



## TRABALHO DE CONCLUSÃO RESIDÊNCIA

Trabalho de conclusão de Residência apresentada a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

**Residente:** Bárbara Cheida Vietes

**Orientadora:** Prof. Dra. Julia Maria Matera

**SÃO PAULO**

**2018**

**ENCAMINHAMENTO**

Encaminhamos o presente Trabalho de Conclusão de Residência para que a banca de Residência tome as providências cabíveis.

---

**Residente****Bárbara Cheida Vietes**

---

**Orientadora****Prof. Dra. Julia Maria Matera****SÃO PAULO****2018**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	5
<b>1.1 ETIOLOGIA .....</b>	5
<b>1.2 CLASSIFICAÇÃO .....</b>	5
<b>1.3 ASPECTOS CLÍNICOS .....</b>	7
<b>1.4 TRATAMENTO .....</b>	9
<b>2. RELATO DE CASO.....</b>	15
<b>3. DISCUSSÃO .....</b>	17
<b>4. CONCLUSÃO .....</b>	19
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	20

## QUEIMADURA EM CÃO: RELATO DE CASO

### RESUMO

As queimaduras são a forma mais extensa de dano tecidual, resultando ocasionalmente em danos profundos e morte. São classificadas em superficial, parcial, parcialmente profunda e de espessura total. Um cão sem raça definida de 5 anos foi atendido no Hospital Veterinário da USP, com queimadura no dorso causada por colchão térmico. Foi tratado com antibióticos, analgésicos e pomadas com antibióticos, hidrogel ou substâncias que estimulam a cicatrização. Após 25 dias de tratamento, houve melhora significativa no aspecto e paciente teve alta clínica. Os fatores que determinam a severidade da queimadura incluem: idade e estado geral do paciente, área envolvida, profundidade, tamanho. Em medicina veterinária, as queimaduras frequentemente não são uma ameaça imediata à vida, mas quando há grande áreas de superfície acometidas, pode levar ao choque. Então a tricotomia ampla deve ser realizada, seguida de aplicação de solução salina gelada. O tratamento após estabilização inicial do paciente inclui aplicação de compressas, limpeza com antisséptico, aplicação de pomada com antibióticos, realização de bandagens. Posteriormente recomenda-se o debridamento químico e cirúrgico e se possível, fechamento por meio de técnica de reconstrução. Algumas terapias como laser, mel orgânico, peritônio de bovinos e hidrogéis vêm sendo utilizados na tentativa de redução do tempo de hospitalização e evolução favorável dessas lesões.

**PALAVRAS-CHAVE:** Queimadura, pequenos animais, tratamento, debridamento, canino

### ABSTRACT

Burns are the most important cause of tissue damage, resulting occasionally in deep damage and death. A male dog, mixed breed, 5 years old, was attended at the Veterinary Hospital - University of São Paulo, with a burn on the back caused by iatrogenic heating. It has been treated with antibiotics, analgesics and ointments

with antibiotics, hydrogel or substances that stimulate the healing. After 25 days of treatment, there was a significant improvement in appearance and patient had clinical discharge. Factors that determine the severity of burn include: age and general condition of the patient, involved area, depth, size. In veterinary medicine, burns often are not an immediate threat to life, but when there are large areas of surface affected, it can lead to shock. Then a wide trichotomy should be performed, followed by application of cold saline solution. The treatment after initial stabilization of the patient includes application of compresses, cleaning with antiseptic, application of ointment with antibiotics and bandages. Forward it is recommend the chemical debridement and surgery when possible is, with reconstructive surgery. Some therapies such as laser, organic honey, bovine peritoneum and hydrogels can be used in attempt to reduce hospitalization time and favorable evolution of the lesions.

Key-words: Burns, Small Animals, Treatment, Debridment, Dogs

## 1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

As queimaduras são a forma mais extensa de dano tecidual, resultando ocasionalmente em danos profundos e morte (OCON et al., 2018). Ocorrem quando a energia térmica é aplicada em um ritmo mais rápido do que o tecido pode absorver e dissipar (FOSSUM, 2008)

### 1.1 ETIOLOGIA

As queimaduras podem ocorrer por calor, frio, eletricidade, produtos químicos, radiação (sol) ou abrasão, sendo que as causas mais comuns em cães e gatos incluem iatrogenia, como o aquecimento de paciente hipotérmico ou uso de eletrocautério (ALBERNAZ et al., 2015); além de incêndios, secadores de cabelo, água escaldante, vapor, óleo de cozinha quente e sistemas de exaustão (FOSSUM, 2008). As queimaduras químicas são causadas por uma variedade de materiais e compreendem cerca de 4% das queimaduras em humanos, podendo chegar a 14% em países subdesenvolvidos. As queimaduras químicas são notórias por sua lenta cicatrização e tempo de hospitalização em humanos. (ELDAD et al., 1998). As substâncias alcalinas são mais severas que as ácidas e outras queimaduras químicas por sua habilidade de causar alterações mais severas no pH por mais tempo. (KAWALILK et al., 2017).

### 1.2 CLASSIFICAÇÃO

As queimaduras são classificadas em primeiro, segundo e terceiro grau. As queimaduras de primeiro grau são superficiais e a lesão é localizada na superfície da derme. A queimadura de segundo grau, também conhecida como parcialmente superficial, é localizada na porção mais alta da derme reticular, sendo que a porção mais profunda permanece intacta. A queimadura profunda, ou de terceiro grau, afeta toda a espessura da epiderme, derme, hipoderme e todos os anexos cutâneos e em alguns casos, também o tecido adiposo (OCON et al., 2018). A classificação em superficial, parcial, parcial profunda e de espessura total são mais adequadas medicina veterinária. (ALBERNAZ et al., 2015).

As queimaduras superficiais (primeiro grau) afetam apenas a epiderme. A área é dolorosa, espessa, eritematosa e descamativa. A cicatrização ocorre rapidamente (dentro de três a 6 dias) por epitelização do estrato germinativo ou estruturas dérmicas anexas. Ao contrário da pele humana, a pele canina não atua como um órgão para disseminação de calor. Os cães, portanto, não possuem o rico plexo vascular superficial que os seres humanos possuem, portanto apresentam menor eritema com queimaduras superficiais do que as pessoas. As queimaduras superficiais de espessura parcial são úmidas e sensíveis à dor. Essas queimaduras geralmente se resolvem dentro de três semanas devido a epitelização de porções mais profundas dos anexos da pele, sendo que a cura geralmente é completa e ocorre sem enxerto (ALBERNAZ et al., 2015; FOSSUM, 2008).

As queimaduras profundas de espessura parcial (segundo grau) causam grande destruição da derme. Ocorre edema subcutâneo e notável inflamação. Ocorrem danos progressivos durante as primeiras 24 horas do calor da lesão e liberação de enzimas proteolíticas, prostaglandinas e substâncias vasoativas. Embora essas queimaduras frequentemente cicatrizem sem enxerto, a cicatrização demora meses e a cicatrização pode ser extensa. A cura ocorre pela reepitelização dos anexos profundos e margens da ferida. A queimadura deve ser protegida contra trauma e contaminação. A terapia ineficaz pode permitir que uma queimadura de segundo grau progredir para uma queimadura de terceiro grau, especialmente se houver contaminação bacteriana (FOSSUM, 2008).

Quando ocorre queimadura de espessura total (terceiro grau), há formação de uma escara marrom escura, insensível. Todas as estruturas da pele são destruídas, e o pelo é removido facilmente. São menos dolorosas que queimaduras de primeiro ou segundo grau porque os nervos foram destruídos. Ocorre trombose vascular superficial, edema subcutâneo e necrose. A cicatrização ocorre por contração e reepitelização, a menos que a ferida seja reconstruída. Para determinar a profundidade da lesão pode-se elevar a escara, sendo que a remoção precoce das escaras é importante como uma cicatriz necrótica rapidamente se torna colonizada em sua superfície profunda e serve como um ninho de infecção. As queimaduras que se estendem além da derme são às vezes classificadas como queimaduras de quarto grau. Eles têm as mesmas características das queimaduras de terceiro grau, mas com dano tecidual adicional que se estende

para o músculo e osso. A cura por segunda intenção ou reconstrução é geralmente necessária (FOSSUM, 2008).

As feridas por queimaduras, principalmente as de terceiro grau, são de difícil tratamento e podem ter um custo alto devido a necessidade de reconstrução de pele (ALBERNAZ et al., 2015).

### 1.3 ASPECTOS CLÍNICOS

As feridas de queimadura são estéreis ou colonizadas apenas por bactérias superficiais durante as primeiras 24 horas. O tecido necrótico fornece um excelente meio para o crescimento bacteriano, e a oclusão do suprimento de sangue local dificulta a chegada de mecanismos de defesa humoral e celular além de drogas sistêmicas para a ferida. As bactérias proliferam e invadem o tecido mais profundo sob a escara dentro de 4 a 5 dias após a lesão. Inicialmente, a maioria dos micro-organismos são cocos gram-positivos, mas após 3 a 5 dias, a ferida é colonizada com bactérias gram-negativas, geralmente *Pseudomonas spp*. Dessa forma, a remoção precoce da escara e a aplicação de antibióticos tópicos são necessárias para minimizar a progressão do dano (FOSSUM, 2008).

Os fatores que determinam a severidade da queimadura incluem: idade e estado geral do paciente, área envolvida, profundidade, tamanho. (ALBERNAZ et al., 2015) e o tempo de exposição a fonte de calor (OCON et al., 2018).

A extensão da lesão é influenciada pela temperatura da fonte de calor, duração do contato e condutância do tecido. Em humanos, temperaturas acima de 45 ° C podem causar necrose de coagulação e dano irreversível à pele; uma temperatura de 49 ° C por apenas 1 segundo causa uma queimadura de espessura total (OCON et al., 2018). A extensão da lesão é importante para o prognóstico. O cálculo da porcentagem de superfície corpórea acometida é estimada pela regra dos nove, sendo que cada membro torácico corresponde a 9%, pélvicos, 18%, cabeça e pescoço 9% porção central do tronco 18% e metade dorsal do tronco 18% (ALBERNAZ et al., 2015).

As queimaduras possuem zonas de acometimento (zona de coagulação, estase e hiperemia). (ALBERNAZ et al., 2015). Uma zona de transição separa o tecido completamente desvitalizado do tecido não lesionado. A área em contato direto com o calor coagula, proteínas celulares desnaturam e vasos sanguíneos coagulam. A zona de transição é caracterizada pela redução do fluxo sanguíneo, e danos teciduais potencialmente reversíveis. A isquemia dérmica progressiva pode ocorrer nessa área devido à liberação de substâncias (por exemplo, tromboxano A2, histamina, leucotrienos, prostaglandinas, radicais livres de oxigênio), edema, dessecção e contaminação bacteriana. A zona de transição é cercada por uma área de hiperemia, onde um dano mínimo ocorre e a cura é completa. Pode ser difícil determinar a profundidade da lesão e a área de envolvimento, porque a profundidade da lesão não é uniforme, e a superfície da pele é muitas vezes está coberta por coágulo seco (FOSSUM, 2008). A zona de coagulação é onde há o pior dano, sendo onde ocorreu injúria celular irreversível. A zona de estase consiste no local onde ocorreu redução de perfusão tecidual secundária à liberação de substâncias vasoativas que causaram hipoperfusão e isquemia decorrente de vasoconstrição. O tecido nesse local tem potencial de regeneração, desde que não ocorra edema, infecção e hipotensão. A zona mais externa é a zona de hiperemia, em que ocorre aumento de aumento de perfusão tecidual decorrente de vasodilatação mediada pela inflamação. Essa zona tende a recuperação, desde que não haja sepse e hipotensão. (ALBERNAZ et al., 2015).

Em medicina veterinária, as queimaduras frequentemente não são uma ameaça imediata à vida. (ALBERNAZ et al., 2015). Entretanto, quando há grande área de superfície acometidas, pode levar ao choque e falência múltipla de órgãos devido à perda de fluidos, eletrólitos e proteínas; depressão miocárdica; aumento da resistência vascular periférica e aumento viscosidade do sangue. Anomalias cardíacas, imunossupressão, anemia, insuficiência renal, insuficiência hepática e coagulação intravascular disseminada pode ocorrer eventualmente. O desconforto respiratório pode ocorrer pela inalação de fumaça (gases corrosivos e irritantes químicos), queimaduras térmicas das vias respiratórias superiores e envenenamento por monóxido de carbono e cianeto. A inalação de fumaça pode causar edema pulmonar com congestão vascular, edema intersticial e atelectasia. A pneumonia muitas vezes ocorre vários dias após a inalação de fumaça.

Queimaduras por contato, em vez de fogo, podem não ser reconhecidas imediatamente (FOSSUM, 2008).

A cicatrização é um processo complexo que envolve um série de eventos incluindo coagulação, inflamação, formação de tecido de granulação, síntese de colágeno e remodelamento tecidual. Desta forma, estudos tem sido conduzidos a fim de elucidar os fatores que podem atrasar ou dificultar o processo de cicatrização. As queimaduras de terceiro grau tem sido o principal foco de investigação, buscando assim, novos métodos de tratamento a fim de alcançar resultados mais satisfatórios. (OCON et al., 2018).

As complicações geralmente observadas incluem: infecção, cicatrização excessiva e contratura. Para evitar contraturas, pode-se optar por técnicas de enxertos, Z-plastias. (ALBERNAZ et al., 2015)

#### **1.4 TRATAMENTO**

Após estabilização do paciente, deve-se realizar a classificação da queimadura. Para abordagem da ferida, se possível, o animal deve ser sedado ou anestesiado. Então a tricotomia ampla deve ser realizada, seguida de aplicação de solução salina gelada. Então deve-se realizar compressas dentro de 30 minutos a fim de reduzir edema, aumentar reepitelização e melhorar a aparência estética. O animal deve ser mantido em fluidoterapia para evitar isquemia e consequentemente piora da lesão. Após limpeza, deve-se aplicar pomada com antibióticos. Pode ser necessária a cobertura com bandagens (ALBERNAZ et al., 2015).

A primeira prioridade no tratamento de queimaduras é minimizar a perda de tecido pela administração de primeiros socorros e prevenção do choque. A prevenção de complicações sépticas pelo bom manejo da ferida é a próxima prioridade. Cuidados imediatos devem ser tomados após a lesão para garantir uma adequada perfusão, hidratação e proteção da ferida contra trauma e infecção, pode impedir a progressão do dano tecidual e permitir o salvamento do tecido lesionado. O debridamento precoce e reconstrução são importantes para minimizar a morbidade. Resfriando as áreas afetadas imediatamente após lesão térmica (dentro de 2 horas) pode limitar a extensão da destruição tecidual. A área deve ser

lavada com água fria, ou compressas frias devem ser aplicadas à ferida; no entanto, é importante evitar ataques sistêmicos hipotermia. Os analgésicos devem ser administrados conforme necessário para aliviar a dor. Sinais vitais, estado mental, hematócrito, proteína total, débito urinário, pressão venosa central, eletrólitos, gases sanguíneos e peso corporal diário deve ser monitorados. Após estimar a profundidade da queimadura e calcular o tamanho da queimadura, deve-se realizar a tricotomia e lavagem com uma solução antisséptica (por exemplo, clorexidina a 0,05%). A ferida então pode ser coberta por um composto tópico de *Aloe vera* ou sulfadiazina de prata. Se o tratamento for iniciado em breve após a queimadura, recomenda-se a utilização de *Aloe vera* ou dipiridamol (bloqueador de tromboxane sintetase) para ajudar a preservar a patênciça da vasculatura dérmica, então a aplicação de uma bandagem hidrofílica. Após as primeiras 24 horas, pode-se aplicar um creme de sulfadiazina de prata 1% solúvel em água na ferida uma ou duas vezes ao dia ou sulfadiazina de prata de liberação lenta uma vez a cada 3 a 7 dias. Alternativamente, pode-se aplicar aplique mel medicinal na ferida (FOSSUM, 2008).

A remoção do tecido desvitalizado, ou debridamento é indicado precocemente e objetiva evitar infecção bacteriana, além de promover um leito vascular viável para o fechamento cirúrgico. Quando as feridas são pequenas ou o debridamento cirúrgico é difícil ou não indicado, como nos casos em que o tecido necrótico está aderido a tendões ou outras estruturas, pode-se utilizar o debridamento conservativo, que consiste no uso de agentes enzimáticos, imersão em água e aplicação de bandagens úmidas. Deve ser realizada após terceiro dia de queimadura e estabilização do paciente. A técnica mais fácil, rápida e que ocasiona menor perda de sangue é a excisão fascial, onde se remove pele, tecido subcutâneo até atingir a fáscia muscular.

Após remoção do tecido necrótico e possível infecção, deve-se optar pela melhor técnica de fechamento. Quando a ferida é muito extensa, há necessidade de retalhos ou enxertos, sendo que a enxerto parcial na forma de malha é considerada uma das melhores opções. Se não for possível a reconstrução imediata, pode-se optar pelo tratamento como ferida aberta até que se forme um tecido de granulação saudável. (ALBERNAZ et al., 2015)

Os agentes de debridamento enzimático são utilizados como adjuvantes da lavagem e limpeza da ferida. Eles são benéficos em pacientes com baixo risco anestésico ou quando o debridamento cirúrgico pode danificar tecido saudável necessário para a reconstrução. Agentes enzimáticos quebram o tecido necrótico e liquefazem coágulo e biofilme bacteriano, permitindo melhor contato antibiótico com feridas e maior exposição para desenvolvimento de imunidade celular e humorai. É importante ressaltar que a pele queimada, o osso necrótico e o tecido conjuntivo não são digeridos pelas enzimas disponíveis. As enzimas devem permanecer em contato com a ferida por um tempo adequado para produzir o efeito desejado. Alguns produtos estão disponíveis, sendo que um deles é um agente de debridamento enzimático contendo tripsina pancreática, bálsamo do perú e óleo de rícino. A tripsina diminui e liquefaz proteínas, mas pode causar inflamação local e reações alérgicas; o bálsamo do perú estimula leitos capilares para aumentar a circulação de feridas e o óleo de mamona que estimula a epitelização. Outras opções incluem: *Bacillus subtilis* (protease); extrato vivo de levedura *Saccharomyces cerevisiae* (estimula angiogênese, epitelização e síntese de colágeno em feridas, sendo recomendado em feridas com tecido de granulação e na fase proliferativa de reparação), colagenase, ureia e clorofilina (FOSSUM, 2008).

Quando não há mais necrose e infecção, pode-se optar pelo fechamento com enxertos, plastias, retalhos ou ainda tratar como ferida aberta. (ALBERNAZ et al., 2015). As feridas pequenas por queimadura podem ser fechadas primariamente. O fechamento é conseguido pole avanço ou retalhos de pele. Já as feridas maiores podem cicatrizar por contração e epitelização, ou por enxertos. A cura por segunda intenção pode levar meses e a cicatriz resultante pode ser cosmeticamente inaceitável. O fechamento precoce da ferida reduz o manejo de feridas e infecção e encurta a hospitalização. As cicatrizes são frágeis e podem sangrar facilmente (FOSSUM, 2008).

A sulfadiazina de prata em um creme miscível com água é eficaz contra a maioria das bactérias gram-positivas e gram-negativas e a maioria dos fungos. Serve também como uma barreira antimicrobiana, podendo penetrar no tecido necrótico e aumentar a epitelização da ferida. Ainda é a droga de escolha para tratar queimaduras. O gel de *Aloe vera* contém 75 constituintes potencialmente

ativos. Tem sido usada em queimaduras devido à sua atividade antibacteriana contra *Pseudomonas aeruginosa*, além de inibir o crescimento de fungos. Também possui propriedades benéficas na manutenção da permeabilidade vascular e, assim, ajudam a evitar a isquemia dérmica. Medicamentos de *Aloe vera* também podem estimular a replicação fibroblástica. Deve-se evitar em feridas de espessura total devido seus efeitos anti-inflamatórios. *Aloe vera* neutraliza os efeitos inibidores da sulfadiazina de prata quando os dois são combinados. (FOSSUM, 2008).

Os hidrogéis, ou gel de polímeros de água, são formulações de polissacarídeos reticulados modificados (gelatina ou polissacarídeo) disponível como géis, folhas secas ou hidratadas, ou gaze impregnada. Eles são hidrofílicos e incham ao interagir com soluções aquosas. Os géis são retentores de umidade, não-aderentes, não oclusivos e altamente confortáveis, conferindo um efeito calmante e algum alívio da dor. Eles são altamente absorventes, criando uma ferida úmida, portanto um ambiente que promove debridamento, granulação e epitelização. Eles são usados para tratar descamação ou feridas necróticas e escoriações, lacerações, queimaduras e pequenas irritações da pele. São muito eficazes na hidratação de uma ferida e aumentam a atividade das colagenases para facilitar o debridamento e promover a granulação. Entretanto, estes produtos não inibem contração da ferida. Eles podem ser usados como veículo para antibióticos ou outros antimicrobianos, incluindo metronidazol, sulfadiazina de prata, sulfato hialurônico e condroitina. (FOSSUM, 2008).

Os hidrocolóides são polímeros hidrofílicos biocompatíveis, tais como carboximetilcelulose de sódio ou hidroxietilcelulose com pectinas e gelatina ou incorporada numa malha elástica. Eles podem ser oclusivos ou adesivos semi-occlusivos. Os exsudatos da ferida são absorvidos e o hidrocolóide incha, formando um gel na superfície da ferida. O gel se expande, preenchendo a cavidade da ferida, mantendo-a úmida. Os hidrocolóides mantêm a ferida úmida, criando assim um ambiente úmido, promovendo o debridamento autolítico e isolamento do leito da ferida. Eles aumentam epitelização e conforto, mas a adesividade ao tecido circundante pode reduzir a contração e causar hipergranulação. Os curativos com hidrocoloides são úteis em feridas com espessura parcial ou total com necrose.

Eles não são destinados a feridas altamente exsudativas ou infectadas. (KAWALILK et al., 2017).

A laserterapia de baixo nível tem sido recentemente utilizada pra estimular o processo cicatricial. 6. Os efeitos do laser incluem aumento da produção de ATP e aumento do potencial de membrana mitocondrial. Muitas investigações tem sido reportadas a respeito da fotobioestimulação no estímulo ao processo cicatricial através do estímulo a produção de fibroblastos, aumento significativo na reepitelização, formação de colágeno e tecido de granulação, acelerando assim o fechamento da ferida, aumentando a força de tensão da cicatriz e determinando cicatrizações de queimaduras mais rapidamente. Uma revisão sistemática de literatura foi desenvolvida para identificar o papel da fotobioestimulação em modelos experimentais de queimaduras de terceiro grau. Apesar do mecanismo celular da fotobioestimulação usando a laserterapia não ser bem elucidada, a literatura indica que a fotobioestimulação pode ser eficaz a curto prazo para acelerar o processo de cicatrização em queimaduras de terceiro grau, aumentando e modulando o processo inflamatório, acelerando a formação de fibroblastos melhorando a qualidade da rede de colágeno. No entanto, existem ainda diferenças na terminologia utilizada para descrever os parâmetros e a dose da terapia de fotobioestimulação. (OCON et al., 2018).

O mel é utilizado no tratamento de várias doenças na medicina herbal chinesa, incluindo o tratamento tópico de feridas (LUBSY; COOMBES; WILKINSON, 2002). As propriedades do mel incluem: redução da inflamação e da formação de exsudato, neutralização do odor da ferida, estímulo a formação do tecido de granulação, efeito antimicrobiano, aumento da epitelização, redução da formação de cicatriz (VANDAMME et al., 2013), além de manter a lesão úmida, gerando assim condições favoráveis a cicatrização. O efeito antimicrobiano é explicado devido à alta osmolaridade, e presença de peróxido de hidrogênio. Um relato de caso de um cão atendido no Hospital Veterinário da USP, com queimadura por colchão térmico, foi tratado o mel orgânico após debridamento da ferida e observou-se um resultado favorável, com presença de tecido de granulação saudável em 15 dias e total cicatrização em 45 dias. O mel era aplicado duas vezes ao dia. (ARISTIZABAL et al., 2015).

Queimaduras químicas são injúrias de lento reparo e profundidade de difícil acesso. A destruição tecidual se mantém até que o material ativo continue presente no local da ferida. O tratamento mais usual de queimadura de espessura total é excisão precoce, que reduz o tempo de hospitalização e morbidade. No entanto, não há um tratamento específico para queimaduras de espessura parcial. Uma revisão de literatura avaliou diversas modalidades de tratamento para queimaduras químicas de espessura parcial: excisão cirúrgica, ablação com laser e debridamento químico com as enzimas Debridase e tripsina-like. Em um trabalho com porquinho da índia, a Debridase foi mais efetiva e reduziu显著mente áreas de lesão da queimadura após exposição a nitrogênio de mostarda. Além disso, a ação cicatrizante da Debridase foi evidente em relação ao escore histopatológico de biópsias do tecido local obtidas no dia 5. Ablação com laser foi mais efetiva e acelerou o processo de cicatrização da queimadura após exposição ao nitrogênio de mostarda. O escore histopatológico foi de queimaduras tratadas com laser foi maior no dia 4 quando comparado com animais não tratados. Conclui-se que para queimaduras de espessura parcial, a remoção não cirúrgica do tecido danificado acelera a cicatrização. (ELDAD et al., 1998).

Em um relato de caso, uma cadela de um ano, sem raça definida, foi avaliada 5 dias após o contato com uma solução de hipoclorito de sódio. O animal apresentava severo eritema, edema e crostas na face. Foi realizado o debridamento do epitélio afetado 11 e 22 dias após a exposição inicial. Foram aplicados medicamentos tópicos, mas foram suspensos pois o animal ingeria. Todas as lesões se resolveram completamente por volta do dia 84 pós exposição, com nenhum efeito residual na qualidade de vida do paciente. (KAWALILK et al., 2017).

Um trabalho prospectivo realizado em coelhos avaliou os aspectos macroscópicos e histológicos de queimaduras cutâneas em coelhos tratadas com peritônio de bovino conservado em glicerina a 98%. Em 16 animais foram realizadas feridas na região dorsal do tórax, sendo que no grupo controle foi aplicado papel crepom umedecido em solução fisiológica e no grupo tratado, foi colocado o peritônio. O grupo tratado apresentou ausência de exsudação e oclusão da ferida que pode resultar em uma redução da contaminação bacteriana. A membrana resultou em uma formação cicatricial com menor intensidade de tecido

de granulação, melhor evolução histológica e consequentemente, melhor resultado estético nas queimaduras dos coelhos. (BUSNARDO et al., 2009).

Graham et al (2002) induziram queimaduras com mostarda de enxofre, um potente agente de guerra química, em 12 leitões pós desmame e foram testados os seguintes tratamentos: debridamento com laser de CO<sub>2</sub> seguido de enxerto cutâneo autólogo; excisão cirúrgica e ablação a laser sem enxerto. Os resultados obtidos indicaram que o debridamento com laser seguido por enxerto de pele autólogo de espessura parcial foi considerada o "padrão Ouro".

Zhao et al (2018) relataram a descoberta de um novo peptídeo visando o crescimento de fibroblastos denominado receptor de fator 2 IIIc (FGFR2IIIc) como um potencial candidato para cicatrização de feridas na pele. O peptídeo H1 promoveu a proliferação e motilidade de fibroblastos e células endoteliais vasculares in vitro. Além disso, o peptídeo H1 melhorou a angiogênese na membrana corioalantóide do pintinho e cicatrização acelerada de feridas de espessura total em ratos. O peptídeo H1 ativou tanto o PI3K-AKT quanto o MAPKERK1 e, simultaneamente, aumentou a secreção do crescimento endotelial vascular fator. Conclui-se então que o peptídeo H1 tem alta afinidade por FGFR2IIIc e apresenta potencial como agente cicatrizante de feridas. Como substituto do bFGF, pode ser tornou-se um novo candidato terapêutico para o reparo de feridas na pele no futuro.

## 2. RELATO DE CASO

Foi atendido no Serviço de Cirurgia de Pequenos Animais do Departamento de Cirurgia da FMVZ/USP, cão sem raça definida, macho, com 5 anos de idade, 15 kg de peso corpóreo, o qual há 13 dias foi submetido a tratamento periodontal.

A tutora relata que no pós operatório imediato o animal apresentava-se taquipnéico e com desconforto. Após 7 dias a proprietária observou presença de secreção serosa no dorso do animal, relatando que os pêlos da região ficaram umedecidos. Após 9 dias, referiu o surgimento de áreas alopecias por todo o dorso

do animal. As lesões foram correlacionadas como queimadura térmica por colchão de aquecimento, utilizado durante o tratamento periodontal.

Durante a primeira consulta, o animal apresentava-se alerta, com os parâmetros vitais dentro da normalidade, sem sinais de acometimento sistêmico ou choque. Foram coletados hemograma com contagem de plaquetas, perfil renal e perfil hepático, sendo que não foram encontradas alterações.

No Dia 14/03/18, com o paciente submetido a anestesia geral, foi então realizado o debridamento das áreas necróticas da ferida, seguida de lavagem com clorexidine e aplicação de Trofodermin®<sup>1</sup> creme + Regepil®<sup>2</sup>.

As medicações administradas foram: ceftriaxona na dose de 30 mg/kg/IV/BID, cloridrato de tramadol 3 mg/kg/IV/TID, omeprazol 1 mg/kg/IV/BID, citrato de maropitant 2 mg/kg/VO/SID, dipirona 25 mg/kg/IV/TID, cetamina 0,3 mg/kg/VO/TID, ondansetrona 0,5 mg/kg/IV/TID. O animal permaneceu internado para controle analgésico e suporte gastrointestinal por 2 dias consecutivos. Durante a internação, foram mantidas as medicações e acrescentada gabapentina na dose de 5 mg/kg/VO/TID. Animal não apresentou dor ou desconforto e aceitou alimentação e água espontaneamente.

Foram realizadas as trocas de curativo diárias nos 25 dias subsequentes ao primeiro debridamento. Para os procedimentos diários de limpeza e avaliação das lesões, o animal foi sedado com tranquilizante (acepromazina ou dexmetomidina), um opióide (meperidina, metadona ou tramadol) e eventualmente foi aplicada a dipirona e cetamina. O debridamento foi repetido duas vezes após o primeiro. Nas trocas de curativo foram realizadas limpezas com clorexidine e aplicadas as medicações Regepil®, Curatec®<sup>3</sup>, Trofodermin® e Furacin®<sup>4</sup> ou mel, isolados ou associados, dependendo do aspecto da ferida.

O animal foi mantido com dipirona, cetamina, cloridrato de tramadol, gabapentina, omeprazol, ondansetrona, amoxicilina com clavulanato de potássio durante 25 dias e a gabapentina até o final do tratamento. Após 25 dias de tratamento, quando a lesão encontrava-se com tecido de granulação com bom

<sup>1</sup> Clostebol e neomicina - Laboratórios Pfizer Ltda

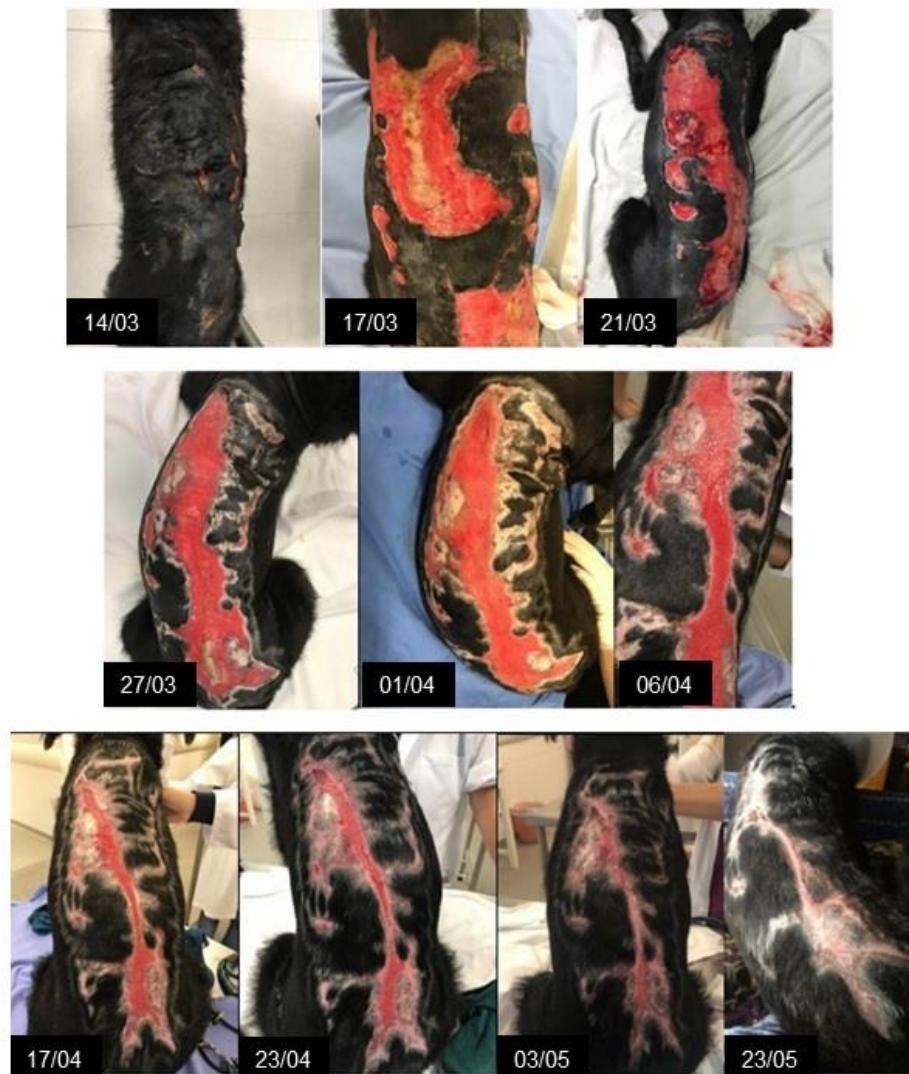
<sup>2</sup> Tartarato de ketanserina e asiaticósideo – Ourofino pet saúde animal.

<sup>3</sup> Hidrogel - LM Farma.

<sup>4</sup> Nitrofural - Cosmed Indústria de Cosméticos e Medicamentos S.A.

aspecto e cicatrização favorável o animal não apresentava dor e pôde continuar a limpeza da ferida e aplicação de medicamentos em casa. Após 70 dias a queimadura estava totalmente cicatrizada e o animal recebeu alta.

Figura 1: As imagens abaixo demonstram a evolução da queimadura ao longo do tratamento. É possível verificar inicialmente o eritema e a inflamação, com posterior tecido de granulação saudável e cicatrização.



Fonte: VCI – Serviço de cirurgia de pequenos animais da FMVZ-USP

### 3. DISCUSSÃO

De acordo com OCON (2018), o paciente atendido apresentava queimadura classificada como de terceiro grau, devido ao acometimento de toda a espessura da epiderme, derme, hipoderme e anexos cutâneos, em toda a região do dorso.

Após o primeiro atendimento o paciente permaneceu internado por 2 dias, mantido em fluidoterapia para, de acordo com ALBERNAZ (2015), evitar isquemia e consequentemente piora da lesão.

Embora as queimaduras extensas possam provocar alterações hematológicas, choque, falência múltipla de órgãos entre demais afecções, o paciente permaneceu clinicamente estável. Após estabelecido o controle de dor permaneceu confortável e com apetite. Não houve alterações no hemograma e bioquímicos e apresentou proteína total de 5,09 g/dL e albumina de 3,18 g/dL no dia 15/03/2018.

Como a queimadura era muito extensa, acometendo cerca de 38% da superfície corpórea segundo a “regra dos 9” de ALBERNAZ (2015), optou-se pelo tratamento como ferida aberta até se formar um tecido de granulação saudável.

Desde o início do atendimento o animal recebeu o tratamento necessário para evitar traumas e contaminação, que segundo FOSSUM (2008), podem agravar as lesões. Dessa forma, foram realizados curativos diários, utilizando produtos não aderentes e cicatrizantes e realizada antibioticoterapia.

Foram realizadas no total 3 debridagens para retirada de tecido necrosado. Segundo FOSSUM (2008), a remoção precoce do tecido necrosado é importante para evitar ninhos de infecção.

As limpezas diárias foram realizadas com clorexidine e soro fisiológico. Foi utilizado Trofodermin® pela sua eficácia contra maioria dos patógenos causadores de infecções superficiais e para permitir uma bandagem não aderente. O Curatec® também foi utilizado, de acordo com FOSSUM (2008), por sua eficácia na hidratação de feridas e aumento da atividade das colagenases para facilitar o debridamento e promover a granulação, além de poder ser utilizado como veículo para outros fármacos. Dessa forma, após o uso do Trofodermin® ou do Curatec® era realizada a aplicação de Regepil® de modo a contribuir e acelerar o processo de cicatrização.

Após a formação de um tecido de granulação saudável, foi realizada a aplicação de mel. De acordo com VANDAMME (2013), o mel possui propriedades

que estimulam a formação do tecido de granulação e mantém a lesão úmida, gerando assim condições favoráveis a cicatrização.

No presente caso, os principais aspectos a serem destacados foram a epitelização favorável da queimadura, sem que houvesse infecção ou complicações no processo de cicatrização, além de uma boa aproximação dos bordos da ferida.

Inicialmente devido à extensão da lesão não foi indicada a realização de técnica de reconstrução, sendo o tratamento conservativo com medicações capazes de controlar a infecção e promover o tecido de granulação e cicatrização, associado ao debridamento da ferida quando necessária a remoção de tecido necrótico, mostrou-se eficaz no tratamento da queimadura. No período final quando da possibilidade de aplicar uma técnica de reconstrução da lesão, a proprietária optou por continuar no tratamento conservativo com o uso de medicamentos e bandagens, até a cicatrização total da área.

#### **4. CONCLUSÃO**

As queimaduras são desafiadoras em medicina veterinária, e apesar de não serem muito comuns, possuem características e terapia diferentes das demais feridas cutâneas. Há poucos estudos a respeito desse tema em medicina veterinária, sendo assim, muito do que sabe foi extraído da literatura humana. Portanto mais estudos em medicina veterinária são necessários a fim de testar novas terapias, reduzindo assim o tempo de hospitalização e melhorando o prognóstico dos animais.

## REFERÊNCIAS

- ALBERNAZ V, G. P.; Ferreira A, A.; Castro JLC. Queimaduras térmicas em cães e gatos. **Veterinária e Zootecnia.**; v.22, n.3, p.322-334, 2015.
- ARISTIZABAL, A. S.; HAYASHI, A. M.; MATERA, J. M. Uso do mel orgânico tópico no tratamento de queimadura de terceiro grau em cão: relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 14, n. 1, p. 12-17, 2016.
- BUSNARDO, C. A, et al. Peritônio de bovino como bandagem em queimaduras cutâneas experimentais em coelhos. **Ciência Animal Brasileira**. v. 10, n. 3, p. 823-828, 2009.
- ELDAD, A. et al, Early nonsurgical removal of chemically injured tissue enhances wound healing in partial thickness burns. **Burns**. v.24, n. 6, p. 166-172, 1998.
- FOSSUM, T. W. **Cirurgia em pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. Cirurgia do sistema tegumentar, p. 190-207, 257-261.
- GRAHAM, J. S. et al. Bioengineering methods employed in the study of wound healing of sulphur mustard burns. **Skin Research and Technology**. v.8, n. 18, p. 57–69, 2002.
- KAWALILAK, L. K. et al. Management of a facial partial thickness chemical burn in a dog caused by bleach. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**. v.18, n. 3, p. 1-8, 2017.
- LUSBY, P. E.; COOMBES, A.; WILKINSON, J. M. Honey: a potent agent for wound healing? **Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing**. St. Louis, MO, v. 29, n. 6, p 295-300, 2002.
- OCON, C. A. et al. Effects and parameters of the photobiomodulation in experimental models of third-degree burn: systematic review. **Lasers in Medical Science**. v.9, n. 12, p. 1-12, 2018.
- VANDAMME, L. et al. Honey in modern wound care: a systematic review. **Burns**. [Guildford, Surrey, UK],v. 39, n. 8, p. 1514-1525, 2013.

ZHAO, Y. et al. Discovery and Characterization of a High-Affinity Small Peptide Ligand, H1, Targeting FGFR2IIIc for Skin Wound Healing. **Cellular Physiology And Biochemistry**. v.49, n. 2, p. 1074-1089, 2018.