

## O tratamento de queimaduras: uma revisão bibliográfica

### The burn treatment: a bibliographic review

DOI:10.34117/bjdv7n4-257

Recebimento dos originais: 04/02/2021

Aceitação para publicação: 01/03/2021

#### **Laryssa Ramos Pino de Souza**

Estudante de Medicina, pelo Centro Universitário de Brasília  
Instituição: Centro Universitário de Brasília  
Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075  
E-mail: laryssa.pino17@gmail.com

#### **Maria Fernanda Araujo Barbosa Lima**

Estudante de medicina, pelo Centro Universitário de Brasília  
Instituição: Centro Universitário de Brasília  
Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte- Brasília- DF, CEP: 70790-075  
E-mail: maria.flima@sempreceub.com

#### **Rafaella Oliveira Dias**

Estudante de Medicina, pelo Centro Universitário de Brasília  
Instituição: Centro Universitário de Brasília  
Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075  
E-mail: rafaella.oliveira@sempreceub.com

#### **Emanuel Guimarães Cardoso**

Estudante de Medicina, pelo Centro Universitário de Brasília  
Instituição: Centro Universitário de Brasília  
Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075  
E-mail: emanuel.guimaraes@sempreceub.com

#### **Ana Luiza Briere**

Estudante de Medicina, pelo Centro Universitário de Brasília  
Instituição: Centro Universitário de Brasília  
Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075  
E-mail: briere.ana@sempreceub.com

#### **Júlia Oliveira Silva**

Estudante de Medicina, pelo Centro Universitário de Brasília  
Instituição: Centro Universitário de Brasília  
Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075  
E-mail: julia.os@sempreceub.com

### **RESUMO**

**INTRODUÇÃO:** As queimaduras são lesões decorrentes de fontes variadas capazes de danificar os tecidos corporais e acarretar a morte celular. A identificação do grau da queimadura de acordo com a profundidade e extensão do local atingido é de extrema

importância para conduzir o diagnóstico e tratamento apropriado. Este estudo tem como objetivo revisar a literatura dos principais tipos de tratamento das vítimas de queimaduras. **MÉTODO:** Foi realizada análise de dados das seguintes plataformas PubMed, Scielo, Google Scholar, além da busca direta na Revista Brasileira de Queimaduras e em materiais disponibilizados pelo Ministério da Saúde entre os anos de 2000 a 2015. Oitenta e sete bibliografias foram encontradas e, posteriormente, foram selecionados 25, que abrangiam fisiopatologia, cuidados iniciais e métodos de tratamento aos queimados. **CONCLUSÃO:** Os recursos terapêuticos mais usados foram prata nanocristalina, sulfadiazina de prata e laser de CO<sub>2</sub> fracionado. Portanto, é essencial que os profissionais da saúde conheçam a fisiopatologia e as opções terapêuticas bem como estar atualizado frente às evoluções no tratamento à vítimas de queimaduras.

**Palavras-chave:** Queimaduras. Tratamento de Emergência. Fisiopatologia. Sulfadiazina de Prata. Pele.

### **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** The burns are injuries arising from varied sources capable to damage body tissues and result in cell death. The burn level identification according to the depth and extension of the hit location is extremely important to conduct the appropriate diagnosis and treatment. **METHODOLOGY:** This studies objective is to review the literature of the main types of burns victims treatment. Data analysis was performed of the following platforms PubMed, Scielo, Google Scholar, beyond the direct search on Brazilian Magazine of Burns and in made available by Ministérios da Saúde between 2000 and 2015. Eighty seven bibliographies were found and, posteriorly, were selected 25, which covered pathophysiology, first cares and burn treatment methods. **CONCLUSION:** The most used resources were nanocrystalline silver, silver sulfadiazine and fractional CO<sub>2</sub> laser. Therefore, it is essential that healthy professionals know the pathophysiology and the therapeutic options as well as be updated of burns treatments progressions.

**Keywords:** Burns. Emergency Treatment. Pathophysiology. Silver Sulfadiazine. Skin.

## **1 INTRODUÇÃO**

As queimaduras são lesões nos tecidos orgânicos que podem ser causadas por calor térmico, radiações, substâncias químicas e, até mesmo, frias.<sup>1</sup> Nesse sentido, devem ser vistas como uma questão de saúde pública, pois além de afetar os aspectos físicos do paciente, sendo capazes de levá-lo a óbito, também podem prejudicar os domínios psicológico e social do queimado e de seus familiares.<sup>2</sup>

Estima-se que mundialmente mais de 300 mil pessoas falecem por ano devido a queimaduras causadas por fogo e que 95% dessas pertencem a países de baixa a média renda.<sup>3</sup> No Brasil, anualmente ocorrem cerca de 1 milhão de acidentes causados por todos os tipos de queimaduras, sendo aproximadamente um terço casos de crianças de 0 a 4

anos, o que torna essa a faixa etária mais acometida, destacando-se os acidentes domésticos.<sup>4</sup>

As queimaduras são classificadas em três graus considerando o nível crescente de destruição dos tecidos, tais como profundidade e extensão. Dentre elas, a de terceiro grau possui a maior taxa de morbimortalidade, visto que atinge os tecidos subcutâneos, incluindo, nervos, glândulas e capilares sanguíneos, podendo acometer os tecidos muscular e ósseo.<sup>5</sup>

Ademais, é importante ressaltar que há um grande número de internações relacionadas a queimaduras nos hospitais públicos do Brasil, superando, inclusive, países mais desenvolvidos, como os Estados Unidos, no qual os indicadores demonstram 40 mil pessoas. Nesse sentido, o Estado possui muitos gastos com a saúde pública, sendo direcionados, em média, R\$ 1 milhão por mês referentes às internações de pacientes em estado grave.<sup>6,7</sup>

Em relação à conduta e aos recursos terapêuticos, os mais usados são: laser de CO<sub>2</sub> fracionado, prata nanocristalina e sulfadiazina de prata. Desse modo, o laser de CO<sub>2</sub> tem sido muito utilizado para tratar queimaduras visto que diminui as irregularidades e melhora a textura e cor da pele, ampliando a taxa de crescimento de fibroblastos e estimulando a secreção de colágeno.<sup>8,9</sup> Além dessa metodologia, a prata é sabidamente um ótimo meio antimicrobiano, logo esse minério é utilizado de duas maneiras a fim de uma intervenção nas queimaduras: a prata nanocristalina e a sulfadiazina de prata cada uma com suas vantagens e desvantagens.<sup>10</sup>

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura a qual possibilita a síntese de entendimento e a incorporação da utilidade dos resultados de estudos experimentais e não experimentais, a fim de obter relevância para a prática clínica. Os passos metodológicos contemplam: busca de artigos na literatura de 2000 a 2015, via plataformas PubMed, Scielo, Google Scholar, bem como análise de publicações pela Revista Brasileira de Queimaduras; estudos da fisiopatologia e dos mecanismos de lesão da queimadura em livros acadêmicos de referência; análise crítica dos estudos incluídos; discussão dos resultados; e apresentação da revisão integrativa.

### 3 FISIOPATOLOGIA DA QUEIMADURA

As queimaduras são lesões decorrentes de fontes variadas capazes de produzir calor ao ponto de danificar os tecidos corporais e acarretar a morte celular. Compreender a fisiopatologia de uma lesão por queimadura é importante para um gerenciamento eficaz. Além disso, causas diferentes levam a padrões de lesões diferentes, que exigem um gerenciamento diferente. Portanto, é importante entender como uma queimadura foi causada e que tipo de resposta fisiológica ela induzirá.<sup>11</sup>

Em relação às respostas do corpo humano, destacam-se tanto a local como a sistêmica. Na primeira, uma área específica é atingida e três zonas são encontradas, sendo elas zona de coagulação, zona de estase e zona de hiperemia, que serão explicadas mais adiante. Por outro lado, a liberação de citocinas e outros mediadores inflamatórios no local da lesão tem efeito sistêmico quando a queima atinge 30% da área total da superfície corporal, caracterizando uma resposta sistêmica.<sup>12</sup>

A resposta local é caracterizada pela presença de três zonas bem definidas. No ponto de dano máximo da queimadura, há perda irreversível de tecido devido à coagulação das proteínas constituintes, trata-se da zona de coagulação. Ao seu redor, encontra-se a zona circundante de estase, na qual o tecido é potencialmente recuperável e que é caracterizada pela diminuição da perfusão tecidual, sendo esse o principal objetivo do seu tratamento. Por fim e mais externamente, está a zona de hiperemia, na qual a perfusão tecidual é aumentada e o tecido se recuperar invariavelmente, a menos que haja sepse grave ou hipoperfusão prolongada. Vale ressaltar que essas três zonas são tridimensionais e, nesse sentido, a perda de tecido na zona de estase levará à ferida a um aprofundamento, bem como a um alargamento.<sup>12</sup>

Enquanto isso, a resposta sistêmica é caracterizada por alterações diversas no organismo, sendo as principais cardiovasculares, respiratórias, metabólicas e imunológicas. No sistema cardiovascular, a permeabilidade capilar é aumentada, levando à perda de proteínas e fluidos intravasculares no compartimento intersticial, ocorre vasoconstrição periférica e esplâncnica e a contratilidade miocárdica diminui, possivelmente devido à liberação do fator de necrose tumoral  $\alpha$ . Não obstante, uma broncoconstrição vai ser causada pelos mediadores inflamatórios e, em casos graves, pode ocorrer a Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto. Por fim, a taxa metabólica basal aumenta até três vezes a taxa original e a regulação imunológica específica é prejudicada nas suas vias humorais e nas celulares.<sup>13</sup>

Como citado acima, causas diferentes de queimaduras levam a padrões de lesões diferentes, que exigem um gerenciamento diferente. Dessa forma, os mecanismos de lesão são distribuídos em lesões térmicas, elétricas e químicas. Os mecanismos comuns das lesões térmicas são derramamento de bebidas ou líquidos quentes ou serem expostos à água quente do banho, chama e contato. Já os ferimentos por eletrocussão são provenientes da passagem da corrente elétrica de um ponto para outro, criando pontos de “entrada” e “saída”, o que causa possível danificação do tecido entre esses dois pontos. As lesões químicas são geralmente o resultado de acidentes industriais, mas podem ocorrer com produtos químicos domésticos. Essas queimaduras tendem a ser profundas, pois o agente corrosivo continua causando necrose coagulativa até sua completa remoção.<sup>12</sup>

#### **4 CLASSIFICAÇÃO DE QUEIMADURA: GRAU 1, 2 E 3**

As queimaduras de primeiro grau (superficiais) prejudicam apenas as camadas exteriores da epiderme é afetada. Geralmente são, vermelhas, rosadas, secas, dolorosas sem a presença de bolhas. As queimaduras solares são um exemplo.<sup>13</sup> Assim, a pele permanece com sua integridade porém o tecido subepitelial pode estar edemaciado e é comum ocorre a descamação superficial durante a cura. Além disso há como característica o eritema, vermelhidão causada pela vasodilatação dos capilares da pele.<sup>14</sup>

As queimaduras de segundo grau acometem a epiderme e a derme. A de espessura parcial atinge a epiderme e vários graus da derme. São dolorosas, úmidas, vermelhas e possuem formação de bolhas. As bolhas evitam a perda de água e de células dérmicas superficiais do corpo.<sup>13</sup> Os sintomas são semelhantes aos da queimadura de primeiro grau entretanto a cura pode ser mais demorada e não costuma apresentar cicatrizes, apenas coloração mais clara no local da lesão.<sup>15</sup>

As queimaduras de primeiro grau e de segundo grau nas quais algumas partes mais profundas dos apêndices dérmicos, responsáveis pela produção de novas células epiteliais, são preservadas são consideradas queimaduras de espessura parcial. Ademais, as queimaduras de terceiro produzem uma destruição desses apêndices sendo classificadas como queimaduras de espessura total.<sup>16</sup>

Já as de espessura total também podem acontecer nas queimaduras de segundo grau nas quais envolvem totalmente a epiderme e a derme, entretanto, os folículos pilosos e glândulas sudoríparas e glândulas sebáceas podem ou não permanecer intactos. A sensibilidade da pele pode ficar ausente ou comprometida em áreas afetadas

drasticamente pela queimadura.<sup>13</sup> Devido a possibilidade de destruição das terminações nervosas, essas queimaduras podem ser menos dolorosas apesar de mais graves que as superficiais.<sup>15</sup>

As queimaduras de terceiro grau, de espessura total, se estendem até a tela subcutânea e podem acometer o tecido muscular porém também são menos dolorosas, visto que há destruição dos corpúsculos sensíveis<sup>14</sup>, e apresentam edema marcante. As funções da pele são perdidas em sua maioria e as queimaduras são feridas secas e carbonizadas com diferentes colorações. A regeneração ocorre de forma mais lenta e é necessário enxerto de pele para diminuir a prevalência de cicatrizes.<sup>17</sup>

A extensão da queimadura é medida de acordo com a quantidade de área de superfície corporal total envolvida. Apesar dos tratamentos, qualquer queimadura acima de 50% da superfície corporal é grave e pode ser fatal<sup>16</sup> e, de acordo com a Associação Norteamericana de Queimaduras, acima de 70% mais da metade das vítimas morrem. A maneira mais rápida de identificar a área corporal superficial afetada pela queimadura é pela regra dos nove.<sup>17</sup>

## **5 PROCEDIMENTO DE PRIMEIROS SOCORROS EM QUEIMADURAS**

Nos casos de acidente que envolvem queimaduras, o primeiro cuidado a ser tomado deve ser extinguir com a causa do acidente, ou seja, eliminar a fonte de calor impedindo que permaneça em contato com o corpo, seja fogo, superfícies quentes ou líquidos aquecidos. Seguidamente, deve lavar o local atingido com água corrente à temperatura ambiente até que a queimadura esfrie. Dessa forma, é necessário buscar por um profissional capacitado de informar as providências necessárias para o sucesso da recuperação.<sup>15</sup>

Ademais, deve-se ter outros cuidados iniciais aos queimados além dos supracitados como, remoção das roupas que estejam na área da queimadura, avaliação clínica completa a fim de registrar o agente causador e classificar a profundidade, pesquisar maus tratos nas crianças e história de queda ou trauma associados.<sup>18</sup> Outrossim, existem cuidados contraindicados para evitar o agravamento como não passar no local queimado nenhum produto ou receita caseira, não passar pomada no local atingido para evitar que machuque mais as células cutâneas, irritar a pele e gerar infecções, não pode também estourar as bolhas causadas pela queimadura e evitar materiais que grudam no ferimento, como o algodão.<sup>15</sup>

As lesões térmicas, queimaduras, provoca lesão de origem física formando ablação com desnudamento da epiderme e exposição da derme além de desnaturação proteica com necrose de coagulação do colágeno dérmico.<sup>19</sup> Sendo assim, necessária intervenção imediata do processo de queimadura, retirada de roupas, jóias, anéis, piercings e próteses para expor a área queimada, cobrir o local afetado com um tecido limpo e dependendo da profundidade e extensão da queimadura tratar a dor.<sup>11</sup>

Além disso, há queimaduras que faz-se necessário o encaminhamento da vítima para um centro de atendimento de queimados, como por exemplo, queimaduras de segundo grau com mais de 10% do corpo atingido, queimaduras que envolvem pés, mãos, face, genitália ou articulações, queimaduras de terceiro grau, queimaduras causadas por eletricidade ou causas químicas ou quando a queimadura apresenta risco de morbidade ou mortalidade.<sup>18</sup>

O tratamento nas salas de emergência às queimaduras avaliam a presença de corpos estranhos e retiram qualquer tipo de obstrução. Avaliam também a situação da respiração do paciente, se prejudicada deve-se aspirar as vias respiratórias superiores, administrar O<sub>2</sub> caso tenha suspeita de intoxicação por CO, manter a cabeça elevada e em último caso, indicar intubação orotraqueal.<sup>11</sup>

A adequação desses primeiros atendimentos ao paciente queimado são de grande importância, já que apresenta melhores resultados, como por exemplo a diminuição da necessidade de enxertos, redução da profundidade total da lesão, da admissão hospitalar e da necessidade de procedimentos cirúrgicos.<sup>27</sup>

## **6 TRATAMENTO**

### **CURATIVOS DE PRATA**

É sabido que o uso de prata como um meio terapêutico têm sido utilizado por muitos séculos. Os gregos e os nativos americanos faziam uso de moeda de prata como uma forma de tratar as infecções. Por volta do século XIX, esse minério foi utilizado para o tratamento de úlcera, doenças venéreas e epilepsia. Apesar de todos esses usos alternativos, em 1968, Fox iniciou o uso de sulfadiazina de prata em forma de creme para tratamento de queimaduras e, também, a redução de infecção das mesmas.<sup>20</sup>

Vale ressaltar nesse momento a ação anti-inflamatória do uso de prata em feridas. Os íons de Ag (Ag<sup>+</sup>) evidenciam-se com um ótimo meio antimicrobiano através da parada na cadeia respiratória e eliminação da membrana celular e parede bacteriana. Além

disso, esse poderoso cátion é capaz de ligar-se ao DNA/RNA para promover a interrupção da replicação celular.<sup>23</sup>

Em relação ao tratamento da queimadura, há duas diferentes utilização da prata: a prata nanocristalina e o sulfadiazina de prata. Sendo essa primeiro uma nova tecnologia utilizada para esse fim, não há muitos experimento demonstrando a sua efetividade.<sup>21</sup>

Contudo, há relação de excelência entre esses dois métodos. É notório, que a troca de curativos de pacientes em tratamento é um momento de muita dor e sofrimento para o mesmo. Em relação a isso, a aplicação da prata nanocristalina faz-se mais apropriada, uma vez que há um uso prolongado e sustentado do curativo, portanto reduzindo efetivamente a frequência de suas trocas. Quantitativamente, essa malha flexível pode ser utilizada por o paciente por no mínimo de 03 dias ou até 07 dias, devido à sua capacidade liberação contínua do composto sobre a ferida. Enquanto isso, a sulfadiazina de prata tem necessidade troca diária, propiciando um desconforto maior no enfermo.<sup>10</sup>

Em um estudo realizado no Hospital Infantil de Florianópolis-SC, foi-se utilizado o uso desses dois métodos clínicos de tratamento em 132 crianças para o tratamento de queimadura majoritariamente profundas. De modo semelhante ao exposto acima, o uso da prata nanocristalina tornou-se mais eficaz devido à diminuição da necessidade de troca constante de seu curativo.<sup>22</sup>

## TRATAMENTO COM LASER DE CO<sub>2</sub> FRACIONADO

Nos últimos anos, o laser de CO<sub>2</sub> fracionado tem sido aceito e tido como referência para restauração da pele, sendo utilizado em vários tratamentos como para reduzir rugas, cicatrizes de acne, cicatriz de queiloide, em sequelas de queimaduras, entre outros, pois esse método de tratamento diminui as irregularidades da pele, relaxa a contratatura, melhora a textura da pele, dentre outros. Além disso, o tratamento das queimaduras ajuda não só a melhorar a pele, como também o emocional do paciente e sua qualidade de vida.<sup>8,25</sup>

Nesse ensaio clínico, uma hora antes do uso do laser CO<sub>2</sub> fracionado, os pacientes receberam 1 g dipirona por via oral. Ademais, esse laser foi aplicado utilizando um disparo de ar frio para diminuir a sensibilidade à dor.<sup>24</sup>

Os seguintes parâmetros foram avaliados: escore de dor, utilizando uma escala de 0 a 10; duração da dor; duração do edema; duração da hiperemia, hora de as crostas caírem; presença de discromia; presença de prurido ou outros sintomas.

Além disso, as queimaduras foram avaliadas também pelos pacientes e por 3 equipes médicas membros por meio de uma escala de 6 parâmetros, incluindo cor, textura, hidratação, irregularidades da superfície, volume e distensibilidade. Cada parâmetro foi pontuado de 0 a 3 da seguinte maneira: 0 = “insatisfatório”, 1 = “regular” e 2 = “bom”.<sup>24</sup>

Em uma escala de 0 a 10, a dor média relatada por pacientes durante o uso do laser foi de 5,2. A duração média da dor ou queimação foi de 19 horas, variando de 3 horas em 8 pacientes a 2-3 dias em 5 pacientes. O edema facial se desenvolveu em 9 pacientes e persistiu em uma média de 1,3 dias. O tempo médio de hiperemia foi 6,5 dias. As crostas começaram a cair aos 2 dias, e todas as crostas caiu entre 5 e 36 dias (média, 13,4 dias). A energia superpulsada de CO<sub>2</sub> pode ampliar a taxa de crescimento de fibroblastos e inibir o fator de crescimento transformador beta1 (TGF-beta1), o qual estimula a secreção de colágeno.<sup>9</sup> A satisfação dos avaliadores (pacientes e médicos) com o tratamento foi de 84,6%.<sup>24</sup>

Em outro tratamento, foi utilizado com método pinhole, que consiste em realizar muitos furos pequenos em intervalos de 2 a 5 mm com um laser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) com o intuito de recompor as cicatrizes e ter um melhor resultado final. Esse procedimento foi feito com duas pacientes. Uma das pacientes relatou sentir prurido, mas que não durou mais de uma semana. Em ambas as pacientes, após o tratamento, tiveram melhora na textura e na cor da cicatriz, apresentando, portanto, um bom resultado.<sup>25</sup>

## 7 RESULTADOS

No quadro a seguir os resultados de estudos serão analisados de acordo com a escolha de estudos experimentais que abrangessem a temática do tratamento de queimaduras.

O primeiro estudo apresentado traz o resultado de um experimento no qual teve como objetivo avaliar a eficácia do CO<sub>2</sub>F em pacientes de queimadura facial. O segundo estudo de forma análogo descreve sobre dois tratamentos de queimaduras com o CO<sub>2</sub>.

O terceiro e o quarto estudo relatado teve como base o uso da prata nanocristalina no tratamento. Contudo, no quarto estudo apontado, fez-se o uso de sulfadiazina e realizou-se uma comparação.

Quadro 01: Artigos analisados na íntegra segundo os principais resultados.

Autores	Resultados
SALLES et al., 2012 <sup>24</sup>	Em uma escala de 0 a 10, a dor média relatada por pacientes durante o uso do laser foi de 5,2. A satisfação dos avaliadores (pacientes e médicos) com o tratamento foi de 84,6%.
WHANG et al., 2006 <sup>25</sup>	Uma das pacientes relatou sentir prurido, mas que não durou mais de uma semana. Após o tratamento, as pacientes tiveram melhora na textura e na cor da cicatriz.
CAMPOS, 2009 <sup>20</sup>	Todos os pacientes apresentaram significativa integração do enxerto em poucos dias, além de diminuição da exsudação e epitelização precoce. Os pacientes evoluíram com rápida melhora das condições clínicas.
MOSER, 2014 <sup>22</sup>	Segundo o tipo de curativo utilizado, aqueles pacientes que utilizaram curativos contendo sulfadiazina de prata apresentaram média de número de trocas maior do que aqueles que utilizaram prata nanocristalina ou curativos associados à interface não traumática da ferida e curativos de espuma absorvente

## 8 CONCLUSÃO

Os estudos analisados para a confecção da Revisão Bibliográfica, levou-se em consideração a fisiopatologia, classificação e tratamento das queimaduras.

As queimaduras são decorrentes de fontes variadas capazes de produzir calor e causar, conseqüentemente, danificação tecidual. O corpo pode responder de forma local ou sistêmica. Além disso, causas diferentes de queimaduras levam a padrões de lesões diferentes. Os mecanismos de lesão podem ser classificados em 3 tipos: térmica, elétrica e química, sendo que as últimas têm uma maior tendência a ser profunda.

Elas podem ser classificadas em 3 graus diferentes. O primeiro grau da queimadura irá ter prejuízo apenas nas camadas superficiais da epiderme e são geralmente avermelhadas, secas, dolorosas e sem a presença de bolha. O segundo grau acomete a epiderme e a derme e é caracterizada pela formação de bolhas, são dolorosas, úmidas e vermelhas. O terceiro grau da queimadura se estende até a tela subcutânea, o que pode acometer o tecido muscular, contudo são menos dolorosas, pois há a destruição dos nervos.

Para o tratamento, a forma mais comum de tratar é por o uso de prata, e esse método pode ser administrado de duas formas: a sulfadiazina de prata e a prata

nanocristalina. Essas duas formas de cura apresentam-se de modo eficiente e resolutivo para reduzir a infecção da lesão, contudo o uso de enxerto de prata nanocristalina mostrou-se melhor devido à menor necessidade de troca de curativo.

Entretanto, há também a forma de tratamento com dióxido de carbono. O tratamento com laser de CO<sub>2</sub>F foi bem tolerado e apresentou alto índice de satisfação nos pacientes, trazendo resultados positivos para os pacientes. Portanto, percebe-se por meio desses ensaios clínicos, que o tratamento tem se mostrado muito eficaz e com uma boa cicatrização. Entretanto, ainda é um tratamento muito novo e precisa de mais estudos.<sup>26</sup>

### **PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES**

- Conhecer a fisiopatologia da queimadura e a sua classificação de acordo com o grau de dano.
- A assistência de primeiro-socorro para o paciente.
- Metodologias de tratamento para a queimadura e a sua eficácia.

## REFERÊNCIAS

1. Moraes MGL, Santos EL, Costa AB, Silva MR, Oliveira KCPN, Maciel MPGS. Causas de queimaduras em crianças atendidas em um hospital público de Alagoas. *Revista Brasileira de Queimaduras*. 2018;17(1):43-9.
2. Gawryszewski VP, Bernal RTI, Silva NN, Neto OLM, Silva MMA, Mascarenhas MDM, Sá NNB, Monteiro RA, Malta DC. Atendimentos decorrentes de queimaduras em serviços públicos de emergência no Brasil, 2009. 2012. *Caderno Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 28(4):629-640.
3. Mock C, Peck M, Peden M, Krug E, eds. *A WHO plan for burn prevention and care*. Geneva, World Health Organization, 2008.
4. Paggiaro AO, Silva-Filho ML, Carvalho VF, Castro GLG. Manejo da dor em crianças queimadas: Revisão integrativa. *Revista Brasileira de Queimaduras*. 2018;17(2):123-31.
5. Freitas MS, Machado MM, Moraes RZC, Sousa AH, Aragão LHFB, Junior RAS, Pinto EFG, Borges KS, Cintra BB. Características epidemiológicas dos pacientes com queimaduras de terceiro grau no Hospital de Urgências de Sergipe. *Rev Bras Queimaduras*. 2015;14(1):18-22.
6. Camuci MB, Martins JT, Cardeli AAM, Robazzi MLCC. Caracterização epidemiológica de pacientes adultos internados em uma unidade de terapia intensiva de queimados. *Cogitare Enferm*. 2014;19(1):78-83.
7. Macedo AC, Proto RS, Moreira SS, Gonella HA. Estudo epidemiológico dos pacientes internados na Unidade de Tratamento de Queimados do Conjunto Hospitalar de Sorocaba entre 2001 a 2008. *Revista Brasileira de Queimaduras*. 2012;11(1):23-5.
8. Prignano F, Campolmi P, Bonan P, Ricceri F, Cannarozzo G, Troiano M, et al. Fractional CO<sub>2</sub> laser: a novel therapeutic device upon photobiomodulation of tissue remodeling and cytokine pathway of tissue repair. *Dermatol Ther*. 2009;22 Suppl 1:S8-15.
9. Nowak KC, McCormack M, Koch RJ. The effect of superpulsed carbon dioxide laser energy on keloid and normal dermal fibroblast secretion of growth factors: a serum-free study. *Plast Reconstr Surg*. 2000; 105(6):2039-48.
10. Moreira SS, Macedo AC, Nunes BB, Brasileiro FF, Guarizzo J, Gozzano R, Barros R, Gonella H. Implantação de nova tecnologia para otimização do atendimento em ambulatório de queimados, sem adição de custos. *Rev Bras Queimaduras*. 2013;12(2):87-102
11. Filho AG, Novaes FN, Harb JR, Piccolo NS, Souza ZA. Cartilha para tratamento de emergência das queimaduras / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2012.

12. Hettiaratchy S, Dziwulski P. ABC of burns: pathophysiology and types of burns [published correction appears in *BMJ*. 2004 Jul 17;329(7458):148].
13. Porth CM, Grossman SC. *Fisiopatologia*. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.
14. França GV. *Fundamentos da Medicina Legal*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
15. Vale ECS. Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista. *An Bras Dermatol*. 2005;80(1):9-19.
16. Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Richard M. Robbins, *Patologia Básica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
17. Tortora GJ, Derrickson B. *Princípios de Anatomia e Fisiologia*. 14 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.
18. Piccolo NS, Serra MCVF, Leonardi DF, Lima Jr EM, Novaes FN, Correa MD, Cunha LR, Amaral CER, Prestes MA, Cunha SR, Piccolo MT. *Queimaduras: Diagnóstico e Tratamento Inicial*. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, 2008.
19. Bolina-Matos RS, Alves PHM, Rici REG, Favaron PO, Liberti EA. Efeitos da biomembrana de látex natural (*Hevea brasiliensis*) em pele de ratos Wistar submetidos à lesão térmica corporal por escaldamento. *Revista Brasileira de Queimaduras*. 2013;12(4):270-7.
20. Campos DLP, Fragadolli LV, Gimenes GA, Ruiz RO, Orgaes FS, Gonella HA. Uso de curativo com prata nanocristalina sobre enxerto em malha em queimaduras colonizadas por cepas multirresistentes. *Rev. Bras. Cir. Plást.* 2009;24(4):471-478
21. Costa Filho MAR, Ferreira RB, Nunes BB, Bortolucci GAP, Proto RS, Gozzano RN, et al. Tratamento ambulatorial de queimaduras com prata nanocristalina em malha flexível: uma alternativa terapêutica. *Tratamento ambulatorial de queimaduras com prata nanocristalina em malha flexível: uma alternativa terapêutica*. *Rev Bras Queimaduras* 2012;11(4):226-229
22. Moser HH, Pereima MJL, Soares FF, Feijó R. Uso de curativos impregnados com prata no tratamento de crianças queimadas internadas no Hospital Infantil Joana de Gusmão. Uso de curativos impregnados com prata no tratamento de crianças queimadas internadas no Hospital Infantil Joana de Gusmão. *Rev Bras Queimaduras* 2014;13(3):147-153
23. Bhol KC, Alroy J, Schechter PJ. Anti-inflammatory effect of topical nanocrystalline silver cream on allergic contact dermatitis in a guinea pig model. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15115512>. Acesso em: 03/09/2019

24. Salles AG, Remigio AFN, Zacchi VBL, Ferreira MC. Tratamento de sequelas de queimadura de face com laser de CO<sub>2</sub> fracionado em pacientes com fototipos III a VI. *Rev Bras Cir Plást.* 2012;27(1):9-13.
25. Whang SW1, Lee KY, Cho SB, Lee SJ, Kang JM, Kim YK, Nam IH, Chung KY. Burn scars treated by pinhole method using a carbon dioxide laser. *J Dermatol.* 2006 Dec;33(12):869-7.
26. Andrade AG, Lima CF, Albuquerque AKB. Efeitos do laser terapêutico no processo de cicatrização das queimaduras: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira Queimaduras* 2010;9(1):21-30
27. DE AZEVEDO, Isaque Alves et al. Atendimento de emergência ao paciente queimado na pediatria: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 4, n. 1, p. 3672-3681, 2021.