

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Abordagem ao Tratamento de Feridas em Equinos

Diana Filipa dos Reis Cancela

Orientador: **Dr. Tiago de Melo Silva Pereira**

Coorientador: **Dr. Pedro Pinto Bravo**

Porto, 2014

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Abordagem ao Tratamento de Feridas em Equinos

Diana Filipa dos Reis Cancela

Orientador: **Dr. Tiago de Melo Silva Pereira**

Coorientador: **Dr. Pedro Pinto Bravo**

Porto, 2014

RESUMO

Os cavalos respondem por instinto ao perigo com o “fight-or-flight”, predispondo-os, muitas vezes, a grandes feridas de pele. Em contraste com outras espécies, no cavalo, problemas relacionados com o processo de cicatrização e reparação de feridas, são frequentes, o que pode levar a cicatrizes extensas. Isto muitas vezes representa a sentença do animal, pois para além da questão estética, pode limitar a aptidão desportiva, à qual a grande maioria dos cavalos se destina. Em equinos, a maior parte das feridas cicatriza por segunda intenção devido à perda de tecido por laceração, contaminação externa e ao tempo prolongado entre o início da lesão e o tratamento.

Na cicatrização por primeira intenção, a infeção e a deiscência são os principais problemas no processo de cicatrização, enquanto que na cicatrização por segunda intenção, a inflamação crónica, o desenvolvimento exagerado de tecido de granulação e processos de epitelização e contração lentos, são as principais dificuldades encontradas.

Existe no mercado uma infinidade de produtos para o tratamento de feridas, no entanto, devido às particularidades da cicatrização em cavalos, devemos ter em mente que terapias benéficas para outras espécies podem não ser adequadas; sendo um processo dinâmico, ao avaliar uma ferida, devemos ter sempre presente as diferentes fases da cicatrização, para poder instituir o tratamento mais adequado.

Os quatros meses do meu estágio na área de Medicina e Cirurgia de Equinos, foram realizados na Equicare (com clínica na Quinta da Giralda, Coimbra). Durante o estágio o tratamento de feridas despertou a minha atenção, não só pelo número de casos que pude assistir, mas também pela complexidade que envolve esta problemática em equinos, na qual o tratamento a instituir, dada a conjuntura atual do nosso país, acaba sempre por ficar dependente do tratamento mais económico, que nem sempre é o mais indicado.

AGRADECIMENTOS

"Ninguém escapa ao sonho de voar, de ultrapassar os limites do espaço onde nasceu, de ver novos lugares e novas gentes. Mas saber ver em cada coisa, em cada pessoa, aquele algo que a define como especial, um objecto singular, um amigo,- é fundamental. Navegar é preciso, reconhecer o valor das coisas e das pessoas, é mais preciso ainda!"

Antoine de Saint-Exupéry

Esta página é demasiado pequena, para me permitir agradecer a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para que fosse possível a conclusão de mais uma etapa na minha formação académica e profissional. Pois só assim é possível a concretização de um sonho e hoje poder dizer que: “Sou Médica Veterinária...”

Assim, deixo apenas algumas palavras, poucas, mas com um sentido profundo de reconhecimento e agradecimento:

Ao Professor Dr. Tiago Pereira, pela disponibilidade, orientação e planeamento do meu estágio e formação ao longo do meu percurso académico;

Ao Dr. Pedro Pinto Bravo, excelente profissional, pela partilha de conhecimentos e por contribuir para a minha aprendizagem;

À Dra. Diana Lapa pela preocupação, pela disponibilidade, pelo profissionalismo, pela partilha de conhecimentos, por tornar possível a realização do meu estágio... por tudo.

A todos os Professores do MIMV do ICBAS por todos os ensinamentos e contributo para a minha futura vida profissional;

A todos os meus amigos, cujos nomes, não vou citar, porque felizmente, não são muitos, mas já são alguns, e eles sabem quem são...porque “*um amigo,- é fundamental*”! Trago-os sempre no meu coração!

A toda a minha família que me é próxima, e que sempre me encorajaram a seguir com os meus objetivos;

E por fim, porque os do fim são sempre os primeiros:

À minha avó, minha segunda mãe...

À minha irmã, sempre presente nas diferentes etapas da minha vida, pelo apoio incondicional;

Ao Diogo... porque sem ele a minha vida já não seria a mesma... por estar sempre presente, pelo apoio incondicional e pela compreensão..

Aos meus pais, sem os quais nada disto seria possível, sem os quais eu não seria a pessoa que sou hoje. Obrigada, pelos valores transmitidos, pelos princípios incutidos e pela incondicional disponibilidade SEMPRE ...

CASUÍSTICA

Sistema Cardiovascular	
Sopro	2
Sistema Respiratório	
Doença pulmonar obstrutiva crónica	4
Hemorragia pulmonar induzida por exercício	1
Pneumonia bacteriana	4
Bronquite alérgica	1
Sistema Musculosquelético	
Abcesso do Casco	4
Laminite Crónica	1
Desmite do ligamento sesamóideu colateral	1
Higroma do Carpo	2
Osteoartrose	1
Artrite	2
Calcificação da inserção do ligamento sesamóideu colateral	1
Exostose do 2º e 4º metacarpiano	2
Deformidades flexoras/angulares	1
Inflamação dos cascos após a ferração	1
Esparvão ósseo	1
Tendinite do tendão flexor digital superficial (TFDS)	2
Sistema Digestivo	
Cólica:	
- Colite	1
- Obstrução por enterólito/fecaloma	1
- Hérnia Inguino-Escrotal	1
- Impactação cecal	1
- Impactação do cólon maior	1
Abcesso na base da língua	1
Úlcera gástrica induzida por AINE'S	1
Sistema Génito – Urinário	
Edema vulvar	2
Edema agudo dos membros posteriores de égua gestante	1
Endometrite	7
Endometriose	3
Mastite	1
Cólica Renal	1
Criptorquidismo	1
Sistema Neurológico	
Compressão dos pares cranianos	1
Dermatologia	
Reação alérgica à picada da mosca	1
Reação alérgica medicamentosa	1
Feridas abertas:	
- Cicatrização por segunda intenção	25*
- Resolução cirúrgica	10*
Reação alérgica cutânea sem etiologia definida	2
Abcesso peri-anal bilateral	1
Sarcóide	2
Melanoma	3
Sarna	1
Dermatite alérgica de contato	1
Fleimão	1

Oftalmologia	
Úlcera da Córnea	9
Uveíte	1
Etiologia não definida	1
Neonatologia	
Assistência pós parto	1
Etiologia não definida	1
Outros	
Piroplasmose	9
Procedimentos	
Broncoscopia	1
Colocação de Microchip	15
Manejo de equinos / Exame Físico Geral	8
Vacinação	65
Desparasitação	67
Resenho (inscrição de cavalos nas diferentes associações, genotipagem e livro de nascimentos)	12
Controlo de Doping	1
Concursos Hípicos:	
- Concurso B de Saltos de Obstáculos	2
- Horseball	1
Infiltrações articulares	5
Castração	4
Eutanásia	4
Fluidoterapia	3
Exame de ato de compra	3
Colheita de sangue	10
Esfregaços sanguíneos	4
Entubações Naso Gástricas	3
Dentistria	3
Citologia uterina	7
Biopsia uterina	3
Manejo Reprodutivo (ecografias, administração de indutores)	25
Diagnósticos de Gestação	10
Inseminação artificial (Sémen refrigerado/Sémen Congelado)	14
Recolha de sémen e seu processamento para congelação	3

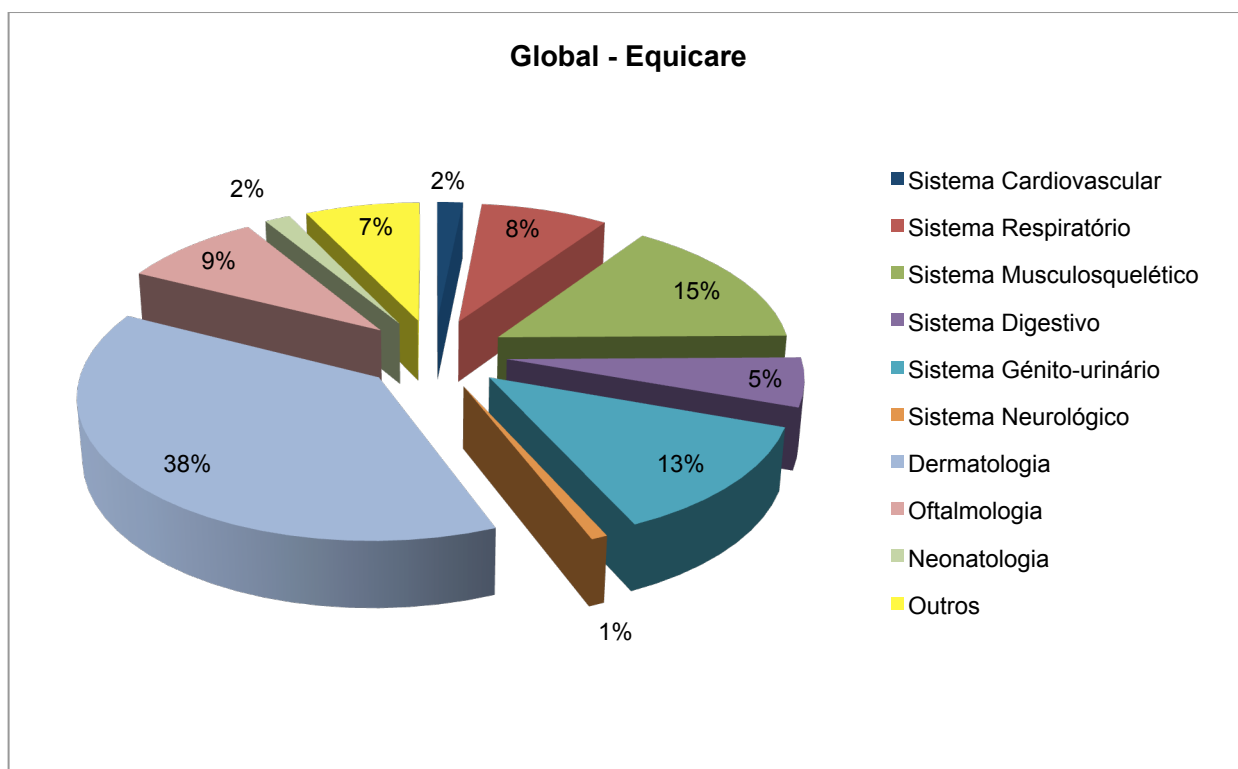
Número total de Casos	Número total de Procedimentos
125	273

Nota:

* - Este número inclui os acompanhamentos posteriores do mesmo caso;

O número total de procedimentos realizados ao longo das 16 semanas de estágio, está próximo do real, no entanto, houve alguns procedimentos que não foram contabilizados, devido à própria orgânica do estágio.

ESTATÍSTICA DA CASUÍSTICA – DIVISÃO POR SISTEMAS DO ORGANISMO



LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

et al - Outros

p. ex. –por exemplo

® / TM - Marca registrada

Rx – Raio X

IM – Intra Muscular

IV – Intra Venosa

SC - Subcutâneo

IU – Intra – Uterino

h – Hora

seg. - Segundo

3º - Terceiro

4º - Quarto

mm – Milímetros

l – Litro

ml - Millilitro

kg – Quilograma

g - grama

% - Percentagem

Bpm – Batimentos por minuto

Rpm - Respirações por minuto

°C – Grau Celcius

TRC – Tempo de repleção capilar

SID – Uma vez ao dia

BID - Duas vezes ao dia

UI - Unidades Internacionais

AINEs – Anti-inflamatórios não esteroides

TGFβ-3 – Fator de crescimento beta três;

NaCl – Cloreto de Sódio

TNFα – Fator de Necrose Tumoral alfa

IL-1 – Interleucina 1

IL-6 – Interleucina 6

ÍNDICE GERAL

RESUMO	II
AGRADECIMENTOS	III
CASUÍSTICA	IV
LISTA DE ABREVIATURAS	VII
ÍNDICE GERAL	VIII
I. INTRODUÇÃO	1
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
1- Breves Referências Anatômicas	2
1.1. A pele	2
1.1.1. Vascularização/Inervação/Sistema linfático	3
2- Cicatrização e Reparação	4
2.1. Fases da Cicatrização	4
2.1.1. Fase Inflamatória	4
2.1.2. Fase de Proliferação Celular	6
2.1.2.1. Fibroplasia	6
2.1.2.2. Angiogénese	7
2.1.2.3. Epitelização	7
2.1.3. Fase de Síntese de Matriz e Remodelação	8
2.2. Tipos de Cicatrização	9
2.3. Classificação de Feridas	11
3- Tratamento de Feridas em Equinos	12
III. CASOS CLÍNICOS	21
A. Caso clínico 1	21
B. Caso Clínico 2	23
C. Caso Clínico 3	24
IV. DISCUSSÃO DOS CASOS CLÍNICOS	26
V. CONCLUSÃO	33
VI. BIBLIOGRAFIA	34
VII. ANEXOS	37
A. Anexo caso clínico 1	37
B. Anexo caso clínico 2	38
C. Anexo caso clínico 3	38
D. Anexo: Opções de tratamento de feridas – Produtos licenciados	39

I. INTRODUÇÃO

Devido à sua própria natureza, cavalos de todas as idades e raças, são propensos a ferir-se. Quase todos os cavalos terão pelo menos uma, senão várias, feridas ao longo do seu tempo de vida. O cavalo tem um comportamento ativo, reações rápidas, são presas no seu habitat natural, prontos a fugir a qualquer ameaça, logo à partida estão predispostos a traumatismos e a ferimentos graves. As condições em que são mantidos os cavalos, o tipo de trabalho e perfil desportivo contribui para a elevada incidência destas lesões (Pollock, 2011).

Uma das mais frequentes ocorrências na clínica de equídeos são os traumas que resultam na lesão da pele e tecidos moles, principalmente os localizados na zona inferior dos membros (Paganela *et al*, 2009). As feridas nos membros distais do cavalo podem ser especialmente difíceis de gerir, devido ao movimento das articulações, à má circulação e espessura mínima dos tecidos moles. Existe também um maior risco de contaminação devido á proximidade com o meio envolvente (Pollock, 2011).

A pele constitui a cobertura natural do corpo, compõe a principal barreira entre o meio ambiente e o meio interno do organismo do animal, protegendo-o contra agentes físicos, químicos e microbianos. Desempenha um importante papel na termorregulação e, sendo praticamente impermeável à água, impede a desidratação (Dyce *et al*. 2004). A ferida é uma lesão caracterizada pela ruptura da continuidade normal da estrutura do corpo (Pavletic, 2003). A cicatrização é o processo que ocorre na pele, no qual o corpo restaura a integridade do tecido perdido, envolvendo um conjunto de eventos bioquímicos complexos e ordenados (Paganela *et al*, 2009). Há muitos fatores, locais ou sistémicos, exógenos ou endógenos, com o potencial para afectar a cicatrização das feridas (Oliveira & Dias, 2012). Todos esses fatores devem ser levados em consideração para o sucesso no tratamento do animal.

Assim, dado ao impacto que este problema tem na prática veterinária de equinos, e devido ao seu impacto económico (um cavalo com uma solução de continuidade, é um cavalo que tem que ser inutilizado durante um variado período de tempo) e afetivo (são sempre situações que sensibilizam bastante os proprietários dos animais), este trabalho pretende abordar o tratamento de feridas em equinos, no intuito de agilizar um tratamento precoce e promover a rápida cicatrização e recuperação do cavalo, de forma a retomar a sua *performance* desportiva/lazer e o seu bem-estar.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Breves Referências Anatômicas

1.1 A Pele

A pele é composta pelo epitélio superficial (epiderme) e uma camada fibrosa resistente (derme) que repousa sobre uma camada de tecido conjuntivo laxo (tecido subcutâneo, e pelas estruturas anexas (pêlos, glândulas sebáceas e sudoríparas) (Dyce *et al.* 2004).

A epiderme é a camada mais externa, fina e avascular, sendo mais espessa nas zonas onde o pêlo é menos abundante (Pavletic, 2003). É constituída por epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, que é continuamente renovado, sendo a população celular mais abundante os queratinócitos. Os melanócitos, as células de Langerhans e as de Merkel, são outros tipos celulares que podemos encontrar nesta camada (Junqueiro & Carneiro, 2004).

A derme é a camada basal de tecido conjuntivo da pele (composta por fibras de colagénio, fibras reticulares e elementos celulares rodeados por uma matriz extracelular de glicosaminoglicanos). A sua espessura representa a parte mais importante da resistência da pele e varia de espécie para espécie e diferencia-se nas várias regiões do corpo (normalmente mais espessa na zona dorsal do corpo e face lateral dos membros) (Dyce *et al.* 2004 e Pavletic, 2003). A derme, suporta e nutre a epiderme e contém uma rede de capilares cutâneos, vasos linfáticos e nervos, bem como as estruturas anexas. A disposição das fibras de colagénio e o número de fibras elásticas nas várias regiões da derme, definem a elasticidade e flexibilidade da pele (Pavletic, 2003).

As fibras de colagénio elásticas apresentam uma linha de orientação principal, definida nas diferentes regiões do corpo. Cortes oblíquos a esta orientação, causam lesões cutâneas abertas, predispondo à formação de queloides. As margens das feridas de cortes ao longo destas linhas de orientação posicionam-se sem tração umas em relação às outras, facilitando a cicatrização (Konig & Liebich, 2004).

O tecido subcutâneo (hipoderme) é constituído por tecido conjuntivo laxo, e une a pele às estruturas mais profundas, permitindo a mobilidade tegumentar sobre estas estruturas (William *et al.* 1992). Dependendo da região e do grau de nutrição do organismo, a hipoderme poderá ter uma camada variável de tecido adiposo que, quando desenvolvida, constitui o panículo adiposo - modela o corpo, é uma reserva de energia e proporciona proteção contra o frio (Junqueiro & Carneiro, 2004). Nos cascos dos equídeos, este infiltrado de tecido adiposo atua como amortecimento mecânico, e a sua compressão e descompressão é essencial para o retorno venoso do sangue no casco (William *et al.* 1992).

É também na hipoderme que se localiza o músculo cutâneo que, entre outras funções, promove as repetidas contrações da pele, uma forma de elevar a temperatura corporal. O músculo cutâneo não é mais que um conjunto de músculos distribuídos pelo corpo sob a forma de uma lâmina fina, superficial e ininterrupta, encontrando-se ausente apenas nas porções média e distal dos membros. O músculo cutâneo está intimamente associado à circulação sanguínea cutânea, pelo que a sua preservação é crucial para a manutenção da viabilidade cutânea (Pavletic, 2003).

1.1.1 Vascularização/ Inervação/ Sistema Linfático

A irrigação típica da pele é abundante e organizada em três plexos vasculares: O plexo superficial (subpapilar), o plexo médio (cutâneo) e o plexo profundo (subcutâneo) (William *et al.* 1992).

Da artéria aorta derivam ramos segmentares, localizados profundamente em relação às massas musculares, os quais originam artérias perfurantes que, por sua vez, atravessam os músculos esqueléticos e alimentam uma rede de capilares cutâneos (Pavletic, 2003).

As artérias cutâneas simples emergem dos planos fasciais entre as massas musculares para irrigar o plexo profundo. As artérias cutâneas mistas irrigam a massa muscular e terminam no plexo profundo. Os ramos do plexo profundo formam o plexo médio, que está intimamente ligado às estruturas da derme (pêlos, glândulas). Os ramos do plexo médio formam o plexo superficial. As veias destes plexos são satélites das artérias (William *et al.* 1992). O plexo subcutâneo é então a principal rede vascular da pele.

Os nervos da pele são uma mistura de fibras nervosas motoras e sensoriais. As fibras viscerais aferentes do sistema nervoso simpático, inervam o músculo liso das paredes dos vasos sanguíneos, os músculos eretores do pêlo e as células mioepiteliais associadas às glândulas tubulares (William *et al.* 1992). Os nervos sensoriais ocorrem na epiderme, na derme e no tecido subcutâneo, e permitem receber as várias modalidades sensoriais – dor, tacto, temperatura e prurido. Além desta rede nervosa sensorial, na epiderme despontam ainda terminações nervosas livres e as células de Merkel. Nas regiões papilares da derme surgem os corpúsculos tácteis de Meissner e os corpúsculos lamelares de Vater – Pacini (Konig & Liebich, 2004).

Os vasos linfáticos da pele originam-se sob a epiderme – seios linfáticos iniciais que drenam para os capilares linfáticos modificados, que formam em profundidade a rede linfocapilar profunda da pele. O fluxo ocorre através dos respectivos linfonodos tributários (Konig & Liebich, 2004).

2. Cicatrização e Reparação

2.1. Fases da Cicatrização

A cicatrização da ferida consiste numa perfeita e coordenada cascata de eventos celulares e moleculares, que interagem para que ocorra a regeneração e reparação total da pele. A regeneração implica a substituição do tecido danificado por células normais do mesmo tipo, o que implica a presença de uma população sustentável de células capazes de mitose (tais como o epitélio, osso e fígado). A reparação restabelece a continuidade da pele, com tecido cicatricial indiferenciado (é biologicamente menos útil que o tecido que foi substituído e pode afectar adversamente os tecidos normais adjacentes) (Stashak & Theoret, 2008).

Feridas cutâneas de espessura parcial (abrasões e erosões) resolvem, principalmente, pela migração e proliferação de células epidérmicas a partir do tecido epitelial adjacente, com pouca participação de células inflamatórias. Em contraste, temos a reparação de feridas cutâneas de espessura total que depende principalmente de três fases: Fase inflamatória; Fase de proliferação celular e a fase de síntese de matriz e remodelação (Stashak & Theoret, 2008).

2.1.1 Fase Inflamatória

Inicia-se no exato momento da lesão. A fase inflamatória prepara a ferida para as fases seguintes de reparação, removendo microrganismos, tecido necrosado e substâncias estranhas ao organismo. Engloba respostas vasculares e celulares, cuja intensidade está diretamente relacionada com a gravidade da lesão (Stashak & Theoret, 2008).

Um trauma tecidual grave provoca o rompimento de vasos sanguíneos, com o extravasamento de constituintes do sangue. A vasoconstrição é a resposta imediata à lesão, com duração de 5-10 minutos, com a finalidade de minimizar a hemorragia. (Pavletic, 2009). Com a lesão tecidual são libertados fosfolípidos pelas células endoteliais, estes são transformados em ácido araquidónico e seus metabolitos responsáveis por mediar o tônus vascular, a permeabilidade dos vasos e a agregação plaquetária (Stashak & Theoret, 2008). Existe também libertação local de histamina, serotonina e bradicinina – mediadores químicos da inflamação, que provocam a vasodilatação e um aumento do fluxo sanguíneo ao local da lesão, facilitando a diapedese de células, fluídos e proteínas através da parede do vaso para o espaço extravascular, consequentemente aparecem os sinais inflamatórios como o calor e rubor e edema (Spencer, 2005, Tazima *et al*, 2008).

A agregação plaquetária, os eritrócitos e a fibrina proveniente da hemorragia, formam um coágulo (matriz provisória), que restabelece a hemóstase e fornece o ambiente necessário para que as plaquetas secretem fatores de crescimento, citocinas e elementos da matriz extracelular. O coágulo formado atua na coaptação dos bordos da ferida, minimizando a perda

de sangue e fluídos, protegendo o organismo de agentes exógenos (infecção) e disponibilizando uma matriz provisória para o início da organização da ferida (Oliveira & Dias, 2012). As proteínas do sangue presentes no coágulo têm um grande número de locais de ligação reconhecidos por integrinas (receptores especiais de superfície encontrados em células inflamatórias e mesenquimatosas) (Stashak & Theoret, 2008).

A resposta inflamatória que perdura cerca de três dias, e na qual ocorre migração sequencial de células, é facilitada por mediadores bioquímicos que aumentam a permeabilidade vascular (Tazima *et al*, 2008), facilitando o extravasamento de moléculas séricas, anticorpos, sistema complemento e proteínas (Oliveira & Dias, 2012). Os mediadores bioquímicos de ação curta são a histamina e a serotonina, os de ação prolongada são a leucotaxina, bradicinina e prostaglandina. A prostaglandina é dos mais importantes, pois favorece a exsudação vascular, estimula a mitose celular e a quimiotaxia de leucócitos (Tazima *et al*, 2008).

Os primeiros elementos celulares a alcançar o local da lesão, são os neutrófilos e os monócitos, com a função de desbridar as superfícies da ferida e fagocitar as partículas antigénicas e corpos estranhos (Tazima *et al*, 2008). Os neutrófilos agem como primeira linha de defesa em feridas contaminadas, destruindo os detritos e bactérias através da fagocitose e outros mecanismos (enzimáticos, radicais de oxigénio) (Stashak & Theoret, 2008). O pico de atividade das células polimorfonucleares ocorre nas primeiras 24h a 48h (Tazima *et al*, 2008), têm uma semivida curta e permanecem no local da ferida num período de tempo que varia de três a cinco dias (Oliveira & Dias, 2012).

Ao contrário dos neutrófilos, os macrófagos desempenham um papel fundamental nas fases subsequentes da cicatrização (Stashak & Theoret, 2008). Para além das suas capacidades fagocíticas e atuarem como células apresentadoras de antígenos, são a fonte de fatores de crescimento e mediadores bioquímicos, que ditam e sustentam o processo de cicatrização (Oliveira & Dias, 2012). Os macrófagos têm a capacidade de sintetizar e expressar várias citocinas, que além de necessárias à sua sobrevivência, são as responsáveis por iniciar a formação e propagação do novo tecido (tecido de granulação) e pela subsequente angiogénese, fibroplasia e epitelização (Stashak & Theoret, 2008). O rápido aumento do número de macrófagos no local da ferida, nos dois a três dias após a lesão (Tazima *et al*, 2008), deve-se à migração de monócitos, que se diferenciam em macrófagos, permanecendo num período, que varia de dias a semanas. Desta forma a capacidade de resposta é adaptável, pois os monócitos pluripotentes, podem transformar-se em macrófagos, cujas propriedades funcionais são determinadas pelas condições que estes encontram no local da mobilização (Stashak & Theoret, 2008).

Uma fase inflamatória prolongada vai retardar a cicatrização e promover a proliferação crónica de granulação fibroblástica, levando a extensa fibrose do tecido lesado, retardando a fase de

contração e com a subsequente perda de função. Nos cavalos, quando comparados com póneis, a fase inflamatória tende a ser mais crônica, havendo a contínua libertação de enzimas lisossomais que danificam o tecido, e de outros mediadores bioquímicos que levam à proliferação exuberante de tecido de granulação em feridas cutâneas de espessura total (Stashak & Theoret, 2008).

2.1.2 Fase de Proliferação Celular

A fase proliferativa surge quando a inflamação regride (por volta do 3º ou 4º dia após a lesão) e é caracterizada pelo aparecimento de tecido de granulação. O tecido de granulação é formado por três elementos que se movem dentro da ferida em simultâneo: macrófagos, responsáveis pelo desbride da ferida, produção de citocinas e fatores de crescimento (que estimulam a angiogénese e a fibroplasia); fibroblastos, que sintetizam novos componentes da matriz extracelular, agora rica em colagénio, fibronectina e ácido hialurónico (este estroma substitui o coágulo rico em fibrina, fornecendo uma barreira física à infeção, e mais importante, proporciona uma superfície através da qual as células mesenquimatosas podem migrar) e novos vasos sanguíneos, que transportam o oxigénio e os nutrientes necessários ao metabolismo e crescimento das células mesenquimatosas (conferem ao tecido de granulação o aspecto granular e vermelho característico) (Stashak & Theoret, 2008).

Podemos então dividir a fase proliferativa em três eventos fundamentais: Fibroplasia, Angiogénese e Epitelização.

2.1.2.1. Fibroplasia

É o processo de proliferação dos fibroblastos (Oliveira & Dias, 2012). Após a lesão, as células mesenquimatosas, normalmente quiescentes na derme adjacente não lesionada e tecido subcutâneo, são transformadas em fibroblastos e atraídas ao local da inflamação (pelas citocinas e fatores de crescimento libertados pelas células inflamatórias), onde proliferam e produzem os componentes da matriz extracelular (Tazima *et al*, 2008; Stashak & Theoret, 2008). A função primordial dos fibroblastos é sintetizar colagénio, o principal responsável pela sustentação e força tensil da ferida. Comparativamente a outras espécies, no cavalo a ativação da formação de colagénio em maior extensão, ocorre muito mais cedo (durante a reparação das feridas), predispondo-o para a formação de tecido de granulação exuberante (Stashak & Theoret, 2008).

O colagénio é uma proteína de alto peso molecular (composta por glicina, prolina, hidroxiprolina, lisina e hidroxilisina), a sua síntese é dependente da oxigenação das células, para que ocorra a hidroxilação da prolina e lisina, na presença de co-enzimas (vitamina A, C e E), ferro, testosterona, tiroxina, proteínas e zinco (Tazima *et al*, 2008).

Além do colagénio, os fibroblastos também são os responsáveis pela síntese e secreção de outros componentes da matriz extracelular, tais como: glicosaminoglicanos (ácido hialurónico), elastina, proteases e fibronectina (Spencer, 2005, Paganela *et al*, 2009). O tecido de granulação é posteriormente substituído por uma cicatriz relativamente acelular e avascular. Como há regressão dos capilares neoformados, os fibroblastos ou sofrem apoptose ou adquirem características de músculo liso e transformam-se em miofibroblastos que participam na contração da ferida (Stashak & Theoret, 2008).

2.1.2.2. Angiogénese

É o processo de formação de novos vasos sanguíneos a partir de capilares preexistentes, necessário para sustentar o tecido de granulação recém-formado e manter o ambiente favorável à cicatrização (Stashak & Theoret, 2008). A angiogénese é uma resposta à lesão tecidual e à hipóxia, é um processo complexo e dinâmico que envolve etapas sequenciais que incluem: o aumento da permeabilidade microvascular; libertação de proteases pelas células endoteliais ativadas e subsequente degradação local da membrana basal, migração e proliferação das células endoteliais para o espaço intersticial, formação de tecido de granulação e diferenciação em vasos sanguíneos maduros (Stashak & Theoret, 2008). As células endoteliais, no topo dos capilares preexistentes, migram no sentido da periferia para o centro da ferida, sobre a malha de fibrina depositada no leito da ferida, formando os novos capilares. A bradicinina, a prostaglandina e outros mediadores químicos produzidos pelos macrófagos, são os responsáveis pela migração e mitose das células endoteliais (Tazima *et al*, 2008, Stashak & Theoret, 2008).

A angiogénese é uma característica do tecido de granulação, sendo responsável, não apenas pela nutrição do tecido, mas também por um maior aporte ao local da ferida de macrófagos e fibroblastos (Tazima *et al*, 2008).

Uma vez restabelecido o fluxo sanguíneo e a oxigenação, os estímulos locais da angiogénese são reduzidos, promovendo a regressão dos vasos neoformados (Oliveira & Dias, 2012).

2.1.2.3. Epitelização

Nas primeiras 24 a 48 horas após a lesão, os fatores de crescimento epidérmico estimulam a proliferação das células epiteliais a partir das margens da ferida. Os queratinócitos são capazes de sintetizar diversas citocinas que estimulam a epitelização, através do aumento da taxa mitótica celular e consequente hiperplasia do epitélio (Oliveira & Dias, 2012; Tazima *et al*, 2008).

As células epiteliais na margem da ferida movimentam-se lateralmente, e aderem ao substrato da ferida, permitindo que mais células se movimentem e se vão sobrepondo; a monocamada

aderente sofre estratificação, com o objetivo de restaurar as camadas originais da epiderme (Pavletic, 2009; Stashak & Theoret, 2008).

A epitelização envolve uma sequência de alterações nos queratinócitos da ferida: Separação, migração, proliferação, diferenciação e estratificação (Tazima *et al*, 2008).

O grau de epitelização depende do local e tamanho da ferida. No cavalo, feridas na região do flanco têm uma taxa de epitelização de 0,2 mm/dia; feridas na região distal dos membros têm uma taxa de epitelização de 0,09 mm/dia (Stashak & Theoret, 2008). Feridas de espessura total e muito extensas, principalmente na zona distal dos membros do cavalo (muito comum na prática clínica), cicatrizam por segunda intenção, e a epitelização é muito lenta. A matriz provisória é substituída por uma zona madura da membrana basal, e a epiderme reorganiza-se da periferia para o centro da ferida, as células epiteliais ligam-se à camada basal através de hemidesmossomas, e à nova derme subjacente através de fibras de colagénio tipo VII. Este processo é lento e contínuo mesmo após uma aparência macroscópica da ferida fechada. O que pode explicar a fragilidade da epiderme no centro da ferida, que sendo muito fina, é facilmente traumatizada (Stashak & Theoret, 2008).

2.1.3 Fase de Síntese de Matriz e Remodelação

Além da epitelização, a contração contribui para o encerramento bem sucedido da ferida. Por definição, contração da ferida é o processo pela qual a pele periférica de uma ferida de espessura total, avança de forma centrípeta para o centro da ferida (Pavletic, 2009). Ocorre na segunda semana após a lesão, e abrange tanto a fase proliferativa como a fase de maturação da cicatrização, em estreita relação com a epitelização (Pavletic, 2009; Stashak & Theoret, 2008). A contração da ferida, não só acelera o encerramento, mas também melhora a aparência estética e a força da cicatriz, porque, proporcionalmente, uma menor área da ferida é recoberta pelo epitélio recém-formado, que é frágil e carece em estruturas normais da pele (vascular, nervosa, glandular e folicular). Por esta razão, pelo menos no cavalo, um elevado grau de contração da ferida é desejado na fase de reparação (Stashak & Theoret, 2008).

A partir do momento em que se dá a regressão dos vasos neoformados, inicia-se então a fase de contração dos bordos da lesão. Esta ação é realizada pelos fibroblastos ativado que se diferenciaram em miofibroblastos (Paganela *et al*, 2009). Os miofibroblastos contém fibras intracelulares de actina e miosina e formam conexões especializadas com a matriz extracelular, o que lhes permite contrair ativamente, gerando a tensão necessária para fechar a lesão (Pavletic, 2009). Os miofibroblastos aproximam as margens da ferida, fazendo com que as fibras de colagénio se entrelacem e se sobreponham, para desta forma dar suporte, para a migração de células epiteliais e reduzir o tamanho da lesão (Paganela *et al*, 2009).

A contração da ferida é maior em zonas de pele laxa, nas zonas onde a pele está sobre tensão (zona distal dos membros em equinos) é mais lenta (Stashak & Theoret, 2008). O termo “crescimento intussusceptivo” descreve o processo de proliferação epitelial e deposição de colagénio, que ocorre dentro da pele esticada para reforçar e restaurar áreas cutâneas que estão sob tensão significativa (Pavletic, 2009).

A contração cessa em resposta a um dos três eventos: As bordas da ferida entram em contato e interrompem, tanto a contração como a epitelização; a tensão em torno da pele torna-se igual ou maior que a tensão gerada pelos miofibroblastos; ou no caso das feridas crónicas, uma baixa contagem de miofibroblastos no tecido de granulação, pode resultar na falha da contração da ferida.

A conversão da matriz extracelular de granulação a tecido cicatricial é a fase final da cicatrização, ocorre remodelação do colagénio com um balanceamento entre a síntese e a degradação das fibras de colagénio (há um decréscimo nas fibras de colagénio tipo III (imaturas) e um aumento nas fibras de colagénio tipo I (maduro)), processo também designado como maturação (Pavletic, 2009; Stashak & Theoret, 2008). Os proteoglicanos substituem o ácido hialúronico e suportam a deposição e agregação das fibras de colagénio que formam a matriz madura com uma maior capacidade de resistência (Stashak & Theoret, 2008), o aumento da resistência deve-se à remodelação das fibras de colagénio, com aumento das ligações transversas e alinhamento do colagénio ao longo das linhas de tensão (Tazima *et al*, 2008). No entanto, apenas 20% da resistência final da ferida é alcançada nas primeiras três semanas, sendo que os restantes 80% podem demorar entre semanas a meses (Pavletic, 2009). O equilíbrio entre a síntese e a degradação das fibras de colagénio, é o que determina a força total da cicatriz e impede a acumulação de colagénio e a formação de cicatrizes patológicas (queloides) (Stashak & Theoret, 2008).

2.2. Tipos de Cicatrização

Existem dois tipos principais de cicatrização: cicatrização por primeira intenção e cicatrização por segunda intenção (Paganela *et al*, 2009). A decisão sobre o tipo de cicatrização depende das características particulares de cada lesão, da quantidade de tecido lesado ou danificado e da presença ou não de infeção (Tazima *et al*, 2008).

A cicatrização ocorre por primeira intenção quando a união ou a restauração da continuidade do tecido ocorre diretamente, sem que haja produção de tecido de granulação (Pollock, 2011). Está indicada em feridas não contaminadas, e quando há uma perda mínima de tecido, como por exemplo, em incisões cirúrgicas e algumas lacerações, com a aproximação dos bordos da ferida recorrendo a suturas. O que diminui o tempo de cicatrização, obtendo um melhor

resultado estético (Wilmink, 2008). Os Médicos Veterinários consideram que uma ferida deve ser fechada no “período de ouro”, que é o tempo necessário para que as bactérias se multipliquem até uma concentração de 10^5 por grama de tecido. Este período geralmente é considerado de 6 a 8 horas a partir do momento da lesão. No entanto, este período é arbitrário e pode diferir entre áreas do corpo. Lesões da cabeça têm um longo período de carência, devido ao excelente aporte sanguíneo e suprimento em oxigênio ao tecido lesado, que faz com que a multiplicação bacteriana seja muito mais lenta e se possa suturar uma ferida com segurança até às 24 horas após a lesão (Pollock, 2011). Após a sutura da ferida, o espaço morto existente entre os bordos da ferida deve ser mínimo, e caso ele exista, é sempre mais seguro colocar um dreno de forma a não acumular exsudado que pode fazer pressão na sutura (Hendrickson, 2005). Em cavalos, o maior problema da cicatrização por primeira intenção é a deiscência parcial ou completa da ferida, para a qual contribui a tensão das margens da ferida, movimento excessivo da região da sutura e a infecção (Wilmink, 2008).

A cicatrização por segunda intenção ocorre em todas as feridas que não podem ser suturadas (Pollock, 2011), nestas podemos incluir: feridas em que houve grande perda de tecido, cujos os bordos estão distantes e não permitem uma boa aposição, feridas infetadas/contaminadas ou feridas provocadas por tração (por exemplo com cordas) em que, inicialmente apenas se verifica uma ligeira abrasão superficial da pele, mas onde, normalmente, existe um dano térmico grave, instaurando um processo inflamatório exuberante dos tecidos lesionados, quando a pele cede à pressão exercida pelo edema que se acumula no local, forma uma ferida aberta, maior ou menor consoante o trauma inicial (Wilmink, 2008; Paganela *et al*, 2009; Stashak & Theoret, 2008). Este tipo de cicatrização (onde todas as fases do processo cicatricial estão presentes) está completamente dependente da fibroplasia, neovascularização e remodelação da matriz celular, de forma a restaurar a perda de tecido pela contração e epitelização da ferida, restabelecendo assim a tensão normal do tecido e reduzindo o tamanho da cicatriz (Auer & Stick, 1999). Nos equinos os principais problemas encontrados neste tipo de cicatrização são a inflamação crónica, desenvolvimento exagerado de tecido de granulação, processo de epitelização lento e uma taxa de contração da ferida baixa, o que vai comprometer a estética e o resultado funcional do cavalo (Stashak & Theoret, 2008).

Alguns autores defendem ainda um terceiro tipo de cicatrização por terceira intenção (ou atraso na cicatrização por primeira intenção) que ocorre quando existem fatores que retardam a cicatrização da lesão por primeira intenção, como por exemplo, a deiscência da ferida ou a presença de infecção (Lima *et al*, 2006; Tazima *et al*, 2008) ou quando a sutura da ferida é adiada para permitir o tratamento com a ferida aberta (Pollock, 2011). A indicação mais comum para adiar a sutura da ferida é quando temos uma ferida com muito edema ou contaminada/infetada (Hendrickson, 2005).

2.3. Classificação de Feridas

A classificação das feridas é útil para a seleção do tratamento apropriado, assim como previsão da recuperação final (Paganela *et al*, 2009). As feridas podem ser classificadas tendo em consideração vários aspectos: grau de contaminação, efração da pele, mecanismo de lesão e grau de lesão tecidual.

- **Classificação quanto ao grau de contaminação:** As feridas podem ser limpas, normalmente são provocadas cirurgicamente e não apresentam nenhum grau de contaminação (Pavletic, 2009); Limpas contaminadas apresentam um grau mínimo de contaminação bacteriana e podem ser resolvidas cirurgicamente se até 6 a 8 horas após a lesão; Contaminadas são as feridas com mais de 6 horas de exposição e que apresentam detritos e corpos estranhos (Pavletic, 2003); Infetadas são as feridas com uma grande concentração bacteriana e com sinais nítidos de infeção (Pavletic, 2009; Tazima *et al*, 2008)

- **Classificação quanto à existência de efração da pele:** As feridas podem ser abertas ou fechadas. Nas feridas abertas, como nas lacerações ou perda de tecido, há contato direto dos tecidos subjacentes com o meio externo. Nas feridas fechadas, como no caso de esmagamento ou contusão, apenas são afetados os tecidos moles ou órgãos, a superfície da pele não é afectada (Pavletic, 2003).

- **Classificação quanto ao mecanismo de lesão:** Abrasão - perda da camada superficial, por fricção da epiderme e de uma porção variável da derme; Incisão – corte uniforme provocado por um instrumento cortante; Perfuração – provocada por um objecto pontiagudo e perfurante (perfurante se a lesão não ultrapassar as serosas, penetrante se atingir uma cavidade corporal); Laceração – Feridas com bordos irregulares em que o mecanismo de lesão é por tração ou arrancamento tecidual e os tecidos adjacentes apresentam contaminação e traumatismo (p.ex.: feridas por arame farpado); Contusão – Feridas fechadas, provocadas por objetos rombos, não há perda da continuidade cutânea. São caracterizadas por traumatismo dos tecidos moles, hemorragia e edema (Pavletic, 2009; Tazima *et al*, 2008).

- **Classificação quanto ao grau de lesão:** Grau I quando apresenta comprometimento apenas da epiderme, sem perda de tecido; Grau II quando há perda de tecido e envolve a epiderme, a derme ou ambas; Grau III quando existe comprometimento total da pele, com necrose do tecido subcutâneo; Grau IV quando há extensa destruição do tecido com lesão muscular ou óssea, com necrose (Tazima *et al*, 2008)

3. Tratamento de Feridas em Equinos

O principal objetivo do tratamento de feridas é o de restaurar a integridade da pele (evitando a infecção), tão rapidamente quanto possível, com o melhor resultado fisiológico e estético, num custo razoável (Blackford, 2005). Existem feridas mais complicadas que outras, mas os princípios básicos são os mesmos, e os resultados finais dependem muito da avaliação e gestão inicial da ferida. Investindo inicialmente no tratamento da ferida, pode conseguir-se resultados mais rápidos, evitando complicações e uma cicatrização demorada (Hollis, 2011; Stashak & Theoret, 2008).

A gestão clássica de uma ferida inclui o desbride cirúrgico, lavagem/desinfecção, aplicação de medicação tópica e realização de penso. Existe atualmente no mercado um número infinito de produtos de aplicação tópica, para o tratamento de feridas, tanto em Veterinária como em Humanos (Stashak & Theoret, 2008). No entanto, é importante lembrar que, por mais avançados que alguns pensos possam parecer na sua descrição, nenhum deles proporciona uma solução milagrosa para o tratamento (Hollis, 2011) e que devido à natureza única de reparação de lesões em cavalos, terapias benéficas para outras espécies podem não ser efetivas em cavalos. Nesta área ainda muita investigação deve ser feita (Stashak & Theoret, 2008).

Quando abordamos uma ferida devemos ter em mente as diferentes fases de cicatrização antes de projetar o tratamento (Stashak & Theoret, 2008).

- **Opções de tratamento para a fase inflamatória:**

A resposta inflamatória em equinos é baixa, mas prolongada, o que está diretamente relacionado com o desenvolvimento exuberante de tecido de granulação em feridas crónicas. Tem sido sugerido, que aumentando a intensidade e limitando a duração da resposta inflamatória, se pode melhorar certos aspetos da reparação de feridas (Stashak & Theoret, 2008).

- O uso rotineiro de AINEs pode exercer efeitos adversos na migração de leucócitos e consequentemente, na taxa de infeção e na reparação da ferida. No entanto doses baixas de AINEs devem ser utilizadas quando temos claudicação ou inflamação com edema profuso, pois estes podem limitar a circulação sanguínea local. Devem ser também usados racionalmente quando temos um animal com dor (Stashak & Theoret, 2008).

- Outra estratégia para acelerar a reparação é através do recrutamento e ativação de macrófagos após a lesão. O mel e açúcares são atrativos para os macrófagos do tecido. O mel pode exercer um efeito antibacteriano, bem como, regular positivamente a expressão de algumas citocinas inflamatórias pelos monócitos (TNF α , IL-1; IL-6) (Stashak & Theoret, 2008).

Nos mamíferos os efeitos biológicos benéficos do mel, são vários, além dos já referidos, o mel diminui o edema inflamatório, acelera o destacamento do tecido desvitalizado, é uma fonte de energia celular e proporciona um ambiente húmido necessário à cicatrização da ferida (Mans *et al*, 2006). No local da ferida, as enzimas contidas no interior do mel exercem um forte efeito antibacteriano através da acidificação e da lenta libertação de peróxido de hidrogénio (desinfectante) e de ácido glucónico (antibiótico), mantendo o leito da ferida limpo e prevenindo a infeção. O mel também fornece antioxidantes que protegem os tecidos da ferida dos radicais livres de oxigénio libertados pelas células inflamatórias (Stashak & Theoret, 2008).

O mel usado para tratamento de feridas deve ser pasteurizado e não deve ser aquecido acima de 37°C (para prevenir a inativação da glicose oxidase). Na prática, qualquer mel não pasteurizado seria eficaz no tratamento de feridas, mas vários produtos estéreis licenciados, (também para uso em humanos), estão também disponíveis (Mans *et al*, 2006) (ver anexo D).

- Uma forma sintética de açúcar (Maltodextrina – Ver Anexo D) foi também descrita como acelerador da fase inflamatória e consequentemente da fibroplasia e da epitelização, prevenindo a formação exuberante de tecido de granulação. Quando aplicado à superfície da ferida, mistura-se com o exsudado, formando uma barreira semipermeável que mantém a ferida húmida, protegendo-a da contaminação externa. No entanto não há estudos científicos em cavalos que apoiem a eficácia do açúcar no tratamento de feridas (Stashak & Theoret, 2008).

- Altos níveis de serotonina presente inicialmente durante a fase inflamatória, podem inibir a ativação dos macrófagos. A Ketanserina (Gel Vulketan[®], ver ANEXO D) antagoniza esta supressão, permitindo uma resposta inflamatória mais eficaz que se traduz num melhor controle da infeção e na orquestração das fases seguintes da cicatrização (Stashak & Theoret, 2008). Prevenindo também a formação de tecido de granulação em excesso (Spencer, 2005).

- As terapias tópicas são normalmente combinadas com pensos. Em cavalos, ao contrário de outras espécies, pensos totalmente oclusivos podem prolongar o tempo de cicatrização da ferida (Stashak & Theoret, 2008). No entanto os pensos oclusivos têm também alguns benefícios: promovem um desbride autolítico mais rápido, diminuído o tecido necrosado; fornecem uma barreira bacteriana e impermeável mantendo a humidade do leito da ferida e diminuem a dor associada à ferida/penso. O penso ideal deve manter o leito da ferida húmido e a pele circundante seca, ou seja, deve controlar a quantidade de exsudado produzido (Hendrickson, 2005).

- Uma forma de reduzir a fase inflamatória é através da realização do desbride da ferida, especialmente em casos em que temos tecido necrosado ou fracturas expostas (Blackford, 2005).

- **Opções de tratamento para a fase proliferativa**

O objetivo terapêutico durante a fase proliferativa é aumentar a migração e proliferação celular, necessária para a fibroplasia, angiogénese e epitelização. E ao mesmo tempo restringir a atividade sintética dos fibroblastos para impedir a produção em excesso de componentes da matriz extracelular (como o tecido de granulação) (Stashak & Theoret, 2008).

- Vários estudos com terapias baseadas em moléculas bioativas (citocinas e fatores de crescimento) têm mostrado resultados promissores na reparação de feridas, uma vez que promovem a migração, proliferação e diferenciação de células endoteliais, epiteliais e fibroblastos. No entanto estudos com cavalos ainda não foram conclusivos, embora a aplicação de TGF- β 3 em feridas distais dos membros de equinos, tenha mostrado que o tecido de granulação tem um aspecto mais saudável, não havendo a produção exagerada do mesmo (Stashak & Theoret, 2008).

- Terapias tópicas à base de colagénio e pensos biológicos derivados de matriz extracelular (ver anexo D) funcionam como um substrato para a ferida, promovendo a adesão, migração e a proliferação celular, assim como a maturação do colagénio. No entanto não parecem ser significativos para a epitelização e contração da ferida (Stashak & Theoret, 2008).

- O tratamento com plasma rico em plaquetas ativadas para libertar fatores de crescimento pode reduzir o tempo do preenchimento da ferida com tecido de granulação. O gel produzido a partir do plasma é aplicado a cada três dias no leito da ferida, até que o tecido de granulação atinja o nível da pele. No entanto em cavalos este tipo de tratamento não mostrou ser muito eficaz, porque estes animais têm uma tendência natural para produzir tecido de granulação em excesso (Spencer, 2005)

- O uso de células mesenquimatosas da medula óssea (células-tronco de adultos) têm sido também estudadas para o uso no tratamento de feridas, demonstrando uma diminuição significativa no tamanho de feridas crónicas, no entanto ainda não foram estudadas em cavalos e não há ainda resultados conclusivos (Stashak & Theoret, 2008).

- **Opções de tratamento na fase de Remodelação**

Nesta fase é imperativo um elevado nível de contração da ferida. Este processo, como já foi referido, reduz o tamanho da ferida e melhora a sua resistência à tração e a aparência estética. O objetivo principal desta fase é promover temporariamente a atividade dos miofibroblastos, de forma a acelerar o fecho da ferida. Quando alcançado este objetivo os miofibroblastos devem ser eliminados para evitar a formação de queloides (Stashak & Theoret, 2008).

- Em cavalos alguns estudos revelam que a aplicação de gel de silicone ou de membrana amniótica de equino (ver anexo D), pode facilitar a contração da ferida através da

capacidade para modificar o pH do leito da ferida, alterando assim a contractilidade dos miofibroblastos (Stashak & Theoret, 2008).

- Um estudo realizado com membrana amniótica conservada em glicerina a 98%, para o tratamento de feridas em equinos, demonstrou que esta possui um elevado poder oclusivo sem provocar perdas teciduais, diminuindo assim a contaminação secundária e a quantidade de exsudado, consequentemente encurta o tempo de cicatrização. Mostrou também que estas feridas desenvolvem uma menor quantidade de tecido de granulação, facilitando assim a contração da ferida. A membrana amniótica é fácil de obter e de conservar (Oliveira & Alvarenga, 1998).

- Para controlar a produção excessiva de tecido de granulação, a excisão cirúrgica é uma alternativa eficaz (o tecido de granulação não é innervado); para evitar que este se volte a formar o gel de silicone tem mostrado ser efetivo. O silicone oclui os microvasos do tecido de granulação, diminuindo o aporte sanguíneo aos tecidos, submetendo os fibroblastos à apoptose em vez de proliferarem e sintetizarem mais componentes da matriz extracelular, tendo como principal resultado a hipertrofia das células endoteliais (Theoret, 2008). O gel de silicone pode ser iniciado na fase anterior de proliferação. O uso racional de corticosteróides tópicos (uma ou duas vezes) ao primeiro sinal de fibroplasia excessiva também é indicado.

- O uso de cáusticos ou antissépticos muito concentrados não são recomendados, pois podem induzir a necrose e estimular uma resposta inflamatória crônica, que estimula a produção de tecido de granulação e inibe a contração da ferida (Stashak & Theoret, 2008). No entanto existem produtos que atuam seletivamente no tecido necrosado sem afetar a viabilidade do tecido saudável, como por exemplo, o Lotagen® (ácido metacresol sulfônico + formaldeído – adstringente e antisséptico concentrado, com ação cicatrizante, bactericida e fungicida). Este produto além de controlar a infecção, exerce uma ação hemostática através da vasoconstrição de pequenos capilares sanguíneos, controlando desta forma a produção de tecido de granulação, a sua ação adstringente promove ainda a contração e consequentemente a epitelização da ferida (Lotagen®, http://www.msd-animal-health.com.au/binaries/Lotagen_concentrate_label_tcm52-32169.pdf).

- **Antibioterapia**

A antibioterapia não é necessariamente indicada para todas as feridas no cavalo, mas é um componente crítico na gestão de animais com feridas infetadas (Stashak & Theoret, 2008). Os agentes antimicrobianos no tratamento de feridas são usados para alterar a população microbiana na ferida, quando estes interferem com o processo de cicatrização. Devem ser vistos sempre como um complemento nos cuidados gerais a ter com a ferida e nunca como um substituto de uma limpeza e desbride (que reduzem o número de bactérias no leito da ferida),

da drenagem (que promove a eliminação de bactérias que se formam no local da ferida) e de outros cuidados físicos como o uso adequado de pensos (Céleste,2007).

O desenvolvimento da infecção resulta da interação do microrganismo (grau de contaminação) com o meio envolvente, com as defesas locais e sistêmicas do hospedeiro e com os fatores relacionados com a própria ferida (corpo estranho, envolvimento ósseo, etc.). Portanto cada ferida requer uma abordagem diferente, quanto ao tipo de antibiótico a aplicar, o que implica um julgamento clínico, experiência e a consideração de resultados médicos e de diagnóstico pertinentes (Céleste,2007).

O sucesso da terapia antibiótica depende (Stashak & Theoret, 2008):

- Seleção do antibiótico mais adequado com base na cultura/sensibilidade;
- Manter concentrações terapêuticas do antibiótico(s) no local da infecção;
- Minimizar os efeitos locais, sistêmicos e ambientais adversos à ação do antibiótico;

As bactérias que predominam na pele de equinos normais são: *Bacillus* sp, *Staphylococcus* sp não-hemolítico e *Micrococcus* sp. Isoladas menos frequentemente e que variam com a zona temos: *Corynebacterium* sp, *Streptomyces* sp e *Streptococcus* sp. A contaminação ambiental (matéria fecal) e o contato com humanos pode alterar a flora normal da pele (Stashak & Theoret, 2008). Estes microrganismos têm frequentemente um papel importante na infecção de feridas e por regra conseguimos isolar na grande maioria das feridas: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp e bactérias entéricas Gram-negativas aeróbias e anaeróbias (Céleste,2007).

Como já referido anteriormente, contagens de bactérias superiores a 10^5 por grama de tecido são geralmente indicativas de uma infecção (Pollock, 2011). Inferior a este valor, normalmente os tecidos moles envolventes conseguem controlar a infecção. No entanto este valor é relativo, pois podemos ter presente estirpes muito virulentas ou populações mistas de bactérias, e temos sempre que ter em conta se existe algum grau de comprometimento na resposta imunitária do hospedeiro. Outros fatores relacionados com a resistência do hospedeiro à infecção são: idade, peso, estado metabólico, infecções anteriores e a presença ou não de corpo estranho (Céleste,2007).

Na maioria dos casos, administrar numa fase inicial um antibiótico de largo espectro parece ser a opção mais sensata, enquanto se aguarda pelos resultados da cultura/sensibilidade bacteriana (Stashak & Theoret, 2008). A combinação de Penicilina G com a Gentamicina é usada rotineiramente, no entanto em alguns casos a Penicilina G pode não ser a escolha mais correta, porque vários patógenos isolados em equinos produzem β -Lactamases (incluindo a penicilinase) que a inativam. Nestes casos devemos usar uma Cefalosporina ou em alternativa usar uma combinação da Penicilina sintética (amoxicilina, ampicilina) com um inibidor da β -Lactamase (clavulanato, sulbactam). A escolha para controlar infetadações por bactérias Gram negativas ou *Staphylococcus resistentes* aos antibióticos de primeira linha é a Enrofloxacina,

no entanto o seu uso em poldros deve ser evitado pois provoca artropatia em animais imaturos (Stashak & Theoret, 2008).

A seleção de um antibiótico tendo em conta o resultado da cultura/sensibilidade bacteriana, deve ser feita tão rápido quanto possível. Os antibióticos tópicos podem também ser selecionados com base nestes resultados. Além dos já mencionados, combinações com trimetoprim-sulfonamida, e em menor escala as tetraciclinas, eritromicina e o cloranfenicol, quando usadas adequadamente são eficazes na maioria das infeções equinas (Stashak & Theoret, 2008, Céleste, 2007).

Os antibióticos tópicos podem também ser usados profilaticamente e parecem ser tão eficientes quanto os sistémicos, sendo mais eficazes quando aplicados nas primeiras 3h após a lesão, no entanto se for realizado o desbride da ferida, criando um novo ambiente, os antibióticos tópicos são igualmente eficazes quando aplicados no intervalo de 3 horas após o desbride (Stashak & Theoret, 2008). No entanto o uso de antibióticos tópicos deve ser feito com precaução, uma vez que promovem o desenvolvimento de resistência bacteriana (Martens *et al*, 2008).

Alguns antibióticos de aplicação tópica: Sulfadiazina de Prata (amplo espectro de ação incluindo *Pseudomonas* spp. e fungos, em cavalos quando usada com penso favorece o crescimento de tecido de granulação); Nitrofurural (derivado do nitrofurano, tem um bom espectro de ação contra Gram-positivas e Gram-negativas, mas tem pouco efeito contra *Pseudomonas* spp., alguns estudos revelaram que atrasa a contração de feridas em equinos e tem potencial carcinogénico, é tóxico para os queratinócitos e fibroblastos em humanos); Sulfato de Gentamicina (espectro de ação estreito, mas pode ser aplicado em feridas infetadas com bactérias Gram negativas como a *Pseudomonas aeruginosa*) e a Cefazolina (eficaz contra bactérias Gram-positivas, parece ser mais eficaz a nível tópico do que sistémico) (Stashak & Theoret, 2008).

CONSIDERAÇÕES GERAIS:

O tratamento de uma ferida deve começar sempre pela preparação do meio envolvente da ferida incluindo a remoção de pêlos e objetos estranhos e uma primeira lavagem da ferida (Martens *et al*, 2008). O primeiro objetivo na abordagem de uma ferida é minimizar a contaminação adicional, limpar e desbridar a ferida, para avaliar o envolvimento de estruturas anatómicas importantes e poder formular um plano de tratamento adequado a cada caso (Blackford, 2005). Uma questão importante a fazer aos proprietários: O cavalo tem a vacina do tétano em dia? Uma ferida é uma porta de entrada para o *Clostridium tetani* (Pollock, 2011).

- **Limpeza**

A limpeza das feridas é um dos componentes mais importantes de uma gestão eficaz. Um agente ideal de limpeza da ferida combina propriedades antissépticas e de limpeza, minimizando a citotoxicidade. Estes agentes são usados durante a fase inflamatória da ferida para remover o material estranho, diminuir a carga bacteriana e eliminar tecido desvitalizado (Stashak & Theoret, 2008).

Vários produtos estão disponíveis no mercado para a realização da lavagem inicial da ferida (ver exemplo destes produtos no Anexo D), os sabões comerciais devem ser evitados, pois vários estudos demonstraram que prejudicam a cicatrização da ferida porque são citotóxicos para os fibroblastos. A água da torneira é uma opção aceitável para a limpeza e irrigação da ferida, no entanto devido à osmolaridade da água (baixa pressão osmótica), esta irá promover o aumento de volume das células, provocando a sua destruição, logo a limpeza com água da torneira deve ser suspensa assim que surja o primeiro sinal de formação de tecido de granulação (Stashak & Theoret, 2008).

Uma solução salina isotónica (NaCl a 0,09%) é um agente muito eficaz na limpeza de feridas pouco contaminadas, e não é deletério para as células como a água. O uso de água deve ser reservado a feridas muito contaminadas. Adicionando duas colheres de chá de sal a um litro de água a ferver, pode conseguir-se uma solução de lavagem aceitável (Hendrickson, 2005).

A tricotomia na área envolvente da ferida deve ser realizada com lâminas ou com máquina de tosquia, recorrendo ao auxílio de um gel lubrificante. Nesta fase, devemos também fazer uma inspeção sistemática da ferida para perceber quais as estruturas envolvidas e a presença ou não de corpos estranhos (Hendrickson, 2005).

- **Desbride**

Recorre-se ao desbride da ferida, quando a limpeza por si só, não consegue remover tecido desvitalizado, ou tecido contaminado com bactérias ou corpos estranhos que atrasam a cicatrização (Martens et al, 2008). Quando corretamente implementado, o desbride cria um novo ambiente na ferida, com um maior aporte sanguíneo, acelerando o processo de cicatrização e reduzindo o risco de infeção. O desbride pode ser realizado utilizando um bisturi, um laser de dióxido de carbono, uma unidade hidrocirúrgica; com enzimas, produtos químicos ou com pensos que promovem o desbride. O principal objetivo é remover todo o material estranho e desvitalizado, deixando a ferida limpa (Blackford, 2005, Stashak & Theoret, 2008). Em feridas distais de cavalos, é mais correto fazer um desbride excisional por camadas, devido à limitação na quantidade de tecido, limitando a inadvertida remoção de tecido viável (Blackford, 2005);

- **Desinfecção**

Os agentes antissépticos são usados tanto para a preparação e desinfecção da pele, como para a desinfecção do leito da ferida. No entanto o seu uso direto na ferida tem sugerido alguma controvérsia (Stashak & Theoret, 2008).

Sabemos que é imperativo reduzir o nível de contaminação para permitir que o processo de cicatrização prossiga de uma forma mais rápida e embora pareça ser mais importante reduzir a contaminação, não nos podemos esquecer da citotoxicidade dos agentes antissépticos (Hendrickson, 2005), pois estes não são seletivos e atuam sobre todas as células (bacterianas e do tecido) (Stashak & Theoret, 2008). Alguns estudos já comprovaram que para reduzir a carga bacteriana no leito da ferida é necessário conjugar antibióticos sistêmicos ou locais. A presença de exsudado ou tecido necrosado na ferida também dificulta a atuação dos antissépticos sobre as bactérias (Hendrickson, 2005).

O uso de Iodopovidona a 10% tem uma ampla gama de atividade antimicrobiana, e tem a duração de 4-6 horas após a aplicação. É recomendado diluir a solução a 0,1% ou 0,2% (10-20 ml / 100 ml de soro fisiológico) para minimizar a citotoxicidade e aumentar a disponibilidade do iodo livre para a sua ação antimicrobiana. Com esta concentração a iodopovidona, destrói as bactérias em 15 segundos, não existindo nenhuma resistência bacteriana conhecida. Concentrações superiores inibem a migração de leucócitos, resultando num aumento da infecção da ferida (Stashak & Theoret, 2008).

A cloro-hexidina tem um amplo espectro antimicrobiano e tem um efeito residual devido à sua capacidade de se ligar aos queratinócitos, tendo também ação na presença de exsudado e menor absorção sistêmica (são as vantagens relativas à iodopovidona). No entanto bactérias como *Proteus* e *Pseudomonas* desenvolveram resistência ao produto, e este também não tem efeito contra fungos. Atualmente recomenda-se a concentração de 0,05% (Diluição de 1:40 = 25ml de Cloro-hexidina para 975ml de soro fisiológico) para a lavagem e desinfecção de feridas (concentrações superiores são citotóxicas e retardam a cicatrização das feridas (Stashak & Theoret, 2008).

O peróxido de hidrogénio tem um espectro antimicrobiano estreito e concentrações a 3%, demonstraram elevada toxicidade para os fibroblastos, logo o seu uso como agente de limpeza não é aconselhado. No entanto parece ser um químico eficaz no desbride de feridas (Stashak & Theoret, 2008).

- **Tratamentos Tópicos**

No processo de cicatrização é ideal manter um nível adequado de humidade no leito da ferida, e como este é um processo dinâmico, as condições locais da ferida vão sendo alteradas, havendo a necessidade de utilizar diferentes tipos de pensos ao longo do processo de

cicatrização (Martens *et al*, 2008). Vários produtos estão disponíveis no mercado e podem ser utilizados pelo médico veterinário, que deve usar a sua capacidade de julgamento clínico e adequar cada penso às diferentes fases de cicatrização. Algumas opções de tratamento já foram mencionadas nesta secção, no entanto, outros exemplos destes produtos podem ser consultados em Anexos - Anexo D.

Um novo tratamento, já implementado em humanos há décadas, começou recentemente a ser usada em cavalos com resultados promissores:

- Terapia assistida por vácuo: Não invasiva, baseia-se na aplicação de pressão por sucção controlada à superfície da ferida. A aplicação de pressão negativa tem provado ser eficaz na promoção de tecido de granulação, diminuição de edema, diminuição da colonização bacteriana e diminuição da área de superfície da ferida. A aplicação do sistema pode ser complicada em alguns cavalos devido ao seu temperamento e nível de dor. No entanto os estudos realizados indicam que esta terapia em conjugação com o desbride precoce, é uma estratégia eficaz para promover a cicatrização no cavalo (Lazzaretti *et al*, 2011).

III. CASOS CLÍNICOS

A. CASO CLÍNICO 1

Caracterização do Paciente: Égua de 14 anos; Cruzado Português; Aptidão desportiva para saltos de obstáculos;

Motivo da Consulta: Erro humano na aplicação de vesicante (Baume Caustique Gombault®), para o tratamento de uma sobrecana (exostose do 4º metacarpiano) no membro anterior esquerdo.

História Clínica: Esta égua tinha sido colocada no campo para reprodução, devido a uma diminuição da *performance* desportiva. No final do ano passado (2013) foi vendida. O novo dono pretendia que a égua voltasse a concursar, e por uma questão estética decidiu tratar a sobrecana que a égua apresentava na zona lateral da canela, no membro anterior esquerdo. Segundo o proprietário, apresentava um inchaço duro e crónico (já apresentava este problema quando foi adquirida). O proprietário iniciou então tratamento com aplicação local de Baume Caustique Gombault® (ação vesicante). Ao terceiro dia (03/01/2014) de tratamento com este produto, a égua apresentou uma reação local muito exuberante, e o proprietário decidiu chamar o Médico Veterinário. À chegada do Veterinário, a égua apresentava uma ferida no local de aplicação do cáustico, tinha o membro muito inchado e muito quente, perda de apetite e febre.

Exame Físico: Égua apática mas alerta a estímulos; Diminuição do apetite (seletivo para ração e feno), Frequência diminuída na micção e defecação; Na inspeção visual verificou-se o inchaço do membro anterior esquerdo na zona da articulação do carpo e metacarpo, uma ferida na zona lateral junto à inserção do 4º metacarpo, à palpação estava quente e edemaciada.

Frequência Cardíaca: 66 bpm; Frequência respiratória: 18 rpm; Membranas mucosas rosadas, ligeiramente secas e TRC < 2 seg.; Temperatura rectal: 40°C; Motilidade intestinal ligeiramente diminuída (sem sinais de dor abdominal ou cólica); Não apresentava nenhum grau de desidratação (prega de pele recuperou rapidamente); Boa condição corporal.

Não foi realizado exame dinâmico, mas a passo, da boxe para a zona do chuveiro (cerca de 2 metros de distância), apresentava dificuldade em apoiar o membro afetado.

Exames complementares: Não foram realizados;

Diagnóstico: Fleimão;

Tratamento inicial: Iniciou tratamento do membro com duches de água fria uma vez por dia; limpeza do local da ferida com água + Betadine® Espuma com 4% de iodopovidona (antisséptico de aplicação tópica) + água oxigenada (peróxido de hidrogénio); Desinfecção com Betadine®

Dérmico com 10% de iodopovidona; Aplicação tópica de Fúracin® 2mg/g pomada Nitrofuraz (antisséptico e antibacteriano); Realização de penso fechado com Veterinary Gamgee® e ligadura Vetrap™. Penso realizado diariamente uma vez por dia.

Iniciou antibioterapia com 40 ml de gentamicina (Gentasol 80® - dose recomendada em equinos: 6,6 mg/kg, IM) + 20 ml de penicilina (Depocilina® - Posologia indicada em equinos: 500 kg = 20 ml, dose diária, IM); No dia da primeira consulta foi administrado 10 ml IV de flunixin meglumina (Finadyne® - dose recomendada em cavalos: 1,1 mg/kg de peso vivo ou 1 ml por cada 45 kg de peso vivo); Ficou depois a fazer 1 saqueta oral de Danilon® granulado BID durante três dias (Contém 150 mg de Suxibuzona; Dose de manutenção: 3,75 mg/kg de peso vivo o equivalente a uma carteira de 10 g por cada 400 kg de peso vivo);

Evolução clínica: Começou a piorar diariamente, no dia 7 de janeiro, a ferida tinha aumentado para o dobro, com sinais inflamatórios e de infeção. Membro anterior esquerdo aumentado de tamanho (para o dobro, devido a edema), temperatura do membro muito quente, junto dos bordos da ferida a pele começou a destacar-se e a ferida estava bastante exsudativa e com cheiro pútrido. Ao avaliar a temperatura rectal verificou-se que tinha novamente 40°C. Administrou-se novamente 10 ml IV de flunixin meglumina.

No dia 09 de janeiro iniciou novo plano de antibioterapia: iniciou 20 ml, IV de enrofloxacin (Baytril®, contém 100mg/ml de enrofloxacin; dose recomendada 5 a 5,5 mg/kg) + 20 ml IM de cefquinoma (Cobactan®: dose recomendada: 1 mg/kg ou 1 ml por cada 25 kg de peso vivo). Iniciou também a ranitidina (Bloculcer® 25 mg/ml de ranitidina, dose recomendada: 1,5 mg/kg), uma vez que estava a fazer muita medicação e não estava a comer bem. Ficou também a fazer 20 ml IM de fenilbutazona (Butasyl®: dose recomendada 4 ml por cada 100 kg de peso vivo).

Neste dia, a ferida começou a necrosar, continuava bastante exsudativa e com cheiro pútrido. Foi feito a depilação em torno dos bordos da lesão e iniciou-se o desbride mecânico da ferida. Uma vez que o desbride estava a ser feito sem anestesia, apenas se incidiu no tecido necrosado que se soltava facilmente. Optou-se por, diariamente, fazer o desbride possível dos tecidos mortos que se iam destacando. Foi aplicada topicamente a rifamicina (Rifocina® - contém 250 mg/3 ml de rifamicina) depois de fazer a limpeza e desinfeção (como descrita em cima) durante uma semana, em conjunto com o Fúracin®.

No dia 12 de janeiro optou-se por internar a égua, aquando do internamento estava com o seguinte plano terapêutico: 20 ml de enrofloxacin + 20 ml de cefquinoma + 10 ml IM de ranitidina, a fenilbutazona foi suspensa e passou a fazer novamente a suxibuzona BID.

Os pensos continuaram a realizar-se diariamente, após uma semana com a rifamicina, quando a ferida já estava praticamente limpa e sem sinais de infeção, começou a aplicar-se mel e o Fúracin®. O fecho do penso foi realizado como já descrito.

Após esta fase inflamatória prolongada e a infecção controlada, começou a aparecer tecido de granulação saudável, o penso estava a ser feito com mel e Fúracin®, alternado com Vetramil® (pomada cicatrizante à base de mel). Ao final de quase um mês, no dia 23 de janeiro, começou a verificar-se a epiteliação e contração das margens da ferida, no entanto, passados cerca de dois dias, houve também desenvolvimento excessivo de tecido de granulação e começou a aplicar-se localmente Lotagen® (100 g do produto contém 36 g de ácido metacresol sulfónico – evita a regeneração hiperplásica do tecido de granulação). Esteve cerca de 3 semanas a aplicar Lotagen® e fazer o penso com mel e Fúracin®. Depois deste período a aplicação do Lotagen® passou a ser feita apenas quando necessário, até ser suspenso. No início de março, a ferida estava com boa aparência, bastante mais fechada, e com uma boa epiteliação (penso, até esta data, realizado com mel e Fúracin®). No dia 20 de março começou a fazer os pensos com uma pomada hidratante e cicatrizante o ATL® (Creme Gordo rico em: parafina, óxido de zinco, glicerina, pantenol, alantoína, avenopeptidos e vitaminas A, E, F; entre outros, usada vulgarmente nos bebés). No início do mês de abril teve alta, com a indicação para fazer penso a cada dois dias, com ATL®, após limpeza e desinfecção, e fechar como já foi descrito. A ferida continua com uma boa evolução, mas ainda não está totalmente fechada, e continua em tratamento.

Prognóstico: Reservado.

B. CASO CLÍNICO 2

Caracterização do Paciente: Égua de 13 anos de idade; Cruzado Português; Aptidão desportiva para Atrelagem;

Motivo da Consulta: Ferida na cabeça na zona da fronte.

História Clínica: Égua completamente saudável, sem antecedentes. Ferida provocada por traumatismo numa ponte de cimento.

Exame Físico: Égua com comportamento alerta e responsiva; Sem alteração no apetite, defecação e micção normais; Na inspeção visual verificou-se uma laceração em “V” na região da fronte com cerca de 20 cm e inchaço na zona da lesão.

Frequência Cardíaca: 62 bpm; Frequência respiratória: 14 rpm; Membranas mucosas rosadas, húmidas e TRC < 2 seg.; Temperatura rectal: 37, 6°C; Motilidade intestinal sem alteração; Não apresentava nenhum grau de desidratação; Boa condição corporal.

Exames complementares: Não foram realizados

Diagnóstico: Solução de continuidade na região da fronte em forma de “V”

Tratamento: Foram administrados 8 ml IV de flunixin meglumina. Foi sedada com: 0,4 ml IV de detomidina (Domosedan® - contém 10 mg/ml de Cloridrato de Detomidina; dose

recomendada é de 0,1 a 0,8 ml/100 Kg) + 0,8ml IV de butorfanol (Turbugesic® - contém 10 mg/ml de Butorfanol: dose recomendada é de 0,1 mg/kg ou 1 ml/100 kg de peso vivo, em associação com a Detomidina a dose é 0,02 mg/kg).

Após a tricotomia em torno dos bordos da ferida, foi realizada a limpeza do local da ferida com soro fisiológico (NaCl a 0,09%) + iodopovidona solução espuma + água oxigenada; Desinfecção no final com iodopovidona solução dérmica. A égua foi então anestesiada localmente com lidocaína (Anestésin® - contém 20 mg/ml de Cloridrato de Lidocaína) e realizada sutura do músculo com fio de sutura, Monosyn® (monofilamentar, absorvível), feitos 6 pontos simples interrompidos. A sutura da pele foi realizada com fio de seda natural (Silkam® - multifilamentar, não absorvível), feitos 16 pontos simples interrompidos.

Antibioterapia com 20 ml IM de Sorobiótico® (250mg de Sulfato de dihidroestreptomicina + 200.000 U.I de Penicilina G Procaínica: dose recomendada de 20 ml diários). Anti-inflamatório: 1 saqueta oral de suxibozona BID, durante três dias, depois só se manifestar dor.

Penso realizado diariamente com limpeza e desinfecção como já descrita, e aplicação tópica de Fúracin®. Ao 9º dia retirados pontos alternados. Observou-se uma boa evolução, sem sinais de deiscência ou infecção. Ao 11º dia foram retirados os restantes pontos de sutura e após limpeza da zona de sutura, aplicado tratamento tópico com Halibut® (150 mg de óxido de zinco por cada g de pomada; cicatrizante)

Prognóstico: Bom

C. CASO CLÍNICO 3

Caracterização do Paciente: Poldro de 3 anos de idade; Cruzado Português;

Motivo da Consulta: Poldro com cabeça e lábio inferior pendente para o lado esquerdo, e com a zona medial do pescoço dura e inchada;

História Clínica: Poldro saudável sem qualquer antecedente; Poldro no pasto com prisão, foi encontrado enrolado na corda (corda enrolada em torno do pescoço e nos membros posteriores, principalmente no esquerdo)

Exame Físico: Poldro com comportamento alerta e responsivo; Sem alteração no apetite, defecação e micção normais; Na inspeção visual verificou-se que a cabeça pendia para o lado esquerdo, bem como o lábio inferior, a zona medial do pescoço por onde passou a corda, estava dura e inchada, nas zonas onde a corda estava a fazer tração nos membros posteriores eram visíveis vários “vincos” da pele, e algum edema subcutâneo.

Frequência Cardíaca: 72 bpm; Frequência respiratória: 22 rpm; Membranas mucosas rosadas, húmidas e TRC < 2 seg.; Temperatura rectal: 38 °C; Motilidade intestinal sem alteração; Não apresentava nenhum grau de desidratação; Condição corporal Moderada;

Exames complementares: Não realizados.

Diagnóstico: Contractura na zona medial do pescoço com alguns sinais neurológicos (compressão unilateral do par craniano VII (nervo facial) por inflamação: lábio inferior e orelha pendente para o lado esquerdo, e ligeira ptose palpebral no olho do mesmo lado).

Tratamento inicial: Foi tratado inicialmente com 50 ml IV de DMSO (dimetilsulfóxido, tem propriedades anti-inflamatórias, atravessando a barreira hematoencefálica; dose recomendada: 0,1 a 4,0 g/kg, equivalente – 50 a 100ml em cavalos adultos, 20 a 50ml em poldros). Fez este tratamento durante 4 dias e a nível neurológico recuperou.

Evolução clínica: Ao final do quinto dia, o proprietário voltou a chamar o Veterinário, porque nos membros posteriores, na zona onde a corda fez fricção, a pele começou a abrir, com maior gravidade no membro posterior esquerdo. Realizada tração da pele que se destacava facilmente. Na zona central da ferida já havia tecido de granulação com algum material fibrótico e exsudado proveniente da degradação celular, nos bordos algum grau de contração / epitelização e uma zona com uma crosta de tecido desvitalizado ainda muito aderente à matriz extracelular. Feita tricotomia em torno dos bordos das feridas dos dois membros. A ferida no membro posterior esquerdo tinha maiores dimensões e era a mais preocupante (localizada na zona lateral e dorsal do metatarso, atingindo o boleto e a quartela), no direito estava localizada na zona medial e palmar do metatarso.

Iniciou tratamento dos membros com duches de água fria uma vez por dia; limpeza do local da ferida com água da torneira + iodopovidona solução espuma + água oxigenada; Desinfecção com iodopovidona dérmica; Aplicação tópica de Fúracin®; Realização de penso fechado com Veterinary Gamgee® e ligadura Vetrap™. Penso diário realizado uma vez por dia.

Antibioterapia com 20 ml IM de Sorobiótico®. Anti-inflamatório: 1 saqueta oral de suxibuzona BID, durante três dias, depois caso manifeste dor.

Os proprietários ficaram encarregues de realizar o penso. Devido à limitação económica, o tratamento tópico não foi alterado e o penso passou a ser realizado com faixas de algodão (algodão comercial) revestido por ligadura Vetrap™. Nos acompanhamentos seguintes, a ferida apresentava uma boa evolução, sem sinais de infeção, e com formação de tecido de granulação. No final do meu estágio, a ferida tinha a duração de dois meses, ao entrar em contato com o proprietário, este referiu que a ferida estava com boa aparência, e que já não está a fazer penso com as ligaduras, que apenas aplica topicamente o Halibut® (150 mg de óxido de zinco por cada g de pomada; cicatrizante).

Prognóstico: Razoável a Bom

Nota: Em Anexo pode consultar-se a evolução de cada caso documentada em fotografia.

IV. DISCUSSÃO DOS CASOS CLÍNICOS

DISCUSSÃO DO CASO CLÍNICO 1

O primeiro caso clínico, foi a razão do tema escolhido para a realização da minha revisão bibliográfica. Foi o caso mais complicado que tive a oportunidade de acompanhar, praticamente desde o início, consegui ver a sua evolução diária, e verificar todas as fases do processo de cicatrização e também os principais problemas encontrados na cicatrização de feridas nas extremidades distais dos cavalos: a infecção grave (consequentemente uma fase inflamatória mais prolongada), a produção exuberante de tecido de granulação (que impede a progressão da cicatrização para as fases seguintes) e uma taxa lenta de contração e epitelização da ferida. Quando terminei o meu estágio a ferida, apesar da boa progressão da cicatrização, já tinha 4 meses de evolução, e ainda longe de estar completamente fechada.

Não esquecendo que foi uma ferida provocada por um tratamento, para resolver uma questão, neste caso, meramente estética. A aplicação de uma solução vesicante para a resolução de uma sobrecana, é uma prática realizada com alguma frequência, não surgindo, normalmente complicações quando feita corretamente. A aplicação do vesicante é feita com o objetivo de provocar uma reação local dos tecidos, para que estes se encarreguem de eliminar o defeito no processo de resolução da irritação tecidual. Neste caso, e não sabendo se houve algum erro na aplicação do cáustico (não foi realizado pelo Veterinário), houve uma reação exuberante ao produto vesicante, provocando uma inflamação e edema exagerado do tecido subcutâneo (Fleimão).

Quando vimos o membro anterior esquerdo da égua, pela primeira vez, este estava no dobro do tamanho (ver figura 1 do anexo A) e com uma temperatura local muito alta. Neste primeiro dia, já existia uma solução de continuidade, mas era ainda de pequenas dimensões, logo a preocupação primária era diminuir a temperatura do membro com duches de água fria durante 30 minutos, após o qual se realizaria o penso.

A ferida foi limpa com iodopovidona solução espuma já diluída e com água oxigenada, e desinfetada com iodopovidona solução dérmica a 10%. Como já vimos, a água oxigenada nestes primeiros dias, podia ter sido dispensada, uma vez que não tem grande espectro de ação e é deletéria para os tecidos (nas aplicações posteriores a água oxigenada foi aplicada com o intuito de realizar um desbride químico), a solução de iodopividona dérmica poderia ter sido diluída, uma vez que é efetiva com concentrações de 0,1% ou 0,2%, não causando prejuízo na migração linfocitária com estas concentrações. A aplicação local de Nitrofuril teve o objetivo de controlar o desenvolvimento bacteriano, na tentativa de evitar a infecção. Optou-se para realizar um penso oclusivo com Gangee[®], penso de algodão não aderente bastante absorvente, ideal para feridas exsudativas, mantendo a ferida húmida (apesar da ferida não

estar ainda muito exsudativa, era o penso que melhor se adaptava, não havia ainda sinais de infecção da ferida visíveis, logo manter a ferida húmida para promover a cicatrização foi a opção). Iniciou antibioterapia de largo espectro (associação de penicilina com gentamicina) para prevenir que se instalasse uma infecção sistémica e local (o animal apresentava 40°C de temperatura rectal), foi também administrado a flunixinina meglumina para baixar a febre, diminuir a inflamação local e controlar a dor. Ficou depois a fazer a suxibozona duas vezes por dia com o mesmo objetivo (controlar a inflamação local e a dor).

A ferida começou a aumentar de tamanho diariamente (ver figura 2 do anexo A), quando aumentou para o dobro do tamanho inicial tinha já sinais de infecção (cheiro pútrido e muito exsudativa). O membro continuava muito inchado e com a temperatura local elevada. Continuava a fazer febre (temperatura rectal de 40°C). Fez novamente a flunixinina meglumina, e manteve o mesmo plano de tratamento.

No dia 9 de janeiro, a ferida estava extremamente exsudativa, com cheiro pútrido sendo visível a necrose extensa, que envolvia não só a ferida, mas também os tecidos adjacentes (ver figuras 3 e 4 do anexo A). Fez-se a tricotomia possível na área, pois a pele destacava-se facilmente por tração. A tricotomia tem como objetivo evitar a acumulação de contaminantes locais e evitar uma reação tipo corpo estranho. O desbride mecânico, realizado, teve o objetivo de limpar a ferida dos tecidos desvitalizados e eliminar a carga bacteriana, com a intenção de diminuir a infecção.

Como nem o antibiótico local, nem os sistémicos estavam a controlar a infecção, e dada a extensão da necrose, suspeitou-se de uma infecção provocada pela associação de uma ou mais populações de bactérias entre as quais uma altamente necrosante (estreptococos, clostridium), poderiam estar envolvidas bactérias gram negativas (pseudomonas), estafilococos ou estreptococos resistentes, como não se fez uma cultura, não conseguimos saber qual o(s) tipo(s) de bactérias presentes. O plano de antibioterapia foi alterado para a enrofloxacina em associação com uma cefquinoma sistémica, com a aplicação local de rifamicina (boa atuação em bactérias gram positivas) além do nitrofurais.

A ranitidina sendo um agente antiulceroso e protetor gástrico (usada em úlcera gástrica induzida por AINE's) foi administrada para prevenir qualquer tipo de desequilíbrio a nível da mucosa gástrica, uma vez que a paciente não estava a comer bem, estava a fazer muita medicação incluindo a fenilbutazona (para controlar a dor e a inflamação). Neste caso não podíamos deixar de administrar um AINE, embora esteja descrito que possa atrasar o processo de cicatrização, porque além do edema apresentado, era necessário controlar a dor e a febre.

No dia 12 de janeiro, optou-se por internar égua para a podermos colocar num ambiente mais controlado (eliminar a possibilidade de contaminação ambiental), e ter um acompanhamento mais próximo. Com o novo plano terapêutico, a égua não voltou a fazer febre e a infecção local

começou a ficar controlada, apesar de que a rifamicina, secou muito os tecidos e desenvolveu-se uma crosta castanha em algumas zonas, principalmente junto da articulação do carpo e na zona de inserção do IV metacarpiano (zona inicial da ferida – ver figuras 6 e 7 do anexo A). O penso passou a ser realizado com mel e nitrofural. O mel mostrou ser uma excelente opção para promover a cicatrização, além de manter a ferida limpa e controlar a proliferação bacteriana, o mel mantém os tecidos hidratados (promoveu a eliminação das crostas) e é atrativo para os macrófagos que são os principais responsáveis na produção de citocinas e fatores de crescimento essenciais para a fibroplasia. Ao final de cerca de uma semana com a aplicação de mel, a ferida apresentava tecido de granulação saudável (cor rosado e granular) e começou a dar os primeiros sinais de epitelação (ver figura 8 do anexo A).

Quando a infeção já estava controlada, e a ferida praticamente limpa e com boa evolução, surge outro problema, bastante típico em feridas da zona distal dos membros em cavalos - produção excessiva de tecido de granulação (ver figura 9 do anexo A). Embora alguns autores defendam que a excisão do tecido de granulação seja a melhor alternativa, e que a aplicação de soluções antissépticas deva ser evitada, neste caso optou-se pela aplicação tópica do Lotagen® (solução adstringente e antisséptica concentrada) que através da sua ação hemostática, promove a vasoconstrição de pequenos capilares sanguíneos, controlando desta forma a produção de tecido de granulação, promovendo também a contração e consequentemente a epitelação da ferida devido à sua ação adstringente. Este produto foi eficaz no controlo da produção exuberante do tecido de granulação, e embora se conseguisse acelerar um pouco mais o processo de cicatrização, se a opção tivesse sido a excisão do tecido de granulação excessivo, o que se verificou foi uma boa evolução no processo de contração e subsequente epitelação da ferida (ver figura 11 do anexo A). O tratamento manteve-se com o nitrofural e mel, e o Lotagen®, depois de controlado o excessivo tecido de granulação, apenas se aplicava nos locais onde este se elevava, para além das margens da ferida, até que a sua aplicação deixou de ser necessária.

A 20 de março, a ferida estava bastante mais fechada (ver figura 12 do anexo A) o tratamento tópico passou a ser realizado com ATL (Creme Gordo rico em: parafina, óxido de zinco, glicerina, pantenol, alantoína, avenopeptidos e vitaminas A, E, F; entre outros) que mostrou ser bastante efetiva no processo de epitelação. O penso continuou a ser fechado (pois a égua “abocanhava” a ferida para aliviar algum grau de prurido), mas em dias alternados. No início do mês de abril teve alta, com a indicação para fazer penso a cada dois dias, com ATL®.

A ferida continua com uma boa evolução, mas ainda não está totalmente fechada, e continua em tratamento (ver figura 13 do anexo A)

DISCUSSÃO DO CASO CLÍNICO 2

Neste caso, dada a localização da ferida (ver figuras 14, 15 do anexo B), optou-se pela cicatrização por primeira intenção, fazendo a sutura da ferida. A região da cabeça tem um bom aporte sanguíneo, logo não temos o problema de não existir um adequado fornecimento de sangue ao local da lesão, o que nos deixa também seguros quanto à multiplicação bacteriana acima da concentração de 10^5 bactérias/g, além de que o tempo decorrido entre a lesão e o início do tratamento foi de cerca de duas horas e não havia ainda sinais de infecção. Não houve perda significativa de tecido, permitindo uma boa aposição dos bordos, estava apenas presente um ligeiro edema dos tecidos envolventes que não comprometia a decisão de realizar a sutura da ferida.

Antes de iniciar qualquer procedimento, optou-se por administrar a flunixinina meglumina IV (anti-inflamatório e analgésico de ação rápida) indicado em equinos para o alívio da inflamação e dor, associadas a alterações músculo esqueléticas. A sedação da égua era necessária, uma vez que nem sequer tolerava a nossa aproximação à zona da lesão. Tratando-se de uma égua saudável e sem historial de alterações hepáticas ou cardíacas, foi usada a combinação detomidina / butorfanol que é efetiva na sedação de cavalos e permite diminuir a dose de ambos os medicamentos.

Não se tratando de uma ferida infetada, foi usado soro fisiológico na limpeza (não é deletério para os tecidos), em associação com iodopovidona solução espuma já diluída, que também foi usada na tricotomia da zona envolvente (a tricotomia reduz o risco de contaminação e diminui a possibilidade dos pêlos poderem provocar uma reação tipo corpo estranho, que aumenta a inflamação e consequentemente a deiscência da sutura). A água oxigenada foi utilizada com o intuito de fazer um leve desbride da ferida, retirando sangue coagulado do leito e bordos da ferida, e a aplicação final de iodopovidona solução dérmica para diminuir a carga bacteriana e realizar a sutura num ambiente o mais estéril possível, diminuindo o risco de infecção posterior. Contudo sabemos que uma concentração de 0,1% ou 0,2% seria suficiente para eliminar as bactérias não interferindo desta forma com a migração leucocitária, que ao ser comprometida aumenta também o risco de infecção.

A lidocaína foi o produto selecionado para a realização da anestesia local. A lidocaína quando administrada na dose apropriada é relativamente livre de reações adversas, pode no entanto, ser irritante para os tecidos, e por isso deva ser evitada a sua injeção junto aos bordos da ferida, para além do que, o hematoma e edema provocados pela injeção no local da ferida/incisão podem levar a um atraso na cicatrização. Neste caso, e dada a boa evolução da cicatrização, o ganho com o seu uso foi superior ao seu prejuízo, pois com a anestesia local, conseguimos diminuir a dor provocada pela sutura, sendo desta forma, um procedimento menos traumático para o animal.

A opção por uma sutura simples interrompida baseia-se na capacidade de controlar a tensão de cada ponto ao longo da sutura, na possibilidade de poder ir ajustando o alinhamento dos bordos, no facto de que este padrão de sutura interfere muito pouco com o aporte sanguíneo, logo há menor risco de isquemia junto aos bordos da ferida, consegue-se um aumento de resistência à tração (quando comparado com uma sutura contínua), diminuindo o risco de deiscência de toda a sutura dando-nos uma maior segurança. Apesar de se gastar mais material e de deixarmos na ferida uma maior quantidade de material estranho. O fio de sutura utilizado na pele foi o SilKam[®], seda natural, multifilamentar não absorvível, é barato, excelente de manusear e com segurança no nó, está indicado para a sutura da pele, em zonas onde não é necessário fazer muita tensão, pois vai perdendo força tensil com o passar dos dias. Tínhamos boa aposição dos bordos, e não é na zona de tensão, logo o fio está adequado (ver figura 16 do anexo B). No músculo o fio utilizado foi o Monosyn[®], um fio absorvível monofilamentar, indicado para suturar tecidos moles dentro de cavidades, tem uma baixa reação tecidual, uma elevada segurança do nó e um excelente perfil de degradação.

Profilaticamente foi prescrito um antibiótico IM de largo espectro e o nitrofurais de aplicação tópica para prevenir a infeção; e um anti-inflamatório oral para diminuir a inflamação e aliviar a dor.

Verificou-se uma boa evolução sem qualquer tipo de complicação (ver figura 17 do anexo B). Optou-se ao nono dia (ver figura 18 do anexo B) por tirar pontos alternados para verificar a ocorrência de alguma reação local dos tecidos ou a eventualidade da cedência de algum dos locais onde foi retirado o ponto de sutura. Ao décimo primeiro dia retirou-se a totalidade dos pontos tendo a ferida fechado sem complicações e sem formação de quelóide (ver figura 19 do anexo B).

DISCUSSÃO DO CASO CLÍNICO 3

As opções terapêuticas para o tratamento da sintomatologia neurológica apresentada inicialmente, não vai ser aqui discutida, pois foge ao objetivo deste trabalho.

Neste caso, quando se iniciou o tratamento da ferida, o processo inflamatório já tinha uma evolução de cinco dias, quando idealmente a fase inflamatória do processo de cicatrização deve ter uma duração até cerca de três dias. Isto acontece tipicamente na tração provocada por cordas, em que há um aumento da temperatura no local da lesão iniciando-se um processo inflamatório que só mais tarde é detectado, quando a pele cede á pressão exercida pelo edema local. A ferida do membro posterior direito era de pequenas dimensões (ver figura 20 do anexo C), mas teve o mesmo tratamento da ferida do membro posterior esquerdo (ver figura 21 do anexo C), que requeria mais atenção.

O uso de água da torneira para fazer a limpeza da ferida é aceitável na ferida do lado direito, no entanto no lado esquerdo como já tínhamos tecido de granulação, não é o mais aconselhável, pois devido à sua osmolaridade, a água pode provocar dano celular. No entanto os banhos com água fria, foram também aplicados, com a finalidade de reduzir o edema e a temperatura no local (reduzir os sinais inflamatórios, uma fase inflamatória prolongada é deletéria para os tecidos, atrasando todo o processo de cicatrização).

A água oxigenada foi utilizada na tentativa de realizar um desbride químico, uma vez que estava presente algum material fibrótico proveniente da degradação celular e uma placa de tecido desvitalizado ainda muito aderente. Mais uma vez a tricotomia foi realizada com o mesmo objetivo já apresentado nos casos anteriores. As soluções de iodopovidona espuma e dérmica foram utilizadas como forma a diminuir a carga bacteriana, uma vez que tínhamos uma ferida aberta, na zona distal do membro (próxima do solo e de conteúdo fecal) por um período indeterminado de tempo (não sabemos se o proprietário nos chamou no início do processo, pela evolução e características apresentadas pela ferida, à partida já não teria iniciado naquele dia). O uso continuado destes produtos foi sempre com este mesmo objetivo – diminuir a carga bacteriana e prevenir a infeção da ferida, contudo, como já referi anteriormente, a solução dérmica de iodopovidona teria um efeito menos citotóxico para os tecidos se diluído, sendo igualmente eficaz contra as bactérias.

Não recorremos ao desbride mecânico devido à localização da lesão, a perda tecidual já era considerável, e não se pretendia correr o risco de eliminar tecido viável, isto no membro do lado esquerdo (no lado direito não necessitava deste tipo de abordagem), não se retirou a placa de tecido desvitalizado, porque ainda estava muito aderente, e como se pretendia realizar um penso oclusivo, este também iria promover o desbride autolítico destes tecidos desvitalizados. Poderíamos ter optado por retirar esta crosta, pois apenas estava a impedir que o processo de cicatrização progredisse para a fase seguinte.

A prescrição profilática de um antibiótico sistémico de largo espectro, e o uso tópico de Nitrofuril que apresenta também um largo espectro de ação bacteriana, para reduzir a probabilidade de uma infeção. A suxibuzona oral foi prescrita para reduzir a inflamação e a dor. Optou-se pela realização de penso fechado, para prevenir a infeção, dada a proximidade com o solo, e para manter o leito da ferida húmido (com a aplicação do algodão para absorver o excesso de exsudado), com o fim de promover a cicatrização da ferida.

A aplicação de uma pomada com óxido de zinco pode ser uma escolha, pois o zinco está envolvido na síntese de colagénio, o principal componente da matriz extracelular, além de que, apresenta uma notável ação regeneradora dos tecidos é adstringente e antisséptico.

Neste caso, podiam ter sido utilizadas outras formas de hidroterapia fria, no entanto, e uma vez que o edema já não era muito exagerado, a aplicação de água fria da torneira durante 30

minutos é também efetiva. A utilização anterior de DMSO pode ter contribuído para o controle mais eficaz dos sinais inflamatórios. O uso deste produto poderia ter sido continuado, mas aplicado topicamente nos tecidos envolventes à lesão para reduzir o edema ou em alternativa o uma pomada de diclofenac sódico a 1% (Stashak & Theoret, 2008).

Em alternativa ao Nitrofuraz, podíamos ter optado pela Sulfadiazina de Prata que apresenta também um amplo espectro de ação incluindo *Pseudomonas* spp. e fungos, e quando usada com penso favorece o crescimento de tecido de granulação.

V. CONCLUSÃO

“A cura é uma questão de tempo, mas às vezes é uma questão de oportunidade”

(Hipócrates)

Os médicos veterinários podem influenciar positivamente o curso do reparo de feridas, através da compreensão dos seus mecanismos, o que garantirá a seleção de técnicas adequadas à gestão de diferentes feridas. Contudo este é um processo dependente, sempre, do fator económico, do valor do animal para o seu proprietário (afectivo e comercial) e do quanto este está disposto a investir, tendo em conta o tempo e o resultado final.

Com os casos clínicos expostos, pretendia apresentar três das situações mais comuns de feridas em cavalos e como a nossa atuação é bastante limitada, quando a única opção é a cicatrização por segunda intenção, demonstrando aquilo que é a nossa realidade.

Quando não são situações agudas que colocam a vida do cavalo em perigo no imediato, e por norma são processos que se arrastam no tempo são muitas vezes subvalorizados. A falta de conhecimento e de produtos com eficácia testada em cavalos, que suportem as diferentes decisões terapêuticas dificulta ainda mais a nossa atuação. Sendo que, sempre que possível a cicatrização por primeira intenção deve ser a eleita, pois é a que nos garante um melhor resultado final, tanto a nível funcional como estético, num menor espaço de tempo, sendo isto o que os clientes procuram.

Quanto à cicatrização por segunda intenção, no cavalo é caracterizada por diferenças fisiológicas significativas em todo o processo. Embora existam dados disponíveis para as outras espécies, na prática de equinos, devemos ser cautelosos ao extrapolar tratamentos de sucesso em outras espécies, para o tratamento de feridas em cavalos. Nesta área, ainda muita investigação deve ser feita de forma a obter uma compreensão mais precisa dos mecanismos subjacentes ao processo de cicatrização no cavalo, com vista ao desenvolvimento e implementação de abordagens terapêuticas racionais. Até este objetivo ser atingido devemos:

“Usar o que sabemos e saber o que usar” (Stashak & Theoret, 2008).

VI. BIBLIOGRAFIA

- Auer JA, Stick JA (1999) "Wound Management" **Equine Surgery** 2, 936-938
- Blackford JT (2005) "Initial evaluation and treatment of wounds in horses" **The North American Veterinary Conference (NAVC)**, 104-105. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org). Consultado a 8 de Maio de 2014.
- Céleste CJ (2007) "Use of antimicrobials in wound management" **The North American Veterinary Conference (NAVC)**. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org). Consultado a 8 de Maio de 2014.
- Dyce KM, Sack WO, Wennsing CJG (2004) "Capítulo 1 – Alguns fatos e conceitos básicos" "Capítulo 10 – Tegumento Comum" **Tratado de Anatomia Veterinária** 3, 23-26; 341- 344
- Hendrickson DA (2005) "Section 4. Primary Wound Closure" **Wound care management for the Equine practitioner**, 1, 69-78; 83-84.
- Hendrickson DA (2005) "Section 6. Second Intention Healing" **Wound care management for the Equine practitioner**, 1, 99-136.
- Hollis G (2011) "Wound management: Use of dressings" **British Equine Veterinary Association Congress (BEVA), Liverpool**, 157-158. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org). Consultado a 8 de Maio de 2014.
- Junqueira LC, Carneiro J (2004) "18. Pele e Anexos" **Histologia Básica** 10, 359 – 366.
- Knottenbelt DC (2007) "The value of Hydrosurgical Debridement in Management of Contaminated Wounds" **North American Veterinary Conference (NAVC)**. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org). Consultado a 8 de Maio de 2014.
- Konig HE, Liebich HG (2006) "Volume 2 – Órgãos e Sistemas" **Anatomia dos Animais Domésticos** 1, 325 – 331
- Lazzaretti SS, Serateyn D, Mortellaro CM, Verwilghen D (2011) "The use of vacuum assisted closure therapy for wound healing in horses" **17th Congress Italian Association of Equine Veterinarians**, 266-267
- Lima I, Santos J, Marins R, Ribeiro T (2006) "Caderno de Enfermagem em Ortopedia". Site disponível: **Ministério da Saúde**, http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_enfermagem_ortopedia.pdf

Martens A, Vandeneede A, Levet T (2008) "Wound management for the general practitioner" **European Veterinary Conference Voorjaarsdagen – Amsterdam**, 279-280 Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org). Consultado a 8 de Maio de 2014.

Oliveira IVPM, Dias RVC (2012) "Cicatrização de Feridas: Fases e Fatores de Influência" **Acta Veterinária Brasilica** v.6, nº4, 267-271.

Oliveira VA, Alvarenga J (1998) "Membrana amniótica em clicerina no reparo de feridas cutâneas de membros locomotores de equinos" **Revista Ciência Rural** 4, 623 - 628

Paganela JC, Ribas LM, Santos CA, Feijó LS, Nogueira CEW, Fernandes CG (2009) "Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos" **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias** 104, 13-18.

Pavletic MM (2003) "Volume 1, Section 3, Chapter 20: Skin and Adnexa" **Textbook of Small Animal Surgery, Slatter** 3, 250-259.

Pavletic MM (2003) "Volume 1, Section 3, Chapter 21: Superficial Skin wounds" **Textbook of Small Animal Surgery, Slatter** 3, 259 – 260.

Pavletic MM (2009) "2. Basic Principles of wound Healing" **Atlas of Small Animal Wound Management and Reconstructive Surgery** 3, 18 -29.

Pollock PJ (2011) "An approach to wounds in horses" **Proceedings of the 12th Internacional Congress of the World Equine Veterinary Association – WEVA 2011, Índia**. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org). Consultado a 8 de Maio de 2014.

Stashak TS, Theoret C (2008) "1.1. Physiology of Wound Healing" **Equine Wound Management** 2, 5 -15

Stashak TS, Theoret C (2008) "1.3. Wound repair: Problem in the horse and Innovative Solutions" **Equine Wound Management** 2, 47 – 64.

Stashak TS, Theoret C (2008) "3. Topical Wound Treatments" **Equine Wound Management** 2, 109 – 156.

Stashak TS, Theoret C (2008) "4.Approaches to Wound Closure" **Equine Wound Management** 2, 177 – 210.

Stashak TS, Theoret C (2008) "6. Management of wounds of the head" **Equine Wound Management** 2, 298 – 301.

Stashak TS, Theoret C (2008) "8. Wound of the distal Extremities" **Equine Wound Management** 2, 375 – 389; 445-460;

Stashak TS, Theoret C (2008) "Management of severely infected wounds" **Equine Wound Management** 2, 543-553.

Spencer MB (2005) "Molecular and cellular aspects of Wound Healing" **The North American Veterinary Conference (NAVC)**, 94-96. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org). Consultado a 8 de Maio de 2014.

Spencer MB (2005) "Options for managing chronic wounds" **The North American Veterinary Conference (NAVC)**, 97-98. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org). Consultado a 8 de Maio de 2014.

Theoret C (2008) "Silicone gel dressings in scar management" **14th ESVOT Congress, Munich, 10th - 14th September 2008**, 279-280

William JB, DVM (1992) "Capítulo 13: Tecido Muscular" "Capítulo 20: Sistema Tegumentar" **Histologia Veterinária Aplicada** 2, 218 – 229; 391 – 396; 418 – 423.

Wilmink JM (2008) "1.2. Differences in wound healing between horses and ponies" **Equine Wound Management in Stashack & Theoret**, 2, 29-44

http://www.msd-animal-health.com.au/binaries/Lotagen_concentrate_label_tcm52-32169.pdf

VI. ANEXOS

ANEXO A – Caso Clínico 1



Figura 1. Dia 03/01/2014



Figura 2. Dia 07/01/2014



Figura 3. Dia 09/01/2014



Figura 4. Dia 09/01/2014



Figura 5. Dia 12/01/2014



Figura 6. Dia 14/01/2014



Figura 7. Dia 16/01/2014 - Último dia com a Rifamidina



Figura 8. Dia 23/01/2013 - Epitelização



Figura 9. Dia 26/01/2013 – Tecido de Granulação exuberante



Figura 10. Dia 3/02/2013 – Ferida completamente limpa



Figura 11. Dia 10/03/2014



Figura 12. Dia 21/03/2014



Figura 13. Dia 08/05/2014

ANEXO B – Caso Clínico 2



Figura 14. Dia 1



Figura 15. Dia 1 – Escalpo em “V”



Figura 16. Dia 1 – Final da sutura



Figura 17. Dia 4



Figura 18. Dia 9 – Retirados pontos intercalados



Figura 19. Dia 11 – Retirados restantes pontos

ANEXO C – Caso Clínico 3



Figura 20.
Membro posterior direito, ao dia 7



Figura 21. Membro posterior esquerdo, ao dia 7



Figura 22. Membro posterior esquerdo ao dia 9

ANEXO D – Opções de tratamento de feridas – Produtos licenciados

Produtos à base de mel (Stashak & Theoret, 2008):

- 3.1. Pensos impregnados de Mel Manuka. Advancis Medical, Nottingham, Reino Unido;
- 3.2. Meloderm UMF® 16 irradiado com Mel Manuka activo, Surrey, Reino Unido;
- 3.3. Vetramil® B Fatory BV, Wageningen, Holanda;

Soluções comerciais de limpeza de feridas (Stashak & Theoret, 2008):

- Constant-Cleans™ (Covidien Animal Health/Kendall, Dublin, OH); pH 7,34;
- Equine Vet acemannan cleanser (Carrington Laboratories, Inc, Irving, TX); pH 5,62;
- Vetricyn (Oculus Innovative Sciences, Petaluma, CA), Neutral pH.

Soluções desinfectantes (Stashak & Theoret, 2008):

- Betadine Solution – Povidine iodine (The Purdue Frederick Company Stamford, CT); Best use: Contaminated or infected wound lavage (dilute to 0,1%);
- Nolvasan Solution – Chlorhexidine diacetate (Fort Dodge Laboratories, Inc. Fort Dodge, IA); Best use: Contaminated or infected wound lavage (dilute to 0,05%);
- Hydrogen Peroxide – Hydrogen Peroxide (Household hydrogen peroxide); Best use: Chemical debridement (not recommended for routine use);

Dressing	Manufacturer	Proposed best uses and indications
ALGINATES		
Calcium	Curasorb®, Covidien Animal Health/Kendall, Dublin, OH C-Stat®, R.S. Jackson Inc., Alexandria, VA Nu-Derm®, Johnson and Johnson Products Inc., New Brunswick, NJ Kaltostat®, Convatec ER Squibb and Sons, LLC, Princeton, NJ AlgiSite®, Smith & Nephew, Hull, UK	For moderate to heavily exudative wounds during transition from inflammatory to repair phases of healing. For wounds with substantial tissue loss (e.g., degloving wounds). Traps bacteria in the dressing.
Zinc	Curasorb ZN®, Covidien Animal Health/Kendall, Dublin, OH	Hemostasis: packing sinuses, fistulae, and bleeding tooth sockets
Acemannan	EquineGinate™, Carrington Labs, Irving, TX	May activate macrophages in chronic wounds. Promotes granulation tissue growth over exposed bone.
COLLAGENS		
Gel	Collasate®, PRN Pharmacal, Pensacola, FL	Not recommended at this time.
Membrane	Collamend™ Veterinary Products Laboratory, Phoenix, AZ Skin Temp® biosynthetic skin dressing, BioCore Inc., Topeka, KS	Not recommended at this time.
Regenerated cellulose	Promogran®, Johnson and Johnson Medical Products, Markham, Canada	Decreases activity of key metalloproteinases. Binds growth factors, making them available for continued healing in chronic wounds.
EQUINE AMNION		
Equine Amnion	N/A	For clean wounds of the distal extremities. Following excision of exuberant granulation tissue. Suppresses formation of exuberant granulation tissue. Accelerates epithelialization.
EXTRACELLULAR MATRIX		
Porcine origin: urinary bladder	ACell Vet®, Inc., Jessup, MD	For large, avulsive wounds of the distal extremities. Results in constructive remodeling.
Synthetic: contains HA and GAG	EquitrX™, SentrX Animal Care, Inc., Salt Lake City, UT	The company boasts accelerated scar-free healing of skin wounds in horses.
GAUZE DRESSING		
Gauze dressing	Steri-pad™ and Mirasorb™, Johnson and Johnson Products Inc., New Brunswick, NJ Curity™, Covidien Animal Health/Kendall, Dublin, OH	Debrides heavily contaminated, exudative, and necrotic wounds. Applied dry when wound fluids are low-viscosity. Moistened (sterile salt solution ± diluted antiseptic) if wound fluids are high-viscosity and/or the wound surface is dry with scabs.
HYDROCOLLOID		
Hydrocolloid	Duoderm®, ER Squibb and Sons, Princeton, NJ Dermaheal®, Solvay Animal Health, Mendota Heights, MN Comfeel®, Coloplast, Marietta, GA Nu-Derm®, Johnson and Johnson Products Inc., New Brunswick, NJ	For clean wounds. Early inflammatory phase until granulation tissue fills wound in early repair phase. Promotes granulation tissue formation over bone and frayed tendons. Infection may develop under the dressing; if it does, discontinue its use.

HYDORGELS		
Sheet non-adhesive	Tegagel dressing™, 3M Center, St. Paul, MN Nu-gel®, Johnson and Johnson Products Inc., New Brunswick, NJ Curagel® and Curafil®, Covidien Animal Health/ Kendall, Dublin, OH TrasiGel® and SoloSite®, Smith & Nephew, Hull, UK	For clean, acute, or recently debrided wounds during inflammatory phase. Hydrate dry wounds. Discontinue when granulation tissue fills the wound.
Sheet adhesive	ThinSite®, Tansorbent®, ClearSite®, ConMed®, and AquaSorb®, Wound Care Shop, Indianapolis, IN	For clean, acute, or recently debrided wounds during inflammatory phase. Discontinue when granulation tissue fills the wound. Advantage: sticks to the skin adjacent to the wound.
Containing HA and chondroitin sulfate	Tegaderm™, 3M Center, St. Paul, MN	Increases epithelialization and granulation tissue formation.
Containing ketanserin	Vulketan gel®, Janssen Animal Health, Toronto, Canada	Prevents exuberant granulation tissue formation and infection in distal limb wounds. Best used during the inflammatory and repair phases of healing.
Non-adherent cotton	Gamgee™, 3M Animal Care Products, St. Paul, MN	Non-adherent dressing for highly exudative limb wounds during inflammatory phase of healing.
PLATELET-RICH PLASMA		
Autologous preparation	Harvest Technologies Corp, Grissom Road, Plymouth, MA Magellan™ autologous platelet separator, Medtronic Biologic Therapeutics and Diagnostics, Minneapolis MN Regen PRP-Kit, RegenLab, Mollens, Switzerland	Contains many growth factors. Stimulates healing. Advantages: less hemorrhage at the surgical site and enhanced fibroblastic in-growth in the early phases of wound healing.
Homologous source	Lacerum-A™, PRP Technologies, Roanoke, IN Lacerum™, PRP Technologies, Roanoke, IN	Contains many growth factors; Stimulates healing of difficult wounds. Used for pregnant mares.
POLYURETHANE SEMI-OCCLUSIVE		
Film	Op-Site®, Smith & Nephew, Hull, UK Tegaderm®, 3M Center, St. Paul, MN Bioclusive®, Johnson and Johnson Products Inc., New Brunswick, NJ	Repair phase; however, can be used for all phases if the wound is free of infection/clean.
Foam	Hydrosorb®, Ken Vet, Greeley, CO Hydrosorb® Wound Care Products, Avitar Inc., Canton, MA Sof-Foam®, Johnson and Johnson Products Inc., New Brunswick, NJ	Not routinely used
Sponge	Tielle® hydropolymer adhesive, Johnson and Johnson Products Inc., New Brunswick, NJ	Early in inflammatory phase in exudative wounds. Used to deliver liquid medicants and wetting agents. Dressing is changed daily. Also used during the repair phase.
POULTICE PAD		
Poultice pad	Animalintex® Poultice and Hoof Pad, 3M Animal	Apply wetted-hot for infected hoof wounds. Care Products, St. Paul, MN Apply wetted-cold as a poultice.
SEMI-OCCLUSIVE		
Petrolatum-impregnated	NuGauze®, Johnson and Johnson Products Inc., New Brunswick, NJ Vaseline petrolatum gauze® and Xerofoam®, Covidien Animal Health/Kendall, Dublin, OH Jelonet®, Smith & Nephew, Hull, UK	Repair phase, once a healthy bed of granulation tissue develops. Can be used for the entire healing period in clean, non-infected wounds. Not good for autolytic debridement.
SILICONE		
Silicone	CicaCare®, Smith & Nephew, Hull, UK	Prevents exuberant granulation tissue in distal limb wounds. Accelerates epithelialization. Improves quality of repair tissue. ⁴⁵ Best used during the repair and remodeling phases of healing.
SILVER		
Silver chloride coated nylon dressing	Silverlon®, Argentum, Lakemont, GA	Inflammatory phase with a high bacterial load out to repair phase of healing. Cytotoxic effects relate to the concentration of silver released. Products have shown variable antibacterial activity.
Three-ply gauze with polyethylene net impregnated with nanocrystalline silver	Acticoat® Antimicrobial Barrier, Westaim Biomedical Corp; Ft. Saskatchewan, Canada	
Activated carbon impregnated with silver, enclosed in spun-bound nylon	Actisorb® Silver 220, Johnson and Johnson Products Inc., New Brunswick, NJ	
Hydrocolloid impregnated with Vaseline and silver sulfadiazine	Urgotul SSD®, Urgo, Chenove, France	

Tabela 1 – Materiais de pensos utilizados no tratamento de feridas (Fonte: Stashak & Theoret, 2008 “Update on wound dressings: Indications and best use” in **Equine Wound Management**, 110-114)