica, o uso da solução fisiológica ozonizada (SSO) para fazer a limpeza da ferida e obter uma ação mais eficiente do gás, uma vez que ajuda a diminuir a contaminação presente

e o ambiente exposto precisa estar umedecido para que a molécula de O_3 tenha maior absorção.



Figura 6.3: Aplicação de ozonioterapia com auxílio de *bag* em ferida.

Fonte: Tamara Piva Rech.

Figura 6.4: *Cup* utilizado para aplicação de ozonioterapia em feridas.

Fonte: Tamara Piva Rech.



Seu uso tópico demonstra ótimos resultados quando falamos de feridas, pois tem capacidade de induzir a neovascularização tecidual, acelerando a formação dos tecidos de granulação, e apresenta efeitos antimicrobianos, diminuindo a contaminação local e a inflamação presente, o que auxiliam na redução do tempo de cicatrização. Normalmente quando temos feridas com alta contaminação seguimos protocolos inversos ao restante das enfermidades, nas quais, por regra, fazemos dosagens em escala, ou seja, sempre da menor para gradativamente ir aumentando para a maior. Porém, nesse caso citado de contaminação, começamos com a maior dose para depois ajustar conforme a ferida for se mostrando mais saudável ao longo do tratamento.

Outra via de aplicação muito utilizada em feridas é a injetável (Figura 6.5), podendo ser perilesional subcutânea ou intramuscular, promovendo efeitos analgésicos que agregam conforto ao paciente durante sua recuperação, uma vez que o O_3 age diretamente sobre oxidação de mediadores ou receptores da dor, inibindo receptores purinérgicos e modulando as vias das caspases, responsáveis principalmente pelo apoptose celular e por inibir a autofagia tecidual.

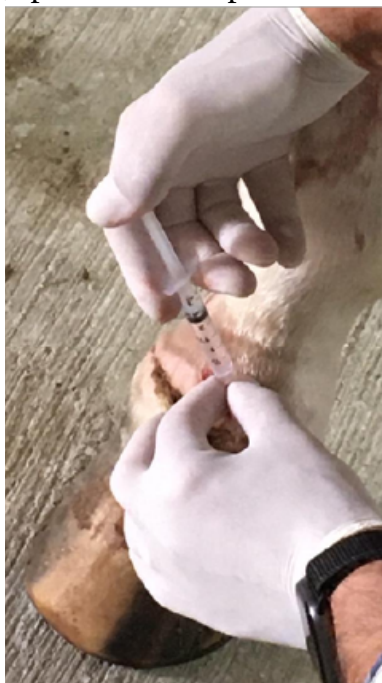


Figura 6.5: Aplicação de ozonioterapia via injetável subcutânea em ferida.
Fonte: Tamara Piva Rech.

Ainda dentro dos tratamentos possíveis com o ozônio, temos o principal agente nos curativos que realizamos, o óleo ozonizado. Ele entra também nas vias tópicas, porém destinamos seu uso para o final do conjunto de tratamentos com o O_3 , sendo amplamente empregado na umectação das feridas após a limpeza, para garantir um curativo de qualidade que também irá manter o ambiente dessa ferida o mais asséptico possível, graças à capacidade bactericida do óleo ozonizado. Temos vários casos de sucesso relatados a respeito da eficiência e viabilidade da aplicação da ozonioterapia associada aos tratamentos convencionais em casos de reparação tecidual, sejam eles causados por traumas ou até mesmo por acidentes peçonhentos, como picadas de aranha marrom.

Nossas principais contraindicações quando falamos dessa técnica são focadas no seu uso sistêmico, principalmente em casos de hemorragia por conta de o O_3 diminuir a viscosidade sanguínea e o tamanho das hemácias, assim como também não é recomendado expor pacientes com deficiência de Glicose-6-fosfato-desidrogenase por conta do risco de anemia hemolítica. É importante ressaltar que todos os autores trazem como proibida a utilização da ozonioterapia por via inalatória, uma vez que, quando inalado, o ozônio causa alta toxicidade e colapso alveolar, levando à morte quando em altas dosagens. Dito isso, é importante ressaltar que deve ser manipulado em ambiente com circulação de ar constante, e é ressaltado que seu uso intravenoso na forma de gás puro é contraindicado por causar embolia e poder levar à morte do paciente.

6.4.4 Medicina tradicional chinesa

A medicina tradicional chinesa (MTC) se baseia no princípio de equilíbrio e complementariedade entre os

elementos *Yin* e *Yang*, opostos naturais que não existem sem a presença um do outro. Quando temos um desequilíbrio entre eles, seja por excesso ou deficiência de uma das partes, inicia-se o processo de doença, assim vemos que a individualidade de cada organismo responde a essa desarmonia de formas únicas, portanto não podemos padronizar os protocolos de acupuntura, e é essencial personalizá-los conforme o paciente.

Sabemos que *Yang* é definido como calor, excesso e exterior, então as feridas que seguem esse padrão normalmente se apresentarão avermelhadas, edematosas, quentes ao toque e com dor localizada, vistas durante a fase aguda. Em contrapartida, *Yin* tem características de frio, deficiência e interno, portanto as feridas com esse padrão são as de caráter crônico, com aparência úmida e hiperpigmentada.

6.4.4.1 Acupuntura

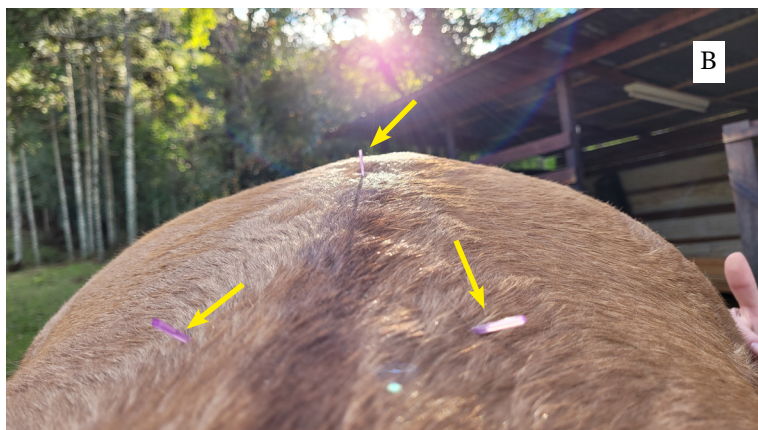
Na acupuntura, em termos generalistas, lidamos com alguns conceitos importantes para a compreensão dos seus mecanismos de ação, sendo eles os meridianos e os acupontos, ou pontos de acupuntura, uma vez que são, respectivamente, responsáveis pela distribuição e pela localização das áreas que trabalhamos na acupuntura. De forma superficial, *luo* (meridianos) são redes de canais que se distribuem abaixo da pele, geralmente seguindo o sistema circulatório, linfático, muscular e nervoso, e funcionam como uma comunicação entre órgãos e membros, sendo responsáveis pela regulação e pelo funcionamento do fluxo de *Qi* (energia vital) e *Xue* (sangue), componentes essenciais para a harmonia, o equilíbrio e a saúde do organismo.

Enquanto os meridianos são tratados como os canais, os pontos de acupuntura são apresentados como

as portas para esses canais e, por consequência, para os órgãos internos ligados a eles. São áreas de alta reatividade à perfuração, com aumento de condutividade elétrica, terminações nervosas e circulatórias. Sendo assim, o efeito da acupuntura baseia-se na estimulação manual dos nervos sensoriais periféricos, por meio da inserção das agulhas (Figura 6.6 A e B) e das microlesões provocadas por elas. Várias substâncias são liberadas como resultado desse processo, levando a efeitos locais como vasodilatação, analgesia, relaxamento muscular, regulação da propriocepção e estímulo à regeneração tecidual, que é o nosso objetivo quando falamos de feridas. Esse efeito pode durar de dois a cinco dias após a retirada das agulhas.



Figura 6.6:
Material e
exemplo de
aplicação de
acupuntura
em equino. A:
Agulhas para
acupuntura.



B: Exemplo de acupuntura na região lombar em equino.
 Acupontos utilizados: seta 1 – Bai Hui; setas 2 – B23 o par.
 Fonte: Tamara Piva Rech e Letícia Dossin Regianini.

A escolha dos pontos é muito importante para o sucesso da terapia. Sabemos que pontos locorregionais podem ser destinados a doenças pontuais, localizadas em uma região específica, como as feridas, por exemplo. Nesse caso, utilizamos a técnica denominada “cercar o dragão”, que consiste na inserção das agulhas ao redor da ferida, de modo a cercá-la. Por sua facilidade de execução, ótima resposta cicatricial e não necessariamente estar associada aos meridianos, é a escolha mais comum entre os aplicadores.

Vemos muitos relatos de sucesso quando utilizamos a acupuntura em conjunto de outras técnicas, como a moxabustão, para a cicatrização de feridas de difícil cicatrização, podendo ser associados também outros pontos, além do cerco do dragão, para auxiliar na reparação dessas feridas. Alguns desses pontos associados podem ser o BP6, quando a ferida se apresenta com deficiência de *Yin*, já nas feridas com excesso de *Yang* podemos utilizar o Bai Hui.

Lembrando que, assim como o protocolo de acupuntura é variável quanto à escolha da localização dos pontos, também temos variação quanto ao número de pontos elegíveis, não podendo este ultrapassar 20 simultaneamente, e ao tempo de duração da terapia, variando muito conforme o princípio de dispersão ou tonificação energética. Outros fatores, como a escolha das agulhas, o modo de colocação e remoção e a manipulação quando já inseridas, também influem no sucesso da terapia.

Por fim, quanto aos cuidados que devemos ter ao utilizar a acupuntura para tratamentos em geral, vemos que todos são dependentes de quem realiza a técnica, uma vez que ela por si só é muito segura e não temos contraindicações quando realizada da maneira correta. Ou seja, teremos efeitos adversos ou danos quando o médico veterinário que a aplicar não souber fazer a escolha ideal dos pontos nem a manipulação, a inserção e a remoção das agulhas de forma correta.

6.4.4.2 Moxaterapia

A moxabustão é uma das técnicas mais utilizadas dentro da medicina tradicional chinesa, assim como a acupuntura. Ela consiste na utilização de bastões compostos pela erva *Artemisia vulgaris* e é feita de forma indireta no caso de feridas, ou seja, o bastão é posicionado acima de um ponto de acupuntura, a uma distância segura da pele, podendo estar ou não associado à presença das agulhas no local, ou também podemos posicionar diretamente acima da área de escolha, como feito comumente em feridas de difícil cicatrização.

Normalmente utilizamos a técnica com calor médio, não ultrapassando o tempo de cinco minutos de exposição da pele ao calor, e mantemos o bastão a uma distância acima de 0,5 cm do local de aplicação (Figura 6.7),

sempre tomando o maior cuidado possível para que o calor se mantenha confortável e não haja queimaduras. Ainda, alguns autores trazem o uso da moxabustão indireta com tempos maiores, de 15 minutos, e distâncias de até 2,5 cm entre a pele e o bastão.



Figura 6.7: Aplicação de moxaterapia após retirada de queratoma em parede de casco equino.

Fonte: Tamara Piva Rech.

A estimulação da área escolhida se dá pelos efeitos que a queima do bastão de *Artemisia Vulgaris* causa, auxiliando no processo de cura das feridas. Podemos discriminar esses efeitos por meio da função que eles exercem, sendo eles o infravermelho e o de calor. São produzidos pela brasa que é formada e mostram-se muito eficientes quando tratamos de patologias crônicas que pioram com o frio e a umidade. Uma vez que há a produção de calor emitido pelo bastão em queima, induzimos

o local exposto a fazer vasodilatação, drenar o seroma produzido pela inflamação e aliviar o edema presente. Também possuímos um segundo efeito que se dá pela exposição do ferimento à nuvem de fumaça produzida, uma vez que a folha da planta utilizada na composição do bastão contém propriedades que servem como efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e cicatrizantes.

Na literatura encontramos poucas contraindicações quanto ao uso da moxabustão, sendo a principal seu uso em condições febris, também não se recomenda o uso sobre a região dorsocaudal, no abdômen de pacientes prenhas ou próximo a órgãos sensoriais. Alguns animais ainda podem apresentar sensibilidade quanto ao odor forte produzido pela queima da erva, ocasionando espirros, tosse, náuseas e vômitos.

6.5 Plasma rico em plaquetas

Nos últimos 20 anos, o uso de concentrado de plaquetas autólogo ganhou grande popularidade em diferentes campos da medicina veterinária. O plasma rico em plaquetas (PRP) consiste em plasma total, contendo em torno de três a cinco vezes mais plaquetas quando comparado ao plasma total, as quais liberam fatores de crescimento que podem atuar nos tecidos lesionados por meio de efeitos mitogênicos, neovasculares e anti-inflamatórios. O PRP é um modulador de resposta inflamatória cada vez mais utilizado na medicina equina. Ele atua realizando hemóstase no organismo, por meio da formação de coágulos de fibrina pela ativação e agregação plaquetária.

Atualmente, na medicina equina, o PRP tem ganhado popularidade por suas propriedades regenerativas, antimicrobianas e imunomoduladoras. Para o tratamento de feridas, a aplicação de PRP se torna interessante

pela sua capacidade em modular o processo inflamatório, acelerando a diferenciação tecidual, reorganizando a produção de colágeno e diminuindo o processo inflamatório agudo.

O plasma, assim como os diferentes tipos celulares e de citocinas inflamatórias, participa da eliminação de agentes infecciosos. O plasma autólogo é composto por diferentes opsoninas capazes de auxiliar na fagocitose de microrganismos. As plaquetas são pequenos fragmentos celulares anucleados responsáveis pela hemostasia. O metabolismo delas se dá principalmente pela molécula de glicose através do ciclo de Krebs e fosforilação oxidativa. Além disso, de forma anaeróbica, as plaquetas realizam glicólise, sintetizando grandes quantidades de glicogênio. Quando ativadas, mudam sua conformação, expondo pseudópodes que as permitem se agregar e liberar grânulos contendo fatores de crescimento, estimulando a produção de citocinas e imunidade inata.

Os fatores de crescimento encontram-se armazenados principalmente nos grânulos alfa presentes nas plaquetas e apresentam diferentes papéis, tais como regeneração, angiogênese tecidual e cicatrização. Entre os principais fatores de crescimento estão: RANTES (*Regulated on activation, normal T cell expressed and secreted*), EGF (*Epidermal Growth Factor*), Angiopoetina-2, FGF-1 (*Fibroblast Growth Factor-1*), FGF-2 (*Fibroblast Growth Factor-2*), VEGF-A (*Vascular Endothelial Growth Factor-A*), PDGF-AA (*Platelet-Derived Growth Factor-AA*), PAI-1 (*Plasminogen Activator Inhibitor-1*), Fator Von Willebrand e Fibrinogênio.

Os fatores de crescimento apresentam diferentes propriedades e atuações, sendo cada um responsável por alguma função orgânica. O RANTES é responsável pela mobilização de leucócitos para os locais em que se

estabelecem inflamações. Já o EGF estimula a produção de queratinócitos e fibroblastos. A angiopoetina-2 é um agente regulador da angiogênese, sendo considerada a principal responsável pelo processo de maturação dos novos vasos. O FGF-1 e o FGF-2 também apresentam papéis na angiogênese, entretanto, o primeiro é responsável pela quimiotaxia de macrófagos e monócitos através da liberação de citocinas inflamatórias e o segundo pelo controle de células tronco mesenquimais. O VEGF-A atua promovendo a angiogênese por meio da estimulação de células endoteliais. Já o PDGF-AA realiza quimiotaxia, permitindo a mobilização de células inflamatórias para os locais lesionados. O PAI-1 é responsável pela manutenção da agregação plaquetária tecidual, impedindo a degradação de fibrinogênio e realizando a homeostase tecidual. O fibrinogênio é responsável pela produção de fibrina por meio de sua interação com a trombina, iniciando o processo de reparação tecidual em locais lesionados. Já o Fator Von Willebrand é responsável pela formação de um tampão plaquetário na parede de vasos lesionados por meio da ativação das plaquetas.

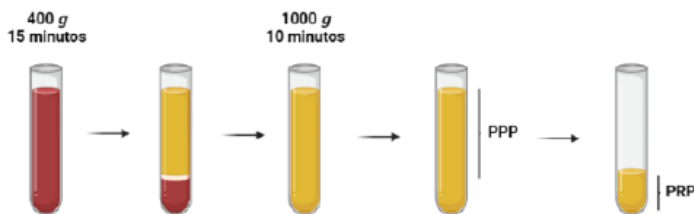
6.5.1 Obtenção de PRP

A preparação do PRP pode ser realizada de diferentes formas, sendo essencial a utilização de anticoagulantes para a coleta sanguínea. Entre os principais anticoagulantes recomendados encontram-se o citrato de sódio 3,2% e o citrato dextrose. O processo de produção de PRP pode ser realizado com diferentes técnicas, sendo as de centrifugação as mais utilizadas na rotina. Além disso, técnicas que utilizam a gravidade para promoção da concentração plaquetária foram desenvolvidas como uma alternativa para serem utilizadas em campo, com recursos mínimos.

A coleta do sangue para a preparação do PRP pode ser realizada de diferentes formas, utilizando seringas, tubos ou bolsas de sangue contendo anticoagulantes. Quando comparadas três técnicas para obtenção de PRP, sendo elas uma gravitacional, uma de centrifugação única e uma de dupla centrifugação, a dupla centrifugação apresentou os melhores resultados referentes às mais altas concentrações plaquetárias. Além disso, a manipulação deve ser cautelosa para que não ocorra lise das plaquetas e liberação dos fatores de crescimento antes da aplicação terapêutica.

A técnica de dupla centrifugação desenvolvida por Segabinazzi *et al.* (2021) consiste na coleta de sangue utilizando bolsas com citrato e dextrose. Após a coleta, o sangue deve ser transferido para tubos cônico e centrifugado a 400xg durante 15 minutos. Após, o plasma é transferido para outro tubo cônico e centrifugado a 1.000xg por 10 minutos. Após a segunda centrifugação, os 85% do plasma superior são descartados e considerados como plasma pobre em plaquetas, enquanto os 15% do plasma inferior são utilizados como plasma rico em plaquetas (Figura 6.8).

Figura 6.8: Método para obtenção de PRP segundo Segabinazzi *et al.* (2021).



Fonte: Criada utilizando BioRender.com.

6.5.2 Ativação plaquetária

A ativação plaquetária inicia com a formação de um coágulo de fibrina, o qual é gerado por meio da polimerização da fibrina pelo fibrinogênio na presença de cálcio e trombina. *In vitro*, esse processo pode ser realizado por meio da adição de trombina, cloreto de cálcio e ácido ascórbico ao PRP. Com a ativação plaquetária, ocorre a liberação de conteúdo de grânulos alfa e de lisossomos, sendo estes produzidos pelos megacariócitos e localizados no plasma. Os grânulos alfa apresentam diferentes compostos, como: proteínas de adesão – fibrinogênio, fibronectina e trombospondina –, fatores de coagulação e inibidores de proteases; fator plaquetário 4 e beta-tromboglobulina; glicoproteínas e outros componentes, como enzimas hidrolíticas.

6.5.3 Regeneração tecidual e modulação inflamatória

As propriedades regenerativas e de modulação inflamatória do PRP são atribuídas principalmente aos fatores de crescimento nele presentes. O PDGF apresenta efeito quimiotático com monócitos, fibroblastos, neutrófilos, osteoblastos e células tronco mesenquimais, auxiliando na síntese de fibroblastos e musculatura lisa e, conseqüentemente, atuando na regeneração tecidual, na deposição de tecido fibroso e na angiogênese. O PRP, quando ativado, é capaz de estimular a produção de colágeno, acelerando a diferenciação tecidual. A liberação dos fatores de crescimento pela ativação plaquetária é capaz de induzir a reparação tecidual de forma similar às células de musculatura lisa e células-tronco mesenquimais, sendo benéfico no tratamento de tecidos lesionados.

O PRP age no tecido lesionado por meio da inibição de fator nuclear kappa-beta (NF- κ B). O processo

inflamatório agudo inicia após o reconhecimento do antígeno por *receptors Toll-like* (TLRs) nas células endometriais. Após a ativação dos TLRs, o NF- κ B é expresso, ativando citocinas pró-inflamatórias, quimiocinas e ciclooxigenase-2 (COX-2), que regulam os sinais inflamatórios. Assim, para aplicação em feridas, é recomendada a ativação do PRP, uma vez que, por meio dessa ativação, o PRP torna-se viscoso e é facilmente aderido à superfície da ferida, possibilitando um maior contato dos fatores de crescimento com o tecido lesionado e, conseqüentemente, aumentando o processo regenerativo.

6.6 Membranas biológicas

Entre as membranas fetais, o âmnio, que é a membrana extraembrionária mais interna, desempenha funções importantes durante a gestação. O âmnio é integrado ao cordão umbilical e à pele fetal. A membrana amniótica consiste em duas porções espaciais: uma placentária, que é a parte mais espessa junto à placa coriônica, e uma fetal, que envolve o feto (Figura 6.9). Nos equinos, o âmnio é formado pelas dobras do ectoderma que envolvem o feto durante as fases da gestação. Nessa espécie, o âmnio é circundado pelo alantoide e, por volta do 28º dia de prenhez, formará o alantoâmnio. Além disso, o alantoâmnio equino é notavelmente vascularizado em comparação com outras espécies.

Figura 6.9: Placenta equina – face alantoideana com ênfase em âmnion, parte utilizada na técnica descrita.



Fonte: Bibiana Bürger.

Atualmente, o âmnio tem um grande potencial para aplicações clínicas e é usado principalmente para estimular a cicatrização de feridas na pele (Figura 6.10) e nos olhos, bem como úlceras. Também tem sido usado em reconstruções vaginais, reparação de hérnia abdominal, prevenção de aderências cirúrgicas e fechamento do pericárdio. A membrana amniótica tem ganhado grande importância no manejo de feridas, e seu uso é relatado desde a década de 1960. Isso tudo está atrelado à sua capacidade de reduzir a inflamação do tecido, melhorar a

cicatrização e ajudar na proliferação e na diferenciação celular devido às suas propriedades antimicrobianas.



Figura 6.10: Aplicação de membrana amniótica em ferida de pele.
Fonte: Luís Cláudio L. C. Silva (USP).

O uso das membranas amnióticas impede maiores perdas de proteínas e eletrolíticos pela superfície da ferida, em função da boa oclusividade exercida pela membrana. Existe um fator mecânico, exercido no controle de microrganismos, e uma atividade antimicrobiana no líquido amniótico, o que torna estéril o ambiente fetal e confere certa proteção ao período pré-parto. A alta capacidade de aderência na superfície da ferida é responsável pela ação bactericida. Além disso, estudos demonstram a boa capacidade da membrana amniótica na supressão do tecido de granulação, além de implicar menor exsudação nas feridas. Outro componente importante da matriz extracelular do âmnio é o ácido hialurônico, que facilita a migração celular e exibe algumas propriedades anti-inflamatórias e imunossupressoras.

6.6.1 Obtenção e preparo do material

Primeiramente o material deve ser coletado de éguas parturientes sadias, previamente avaliadas e vacinadas. As amostras devem ser coletadas imediatamente após o parto e a eliminação espontânea da égua. A placenta deve ser separada dos outros anexos e lavada em água corrente para remover as sujidades, separando-se, então, o segmento de membrana amniótica escolhido, seccionado junto à sua inserção no cordão umbilical.

6.6.2 Técnica proposta por Kim e Tseng (1995)

A técnica utilizada para a conservação do material foi proposta por Kim e Tseng (1995), na qual se realiza lavagem após a separação dos demais anexos fetais, primeiro com solução salina (NaCl 0,9%), posteriormente a porção amniótica deve ser imersa em solução salina tamponada com fosfato (PBS) contendo 1.000 UI/ml de penicilina G, 20 mcg/ml de estreptomicina e 2,5 mcg/

ml de anfotericina B, com três ciclos de 30 minutos de imersão total do material. A membrana amniótica deve ser colocada em um campo estéril, cortado em pedaços com dimensões correspondentes ao tamanho da lesão, armazenados sobre papel grau cirúrgico, colocados em contato com nitrogênio líquido para congelamento instantâneo e, seguindo esse contato, armazenados em papel de outra gramatura, lacrado e mantido em freezer em temperatura entre -10°C e -24°C . Para utilização do material após retirado do freezer, deve ser banhado em solução salina 0,9% em temperatura ambiente para hidratação por cinco minutos.

6.6.3 Técnica proposta por Oliveira e Alvarenga (1998)

Oliveira e Alvarenga, em 1998, propuseram a técnica de primeiramente realizar uma lavagem com solução fisiológica a 0,9% e após deixar as amostras submersas em solução fisiológica com 2% de solução degermante de iodopovidona e mantidas em refrigeração a 4°C durante 24 horas. Decorrido o período de refrigeração, a membrana deve ser novamente lavada com solução fisiológica a 0,9%, estendida sobre pano cirúrgico estéril e cortada em fragmentos, os quais devem ser secos com gazes esterilizadas e posteriormente colocados em frascos de vidros também esterilizados, com capacidade para 300ml, contendo glicerina a 98%, onde permanecem totalmente imersos para conservação e armazenamento. Nessa técnica as amostras são mantidas em temperatura ambiente e consideradas prontas para o uso após um período mínimo de 30 dias, sendo necessária uma lavagem com solução fisiológica para remoção da glicerina e hidratação da membrana antes do uso.

6.7 Células-tronco

As terapias baseadas em células-tronco nas últimas duas décadas têm sido amplamente investigadas para o uso na rotina da clínica médica de equinos. Esses ensaios experimentais e clínicos têm demonstrado os efeitos positivos da terapia com uso de células-tronco mesenquimais para o tratamento de doenças musculoesqueléticas e neurodegenerativas. As células-tronco mesenquimais são células indiferenciadas encontradas na medula óssea, com potencial para uma capacidade ilimitada de reprodução e diferenciação celular em resposta ao seu ambiente local. O objetivo da aplicação dessas células em tecidos articulares, musculares, ligamentares, tendíneos e nervosos é fornecer uma fonte de células capazes de se diferenciarem entre células semelhantes às do ambiente e, assim, promover a recuperação do tecido lesado.

O processo de cicatrização de feridas em equinos envolve uma série de eventos relacionados a fatores de crescimento, angiogênese e produção equilibrada de tecido fibroso e de colágeno, citados em capítulos anteriores. A cicatrização de feridas nos equinos está mais suscetível a complicações quando ocorrem em regiões distais dos membros locomotores. As complicações mais frequentes nessas regiões são contaminações, retração das bordas, inflamação crônica e subsequente desenvolvimento de tecido de granulação excessivo, fatores que atrasam o processo de cicatrização. Ocorrem, nesses casos, a redução da angiogênese e a secreção persistente de fatores de crescimento que levam a uma resposta fibroproliferativa e um desequilíbrio na homeostase do colágeno.

Portanto, devido às dificuldades mencionadas na cicatrização de feridas em equinos, o uso de terapias regenerativas tem sido recentemente sugerido como um

novo tratamento promissor para patologias dermatológicas equinas. Explorar o uso da terapia com células-tronco têm implicações clínicas importantes como alternativa promissora na cicatrização de lesões que não respondem a terapias convencionais.

As células-tronco mesenquimais exibem propriedades anti-inflamatórias, imunomoduladoras, reparadoras e regenerativas que podem contribuir para a recuperação de diferentes tecidos inflamados. A reparação de feridas a partir desse tipo de terapia celular já foi demonstrada em modelos de roedores e equinos. Pesquisadores demonstraram em estudos recentes que a utilização de células colhidas da mucosa oral de equinos, que possuem elevada capacidade de regeneração, é uma técnica viável para produzir gel constituído de uma combinação de componentes biológicos para utilização tópica em feridas de pele distais em membros com capacidade de acelerar a reparação tecidual quando aplicado durante a fase inicial da cicatrização. Em outro estudo, as células-tronco mesenquimais obtidas de cordão umbilical foram aplicadas por injeções intradérmicas na borda da ferida e por gel tópico (Figura 6.11). Em conclusão ao trabalho, a terapia mostra promessa para feridas nas extremidades distais em equinos, especialmente quando aplicada por injeção direta na margem da ferida.



Figura 6.11 A: Aplicação tópica em gel.
Fonte: Textor *et al.*, 2018 (adaptado).

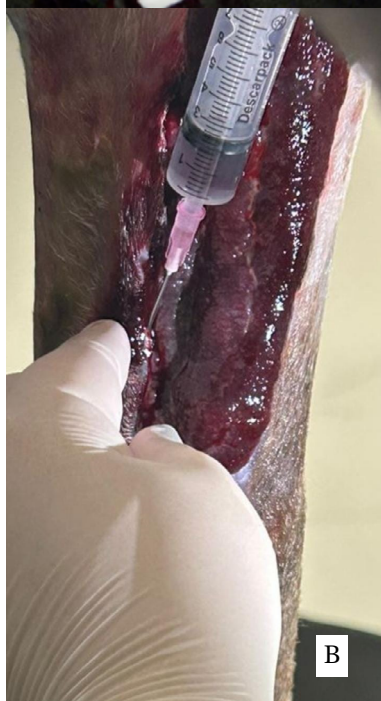


Figura 6.11 B: Aplicação intralesional.
Fonte: Instituto Hospital Veterinário UCS.

Durante a fase inflamatória do processo de cicatrização de feridas, os macrófagos liberam citocinas, que são essenciais para o recrutamento de vários tipos de células sanguíneas, como células inflamatórias, células mesenquimais e células-tronco do sangue periférico. Todas essas células participam na formação do tecido de

granulação, produzindo componentes da matriz extracelular e favorecendo a contração da ferida. Nesse sentido, as células-tronco do sangue periférico emergem como uma fonte atrativa devido à sua acessibilidade e capacidade de mobilização em resposta a processos de danos teciduais. A preparação desse tipo de células é realizada a partir da coleta de sangue por venopunção da jugular.

As células-tronco de sangue periférico possuem a capacidade de se diferenciar em uma variedade de tipos celulares, incluindo células hematopoiéticas e células mesenquimais, tornando-as adequadas para o tratamento de várias injúrias. Essas células têm demonstrado acelerar o processo de cicatrização de feridas, estimulando a formação de tecido de granulação e a epitelização. As células-tronco de sangue periférico podem ser aplicadas localmente por meio de várias injeções intradérmicas nas bordas de feridas associadas a injeções intravenosas.

Embora os resultados de ensaios clínicos e o uso em casos específicos de rotina demonstrem a aplicação promissora na capacidade que células-tronco têm de acelerar o processo de cicatrização de feridas cutâneas em equinos, é evidente que, antes de qualquer tratamento ser amplamente adotado, existe a necessidade de estudos mais abrangentes e controlados que possam validar a otimização das técnicas de aplicação, a compreensão dos mecanismos de ação e a identificação de marcadores específicos que auxiliem na avaliação da resposta terapêutica, determinando a sua eficácia e a segurança no tratamento de feridas de pele em equinos.

6.8 Curativos e bandagens

As bandagens são uma das alternativas comumente usadas em tratamentos de feridas, com o objetivo de proteger o leito da ferida e manter o curativo no local

desejado. Além disso, auxiliam na redução de edemas e no desbridamento, absorvem exsudatos, mantêm a umidade da ferida e protegem de possíveis infecções e traumas externos. Neste subcapítulo iremos abordar os tipos de bandagens e curativos que podem ser utilizados em diversos tipos de feridas.

As bandagens são realizadas em três camadas: primária, secundária ou intermediária e terciária ou externa.

A camada primária, também chamada de curativo, baseia-se no uso de medicamentos tópicos aplicados no local da ferida.

A camada secundária, também chamada de intermediária, auxilia na fixação da camada primária e possui a finalidade de absorver exsudatos provenientes da ferida. Pode ser composta por algodão hidrófilo ou ataduras de algodão.

A terceira camada, também chamada de camada externa, possibilita a deposição de pressão e apoio das demais camadas, além de proteger os demais materiais aplicados no local da ferida. Nessa camada podem ser utilizadas ataduras de algodão, adesivos autocolantes e bandagem elástica.

Os curativos são realizados durante todo o período cicatricial da ferida, sendo adaptados de acordo com cada fase de cicatrização, os quais serão abordados a seguir.

6.8.1 Curativos para limpeza e preparação da ferida

São realizados com o objetivo de remover detritos e minimizar possíveis infecções. Além disso, são usados para preparar o leito da ferida para aplicação de medicamentos tópicos, geralmente com gaze e antissépticos.

6.8.2 Curativos para desbridamento

Consiste na remoção do tecido desvitalizado, o qual influencia negativamente o processo cicatricial. Pode ser realizado com auxílio de gaze e força física. O desbridamento autolítico ocorre devido à presença de exsudato em contato com a ferida, tendo, assim, maiores quantidades de glóbulos brancos e enzimas autólogas, as quais serão responsáveis pelo desbridamento apenas do tecido desvitalizado, para o qual podemos utilizar alginato de cálcio e solução salina hipertônica.

Alginato de cálcio: o cálcio do alginato interage com o sódio presente no leito da ferida, produzindo o exsudato, o qual irá estimular os miofibroblastos e as células epiteliais, auxiliando na hemostasia, no desbridamento, no estímulo da epitelização e na granulação de feridas. O alginato pode ser aplicado em feridas lacerativas e pós-operatórias. Os curativos podem ser trocados a cada três ou sete dias.

A solução salina hipertônica possui ação osmótica e é utilizada para desbridamento de tecido necrótico ou altamente exsudativo. O desbridamento não é seletivo, por isso essa solução deve ser aplicada com cautela. Os curativos devem ser trocados a cada um ou dois dias.

6.8.3 Curativos para preenchimento de espaço morto

Algumas feridas impedem a redução do espaço morto, o que predispõe a ocorrência de seroma ou hematoma. Nesses casos, pode ser introduzido um penso realizado com gaze de rolo, a fim de reduzir esse espaço, sendo que este pode ser umedecido, a fim de evitar atrito no momento de introdução e minimizar o ressecamento

da ferida, podendo ser utilizados antissépticos para manutenção da baixa carga bacteriana.

6.8.4 Curativos para absorção

Empregados em feridas que apresentam alta drenagem de exsudato e confeccionados com materiais com alta capacidade de absorção, como algodão, tapetes higiênicos e fraldas descartáveis.

6.8.5 Curativos para compressão

Utilizados para reduzir ou prevenir edema, além de causar hemostasia de feridas cruentas, esse curativo pode ser realizado com aplicação de algodão, sob pressão de atadura de algodão e bandagem elástica (Figura 6. 12).



Figura 6.12:
Aplicação de
curativo para
compressão
em membro de
equino.
Fonte: Instituto
Hospitalar
Veterinário UCS –
Setor de Grandes
Animais.

6.8.6 Curativos para apoio e suporte

São iguais aos curativos de compressão, sendo adicionado material de apoio ou suporte, como, por exemplo, o uso de talas (Figura 6.13).



Figura 6.13: Aplicação de curativo de compressão em membro de equino com suporte para extensão devido à laceração de tendão extensor digital longo. Fonte: Letícia Dossin Regianini.

6.8.7 Curativos para proteção

São os mais simples e comumente realizados na rotina, com finalidade de minimizar contaminações e ocorrência de traumas, e podem ser realizados curativos simples e, em casos específicos, compressivos (Figura 6.14 A e B).



Figura 6.14: Curativo para proteção em membro de equino.
A: Aplicação do curativo em membro.



B: Curativo finalizado.
Fonte: Instituto Hospitalar Veterinário UCS.

6.8.8 Curativos para umidade

Empregados com o objetivo de manter o leito da ferida úmido, nesses casos podem ser utilizados pensos, soluções e materiais que possuem a finalidade de manter a umidade, como o alginato de cálcio e a solução salina já citados. Além destes, podemos fazer o uso do hidrogel e dos hidrocoloides que possuem essa finalidade.

O hidrogel mantém o leito da ferida úmido, realiza o desbridamento pela umidificação de crostas e o desbridamento autolítico bem como auxilia na epitelização e na contração da ferida, além de ser usado como veículo para aplicação de antibióticos e antimicrobianos. Os curativos podem ser trocados a cada quatro ou sete dias, de acordo com a necessidade de cada ferida.

Os hidrocoloides são materiais revestidos por um filme adesivo, que, ao entrar em contato com o tecido, é transformado em gel, mantém o local da ferida úmido, estimula a epitelização e realiza o desbridamento autolítico. Esse curativo pode ser usado em feridas com produção moderada de exsudato, sendo realizada a troca a cada três ou cinco dias.

Referências consultadas

ABDELWAHAB, S. *et al.* Fifty-year of Global Research in *Calendula Officinalis* L. (1971-2021) a Bibliometric Study. **Clinical Complementary Medicine and Phasmacology**, Arabia Saudita, 2022.

ALENCAR, J. S.; CONTO, N. R. C.; REIS, A. S. B. Tratamentos alternativos para feridas cutâneas em equinos. **Multidisciplinary Reviews**, Review Article, v. 3, 2020.

ARAÚJO, M. A. Termoterapia. *In*: PEDRO, C. R.; MIKAIL, S. **Fisioterapia veterinária**. 2. ed. Barueri: Manole. 2009. p. 85-87.

AVILA, C. *et al.* A systematic review and quality assessment of case reports of adverse events for borage (*Borago officinalis*),

coltsfoot (Tussilago farfara) and comfrey (Symphytum officinale). **Fitoterapia**, Sidney, Austrália, 2020.

BADIAVAS, A.R.; BADIAVAS, E. V. Potential benefits of allogeneic bone marrow mesenchymal stem cells for wound healing. **Expert Opinion on Biological Therapy**, v. 11, 2011.

BARROS, M. R. F. **Tratamento de feridas em cavalos no terreno**. 2016. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

BASILE, R. C. *et al.* Ozônio um fármaco multifatorial. **R. Bras. Med. Equina.**, v. 12, n.70, p. 10-12, mar./abr. 2017.

BENDINELLI, P. *et al.* Molecular basis of anti-inflammatory action of platelet-rich plasma on human chondrocytes: Mechanisms of NF- κ B inhibition via HGF. **Journal of Cellular Physiology**, v. 225, n. 3, p. 757-766, 1º dez. 2010.

BETTENCOURT *et al.* Utilização do ozônio no processo de cicatrização de ferida provocada por picada de aranha marrom. *In: ENCONTRO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE OZONIOTERAPIA*, 1, 2010, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Integrativa Vet. Brasil, 2019. p. 60-61.

BIGBIE, R. B. *et al.* Equine amnion as a biological dressing in the treatment of open wounds in horses. **Proc. Anual Conv. Am. Assoc. Equine. Pract.**, v. 35, p. 117-125, 1990.

BILHALVA, P. B. **Técnicas de medicina integrativa mais utilizadas em cavalos atletas no Rio Grande do Sul**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grade do Sul, 2021.

BROECKX, S. Y. *et al.* Comparison of autologous versus allogeneic epithelial-like stem cell treatment in an in vivo equine skin wound model. **Cytotherapy**, v. 17, n. 10, 2015.

BUCZKOWSKA, J. *et al.* Non-traditional treatments for endometritis in mares. **Bulgarian Journal of Veterinary Medicine**, v. 18, p. 285-293, 2015.

CANCELA, D. F. R. **Abordagem ao Tratamento de Feridas em Equinos**. Relatório Final de Estágio (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2014.

CARNWATH, R. *et al.* The antimicrobial activity of honey against common equine wound bacterial isolates. **The Veterinary Journal**, 2013.

CARTER, C. A. *et al.* Platelet-rich plasma gel promotes differentiation and regeneration during equine wound healing. **Experimental and Molecular Pathology**, v. 74, p. 244-255, 2003.

CHEN, S. *et al.* Effects of different extraction techniques on physicochemical properties and activities of polysaccharides from comfrey (*Symphytum officinale* L.) root. **Industrial crops & products**, Changchun, v. 121, n. 1, p. 18-25, out. 2018.

CONTI, P.; DIOGIOACCHINO, M. MCP-1 and RANTES are mediators of acute and chronic inflammation. **Allergy and Asthma Proceedings**, v. 22, p. 133-137, 2001.

DI FRANCESCO, P. *et al.* Effect of Allogeneic Oral Mucosa Mesenchymal Stromal Cells on Equine Wound Repair. **Veterinary Medicine International**, 2021.

DINIZ, R. Laser. In: HUMMEL, Jennifer; VICENTE, Gustavo. **Tratado de Fisioterapia e Fisiatria em Pequenos animais**. São Paulo: Payá, 2019. p. 74-77.

DRYDEN, S. V.; SHOEMAKER, W. G.; KIM, J. H. Wound management and nutrition for optimal wound healing. **Atlas Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.**, v. 21, n. 1, p. 37-47, mar. 2013.

EGGLESTON, R. B. Equine wound management bandages, casts, and external support. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v. 34, p. 557-574, 2018.

EL-SHARKAWY, H. *et al.* Platelet-rich plasma: growth factors and pro-and anti-Inflammatory properties. **Journal of Periodontology**, v. 78, n. 4, p. 661-669, abr. 2007.

EPPLEY, B. L.; WOODDELL, J. E.; HIGGINS, J. Platelet quantification and growth factor analysis from platelet-rich plasma: implications for wound healing. **Growth Factor Analysis**, v. 114, p. 1.502-1.508, 2003.

ZENGİN, G. *et al.* Chemical composition and biological activities of essential oils from *Calendula officinalis* L. flowers and leaves.. **Wiley OnLine Library Journal**, Konya, Turquia, v. 00, p. 1-10. 2021.

FAVARON, P. O. *et al.* The Amniotic Membrane: Development and Potential Applications – A Review. **Reprod. Dom. Anim.**, v. 50, p. 881-892, 2015.

FELCHT, M. *et al.* Angiopoietin-2 differentially regulates angiogenesis through TIE2 and integrin signaling. **Vascular Biology**, v. 122, p. 1.991-2.005, 2012.

FORTIER, L. A; TRAVIS, A. J. Stem cells in veterinary medicine. **Stem Cell Research & Therapy**, v. 2, n. 9, 2011.

GENC, Y. *et al.* The inhibitory effects of isolated constituents from *Plantago major*, subs. *Majos L*, on collagenase, elastase and hyaluronidase enzymes: Potential wound healer. **Saudi Pharmaceutical Journal**, v. 28, p. 101-106, 2019.

GIRLING, J. E.; HEDGER, M. P. Toll-like receptors in the gonads and reproductive tract: emerging roles in reproductive physiology and pathology. **Immunology and cell biology**, v. 85, n. 6, p. 481-489, ago. 2007.

GLÓRIA, I. P. **A utilização da acupuntura em medicina veterinária**. 2017. Dissertação (Mestrado Integrado de Medicina Veterinária) – Universidade Évora, Évora, 2017.

HADDAD, C. C. T. **Atlas de acupuntura em cães: a arte da Medicina Tradicional Chinesa**. São Paulo: MedVet; ACUVET, 2022. p. 29-86.

HAFEEZ, M. M. *et al.* Antifungal and antibacterial activity of aloe vera plant extract. **Biological and Clinical Sciences Reserch Journal**, Lahore, Pakistan, 2020.

HANSON, R. R. Medical Therapy in Equine Wound Management. **Vet. Clin. Equine.**, v. 34, 2018.

HARVEY, J. W. **Veterinary Hematology**. St. Louis, Missouri, Saunders: Elsevier Inc., 2012.

HAYASHI, A. M.; MATERA, J. M. Acupuntura em pequenos animais. **Rev. Educ. Contin.**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 109-122, 2005.

HENDRICKSON, D.A. Wound care management – for the equine practitioner. *In*: HENDRICKSON, D. A. **Wound Care Dressings**. Teton New Media: Jackson, 2004. p. 15-34.

HÖLZLSAUER, G. M. *et al.* Uso de acupuntura, moxabustão, açúcar e rifamicina em ferida aberta de cão: Relato de caso. **PUBVET**, Tocantins, v. 15, n. 9, a912, p. 1-6, set. 2021.

HUMMEL, J.; VICENTE, G.; LIMA, V. A. Ultrassom e ondas sonoras de baixa frequência (Infrassom). *In*: HUMMEL, J.; VICENTE, G. **Tratado de fisioterapia e fisioterapia em pequenos animais**. São Paulo: Payá, 2019. p. 78-89.

INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF OZONE THERAPY (ISCO3). **Declaração de Madri sobre Ozonioterapia**. 3. ed. [s.l.]: ISCO3, 2020. Disponível em: www.isco3.org.

JAGGAR, D. H; ROBINSON; N. G. Fundamentos da acupuntura veterinária. *In*: SHOEN, A.M. **Acupuntura veterinária: Da arte antiga à medicina moderna**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2006. p. 2-16.

JAMES, H. L.; GANGULY, P. Identity of human platelet fibrinogen. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 63, p. 659-662, 1975.

JOAQUIM, J. G. F. Ozonioterapia em pequenos animais. *In*: HUMMEL, Jennifer; VICENTE, Gustavo. **Tratado de fisioterapia e fisioterapia em pequenos animais**. São Paulo: Payá, 2019. p. 129-135.

KIM, H.-J. *et al.* Anti-inflammatory effect of platelet-rich plasma on nucleus pulposus cells with response of TNF- α and IL-1. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 32, n. 4, p. 551-556, 1 abr. 2014.

KIM, J. C.; TSENG, S. C. Transplantation of preserved human amniotic membrane for surface reconstruction in severely damaged rabbit corneas. **Cornea**, v. 14, n. 5, p. 473-484, 1995.

KORELO, R. I. G.; FERNANDES, L. C. Ultrassom terapêutico para cicatrização de feridas: revisão sistemática. **ConScientiae Saúde**, v. 15, n. 3, p. 518-529, 2016.

KORNICKA, K. *et al.* Stem Cells in Equine Veterinary Practice- Current Trends, Risks, and Perspectives. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 5, 2019.

KRYCH-GOLDBERG, M.; ATKINSON, J.P. Structure-function relationships of complement receptor type 1. **Immunol. Rev.**, v. 180, p. 112-122, 2001.

KUMAR, R. *et al.* Therapeutic potential of Aloe vera – A miracle gift of nature. **Phytomedicine**, Uttar Pradesh, India, v. 60, 2019.

LI, H. *et al.* Unique antimicrobial effects of platelet-rich plasma and its efficacy as a prophylaxis to prevent implant-associated spinal infection. **Advanced Healthcare Materials**, v. 2, p. 1.277-1.284, 2013.

LI, X. *et al.* Fibroblast growth factors, old kids on the new block. **Seminars in Cell and Developmental Biology**, v. 52, p. 155-167, 2016.

LIMA, J. L. S. **Abordagem clínica e terapêutica de feridas em equinos**. 2016. Trabalho de conclusão de curso. (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Salvador, 2016.

LOPES, R. S.; DINIZ, R. Laserterapia. *In*: LOPES, R. S.; DINIZ, R. **Fisiatria em pequenos animais**. São Paulo: Inteligente, 2018. p. 117-127.

MAGALHÃES, T. D. M. **The use of manuka honey as a treatment of wounds in horses**. 2019. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019.

MARQUES, K. C. S. **Terapia com ozônio e laser de baixa potência na cicatrização por segunda intenção de ferida cutânea em equinos**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MARQUES, S.A.; CAMPERBELL, R. C. Ozonioterapia em feridas de equinos. **REVET – Revista Científica do Curso de Medicina Veterinária FACIPLAC**, Brasília, v. 4, n. 2, nov. 2017.

MARTINEZ, C. E.; SMITH, P. C.; ALVARADO, V. A. P. The influence of platelet-derived products on angiogenesis and tissue repair: a concise update. **Frontiers in Physiology**, v. 6, p. 1-7, 2015.

MAZZOCCA, A. D. *et al.* An in vitro evaluation of the anti-inflammatory effects of platelet-rich plasma, ketorolac, and methylprednisolone. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, v. 29, n. 4, p. 675-683, abr. 2013.

MEIRA, A. R. C.; SIMOES, H. D. Tratamento de ferida lacerante em região de plexo braquial com ozonioterapia. *In*: ENCONTRO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE OZONIOTERAPIA, 1., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Integrativa Vet. Brasil, 2019. p. 48-49.

MEYER, D. Von Willebrand factor and platelet adhesion to the subendothelium of the vascular wall. **Nouvelle revue française d'hématologie**, 2008.

MIKAIL, S. C. Laser terapêutico. In: PEDRO, C. R.; MIKAIL, S. **Fisioterapia veterinária**. 2. ed. Barueri: Manole, 2009. p. 89-97.

MIMURO, J. Type 1 plasminogen activator inhibitor: its role in biological reactions. **The Japanese Journal of Clinical Hematology**, v. 5, p. 487-489, 1991.

MORAES, J. M. *et al.* Ultrassom terapêutico como tratamento na cicatrização de feridas em equinos. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 16, ed. 265, art. 1.760, ago. 2014.

NAJAFIAN, Y. *et al.* Pantano major Medicine and modern phytotherapy: a narrative review. **Eletronic Physucian**, vol. 10, p. 6.390-6.399, 2018.

NASH, D. M. *et al.* Markers of the uterine innate immune response of the mare. **Animal Reproduction Science**, v. 119, n. 1-2, p. 31-39, maio 2010.

NOBLE, P. W. Hyaluronan and its catabolic products in tissue injury and repair. **Matrix Biol.**, v. 21, p. 25-29, 2002.

OLIVEIRA, I. V. P. M.; DIAS, R. V. C. Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. **Acta Veterinária Brasília**, Rio Grande do Norte, v. 6, n. 4, p. 267-271, 2012.

OLIVEIRA, V.A.; ALVARENGA, J. Membrana amniótica preservada em glicerina no reparo de feridas cutâneas de membros locomotores de equinos. **Ciência Rural**, v. 28, n. 4, p. 623-628, 1998

PAGANELA, J. C. *et al.* Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 104, n. 1, p. 569-572, 2009.

QUINN, R. Management of large wounds in horses. **Practice – Equine Practice**, v. 32, p. 370-381, Sep. 2010.

RAMOS, P. A. B. **A Medicina Tradicional Chinesa e técnicas complementares na cicatrização de feridas**: Revisão de Literatura. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Acupuntura Veterinária) – Faculdade de Jaguariúna, Jaguariúna, São Paulo. 2017.

RESENDE, C. *et al.* Uso de triancinolona no tratamento do tecido de granulação exuberante em equinos: Relato de três casos clínicos. **PUBVET**, v. 13, n. 6, a358, p. 1-8, jun. 2019.

ROSA, M. V. D.; ROSA, M.; BOTTEON, P. T. L. Cryopreserved equine amniotic membrane and its use in cutaneous wounds of horses. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 44, e003122, 2022.

RUBIO, K. S. E. **Comparación del efecto cicatrizante del aceite esencial de Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y aceite esencial de copaiba (*Copaifera officinalis*) em heridas cutâneas inducidas em cobayos.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Huánuco, Perú, 2022.

SACHS, B. P.; STERN, C. M. Activity and characterization of a low molecular fraction present in human amniotic fluid with broad spectrum antibacterial activity. **British J. Obst. Gynec.**, v. 86, n. 2, p. 81-87, 1979.

SAMUEL, C. A.; ALLEN, W. R.; STEVEN, D. H. Studies on the equine placenta. **J. Reprod. Fertil.**, v. 48, p. 257-264, 1976.

SÁNCHEZ, M. *et al.* Pharmacological update properties of *Aloe vera* and its majos active constituents. **Molecules**, Madri, v. 25, 2020.

SEGABINAZZI, Lorenzo G. T. M. *et al.* Three manual noncommercial methods to prepare equine platelet-rich plasma. **Animals**, v. 11, n. 6, 1 jun. 2021.

SILVA, D. *et al.* Anti-Inflammatory Activity of *Calendula officinalis* L. Flower Extract. **MPDI Cosmetics**, Suíça, 2021.

SILVA, F. F. T.; HAYASHI, A. M. Moxabustão na medicina veterinária – técnicas e apresentações comerciais. **Revista Brasileira de Terapias e Saúde**, v. 12, n. 2, p. 5-12, 2021.

SILVA, J. R. B. **Propriedade do Mel:** Uso como cicatrizante em feridas. 2022. Artigo para Conclusão do Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Gama, 2022.

SIMAS, S. M. *et al.* Acupuntura. In: HUMMEL, Jennifer; VICENTE, Gustavo. **Tratado de Fisioterapia e Fisiatria em Pequenos animais.** São Paulo: Payá, 2019. p. 120-124.

SIWAN, D. *et al.* *Artemisia vulgaris* Linn: an updated review on its multiple biological activities. **Future Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 8, n. 47, 2022.

SPAAS, J.H. *et al.* The effects of equine peripheral blood stem cells on cutaneous wound healing: a clinical evaluation in four horses. **Clinical and Experimental Dermatology**, v. 3, 2013.

SPEHAR, N. S. Ozonioterapia como tratamento de ferida crônica. In: ENCONTRO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE

OZONIOTERAPIA, 1., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Integrativa Vet. Brasil, 2019. p. 104-105.

SPER, F. L. **Atividade antimicrobiana, antiinflamatória, citotoxicidade e genotoxicidade do extrato glicólico de *Stryphnodendron barbatiman* (VELL.) MART. (BARBATIMÃO)**. 2018. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal) – Universidade Estadual Paulista – UNESP São José dos Campos, São Paulo, 2018.

STERIN, G. M. Infrassom, ultrassom e tecarterapia. *In*: LOPES, R. S.; DINIZ, R. **Fisiatria em pequenos animais**. São Paulo: Inteligente, 2018. p. 112-114.

TALMI, Y. P. *et al.* Antibacterial properties of human amniotic membranes. **Placenta**, v. 12, n. 3, p. 285-288, 1991.

TEXTOR, J.A. *et al.* Allogeneic Stem Cells Alter Gene Expression and Improve Healing of Distal Limb Wounds in Horses. **Stem Cells Translational Medicine**, v. 7, n. 1, 2018.

VANNI, I. S. R. **Obtenção, indicadores de qualidade e propriedades dos hormônios derivados de plaquetas humanas pela técnica de lisado plaquetário**. 2016. 75 p. Dissertação (Mestrado em Pesquisa e Desenvolvimento) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2016.

WALKER, A. B.; CONNY, D. R.; ALLEN, J. E. Use of fresh amnion as a burn dressing. **J. Ped. Surg.**, v. 12, n. 3, p. 391-395, 1977.

Considerações finais

As feridas nos equinos são alterações de elevada complexidade, representam quebra da continuidade do maior órgão do corpo, a pele, que protege as demais estruturas do organismo, e podem resultar em significativa perda de função e prejuízos econômicos. Apresentam caráter de urgência, com alta prevalência e incidência na rotina do profissional da área de Medicina Equina, e a abordagem clínica e terapêutica deve ser estabelecida de forma rápida e eficaz. Uma abordagem adequada reduz o tempo de tratamento e as chances de complicações, resultando em economia e em uma rápida cicatrização com recuperação parcial ou total das funções motoras dos equinos.

Por fim, os estudantes de Medicina Veterinária, conhecendo e entendendo os assuntos desta obra, podem iniciar o desenvolvimento de raciocínio clínico e crítico. O livro também é destinado aos profissionais do atendimento de equinos, que podem influenciar positivamente na evolução do reparo de feridas ao conhecer, revisar e entender a anatomia, a fisiologia, os mecanismos e as possibilidades de tratamentos. Isso, unido a experiências, garantirá que se determinem as técnicas mais adequadas para cada caso encontrado em sua rotina.

Sobre os autores

Letícia Dossin Regianini

Médica veterinária graduada pela Universidade de Caxias do Sul, pós-graduada em Clínica e Cirurgia de Equinos pelo Instituto Brasileiro de Veterinária, mestra em Saúde Animal, área de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal, pela Universidade de Caxias do Sul. Possui experiência em clínica médica, odontologia, cirurgia e anestesiologia de grandes animais com ênfase na área de Medicina Interna Equina. Atualmente é professora no Centro Universitário da Serra Gaúcha e trabalha como profissional autônoma realizando atendimentos clínicos e odontológicos de equinos a campo na Serra Gaúcha.

Leandro do Monte Ribas

Médico veterinário graduado pela Universidade Federal de Pelotas, mestre e doutor em Sanidade Animal pela Universidade Federal de Pelotas. Tem experiência profissional em clínica, cirurgia e reprodução de equinos. Atua como professor do ensino superior há 14 anos. Em 2015 ingressou como professor no Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Caxias do Sul. Foi coordenador do curso. Atualmente é professor adjunto I, orientador no Mestrado Profissional em Saúde Animal, coordenador do Jardim Zoológico e diretor do Instituto Hospitalar Veterinário da Universidade de Caxias do Sul.

Colaboradores

Bibiana Bürger

Graduada em Medicina Veterinária pela UniRitter, pós-graduada em Clínica e Cirurgia de Equinos pelo Instituto Brasileiro de Veterinária, mestranda do Programa

de Pós-Graduação em Medicina Animal: Equinos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atuou como professora universitária na Faculdade Anhanguera/SC, ministrando aulas de Reprodução Animal. Atualmente atua como médica veterinária na Equine Company, com ênfase em clínica e reprodução de equinos.

Larissa Cecconello do Amaral

Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade de Passo Fundo, especializada em clínica e cirurgia de grandes animais pela Universidade de Caxias do Sul. Atualmente é médica veterinária no Instituto Hospitalar Veterinário na Universidade de Caxias do Sul.

Maqueila Souza

Graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade de Caxias do Sul. Atualmente é bolsista PIBIC CNPq UCS no projeto de Mestrado de “Análise filogenética de papilomavírus em tumores tipo sarcoide equino no Rio Grande do Sul” e estagiária voluntária na Clínica de Grandes Animais da Universidade de Caxias do Sul.

Mariana Polezzo Mazzuchini

Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade de Caxias do Sul, mestra em Biotecnologia Animal, área de Reprodução Animal, e doutoranda em Biotecnologia Animal, área de Reprodução Animal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, campus Botucatu. *Visiting scholar* na University of Illinois Urbana-Champaign. Tem experiência na área de reprodução equina. Atua em pesquisas relacionadas a: endometrite equina, terapias alternativas, antimicrobianos, biofilme, plasma rico em plaquetas e fisiopatologia da reprodução.

Natacha Muller

Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade de Passo Fundo, pós-graduada em Clínica Médica e Cirúrgica em Grandes Animais pelo Programa de Aprimoramento da Universidade de Caxias do Sul. Possui experiência na área de clínica médica e cirúrgica de grandes animais. Atualmente trabalha como profissional liberal na região de Passo Fundo.

Tamara Piva Rech

Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Pelotas e fisiatra veterinária certificada pela Instituição Fisio Care Academy com Certificação em ozoniotetapia pela Bioethicus.



A Universidade de Caxias do Sul é uma Instituição Comunitária de Educação Superior (ICES), com atuação direta na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul. Tem como mantenedora a Fundação Universidade de Caxias do Sul, entidade jurídica de Direito Privado. É afiliada ao Consórcio das Universidades Comunitárias Gaúchas - COMUNG; à Associação Brasileira das Universidades Comunitárias - ABRUC; ao Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras - CRUB; e ao Fórum das Instituições de Ensino Superior Gaúchas.

Criada em 1967, a UCS é a mais antiga Instituição de Ensino Superior da região e foi construída pelo esforço coletivo da comunidade.

Uma história de tradição

Em meio século de atividades, a UCS marcou a vida de mais de 120 mil pessoas, que contribuem com o seu conhecimento para o progresso da região e do país.

A universidade de hoje

A atuação da Universidade na atualidade também pode ser traduzida em números que ratificam uma trajetória comprometida com o desenvolvimento social.

Localizada na região nordeste do Rio Grande do Sul, a Universidade de Caxias do Sul faz parte da vida de uma região com mais de 1,2 milhão de pessoas.

Com ênfase no ensino de graduação e pós-graduação, a UCS responde pela formação de milhares de profissionais, que têm a possibilidade de aperfeiçoar sua formação nos programas de Pós-Graduação, Especializações, MBAs, Mestrados e Doutorados. Comprometida com excelência acadêmica, a UCS é uma instituição sintonizada com o seu tempo e projetada para além dele.

Como agente de promoção do desenvolvimento a UCS procura fomentar a cultura da inovação científica e tecnológica e do empreendedorismo, articulando as ações entre a academia e a sociedade.

A Editora da Universidade de Caxias do Sul

O papel da EDUCS, por tratar-se de uma editora acadêmica, é o compromisso com a produção e a difusão do conhecimento oriundo da pesquisa, do ensino e da extensão. Nos mais de 1.500 títulos publicados é possível verificar a qualidade do conhecimento produzido e sua relevância para o desenvolvimento regional.



Conheça as possibilidades de formação e aperfeiçoamento vinculadas às áreas de conhecimento desta publicação acessando o QR Code:

O desenvolvimento desta obra buscou reunir em um único material, de forma breve, objetiva, aplicada e associada à prática dos autores e colaboradores, os tópicos de maior relevância no manejo e no tratamento de feridas de pele em equinos. Assim sendo, a obra concentra informações provenientes de revisões bibliográficas, estudos, pesquisas e rotina prática dos autores e colaboradores. A linguagem simplificada e objetiva adotada na obra facilita a assimilação do conhecimento, tornando-a uma ferramenta eficaz tanto para estudantes como para profissionais já inseridos na rotina da medicina equina. Assim, *Feridas cutâneas em equinos: aspectos clínicos para a saúde animal* emerge como uma obra indispensável, por preencher uma lacuna educacional e clínica, além de contribuir significativamente para o avanço do conhecimento e da prática no campo da dermatologia equina no Brasil.

