



SOCIEDADE
BRASILEIRA DE
QUEIMADURAS

MANUAL DE QUEIMADURAS PARA ESTUDANTES

Organização:

Derek Chaves Lopes
Isabella de Liz Gonzaga Ferreira
José Adorno

Revisão:

Andrea Fernandes de Oliveira
José Adorno
Mário Frattini Gonçalves Ramos



SOCIEDADE
BRASILEIRA DE
QUEIMADURAS

MANUAL DE QUEIMADURAS PARA ESTUDANTES

Organização:

Derek Chaves Lopes

Isabella de Liz Gonzaga Ferreira

José Adorno

Revisão:

Andrea Fernandes de Oliveira

José Adorno

Mário Frattini Gonçalves Ramos

Dados catalográficos

Copyright©2021.

Permite-se a reprodução desta publicação, em parte ou no todo, sem alteração do conteúdo, desde que citada a fonte e sem fins comerciais.

Logotipos

- © Escola Superior de Ciências da Saúde - ESCS
- © Sociedade Brasileira de Queimaduras - SBQ
- © Liga de Emergência e Trauma da ESCS - LETES/ESCS

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Manual de queimaduras para estudantes / organização : Derek Chaves Lopes, Isabella de Liz Gonzaga Ferreira, Jose Adorno. – Brasília : Sociedade Brasileira de Queimaduras, 2021.
178 p. ; il.

Trabalho elaborado por discentes e docentes participantes da Liga de Emergência e Trauma do Curso de Medicina da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS), Brasília – DF.
ISBN 978-65-992893-2-3 (e-book)

Queimaduras – Primeiros Socorros. 2. Tratamento Queimaduras. 3. Ferimentos e traumatismo. 4. . I. Lopes, Derek Chaves. II. Ferreira, Isabella de Liz Gonzaga. III. Adorno Jose. IV. Liga de Emergência e Trauma da ESCS - LETES.

Revisores:

Andrea Fernandes de Oliveira

- Médica Cirurgiã Plástica do CTQ Hospital Monsenhor Walfredo Gurgel – Natal/RN
- Doutora em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós Graduação em Cirurgia Translacional – UNIFESP
- Membro titular SBCP
- Editora Chefe da Revista Brasileira de Queimaduras (RBQ)

José Adorno

- Médico Cirurgião Plástico aposentado da Unidade de Queimados do HRAN/DF;
- Presidente da Sociedade Brasileira de Queimaduras (SBQ);
- Graduado em Medicina (1986) e Mestrado em Ciências Médicas (2005) pela Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília;
- Ex-Coordenador de Cirurgia Plástica da Secretaria de Saúde do DF;
- Ex-Diretor do HRAN/DF;
- Membro da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica (SBCP), International Society for Burn Injuries (ISBI) e American Burn Association (ABA).

Mário Frattini Gonçalves Ramos

- Médico formado na Universidade de Brasília, com especialização em Clínica Médica e Terapia Intensiva.;
- Médico da Unidade de Queimados do HRAN há 32 anos e Chefe da Unidade por 22 anos. Atualmente aposentado e voluntário;
- Médico Aposentado do Tribunal Regional do Trabalho- 10ª Região;
- Professor Assistente da Faculdade de Medicina do UNICEUB, em Brasília;
- Tesoureiro da Sociedade Brasileira de Queimaduras (SBQ);

Autores:

- Álef Loiola Martins: Acadêmico de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Amanda Nataly Andrade de Paula: Acadêmica de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Antonio Pedro de Melo Moreira Suarte: Acadêmico de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Camila Barros e Silva dos Reis: Acadêmica de medicina do 5º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Camila Serra Rodrigues: Acadêmico de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Carla Larissa Cunha Sottomaior: Acadêmica de medicina do 5º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Cesar Matheus da Silva Rodrigues: Acadêmico de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Daniel Ramos Burached: Acadêmico de medicina do 4º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Derek Chaves Lopes: Acadêmico de medicina do 5º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Francisco Vladimir Oliveira Almeida: Acadêmico de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Gabriel Elias de Macedo: Acadêmico de medicina do 4º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Isabella de Liz Gonzaga Ferreira: Acadêmica de medicina do 4º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Ítalo Nunes Vieira: Acadêmico de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- João Pedro Gonçalves de Andrade: Acadêmico de medicina do 4º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- João Vitor Guimarães: Acadêmico de medicina do 5º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Júlia Visconti Segovia Barbosa: Acadêmica de medicina do 4º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Lisandra Vieira da Cruz Souza: Acadêmica de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Lucas Monteiro Viana: Acadêmico de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).

- Márcia Luísa Albuquerque de Deus: Acadêmica de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Natan Teixeira da Silva: Acadêmico de medicina do 5º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Pedro Lento Paredes Argotte: Acadêmico de medicina do 5º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Pedro Philippo da Fonseca Gonçalves de Oliveira: Acadêmico de medicina do 5º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Rafaela Moreira de Carvalho: Acadêmica de medicina do 5º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Raquel Aziz Batista: Acadêmica de medicina do 6º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Rosália Bezerra de Santana: Acadêmica de medicina do 5º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Vinicius Uler Lavorato: Acadêmico de medicina do 4º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).
- Vitória Caetano de Oliveira: Acadêmica de medicina do 4º ano da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS).

Ilustrações

- Carolina Thomé Netto Machado Bragança

Capa e projeto gráfico

- João Pedro Cavalcante

Agradecimentos

Agradecemos aos colegas autores, acadêmicos que acreditaram na proposta do Manual e deram vida à nossa iniciativa. Esse projeto apenas foi possível graças à dedicação de vocês, que se aventuraram a estudar e compreender a fundo um assunto tão denso e pouco visto durante a graduação.

À Sociedade Brasileira de Queimaduras (SBQ), especialmente aos Drs. José Adorno, Andrea Fernandes de Oliveira e Mário Frattini Gonçalves Ramos, que abraçaram a proposta, revisando, orientando e enriquecendo o Manual. Esperamos que este seja o primeiro de uma série de projetos que aproximem os estudantes da graduação à SBQ, visando impulsionar cada vez mais o ensino em queimaduras. Agradecemos, ainda, à Loraine Derewlany, que esteve sempre à disposição para auxiliar na organização e estruturação do projeto.

À Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS), nossa casa, grande responsável pelo espírito problematizador e ávido por soluções que motivou nossa escrita. Agradecemos especialmente à Diretora da ESCS, Dra. Marta David Rocha de Moura, que desde cedo apoiou o projeto, tanto institucionalmente, através da Escola, quanto pessoalmente, a partir do compartilhamento de sua experiência com outras publicações.

A toda a equipe da Biblioteca Central da FEPECS, especialmente a Rayana Leonel Távora de Sales, Fabiana Gomes de Azevedo e Maurício Mendes Marques, que nos auxiliaram com a revisão e com a publicação, contribuindo para que o projeto se tornasse realidade.

Esse livro é o resultado do esforço de todos vocês.

Organizadores

Sumário

Prefácio	08
Capítulo 01 - Epidemiologia e Fatores de Risco das Queimaduras no Brasil	10
Capítulo 02 - Medidas Preventivas	14
Capítulo 03 - Fisiopatologia das Queimaduras	23
Capítulo 04 - Classificação das Queimaduras	34
Capítulo 05 - Queimaduras Térmicas	46
Capítulo 06 - Trauma Elétrico	52
Capítulo 07 - Queimaduras Químicas	62
Capítulo 08 - Lesões por Inalação	69
Capítulo 09 - Orientações Gerais de Primeiros Socorros	76
Capítulo 10 - Cuidados Pré-hospitalares e Avaliação Inicial das Queimaduras	83
Capítulo 11 - Anamnese, Exame Físico e Exames Laboratoriais	96
Capítulo 12 - Cuidados Hospitalares	108
Capítulo 13 - Abordagem Cirúrgica de Urgência	119
Capítulo 14 - Substitutos Temporários e Permanentes de Pele	130
Capítulo 15 - Curativos e Manejo de Feridas	139
Capítulo 16 - Complicações de Queimaduras	149
Capítulo 17 - Aspectos Nutricionais do Paciente Queimado	161
Capítulo 18 - Implicações a Longo Prazo para o Paciente Queimado	170

Prefácio

Desde tempos antigos, o conhecimento do tratamento das queimaduras tem evoluído muito. A complexidade dos cuidados a este trauma tem passado por progressos de grande relevância, mudando o prognóstico e tornando a sobrevivência a esta injúria cada vez mais possível desde o pós-guerra. Os principais tópicos de avanço e modernização tem sido ressuscitação volêmica, tratamento cirúrgico precoce, terapias de controle de infecção, cuidados com as feridas, nutrição e os centros hospitalares especializados no tratamento das queimaduras, chamados de CTQ. Apesar de todos estes avanços, a disseminação de conhecimento já consolidado ainda carece de padronização mais ampla entre os profissionais de saúde. Mesmo com vasto volume de evidências científicas produzidas nos últimos anos, há lacunas de abordagem teórica nos meios de formação de estudantes em graduação e outros níveis de educação. O ensino e aprendizado em queimaduras ainda se faz por treinamento nos próprios serviços especializados de queimaduras e os preceptores são os experientes profissionais que também lá aprenderam. Há uma filosofia hipocrática em que os mais experimentados ensinam os mais jovens. O ensino das queimaduras ainda se verifica, como diziam os ingleses: “on the job training” (treinamento em serviço). As queimaduras convivem com o paradoxo da complexidade do seu tratamento ao lado de importantes hiatos de conhecimento na formação dos profissionais de saúde. A falta de qualificação, em especial, ao primeiro atendimento ao paciente vítima deste trauma determina piores desfechos.

Essa foi a mola propulsora deste trabalho: “Por que não um Manual de Queimaduras para alunos da graduação e organizado pelos próprios estudantes?”. Foi a pergunta que os ligantes da Liga de Emergência e Trauma da Escola Superior de Ciências da Saúde (LETES/ESCS) fizeram em 2018. Condensar os principais conhecimentos acerca do tema e que pudesse servir de referência para consulta. À esta ideia inicial, crescendo em formato e organização, somaram-se apoio da Sociedade Brasileira de Queimaduras (SBQ) e em seguida colaboração da ESCS.

O próximo passo para condução desta ideia foi a organização de uma grande equipe de alunos para realizar esta tarefa. Desde o início contou com o apoio da SBQ. Propus a honrosa tarefa de orientar e revisar o trabalho do grupo ao lado de profissionais da SBQ com grande expertise, como o Dr. Mário Frattini Gonçalves Ramos, médico intensivista e chefe da unidade de queimados do HRAN por 30 anos, com dedicação exclusiva ao tratamento de queimaduras; e a Dra. Andrea Fernandes de Oliveira, cirurgiã plástica com extensa experiência na área, a qual também exerceu atividade na gestão do CTQ da UNIFESP. Cuidamos em revisar e validar as evidências, bem como colaborar na construção dos textos e capítulos.

Após grande revisão bibliográfica dividida por temas e capítulos, seguidas de muitas reuniões on-line, em plena pandemia COVID-19, começaram a surgir os primeiros textos em formato de capítulos. O objetivo era ser o mais abrangente abordando as queimaduras em toda linha de cuidado, desde a prevenção à reabilitação.

Ao ineditismo dos autores, colaboradores e revisores somaram-se outras ideias como, por exemplo, torná-lo obra de fácil acesso digital disponibilizada na biblioteca virtual da SBQ. Revisões de seu conteúdo poderão ser realizadas por futuros estudantes convidados a fazê-lo e mantê-lo atualizado. Isso os aproximará do conhecimento e cooperará na divulgação e disseminação transgeracional. É preciso atrair mais profissionais a dedicarem-se à esta área como forma de renovar recursos humanos. Portanto esta obra guarda desde o início o propósito de disseminar conhecimento, coparticipação, avaliação e melhoria contínua.

Grande orgulho em participar desse projeto e colaborar para sua realização em sua primeira edição. Parabenizo em especial Derek Chaves Lopes e Isabella de Liz Gonzaga Ferreira. Agradeço o convite em fazer parte da equipe. Antes da realização vem o sonho. Ao lado de outros sonhadores o mundo se faz melhor.

Aproveitem e critiquem esta obra para que outras melhorias e realidades sejam alcançadas na prevenção, tratamento e reabilitação das queimaduras. Que o sonho do cuidado universal, integral e equânime do SUS seja realidade crescente aos pacientes e a população do nosso país. É dever de todos.

José Adorno
Presidente da SBQ 2019/2020 e 2021/2022

Epidemiologia e Fatores de Risco das Queimaduras no Brasil

Isabella de Liz Gonzaga Ferreira

Introdução

As queimaduras — definidas como lesões traumáticas, desencadeadas por agentes térmicos, químicos, elétricos, biológicos, ou radioativos — constituem um importante problema de saúde pública.^(1,2) Além dos significativos gastos financeiros que demandam do sistema de saúde, as queimaduras impactam o indivíduo em todos os seus âmbitos de vida, provocando graves sequelas físicas, que podem levar à incapacidade, além de inúmeras implicações subjetivas, como dificuldades de socialização, com prejuízo imensurável da saúde psíquica das vítimas.⁽³⁾

A discussão da epidemiologia das queimaduras se faz imprescindível para que sejam elaboradas, de forma efetiva, medidas de prevenção para esses acidentes. Ao longo deste capítulo, serão abordados o perfil epidemiológico e os principais fatores de risco para queimaduras no Brasil.

Epidemiologia e Fatores de Risco

No Brasil, estima-se que ocorram, anualmente, cerca de um milhão de acidentes envolvendo queimaduras, dos quais cem mil pacientes procuram atendimento médico, com dois mil e quinhentos óbitos relacionados direta ou indiretamente às lesões.^(4,5)

A classificação dos tipos de queimaduras é embasada na profundidade das feridas. São denominadas queimaduras de primeiro grau aquelas que acometem apenas a epiderme. Por sua vez, queimaduras de segundo grau lesionam, também, a derme e os anexos cutâneos, enquanto as de terceiro grau acometem todas as camadas da pele, podendo atingir, além da epiderme e da derme, músculos, ossos e ligamentos.⁽⁵⁾ No Brasil, há a prevalência de queimaduras de segundo grau sobre as demais, conforme ilustrado nos estudos de Soares et al (2016), Padua et al. (2017) e Dalla-Corte et al. (2019), nos quais essa subclassificação das queimaduras foi equivalente a 99.1%, 86.5% e 78% em relação ao total de casos avaliados, respectivamente.^(5,6,7,8) Em relação à área lesionada, a porcentagem correspondente à superfície corporal queimada é extremamente variável. Porém, sabe-se que o acometimento dos membros superiores prevalece em relação ao restante do corpo.^(2,4,5,6,7,8)

A faixa etária de maior risco para queimaduras consiste nos adultos entre 20 e 39 anos, seguidos pelos extremos de idade, sendo eles indivíduos abaixo de 10 e acima de 60 anos.⁽⁴⁾ Nos adultos, destacam-se os acidentes de trabalho na epidemiologia das queimaduras, sendo o álcool o principal agente causador. Apesar da prevalência dessas lesões no sexo masculino, a mortalidade é maior entre as mulheres, assim como os casos de queimaduras por tentativa de autoextermínio. Associado a isso, geralmente, a superfície corporal queimada tende a ser maior entre vítimas do sexo feminino.^(4,5) É importante destacar que tal peculiaridade entre os sexos diz respeito à epidemiologia das queimaduras no Brasil. Em países no sul da Ásia e no Oriente Médio, por exemplo, há uma proporção maior de queimados do sexo feminino, possivelmente por características culturais, como o hábito das mulheres de cozinhareem, usando vestimentas longas e soltas, em fogões improvisados no solo.^(5,9) a adotarem comportamentos de risco e, conseqüentemente, reforça sua vulnerabilidade.^(9,10) A faixa etária de maior risco de acidentes envolvendo queimaduras está entre um e quatro anos, seguida pelos menores de um ano.^(10,11)

Assim como os adultos, crianças do sexo masculino apresentam um maior índice de queimaduras, estando os meninos, a partir do primeiro ano de vida, duas vezes mais predispostos a esse tipo de acidente.⁽²⁾ Tal discrepância pode ser explicada por diferenças comportamentais entre os gêneros, reforçadas por fatores socioculturais do país, que, historicamente, concedem uma maior liberdade de expressão e de conduta aos meninos, com uma supervisão mais intensa das meninas.⁽⁹⁾

A maior parte dos acidentes com queimaduras envolvendo crianças ocorrem no ambiente domiciliar, sendo que cerca de 80% acontecem na cozinha. O principal agente lesivo compreende os líquidos superaquecidos, que provocam escaldaduras.^(2,4,5,10,11) Apesar dos membros superiores serem significativamente acometidos, o padrão das queimaduras infantis consiste em lesões de múltiplas regiões do corpo. A justificativa para tal distribuição da superfície corporal queimada advém do próprio mecanismo etiológico da lesão. Ou seja, a volatilidade dos líquidos aquecidos possibilita que diferentes áreas do corpo sejam atingidas, a depender dos respingos do agente lesivo e da posição da criança no momento do acidente.^(2,11)

Ademais, aspectos relacionados aos cuidadores também influenciam a ocorrência de queimaduras na infância, como a escolaridade e a idade materna, sendo que filhos de mães adolescentes ou com formação escolar restrita possuem um risco aumentado para tais acidentes.⁽¹²⁾ A atenção ao cuidador também é importante no âmbito das queimaduras não acidentais. Apesar da dificuldade para determinar se uma queimadura é acidental ou se é decorrente de negligência ou abuso, estima-se que cerca de 20% das queimaduras em crianças advém de maus tratos infantis. Entre as crianças que sofrem esse tipo de violência, 10 a 12% apresentam queimaduras graves. A criança mais nova de uma família com muitos filhos tende a ser a que sofre mais agressão por queimaduras, sendo que indivíduos do sexo masculino são até três vezes mais agredidos do que os do sexo feminino.⁽¹³⁾

Pontos Principais

- **Epidemiologia:** Anualmente, ocorrem cerca 1.000.000 de acidentes envolvendo queimaduras no Brasil, com 2.500 óbitos. A maior prevalência é atribuída a queimaduras de segundo grau, com destaque para as lesões dos membros superiores.
- **Fatores de Risco:**
 - **Sexo:** O sexo masculino possui um risco aumentado para queimaduras, independentemente da faixa etária. Porém, a mortalidade é maior no sexo feminino, assim como as tentativas de autoexterminio.
 - **Idade:** A faixa etária de maior risco compreende adultos de 20 a 39 anos. Na infância, as queimaduras são mais comuns entre 1 e 4 anos.
 - **Peculiaridades da Infância:** Em crianças, os acidentes ocorrem, majoritariamente, na cozinha doméstica e envolvem escaldaduras, com múltiplas lesões. É extremamente importante a atenção a sinais de maus tratos em crianças, visto que a violência abarca cerca de 20% dos casos de queimaduras na infância.

Considerações Finais

A partir da leitura do capítulo, é possível identificar os principais grupos de risco para acidentes envolvendo queimaduras no Brasil. Visto que 90% dos casos são evitáveis(14), o conhecimento dos dados epidemiológicos é imprescindível para a elaboração de propostas efetivas para a prevenção desses acidentes, que geralmente estão associados à não identificação de situações de risco e ao manuseio inadequado de agentes lesivos. Assim, a correta orientação da população acerca da adoção de medidas preventivas — incluindo o alerta às situações de risco e a instrução de pais e cuidadores — consiste no método mais relevante para a redução do quantitativo de queimaduras e, portanto, será discutida a seguir.

Referências Bibliográficas

1. Moulin LL, Dantas DV, Dantas RA, Vasconcelos ED, Aiquoc KM, Lima KR, et al. Perfil sociodemográfico e clínico de vítimas de queimaduras atendidas em um hospital de referência. *Nursing*. 2018;21(238):2058–2062.
2. Takino MA, Valenciano PJ, Itakussu EY, Kakitsuka EE, Hoshimo AA, Trelha CS, et al. Perfil epidemiológico de crianças e adolescentes vítimas de queimaduras admitidos em centro de tratamento de queimados. *Rev Bras Queimaduras*. 2016;15(2):74–79.
3. Macedo AR. A experiência da queimadura: implicações subjetivas e socioculturais [dissertação]. Assis (SP): Universidade Estadual Paulista; 2018.

4. Batista BD, Cordovil PB, Batista KNM. Perfil epidemiológico de pacientes que sofreram queimaduras no Brasil: revisão de literatura. *Rev Bras Queimaduras*. 2012;11(4):246–250.
5. Souza GL, Marcelino KS, Tavares TC, Montes HAC, Nascimento LM, Carvalho FA, et al. Estudo epidemiológico dos indivíduos vítimas de queimaduras no Brasil: revisão de literatura. *Anais da XVI Mostra Acadêmica do Curso de Fisioterapia* [Internet]. 2019 [acessado 2021 Jun 12];7(1):153–160. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/fisio/article/view/4313/2873>.
6. Soares LR, Barbosa FS, Santos LA, Mattos VCR, De-Paula CA, Leal PML, et al. Estudo epidemiológico de vítimas de queimaduras internadas em um hospital de urgência da Bahia. *Rev Bras Queimaduras*. 2016;15(3):148–152.
7. Padua GA, Nascimento JM, Quadrado ALD, Perrone RP, Silva Junior SC. Epidemiologia dos pacientes vítimas de queimaduras internados no Serviço de Cirurgia Plástica e Queimados da Santa Casa de Misericórdia de Santos. *Rev Bras Cir Plast*. 2017;32(4):550–555. doi: <http://www.dx.doi.org/10.5935/2177-1235.2017RBCP0089>.
8. Dalla-Corte LM, Fleury BAG, Huang M, Adorno J, Modelli MES. Perfil epidemiológico de vítimas de queimaduras internadas em uma unidade no Distrito Federal do Brasil. *Rev Bras Queimaduras*. 2019;18(1):10–15.
9. Trelha MHG, Itakussu EY, Valenciano PJ, Fujisawa DS, Trella CS. Perfil epidemiológico das crianças com queimaduras hospitalizadas em um Centro de Tratamento de Queimados. *Rev Bras Queimaduras*. 2016;15(3):137–141.
10. Araújo CM, Almeida FA, Caetano AB, Gularte JS. Incidência das internações por queimaduras em crianças no Brasil durante o período de 2008 a 2017. *e-Scientia*. 2019;12(1):9–17.
11. Meschial WC, Sales CCF, Oliveira MLF. Fatores de risco e medidas de prevenção das queimaduras infantis: revisão integrativa da literatura. *Rev Bras Queimaduras*. 2016;15(4):267–273.
12. Silva JD, Fernandes KD. Acidentes domésticos mais frequentes em crianças [trabalho de conclusão de curso] [Internet] – Brasília: Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos; 2019 [acesso em 2020 Set 10]. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/284>.
13. Herndon DN. *Total burn care*. 5th ed. Edinburgh: Elsevier; 2018.
14. Marques MD, Lopes Júnior LC, Bomfim EO, Gomes CPML, Pavelqueires S. The teaching of first aid from the perspective of a problem-oriented curriculum. *Rev Pesq Cuid Fundam*. 2014; Out 1;6(4):1485–1495. doi: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2014.v6i4.1485-1495>.

Medidas Preventivas

Camila Barros e Silva dos Reis

Introdução

Ao iniciar este capítulo, é preciso esclarecer que, atualmente, queimaduras não são consideradas acidentes. Elas decorrem, em sua maioria, do manuseio inadequado de agentes inflamáveis, falta de supervisão de crianças, idosos e portadores de necessidades especiais (PNE) e falta de políticas públicas e privadas de prevenção, como extintores de incêndio em espaços públicos ou equipamentos de proteção individual em empresas, por exemplo. Além dessas queimaduras causadas por negligência, podemos ainda destacar as provocadas por motivação violenta a outrem.

A prevenção é a melhor ferramenta de controle das queimaduras, não apenas da sua ocorrência, mas também de sua extensão. Diversas situações do dia a dia — domésticas e ocupacionais — inspiram atenção e cuidados e podem evitar graves consequências, abrangendo todas as etiologias de queimaduras. Como destacado no capítulo anterior, cerca de 90% das queimaduras são evitáveis, sendo as medidas de prevenção mandatórias na saúde pública.⁽¹⁾

Os perfis associados às situações de risco variam de acordo com a situação específica de cada população, destacando-se nesse sentido os idosos, as crianças, os PNE e as pessoas de maior vulnerabilidade socioeconômica como as mais acometidas pelas injúrias, seja pela falta de instrução ou de condições.⁽²⁾

As medidas preventivas são multifatoriais, sustentadas por três pilares principais, em cima dos quais este capítulo será desenvolvido: educação, regulamentação e cenários de prevenção.

A OMS, em documento relativo à prevenção e cuidados, destaca que os países desenvolvidos tiveram expressiva redução nas taxas de mortalidade após adoção de campanhas de educação e prevenção e medidas regulatórias eficazes. Em contraste, os países de baixo e médio desenvolvimento não têm investido tempo e orçamento suficiente para haver mudança da epidemiologia atual.⁽³⁾

Nesse sentido, tem-se por exemplo os Estados Unidos, com a ampla divulgação e implementação de detectores de fumaça nas residências entre 1970 e 2010. Nesse mesmo período, foi registrada uma redução da mortalidade relacionada a incêndios residenciais de 59%, comprovando a importância de um simples dispositivo.⁽⁴⁾

Educação

A educação em saúde na prevenção das queimaduras perpassa diversas possibilidades, entre elas cartilhas, ações coletivas, simulações, palestras e rodas de conversa. Cada contexto se adequa melhor a um tipo, e cabe aos profissionais chegarem à melhor alternativa dentro de seu ambiente. Os locais de ação incluem escolas, instituições de crianças, idosos e PNE, enfermarias de pacientes queimados, locais de trabalho e até mesmo a rua, em locais de alta circulação de pessoas, ao se pensar em estandes e simulações.

É de se imaginar que pessoas que sofrem queimaduras, por vezes graves, não repetirão o mesmo equívoco. Entretanto, não é incomum que os pacientes voltem em busca do serviço de saúde com uma nova queimadura pela mesma etiologia. Esse exemplo mostra o espaço ideal para educação aos que já foram vitimizados pelas situações de risco. Novamente, há diversas ferramentas que podem ser utilizadas, como materiais educativos e espaços de educação com os profissionais que os atendem e com outros pacientes, devendo integrar até mesmo a consulta com o profissional que o acompanha, seja ele médico ou enfermeiro.

Sabemos que existem determinados grupos de risco para maior agravo, entre eles, crianças, idosos e PNE. Devido a isso, as escolas e as instituições de apoio a essas populações são locais relevantes para a prevenção. Nesses ambientes, as orientações devem incluir os cuidadores, professores e, se possível, familiares, envolvendo o ambiente, a identificação de situações de risco, as orientações de primeiros socorros e discussão de mudanças para melhoria da segurança.

Os locais de trabalho são também muito propícios a riscos, especialmente aqueles que envolvem profissões que atuem diretamente com fogo, metais, químicos, eletricidade ou qualquer atividade em que se identifique exposição ao risco de ocorrência de queimaduras, direcionado por dados epidemiológicos. Portanto, como parte da avaliação de saúde laboral, deve ser incluída a prevenção em queimaduras com metodologias adaptadas à realidade de cada local para promoção da saúde e aumento da conscientização de segurança, envolvendo patrões e empregados.

Regulamentação e Fiscalização

Esse pilar da prevenção aplica-se não somente às queimaduras ocupacionais, mas também às situações de lazer informais e do dia a dia. A regulamentação e a fiscalização constante podem evitar tragédias e reduzir a extensão dos agravos e o número de vítimas. Um dos maiores exemplos recentes foi a tragédia da Boate Kiss, em Santa Maria (RS).

No contexto ocupacional, destaca-se a regulamentação e a fiscalização da aquisição, capacitação e monitoramento do uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPIs) para trabalhos de risco, entre os quais: máscaras, luvas, roupas isolantes e de manga comprida, óculos e calçados de borracha. Além disso, em locais de manipulação de químicos, a instalação de chuveiros e outras medidas que podem minimizar

os agravos, além do treinamento das medidas iniciais em caso de acidente, são necessários. Destaca-se ainda que, em um estudo realizado na Unidade de Terapia de Queimados de Catanduva, todos os pacientes vítimas de queimadura elétrica relacionada ao ambiente de trabalho eram autônomos ou trabalhadores informais. Esse dado reforça a importância da educação em saúde, visto que podem não estar sob fiscalização, por não possuírem vínculo formal.⁽⁵⁾

Em contextos de lazer e do dia a dia, podemos mencionar a regulamentação e fiscalização quanto à venda e uso de artigos pirotécnicos e à proibição de uso em locais fechados, tanto pelo risco de se espalhar e causar queimaduras externas, como também queimaduras de vias respiratórias por inalação. No Brasil, ganham destaque as festividades de final de ano e outras festas de grande porte, como festas juninas, nas quais fogueiras, fogos de artifício, foguetes e bombinhas são muito utilizados por leigos. É também fundamental a instalação e fiscalização da data de validade de extintores de incêndio em locais de alta circulação de pessoas. Existem ainda poucas leis específicas referentes à produção, comercialização e manuseio de artigos pirotécnicos, incluindo sobretudo a localização de fábricas próximas a áreas residenciais.

Em estudo feito em Santo Antônio do Monte (MG), cidade cuja economia gira em torno da produção e comercialização de artigos pirotécnicos, a maioria dos acidentes são decorrentes das inúmeras condições inadequadas relativas à indústria e seus trabalhadores. Os barracões de produção localizam-se próximos a áreas residenciais, o trabalho basicamente artesanal é realizado por trabalhadores sem o devido treinamento e as instalações são frágeis e suscetíveis às menores falhas. As medidas regulatórias por vezes existem, mas a fiscalização é pobre, ausente ou até mesmo minimiza os riscos em função de interesses político-econômicos sobrepostos.⁽⁶⁾

Outras medidas de fiscalização, como a venda de etanol em postos de gasolina ou a acomodação em embalagens inadequadas e a comercialização de produtos químicos para pessoas não habilitadas também fazem parte desse pilar de prevenção.

Os custos relativos ao tratamento das queimaduras incluem o manejo agudo, terapia intensiva, manejo das complicações, manejo a longo prazo e reabilitação, além do ônus causado por afastamentos do emprego por invalidez decorrente de sequelas. Esses valores, somados à prevalência das queimaduras em países de baixo e médio desenvolvimento, culminam em um impacto econômico significativo para os próprios pacientes, seus familiares e o sistema de saúde como um todo.

Comparativamente, os custos com educação e prevenção são praticamente irrisórios, além da economia gerada nos gastos com tratamento mencionados acima. A título de ilustração, a OMS traz como exemplo os Estados Unidos da América (EUA) onde, a cada US\$1 gasto com detectores de fumaças, cerca de US\$28 são economizados na assistência hospitalar a pacientes queimados. Além disso, o uso desses detectores foi associado a uma redução de 61% no risco de morte associado a incêndios residenciais, reforçando o valor de medidas simples e efetivas.⁽⁷⁾

Cenários de Risco

O reconhecimento de situações de risco é de suma importância, sendo hoje defasado, sobretudo nos grupos populacionais de maior vulnerabilidade socioeconômica.⁽²⁾

Como mencionado no início do capítulo, as etiologias de queimaduras estão presentes nos mais diversos contextos do dia a dia e iremos agora abordar cenários de risco em cada um deles. É importante observar que as ações de prevenção devem ser abordadas a partir da análise de uma população-alvo, em determinado ambiente e seus potenciais agentes com risco de queimadura. Aqui, destacamos populações em determinados ambientes de perigo, elencando os principais riscos e agentes envolvidos.

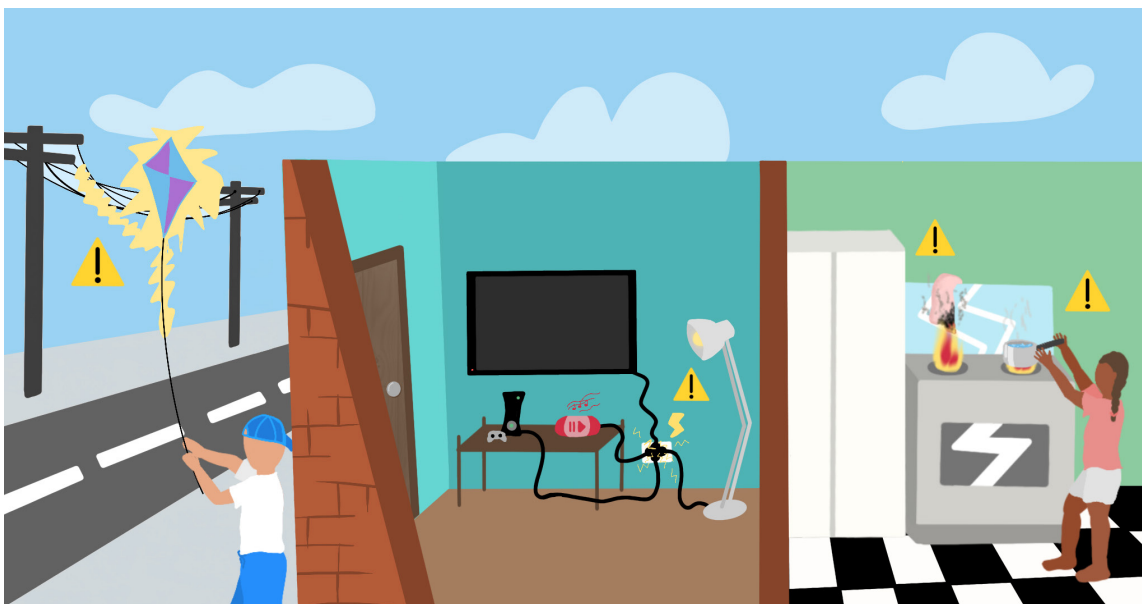


Figura 2.1. Exemplos de cenários de risco para acidentes por queimadura.

Cenário 1: Crianças - Queimaduras na cozinha

- **Crianças na cozinha** — devem ser orientadas a não frequentar a cozinha sem supervisão, por ser um local que oferece diversos perigos, expostos nos próximos itens;
- **Cabos de panelas** — devem sempre estar virados para dentro, evitando que alguém esbarre e derrame líquidos ou comidas quentes;⁽⁸⁾
- **Produtos inflamáveis ou ácidos** — devem estar armazenados fora do alcance de crianças e devidamente identificados, tanto pelo risco de chamas, quanto pela ingestão;⁽⁹⁾

Cenário 2: Crianças - Hábitos à mesa

- **Alimentos quentes e crianças** — a temperatura deve ser testada por um adulto antes de ser servida, para garantir segurança ao tato da criança;
- **Toalhas de mesa** — deve-se evitar o uso, sobretudo na presença de crianças, devido ao risco da toalha ser puxada e os objetos quentes derrubados;⁽⁹⁾

Cenário 3: Crianças - Outros locais do ambiente domiciliar

- **Ferro de passar roupa** — deve ser apoiado e armazenado em local de difícil acesso a crianças e com menor risco de esbarramento;
- **Tomadas e fios** — tomadas devem, se possível, ser alocadas em altura maior e cobertas com protetores de tomada. Fios devem ser escondidos;^(8,10)

Cenário 4: Crianças - Vias públicas, lazer e confraternizações

- **Brincadeira de pipa** — deve-se evitar empinar pipas próximas à rede elétrica de alta tensão, além de nunca tentar retirar dos fios a pipa que porventura se enrosque;⁽⁹⁾
- **Exposição à radiação solar** — deve-se evitar a exposição ao sol entre 10 e 16h — horário em que as radiações UV são mais intensas —, utilizar protetor solar, boné, chapéu ou outros artigos de proteção da pele;⁽¹¹⁾
- **Álcool em gel** — o uso deve ser sempre supervisionado por adultos; totens disponibilizados em escolas e estabelecimentos devem ter pessoa responsável por auxiliar as crianças, pelo risco do jato sair em direção imprevista devido a bicos mal regulados dos dispositivos; após aplicação, manter as mãos longe de fontes de calor ou fogo;⁽¹²⁾

Cenário 5: Adultos - Ambiente de cozinha e churrasco

- **Botijão de gás** — não devem ser manuseados produtos inflamáveis próximos ao botijão de gás, além de sempre assegurar que não tenha vazamento;^(9,13)
- **Microondas** — deve ser posicionado idealmente no mesmo nível de alcance, a fim de evitar que derrame líquidos ou comidas quentes ao retirar do microondas;
- **Álcool líquido** — assim como nenhuma substância inflamável, não deve ser utilizado para acender churrasqueiras, uma vez que forma gás que espalha o fogo para quem acende; deve-se utilizar acendedores próprios; após contato de álcool líquido com as mãos, manter distância de fontes de calor ou fogo;
- **Fósforos** — não se deve acender fósforos próximo à botijões de gás ou outros materiais inflamáveis e, no descarte, deve-se assegurar que o fogo foi extinto;⁽⁹⁾ o botijão deve ficar em distância segura de ao menos 80 centímetros da fonte de calor; não conectar fogareiros ou queimadores direto na válvula do botijão pois, ao derreter, pode causar explosão;

Cenário 6: Adultos - Outros locais do ambiente domiciliar

- **Extensões de tomada e pinos “T”** — as tomadas devem ter o mínimo de conexões possíveis de aparelhos, evitando sobrecarga;^(2,9)
- **Aparelhos ligados à rede elétrica** — deve-se estar devidamente calçado com calçados de borracha e manusear os aparelhos com as mãos secas, evitando estabelecimento de corrente elétrica;

Cenário 7: Adultos - Ambientes de trabalho

- **Equipamentos de alta voltagem** — deve-se garantir desligamento da energia, cobertura de partes expostas do corpo e estar portando vestimenta isolante;
- **Manuseio de produtos químicos sem EPIs** — deve-se sempre utilizar luvas, máscaras, óculos e roupas que protejam as áreas expostas do corpo;^(14,15)

Cenário 8: Adultos - Vias públicas, lazer e confraternizações

- **Fogueiras** — devem estar longe de matas, ventanias, produtos inflamáveis ou fios elétricos, nunca deixar acesa sem supervisão;^(2,9)
- **Fogos de artifício** — devem ser adquiridos de empresas certificadas e manuseados por alguém com experiência, pelo risco que oferecem;⁽¹³⁾ aqui vale destacar a classificação dos fogos de artifício e normas regulatórias da comercialização:⁽¹⁶⁾

“Decreto Lei nº 4.238 de 08 de Abril de 1942

Dispõe sobre a fabricação, o comércio e o uso de artigos pirotécnicos e dá outras providências.

Art. 2º - Os fogos a que se refere o artigo anterior são os que ficam classificados do seguinte modo:

Classe A, que incluirá:

1º - os fogos de vista, sem estampido;

2º - os fogos de estampido, desde que não contenham mais de 20 (vinte) centigramas de pólvora, por peça.

Classe B, que incluirá:

1º - os fogos de estampido com 0,25 (vinte e cinco centigramas) de pólvora no máximo;

2º - os foguetes, com ou sem flecha, de apito ou de lágrimas, sem bomba;

3º - os chamados “pots-à-feu”, “morteirinhos de jardim”, “serpentes voadoras” e outras equiparáveis.

Classe C, que incluirá:

1º - os fogos de estampido, contendo mais de 0,25 (vinte e cinco centigramas) de pólvora;

2º - os foguetes, com ou sem flecha, cujas bombas contenham até 6 (seis) gramas de pólvora.

Classe D, que incluirá:

- 1º - os fogos de estampido, com mais de 2,50 (duas gramas e cinquenta centigramas) de pólvora;
- 2º - os foguetes, com ou sem flecha, cujas bombas contenham mais de 8 (oito) gramas de pólvora;
- 3º - as baterias;
- 4º - os morteiros com tubos de ferro;
- 5º - os demais fogos de artifícios.

[...]

Art. 4º - Os fogos incluídos na classe A podem ser vendidos a quaisquer pessoas, inclusive menores, e sua queima é livre, exceto nas portas, janelas, terraços, etc., dando para a via pública.

Art. 5º - Os fogos incluídos na classe B podem ser vendidos a quaisquer pessoas, inclusive menores, sendo sua queima proibida nos seguintes lugares:

1. nas portas, janelas, terraços, etc., dando para a via pública e na própria pública;
2. nas proximidades dos hospitais, estabelecimentos de ensino e outros locais determinados pelas autoridades policiais

Art. 6º - Os fogos incluídos na classe C não podem ser vendidos a menores de 18 anos e sua queima depende de licença da autoridade competente, com hora e local previamente designados, nos seguintes casos:

1. para festa pública, seja qual for o local;
2. dentro do perímetro urbano, seja qual for o objetivo.

Art. 7º - Os fogos incluídos na classe D não podem ser vendidos a menores de 18 anos e, em qualquer hipótese, só podem ser queimados com licença prévia da autoridade competente.”

Cenário 9: Idosos - Ambiente domiciliar

- **Preparo de alimentos e banhos** — a cozinha e o banheiro são os principais ambientes nos quais ocorrem queimaduras entre idosos, principalmente quando não supervisionados, sendo, em sua maioria, acidentes preveníveis. É de suma importância o acompanhamento de cuidadores ou familiares para essas atividades;
- **Bolsas ou compressas de água** — é importante sempre verificar a temperatura desses materiais, para evitar queimaduras térmicas ou geladuras.

É importante destacar que diversas situações de risco aqui apresentadas em cenários e populações específicas têm importância nos demais grupos. Assim, a avaliação de cada situação deve ser realizada, levando em conta suas particularidades.

Pontos Principais

- A prevenção é a forma mais eficaz de controle das queimaduras, considerando a estatística aproximada de que 90% decorrem de causas evitáveis;
- As queimaduras térmicas são o tipo com mais medidas preventivas divulgadas, pois estão entre as mais comuns;⁽¹⁷⁾
- A maioria das situações de risco citadas são relativas ao contexto doméstico e lazer;
- As situações de risco ocupacionais são relativas principalmente a queimaduras elétricas e químicas;
- Crianças, idosos, portadores de necessidades especiais e pessoas de baixo nível socioeconômico são os grupos mais vulneráveis.⁽¹³⁾

Considerações Finais

Em suma, a maioria das queimaduras ocorrem em situações corriqueiras que podem ser facilmente prevenidas. A grande falha em adotar as medidas preventivas está na desinformação ou não reconhecimento das situações de risco, além da falha de atuação daqueles responsáveis por proteger os idosos, crianças e pessoas com necessidades especiais.⁽²⁾ Este capítulo tem o objetivo de chamar a atenção para a prevenção como mandatória para a diminuição da morbimortalidade das queimaduras no Brasil.

Referências Bibliográficas

1. Marques MD, Lopes Júnior LC, Bomfim EO, Gomes CPML, Pavelqueires S. The teaching of first aid from the perspective of a problem-oriented curriculum. *Rev Pesq Cuid Fundam.* 2014;6(4):1485–1495. doi: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2014.v6i4.1485-1495>.
2. Lima Júnior EM, Melo MCA, Alves CC, Alves EP, Parente EA, Ferreira GE. Avaliação do conhecimento e promoção da conscientização acerca da prevenção de queimaduras na população de Fortaleza - CE. *Rev Bras Queimaduras.* 2014;13(3):161–167.
3. World Health Organization. A WHO plan for burn prevention and care [Internet]. Switzerland: WHO Document Production Services; 2008 [acessado 2021 Jun 12]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/97852>.
4. World Health Organization. Burn prevention: success stories and lessons learned [Internet]. Switzerland: WHO Press; 2011 [acessado 2021 Jun 12]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/97938>.
5. Kokiso D, Costa DPH, Cesário JCB, Sanchez DS, Gomes MASC, Vidal MA. Análise das vítimas de queimadura ocupacional internadas na Unidade de Terapia de Queimados de Catanduva. *Rev Bras Queimaduras.* 2015;14(1):23–26.

6. Santos EMM, Araújo JNG, Ferreira Neto JL. A saúde dos trabalhadores pirotécnicos: um estudo de caso. *Saude Soc.* 2014;23(3):953–965. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902014000300018>.
7. Mock C. WHO joins forces with International Society for Burn Injuries to confront global burden of burns. *Inj Prev.* 2007;13(5):303. doi: <https://dx.doi.org/10.1136%2Fip.2007.016493>.
8. Moreira BFC, Almeida PC, Oriá MOB, Vieira LJES, Ximenes LB. Fatores de risco para queimaduras e choque elétrico em crianças no ambiente domiciliar. *REME.* 2008;12(1):86–91.
9. Sociedade Brasileira de Queimaduras. Prevenir para evitar: manual de queimaduras [Internet]. 2018 [acesso em 2020 Set 10]. Disponível em: https://www.ufpb.br/cras/contents/noticias/campanha-junho-laranja-com-fogo-nao-se-brinca/cartilha-prevencao_sbq-1.pdf.
10. Takejima ML, Netto RFB, Toebe BL, Andretta MA, Prestes MA, Takaki JL. Prevenção de queimaduras: avaliação do conhecimento sobre prevenção de queimaduras em usuários das unidades de saúde de Curitiba. *Rev Bras Queimaduras.* 2011;10(3):85–88.
11. Cantarelli KJ, Martins CL, Antonioli L, Schavon VC, Moraes LP, Dal Pai D, et al. Prevenção de queimaduras em ambiente escolar: relato de experiência. *Rev Bras Queimaduras.* 2013;12(3):165–168.
12. Sociedade Brasileira de Queimaduras. Volta às aulas seguras: sem COVID, sem queimaduras [Internet]. 2021 [acesso em 2021 Maio 9]. Disponível em: https://midia.gruposinos.com.br/midias/pdf/2021/03/12/cartilha_sbq_volta_aulas_seguras-19508304.pdf.
13. 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. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v19i1.35961>.
14. Rossi LA, Ferreira E, Costa ECFB, Bergamasco EC, Camargo C. Prevenção de queimaduras: percepção de pacientes e de seus familiares. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2003 [acessado 2021 Jun 12];11(1):36–42. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692003000100006>.
15. Cardoso L, Orgaes FS, Gonella HA. Estudo epidemiológico das queimaduras químicas dos últimos 10 anos do CTQ–Sorocaba/SP. *Rev Bras Queimaduras.* 2012;11(2):74–79.
16. Brasil. Presidência da República. Decreto–Lei no 4.238, de 8 de abril de 1942 [Internet]. Dispõe sobre a fabricação, o comércio e o uso de artigos pirotécnicos e dá outras providências. 1942 [acesso em 2021 Maio 9]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del4238.htm.
17. Tavares CS, Hora EC. Caracterização das vítimas de queimaduras em seguimento ambulatorial. *Rev Bras Queimaduras.* 2011;10(4):119–123.

Fisiopatologia das Queimaduras

Derek Chaves Lopes
João Vitor Guimarães

Introdução

Para realizar um atendimento adequado ao paciente é preciso entender a fisiopatologia de seu acometimento. Ao avaliar um paciente queimado, na maioria das vezes, é perceptível que há dano tecidual, acometendo a pele em suas diferentes camadas. Porém, muito além do dano direto e visível, a exarcebada resposta inflamatória, que cursa com dano microvascular, gera danos em outros sistemas. Esses fatores são determinantes não apenas no curso clínico do paciente, mas também na apresentação de outros sinais que podem surgir e necessitar de intervenção.

Dessa forma, este capítulo busca explicar a fisiopatologia local e a sistêmica das queimaduras, apresentando suas manifestações nos diversos sistemas do corpo humano. Além disso, apresentamos os principais pontos da disfunção microvascular, base dos mecanismos que ocorrem.

Vale ressaltar que aqui é feita uma abordagem geral do processo fisiopatológico que envolve o paciente queimado. Embora todas as queimaduras envolvam destruição tecidual pela transferência de energia,⁽¹⁾ existem especificidades inerentes a causas específicas da lesão, como agentes químicos e eletricidade, que serão abordadas adiante em seus respectivos capítulos.

Para Recordar: a Pele

Antes de falarmos da queimadura e das alterações que ocorrem no organismo, é preciso recordar minimamente algumas características da pele.

A pele é considerada um órgão, fazendo parte do sistema tegumentar, composto ainda pelo tecido subcutâneo e por anexos epidérmicos, como pelos, unhas e glândulas. Entre suas principais funções, encontram-se a proteção mecânica e imunológica, a regulação, de temperatura, de excreção de sais e da síntese de vitamina D, e a sensibilidade, devido a presença de receptores de pressão, dor, temperatura e tato. Podemos dividi-la em três camadas: epiderme, derme e hipoderme, ou tecido subcutâneo.^(2,3)

A epiderme é a camada mais externa, queratinizada e avascular. É de tecido epitelial, composta por queratinócitos em diferentes graus de diferenciação, além de melanócitos, células dendríticas, mecanorreceptores e células lipídicas. Possui importante papel na permeabilidade, formando uma barreira à desidratação.^(2,3)

A derme é a camada imediatamente inferior à epiderme, composta de tecido conjuntivo. Apresenta ainda fibras elásticas e reticulares, colágeno, rica vascularização, drenagem linfática e inervação, possibilitando suas funções de suporte nutricional, regulação térmica, elasticidade e resistência. Além disso, tem importante papel nas situações de inflamação, por viabilizar a mobilização de células de defesa. É dividida em derme papilar, que serve como base a epiderme, e derme reticular, mais profunda e predominantemente composta por fibras de colágeno entrelaçadas.^(2,3)

A hipoderme é a camada mais profunda da derme, constituída por lóbulos de adipócitos e colágeno, além de vasos sanguíneos, linfáticos e nervos. Tem importante papel na proteção contra traumas e como isolante térmico, além de ser um depósito de calorías.^(2,3)

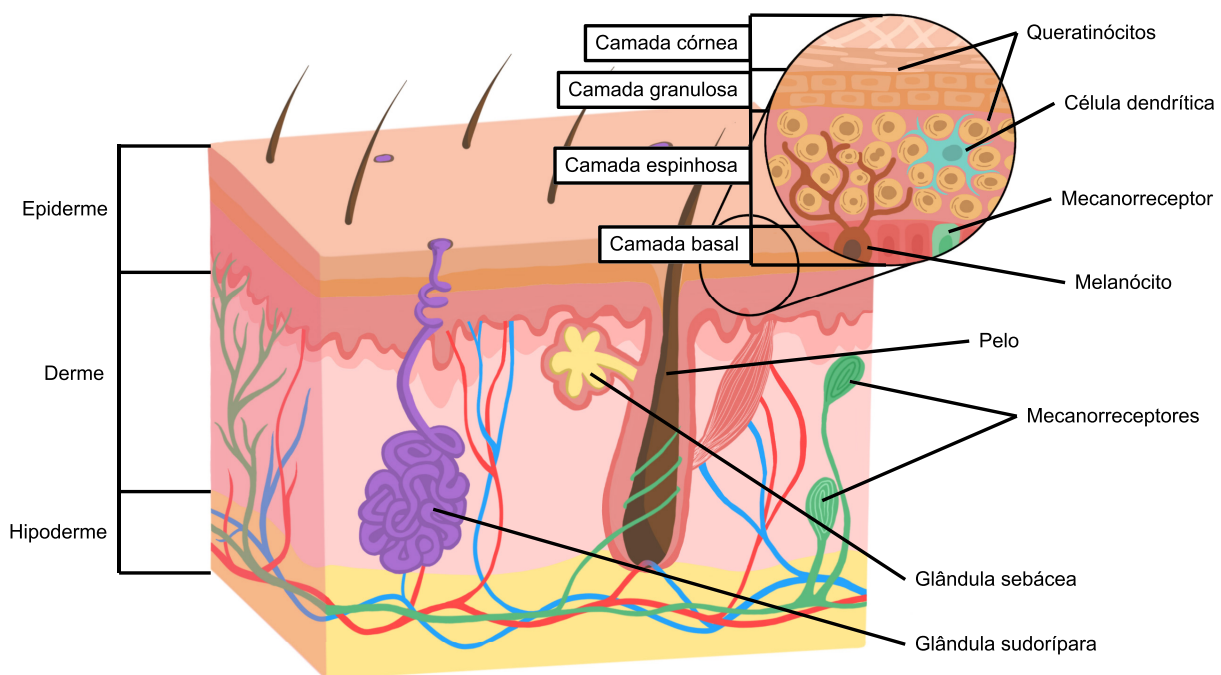


Figura 3.1. Camadas da pele.

Fisiopatologia da Queimadura

De forma geral, a fisiopatologia da queimadura pode ser dividida em respostas locais e sistêmicas. A resposta local é resultado do dano direto ao tecido, enquanto a sistêmica resulta de uma série de mecanismos que buscam conter a lesão, mas que pela sua intensidade podem causar danos ao organismo. A severidade da queimadura está relacionada principalmente a dois fatores: intensidade do calor e tempo de exposição.⁽⁴⁾ A síntese da fisiopatologia das queimaduras pode ser expressa em duas manifestações: **aumento da permeabilidade capilar e edema.**

Resposta Local

Para a compreensão da resposta local à queimadura, o local de acometimento é dividido em três zonas tridimensionais que surgem após a lesão, de acordo com o fluxo sanguíneo e com a severidade da destruição dos tecidos.^(5,6) No local da lesão e ao seu redor, ocorre necrose, apoptose e trombose progressiva dos vasos, tornando o ambiente antes estéril agora propício à colonização bacteriana.^(7,8) Ainda, há disfunção microvascular, com alterações de coagulação, resposta inflamatória e recrutamento celular. As zonas da resposta local são:

Zona de Coagulação: É o local de maior dano, no qual há perda tecidual irreversível pela desnaturação, degradação e coagulação de proteínas devido ao calor.^(5,6)

Zona de Estase: É a região ao redor da zona de coagulação, na qual há redução da perfusão tecidual e inflamação.⁽⁹⁾ A combinação de diversos fatores, como edema, vasoconstricção, adesão plaquetária, oclusão por neutrófilos, hipercoagulabilidade e dano por radicais livres parece ser a causa.⁽¹⁰⁾ O estresse oxidativo pode levar a mecanismos de apoptose e necrose, causando morte celular.⁽⁶⁾ Essa zona é extremamente delicada, podendo evoluir positivamente, com melhora através da reposição de volume, ou negativamente, com perda irreversível de tecido, devido a infecções, edema ou hipotensão prolongada.⁽⁵⁾

Zona de Hiperemia: É a zona mais externa, na qual há vasodilatação inflamatória, causando a hiperemia, com aumento da perfusão.^(5,6) No geral, essa zona evolui com melhora, exceto em casos de complicações como sepse e ou em estados de hipoperfusão prolongada.⁽⁵⁾

A evolução dessas zonas depende de um processo dinâmico de recuperação local, ativação de fibroblastos e queratinócitos e remodelamento da ferida, através de um equilíbrio entre fatores pró e anti-inflamatórios. Esse processo será abordado detalhadamente no capítulo 14.

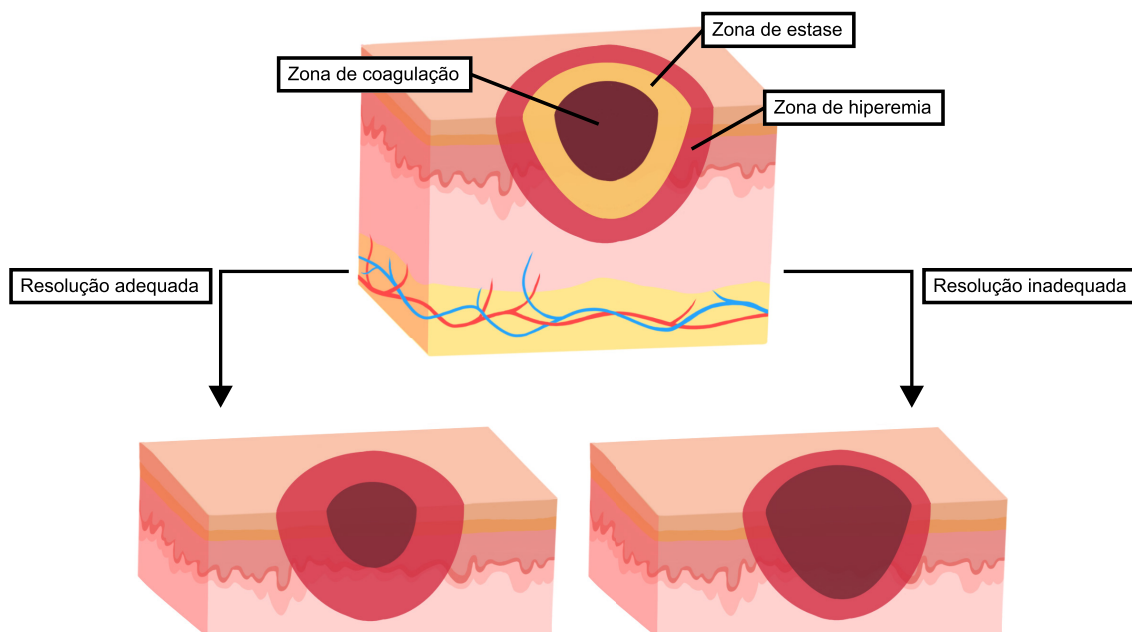


Figura 3.2. Zonas da resposta local à queimadura.

Atenção!

A inflamação possui um duplo papel na fisiopatologia da queimadura. Ela é necessária para a recuperação das lesões e uma das causas das repercussões sistêmicas. Assim, a resposta inflamatória exacerbada, típica dos grandes queimados, é um dos fatores relacionados às repercussões sistêmicas e demora na cicatrização.^(1,10)

Resposta Sistêmica

A resposta sistêmica à queimadura é uma fase de resposta inflamatória extrema e desregulada que inicia-se dentro de poucas horas da lesão, ocorrendo majoritariamente em pacientes com grandes áreas de superfície corporal queimada (SCQ), sendo mais intensa quanto maior for a área.^(1,6,9) Fatores como a SCQ, a causa da queimadura, a presença de lesões inalatórias e outros tipos de trauma e fatores do paciente, como patologias prévias, intoxicação por álcool ou outras drogas contribuem para a magnitude da resposta.⁽¹⁾

Em lesões de pequena extensão, a resposta inflamatória inicial é similar a de outras lesões que cursam com intenso dano tecidual, como traumas e grandes cirurgias.⁽¹¹⁾ Em pacientes com queimaduras extensas, todavia, há a ativação repetida e incontrolada da cascata inflamatória, aumentando o dano tecidual, a disfunção de órgãos e a mortalidade.⁽¹⁾

A maioria dos pacientes com lesões extensas cursa com um quadro de hipoperfusão e choque distributivo.⁽¹²⁾ A liberação de mediadores inflamatórios e citocinas nos locais lesionados leva ao aumento da permeabilidade vascular.^(3,4,7,13) Esse aumento de permeabilidade vascular favorece o extravasamento de proteínas para o interstício, resultando em menor pressão oncótica intracapilar.⁽⁹⁾ A associação de aumento da permeabilidade e diminuição da pressão oncótica propicia a perda de líquido para o interstício, manifestada clinicamente por edema. Além do mecanismo de formação de edema, a descontinuidade da pele e a colonização bacteriana com a formação de subprodutos, podem acentuar a perda de líquidos do paciente queimado, agravando seu estado de hipovolemia.⁽⁷⁾

Alguns autores descrevem as diversas respostas do organismo do paciente como “*burn shock*”, uma resposta aguda que inclui febre, hipermetabolismo, hipotermia, desequilíbrio hidroeletrólítico, disfunção microvascular, com aumento da resistência vascular sistêmica e hipovolemia.^(6,7) A hipoperfusão, o hipermetabolismo, a inflamação crônica e o dano muscular com perda de massa são alguns dos fatores que podem levar à falência de múltiplos órgãos e prejudicar a recuperação da queimadura, por atrasar a re-epitelização.^(6,9)

Essa resposta pode ser didaticamente dividida em duas fases sequenciais: hipodinâmica e hiperdinâmica, associadas a uma redução e a um aumento do metabolismo, respectivamente.

Hipodinâmica e Hipometabólica: Fase inicial, que dura entre 24 e 72 horas. É caracterizada pelo aumento da permeabilidade vascular, perda de volume intravascular e formação de edema, sendo importante que a conduta busque restaurar e preservar a perfusão tecidual, para evitar dano celular. Ocorre o desequilíbrio entre as forças oncóticas e hidrostáticas como explicado, com extravasamento de líquido intravascular e proteínas plasmáticas para o interstício, propiciando a formação de edema. Em queimaduras de 40% ou mais da SCQ, até metade do líquido plasmático pode ser perdido em 2 a 3 horas.⁽⁹⁾

Hiperdinâmica e Hipermetabólica: Entre 48 e 72 horas após a queimadura, o organismo entra no estado hipermetabólico ao tentar “contrabalançar” o efeitos iniciais, reduzindo a permeabilidade vascular e a resistência vascular periférica, além de aumentar a frequência cardíaca e o débito.⁽⁴⁾ Isso possibilita um aumento no fluxo periférico, redistribuído preferencialmente para as áreas queimadas. Há liberação de hormônios de estresse, quebra de proteínas, glicogênio e lipídios e síntese de proteínas de fase aguda, resultando em um aumento do metabolismo em até três vezes o valor normal, associado a disfunção orgânica e morte.^(9,14) O estado hipermetabólico pode persistir por até 36 meses.⁽¹⁴⁾

Observação: Mais detalhes do metabolismo energético serão apresentados no Capítulo 17.

Fisiopatologia nos Diferentes Sistemas

As diversas alterações já descritas que ocorrem no paciente grande queimado, como a hipoperfusão, o estado pró-inflamatório, o hipermetabolismo e o dano muscular, podem causar repercussões em diversos sistemas do corpo humano. Abaixo, estão as principais alterações que ocorrem:

Sistema Cardiovascular: O aumento da permeabilidade vascular, com perda de fluidos e de proteínas para o espaço intersticial, leva à hipotensão sistêmica e hipoperfusão de órgãos.⁽⁵⁾ Há ainda estresse cardíaco, com taquicardia, aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio e aumento do débito, devido à liberação de catecolaminas após a queimadura.^(9,13,15) A contratilidade do miocárdio encontra-se reduzida, possivelmente pelo TNF-alfa.^(4,5,15) Alguns estudos demonstraram ainda um estresse oxidativo, causado por disfunção mitocondrial, resultante da queimadura.⁽⁹⁾ Há evidências de que queimaduras graves em crianças estão relacionadas a alterações cardíacas estruturais e funcionais de longa duração.⁽¹⁵⁾

Sistema Renal: A insuficiência renal aguda vinculada à queimadura pode ocorrer em dois momentos:⁽⁹⁾

Precoce: Associada à disfunção de múltiplos órgãos e à hipoperfusão renal, sendo relacionada a um maior risco de mortalidade. Para preveni-la, é importante a ressuscitação agressiva e precoce de fluidos, buscando preservar a perfusão dos rins.⁽⁹⁾

Tardia: Multifatorial, relacionada à sepse ou choque séptico, com a vasodilatação — que diminui a pressão sistêmica, levando a hipoperfusão renal — e o estado de hipercoagulação, que pode propiciar a formação de microtrombos nos glomérulos.⁽⁹⁾

Observação: As injúrias renais são comuns nos casos de lesões extensas com dano muscular, no qual pode haver a presença de mioglobínúria.

Aparelho Respiratório: A lesão de vias aéreas pode ocorrer pelo dano térmico diretamente, pela inalação de substâncias tóxicas irritantes ou asfixiantes ou por toxinas locais e sistêmicas.⁽¹⁶⁾ Uma série de complicações estão relacionadas ao dano da via respiratória pela inalação de fumaça, como eritema, ulceração, irritação química, broncoespasmos, infecções pulmonares e falência respiratória.^(7,13,16) O dano e a aderência de irritantes no trato respiratório superior leva à liberação de mediadores inflamatórios e das espécies reativas de oxigênio (EROs), com aumento da permeabilidade vascular e formação de edema, que pode progredir para obstrução aérea e broncoespasmos, dificultando a intubação orotraqueal.⁽¹³⁾ A mucosa lesada produz fatores quimiotáticos para neutrófilos, que produzem ainda mais fatores pró-inflamatórios, com possível dano às células colunares epiteliais e diminuição da função ciliar traqueal, aumentando o risco de infecções.⁽⁹⁾ Em queimados graves, pode ocorrer a síndrome do desconforto respiratório. É importante atentar-se a alterações na ausculta, para identificação precoce de pneumonias.⁽³⁾ Na população pediátrica, a falência respiratória é uma das manifestações predominantes na fase inicial da queimadura.⁽⁴⁾

Sistema Nervoso: O paciente pode encontrar-se agitado, confuso, com postura anormal ou atáxico, pelo aumento da pressão intracraniana e edema resultantes da hipóxia celular. Queimados extensos podem sofrer, ainda, com parestesias, hipoestesia e dor crônica. Ainda que ocorra regeneração nervosa, ela é imperfeita, podendo haver a cronificação de determinados sintomas.⁽⁹⁾

Trato Gastrointestinal: O aumento da permeabilidade acomete a barreira gastrointestinal, favorecendo a translocação bacteriana para a circulação sistêmica, o que exacerba o risco de infecções.^(7,8) Pode ainda ocorrer esteatose e dano hepático, com o paciente apresentando-se icterício.^(3,9) Em queimaduras na região abdominal, pode ocorrer hipertensão intra abdominal e síndrome compartimental abdominal pela menor complacência dos tecidos.⁽⁹⁾

Metabolismo: A resposta é similar a outros doentes críticos ou com trauma severo. Há um padrão hipermetabólico com resposta hiperdinâmica — aumento da temperatura corporal, aumento do consumo de glicose e oxigênio, aumento da formação de CO₂, glicogenólise, lipólise e proteólise. Os níveis de noradrenalina atingem de 2 a 10 vezes os níveis normais na proporção da área queimada, influenciando na falência de múltiplos órgãos e na mortalidade.⁽⁴⁾ O estado hipermetabólico resulta em severo catabolismo proteico, diminuição da imunidade e retardo na cicatrização da ferida. A elevada glicemia parece estar relacionada ao prejuízo da função imunológica e da cicatrização de feridas.⁽¹³⁾ O metabolismo basal aumenta até três vezes, o que, junto à hipoperfusão esplâncnica, requer nutrição enteral para reduzir o catabolismo.⁽⁵⁾ Ocorre, ainda, maior secreção de glucagon, cortisol e catecolaminas, resultando em maior catabolismo muscular.^(7,8)

Sistema Imunológico: A resposta humoral e a celular sofrem uma “*down regulation*” inespecífica, diminuindo a resposta imunológica.⁽⁵⁾ Em pacientes com mais de 40% da SCQ, há uma incapacidade do sistema imune em controlar a infecção associada a lesão, piorando seu prognóstico.^(7,8) A imunossupressão predispõe ainda a ocorrência de sepse e falência de múltiplos órgãos.⁽¹⁾ Há um “atraso” da indução de apoptose em neutrófilos, prolongando o estado pró-inflamatório.⁽¹⁰⁾

Sistema Muscular: Em queimaduras extensas, além do dano muscular causado diretamente, há a necessidade de substratos para a regeneração tecidual. Nesses casos, a musculatura esquelética funciona como uma importante fonte endógena de aminoácidos para a síntese de proteínas de fase aguda e deposição da nova camada de pele. Há uma tendência ao paciente se tornar caquético, pelo aumento da ação de sistemas de degradação proteica e apoptose. A disfunção mitocondrial consequente à queimadura, por sua vez, contribui para o hipermetabolismo do paciente queimado.⁽⁹⁾

Pele: Conforme já dito, a pele funciona como uma barreira que possui papel na homeostase hidroeletrólítica do organismo e na temperatura corporal, possuindo também funções sensoriais e de suporte imunológico.⁽⁷⁾ Seu dano pode ocasionar perda desse controle e redução da flexibilidade e lubrificação cutânea, além de aumentar a suscetibilidade a infecções bacterianas, incluindo por microrganismos multirresistentes, com piora do prognóstico.^(3,7,13) A infecção pode levar ao desenvolvimento de uma resposta imune, acompanhada de sepse ou choque séptico, resultando em hipotensão e perfusão inadequada em órgãos, incluindo a pele, o que pode atrapalhar a cicatrização.

Sistema Hematopoiético: O dano endotelial direto e o estado inflamatório reduzem a atividade da trombomodulina, um importante fator anticoagulante, o que favorece a formação de trombos, piorando o prognóstico da zona de estase.⁽¹⁰⁾ Pode haver ainda a presença de pequenos focos hemorrágicos no paciente queimado, além da diminuição da meia vida de eritrócitos e a priorização do metabolismo proteico para a recuperação tecidual ocasionando sinais e sintomas de anemia.⁽³⁾

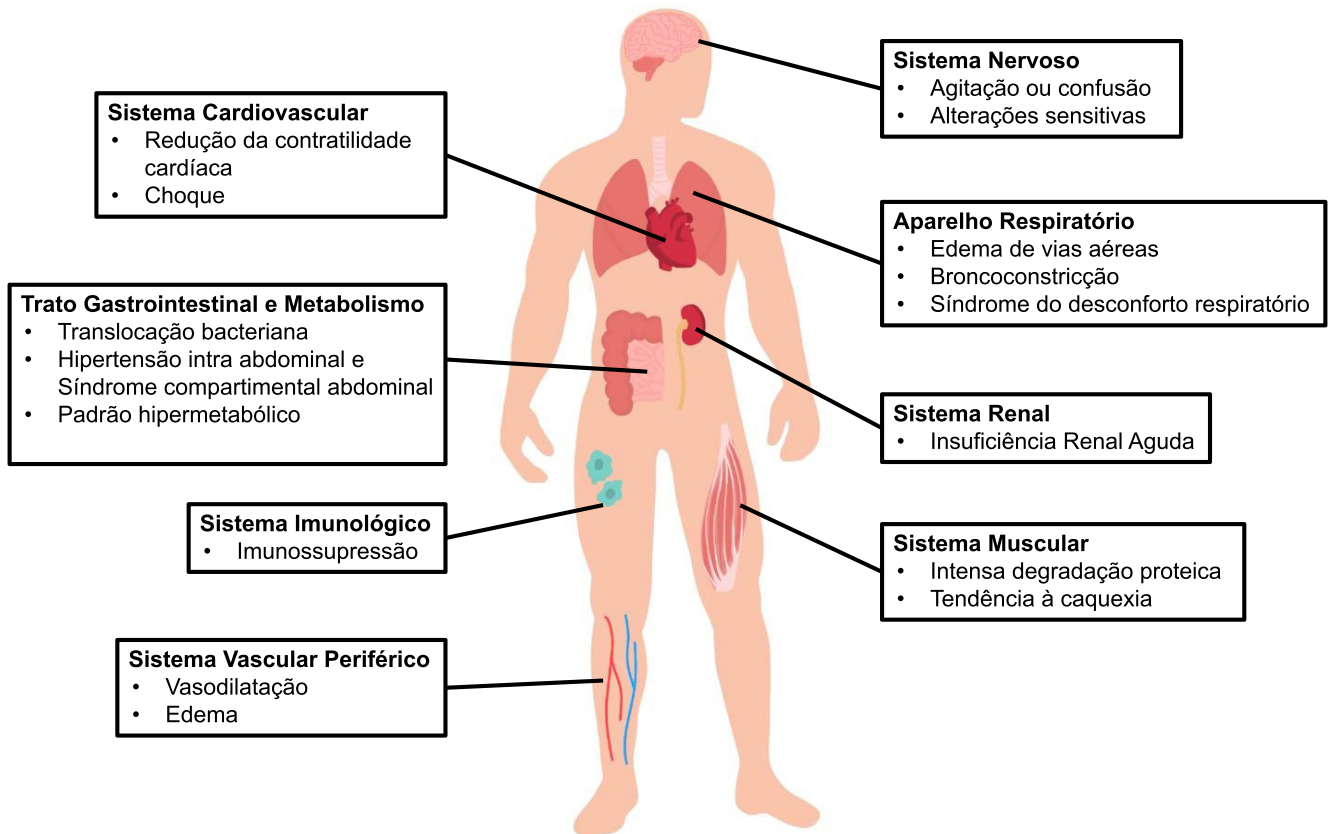


Figura 3.3. Alterações sistêmicas relacionadas à queimadura.

Para saber mais - A disfunção microvascular ^(1,9,10)

É discutida na literatura a presença de três principais categorias relacionadas à disfunção microvascular, que incluem a trombose de vasos durante o dano vascular, a “*up regulation*” de mediadores inflamatórios e a presença de fatores pró-apoptose. Dividiremos a disfunção microvascular em duas fases:

Predominantemente Pró-Inflamatória: Ocorre a Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica (SIRS). O principal ator dessa fase é o macrófago, que tem a produção de citocinas pró-inflamatórias, como TNF-alfa e IL-6, e espécies reativas de oxigênio (EROs) aumentadas pelo dano térmico e pelo hipermetabolismo que ele causa. Um dos mecanismos da formação de EROs é a degranulação dos mastócitos após a lesão, aumentando a atividade de enzimas. Ocorre ainda aumento da expressão de Bax, Bcl-xl e da atividade da caspase-3, fatores pró-apoptose, provavelmente pela reação inflamatória sistêmica. A intensa resposta inflamatória pode levar à falência de órgãos.

Predominantemente Anti-Inflamatória: Está relacionada principalmente aos linfócitos T helper Th2 e das citocinas IL-4, IL-10 e TGF, sendo chamada de “síndrome da resposta anti-inflamatória”.

A permeabilidade vascular está ligada à integridade funcional da barreira endotelial, que depende da adesão célula-matriz, do citoesqueleto e sua contratilidade e das junções intercelulares. Em resposta à inflamação, que causou o aumento da permeabilidade e a perda de líquido, ocorre um rearranjo do citoesqueleto, com contração e dano às junções oclusivas. Ocorre, ainda, a produção de bradicinina no sítio da lesão.

Após a queimadura, há uma maciça produção de EROs, o que causa a inflamação e a síndrome da resposta inflamatória, imunossupressão, infecção e sepse, dano tecidual e falência de órgãos. Entre os mecanismos, estão:

- A redução gradual de ATP após o dano térmico, com aumento do AMP convertido em hipoxantinas, que leva a formação de radical livres como superóxido e peróxido de hidrogênio;
- Aumento da produção EROs por neutrófilos ativados com a lesão;
- Aumento da produção de EROs pelo degranulação de mastócitos durante a queimadura térmica, pelo aumento da atividade enzimática

Além da produção aumentada, há uma redução de fatores antioxidantes, como a superóxido dismutase, catalase, os níveis de ácido ascórbico, entre outros.

Buscando solucionar a inflamação e promover o retorno da homeostase após a queimadura, há a produção de mediadores lipídicos, incluindo eicosanóides, e outros lipídios especializados, que atuam como moléculas sinalizadoras anti-inflamatórias.

Abaixo, há um resumo dos principais fatores citados e de seus efeitos na disfunção microvascular (Quadro 1). É importante observar que **diversos outros fatores celulares estão envolvidos nesse processo.**

Quadro 1 - Principais fatores celulares relacionados ao dano microvascular e sua função na fisiopatologia das queimaduras	
NF-kB	Induz a produção maciça de mediadores inflamatórios, sendo ativado logo após a lesão por queimadura.
Leucócitos	São uma grande fonte de mediadores de inflamação, contribuindo para o dano microvascular.
TNF-alfa	Induz a apoptose, ativa neutrófilos e monócitos e pode induzir a secreção de mediadores inflamatórios como o IL-6.
Bradicinina	Potente vasodilatador, que causa aumento da permeabilidade microvascular, contração da musculatura lisa e dor.

Pontos Principais

- Aumento da permeabilidade vascular e edema são os dois principais mecanismos inerentes à fisiopatologia da queimadura.
- A fisiopatologia das queimaduras envolve tanto respostas locais, quanto sistêmicas.
- A resposta local é caracterizada por três zonas: de coagulação, de estase e de hiperemia.
- A resposta sistêmica é caracterizada por intenso estado pró-inflamatório e disfunção microvascular.
- A resposta sistêmica é mais intensa quanto maior for a SCQ.
- Diversos sistemas e órgãos podem ser afetados como consequência de uma queimadura.

Considerações Finais

A fisiopatologia da queimadura é um processo complexo, caracterizado por manifestações celulares, orgânicas e sistêmicas. Todavia, a chave para sua compreensão pode ser resumida em: aumento da permeabilidade vascular e edema. À medida que há o entendimento mais amplo dos mecanismos, é possível compreender melhor a situação do paciente, estimar sua evolução e definir quais são as intervenções necessárias.

Neste capítulo, foram brevemente apresentados vários sintomas, complicações e sinais clínicos relacionados à fisiopatologia. Esses tópicos serão mais explorados em capítulos adiante.

Referências Bibliográficas

1. Jeschke MG, Van Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. *Nat Rev Dis Prim.* 2020;6(11):1–25. doi: <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>.
2. Azulay RD. *Dermatologia.* 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017.
3. Rocha CLJV. Histofisiologia e classificação das queimaduras: consequências locais e sistêmicas das perdas teciduais em pacientes queimados. *Rev Interdiscip Estud Exp.* 2009;1(3):140–147.
4. Mehrotra S, Misir A. Special traumatized populations: burns injuries. *Curr Pediatr Rev.* 2018;14(1):64–69. doi: <https://doi.org/10.2174/1573396314666180608095033>.
5. Hettiaratchy S, Dziewulski P. ABC of burns: pathophysiology and types of burns. *BMJ.* 2004;328(7453):1427–1429. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.328.7453.1427>.
6. Rowan MP, Cancio LC, Elster EA, Burmeister DM, Rose LF, Natesan S, et al. Burn wound healing and treatment: review and advancements. *Crit Care.* 2015;19(243):1–12. doi: <https://dx.doi.org/10.1186%2Fs13054-015-0961-2>.

7. Vale ECS. Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista Initial management of burns: approach by dermatologists. *An Bras Dermatol* [Internet]. 2005 [acesso em 2019 Abr 29];80(1):9–19. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abd/v80n1/v80n01a03.pdf>.
8. Sheridan RL. Thermal Injuries. In: Wolff K, Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrest BA, Paller AS, Leffell DJ, editors. *Fitzpatrick's dermatology in general medicine*. 7th ed. New York: McGraw-Hill; 2008. p. 852–858.
9. Nielson CB, Duethman NC, Howard JM, Moncure M, Wood JG. Burns: pathophysiology of systemic complications and current management. *J Burn Care Res*. 2017;38(1):e469–e481. doi: <https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000355>.
10. Shupp JW, Nasabzadeh TJ, Rosenthal DS, Jordan MH, Fidler P, Jeng JC. A Review of the Local Pathophysiologic Bases of Burn Wound Progression. *J Burn Care Res* [Internet]. 2010 [acesso em 2019 Abr 29];31(6):849–873. Disponível em: <https://academic.oup.com/jbcr/article/31/6/849-873/4601974>.
11. Osuka A, Ogura H, Ueyama M, Shimazu T, Lederer JA. Immune response to traumatic injury: harmony and discordance of immune system homeostasis. *Acute Med Surg*. 2014;1(2):63–69.
12. Rae L, Fidler P, Gibran N. The physiologic basis of burn shock and the need for aggressive fluid resuscitation. *Crit Care Clin*. 2016;32(4):491–505.
13. Lima OS, Limaverde FS, Lima Filho OS. Queimados: alterações metabólicas, fisiopatologia, classificação e interseções com o tempo de jejum. In: Cavalcanti IL, Cantinho FAF, Assad A, editores. *Medicina Perioperatória*. Rio de Janeiro: Sociedade de Anestesiologia do Estado do Rio de Janeiro; 2006. p. 803–815.
14. Jeschke MG, Gauglitz GG, Kulp GA, Finnerty CC, Williams FN, Kraft R, et al. Long-term persistence of the pathophysiologic response to severe burn injury. *PLoS One*. 2011;6(7):e21245.
15. Tapping C, Popp D, Herndon DN, Branski LK, Hundeshagen G, Armenta AM, et al. Cardiac dysfunction in severely burned patients: current understanding of etiology, pathophysiology and treatment. *Shock*. 2020;53(6):669–678.
16. Souza R, Jardim C, Salge JM, Carvalho CRR. Lesão por inalação de fumaça. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2004 [acesso em 2019 Abr 29];30(6):557–565. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v30n6/a11v30n6.pdf>.

Classificação das Queimaduras

Derek Chaves Lopes
João Vitor Guimarães

Introdução

Neste capítulo será tratada a classificação das queimaduras, comumente causadas por acidentes e predominantemente no sexo masculino, em qualquer idade, ocupação e nível socioeconômico.⁽¹⁾ Ela pode ser feita em relação à etiologia da queimadura, à profundidade do acometimento causado e à área que foi afetada, permitindo uma padronização no diagnóstico ao estabelecer os mesmos critérios para todas as ocorrências. A classificação é muito importante do ponto de vista prognóstico e terapêutico, já que os cuidados adotados estão intimamente ligados às diversas variáveis usadas para determinar o tipo de queimadura.^(2,3) O agente etiológico é fundamental na avaliação inicial, pois determinam a expectativa de gravidade e profundidade do acometimento. Para a avaliação da queimadura, deve-se considerar o ambiente em que o indivíduo se encontra, expondo a pele de maneira que ocorra uma perda mínima de líquido por evaporação.⁽²⁾

Classificação Quanto à Etiologia

Em relação ao mecanismo causador da lesão, as queimaduras são agrupadas em três grandes grupos, discutidos mais profundamente nos próximos capítulos: as originadas por lesão térmica, por lesão elétrica e por lesão química.

Queimaduras Térmicas

As queimaduras de etiologia térmica podem ser subdivididas em causadas por escaldamento, por flamas e labaredas e por contato direto com uma superfície ou objeto extremamente aquecido. Em relação às do primeiro subgrupo, ocorrem principalmente em crianças ou idosos, fruto do derramamento de líquido quente ou de banhos em que a água está em uma temperatura muito alta, atingindo as camadas mais superficiais da pele.

As chamas causam queimaduras principalmente nos adultos, podendo estar associadas a traumas de origens diversas e acometendo camadas dérmicas mais profundas.

As lesões causadas pelo contato mantêm associação com perdas ou diminuição do estado de consciência, como pode ocorrer com indivíduos idosos ou sob efeito de álcool e drogas, além de epiléticos em crise. Pode se originar também de um contato longo com uma superfície em uma temperatura moderada. Quando ocorrem devido a um contato breve, costumam guardar relação com acidentes industriais.⁽⁴⁾

As lesões térmicas, de maneira geral, são as mais prevalentes, sendo o escaldamento o tipo mais comum entre todos.⁽¹⁾

Queimaduras Elétricas

As queimaduras elétricas dependem, na maioria dos casos, da passagem de corrente elétrica pelo corpo, lesando todos os tecidos que percorre entre o ponto de entrada e de saída. O impacto da eletricidade nas estruturas é determinado pela voltagem, e essa varia entre ambientes domésticos e os demais.

No primeiro caso, a baixa voltagem causa pequenas e profundas lesões, principalmente nos locais de entrada e saída, e interfere no funcionamento correto do coração, necessitando de monitoramento após o episódio.⁽⁴⁾ Na segunda situação, a alta voltagem pode causar injúria pela passagem propriamente dita da corrente através do organismo, causando dano em uma grande extensão de tecido, bem como necrose de tecido mole e ósseo.

A danificação de grande parte da estrutura muscular pode resultar em rabdomiólise e, conseqüentemente, insuficiência renal. Por sua gravidade, requer uma ressuscitação volêmica e realização de debridamento maior do que em outros casos. Ocorre geralmente com voltagem superior a 1.000 volts, sendo praticamente fatal com 70.000 volts.⁽⁴⁾

Além disso, em algumas situações, é criada uma zona de alta energia ao redor da fonte, capaz de lesar as camadas superficiais expostas — usualmente face e mãos — pelo calor irradiado, sem necessariamente ocorrer passagem de corrente elétrica pelas estruturas lesadas.⁽⁴⁾

Queimaduras Químicas

As queimaduras químicas, apesar de menos frequentes em relação às anteriores, são uma possibilidade e ocorrem em acidentes domésticos ou industriais, durante o manejo de agentes corrosivos. O padrão de lesão consiste em dano de camadas profundas, com necrose coagulante até a retirada do ácido. Por outro lado, bases, como o cimento, também podem causar lesões, danificando ainda mais profundamente.⁽⁴⁾ A profundidade acometida determina o resultado estético e funcional do acidente causado pela queimadura.⁽²⁾

Classificação Quanto à Profundidade

A classificação pela profundidade das camadas acometidas é uma das formas mais clinicamente usadas para classificar uma queimadura, relacionando-se com a morbidade do paciente.⁽¹⁾ As queimaduras costumavam ser classificadas de primeiro a quarto grau, sendo a última a de acometimento mais profundo. Para que a denominação refletisse melhor o dano, foi substituída por uma nova terminologia: superficial, parcial superficial, parcial profunda e espessura total.⁽³⁾ Por motivos didáticos, este manual abordará as duas classificações, ressaltando que a primeira ainda é a mais utilizada na prática médica e presente em documentos oficiais dos órgãos de saúde pública.

As queimaduras de primeiro grau são superficiais, atingindo a epiderme. A pele apresenta um aspecto seco, hiperemiado e é dolorosa.⁽⁶⁾ Não é necessária abordagem terapêutica específica, visto o caráter autolimitado e pouco grave.⁽³⁾ Porém, deve-se considerar a hidratação da pele com substâncias umectantes/hidratantes e, em casos de exposição prolongada, a hidratação oral, especialmente em idosos e crianças. Substâncias analgésicas podem aliviar o ardor desconfortável.



Figura 4.1. Queimadura de primeiro grau por escaldadura. A pele permanece seca, porém hiperemiada, pois apenas a epiderme foi atingida. Usualmente regridem sem deixar cicatrizes. **Observação:** no canto inferior direito (ombro), há uma lesão de segundo grau, com flictenas. Foto gentilmente cedida pelo Dr. Mário Frattini.

As queimaduras de segundo grau atingem, em graus variáveis, a derme. São denominadas também queimaduras de espessura parcial. A depender da profundidade acometida na derme, podem ser parcial (ou segundo grau) superficial e parcial (ou segundo grau) profunda. No primeiro caso, não há acometimento dos folículos capilares e das glândulas sudoríparas e a pele está dolorosa, úmida e avermelhada, além de conter bolhas. Na segunda situação, há acometimento mais profundo, mas não total da derme, alcançando glândulas sudoríparas e folículos pilosos, com uma pele menos úmida e mais dolorosa.⁽³⁾



Figura 4.2. Queimadura de segundo grau superficial por escaldadura. Observe o aspecto bolhoso, úmido, hiperemiado e edemaciado da pele. A derme é atingida parcialmente e a maior parte dos anexos epidérmicos são preservados. Foto gentilmente cedida pelo Dr. Mário Frattini.



Figura 4.3. Queimadura de segundo grau profundo por escaldadura, onde ocorre destruição de toda epiderme e grande parte de derme, com preservação parcial dos apêndices cutâneos. As lesões são pálidas, menos úmidas e menos dolorosas. Quando atinge áreas especiais, existe um risco maior da necessidade de enxertos de pele para evitar sequelas importantes. Foto gentilmente cedida pela Dra. Andrea Oliveira.

As queimaduras de terceiro grau são também designadas de espessura total.⁽⁵⁾ Nelas, ocorre destruição tanto da epiderme quanto da derme e, algumas vezes, do tecido subcutâneo adjacente. A pele tem aspectos como coloração variável, de pálida a avermelhada ou preta, inelástica, ressecada e endurecida ao toque. A depender do dano aos nervos periféricos locais, pode apresentar diminuição ou abolição da sensibilidade.⁽³⁾ Nas queimaduras de quarto grau, a lesão danifica todas as camadas teciduais e atinge fáscia, músculos e até o osso, em determinados casos.⁽³⁾ Diversas referências consideram a classificação até o terceiro grau.



Figura 4.4. Queimadura de terceiro grau por corrente elétrica. Observe a coloração escura carbonácea, de aspecto ressecado, áspero e duro, semelhante a couro. Nessas lesões ocorre destruição total da epiderme e derme, podendo atingir diversos tecidos, incluindo terminações nervosas, vasos, músculos e ossos. Foto gentilmente cedida pela Dra. Andrea Oliveira.

Quadro 1 - Classificação das queimaduras quanto à profundidade	
Primeiro Grau	<p>Apenas a epiderme é atingida.</p> <p>Pele de aspecto seco, hiperemiado e doloroso.</p> <p>Sem formação de bolhas.</p> <p>Costuma descamar em poucos dias.</p> <p>Regride sem cicatrizes.</p> <p>Pouca ou nenhuma repercussão sistêmica.</p> <p>É desconsiderada na avaliação da área atingida.</p>
Segundo Grau	<p>Atinge totalmente a epiderme e a derme de maneira variável.</p> <p>Pele de aspecto bolhoso, hiperemiado, edemaciado, doloroso, com erosão ou ulceração.</p> <p>Ocorre regeneração espontânea.</p> <p>Há reepitelização a partir dos anexos cutâneos.</p> <p>Cicatrização demorada (2 a 4 semanas).</p> <p>Pode deixar sequelas superficiais, como discromia, e profundas, como cicatriz.</p>
Terceiro Grau	<p>Todas as camadas da pele são atingidas, podendo alcançar o tecido subcutâneo, tendões, ligamentos, músculos e até ossos.</p> <p>Pele de aspecto variável, principalmente em sua coloração (pálida a preta), inelástica, ressecada e endurecida ao toque.</p> <p>Indolor.</p> <p>Necessidade de enxerto para que ocorra regeneração.</p> <p>Sua cicatriz pode ocorrer, mas com retração das bordas.</p>
Quarto Grau	<p>Todas as camadas teciduais são atingidas, incluindo fáscia, músculos e osso em alguns casos.</p>

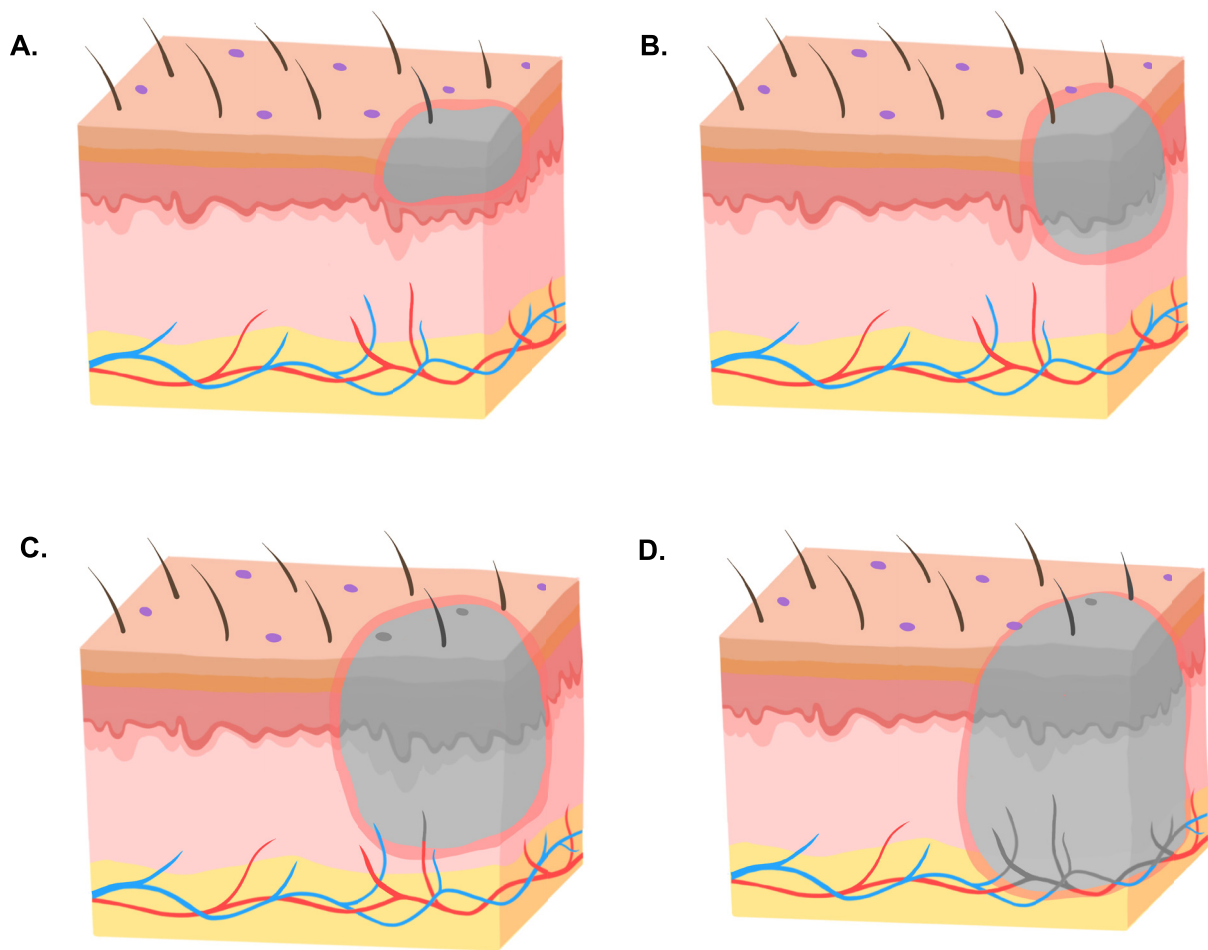


Figura 4.5. Classificação da queimadura de acordo com a profundidade da lesão (A: Queimadura de Primeiro Grau; B: Queimadura de Segundo Grau Superficial; C: Queimadura de Segundo Grau profundo; D: Queimadura de Terceiro Grau).

Na prática, as queimaduras apresentam-se com diversos locais de profundidades diferentes.

Classificação Quanto à Superfície Corporal Queimada (SCQ)

A área acometida tem relação direta com as repercussões sistêmicas, visto que quanto maior a perda das funções da pele, mais alterações ocorrerão. Ela é calculada como o percentual total da superfície corporal atingida, sendo consideradas para o cálculo áreas de queimadura de segundo, terceiro e quarto grau.⁽³⁾ Queimaduras de primeiro grau não entram no cálculo da SCQ.

O método de Lund-Browder, baseado em gráficos, é extremamente preciso e leva em consideração a idade do paciente.^(2,3)

Quadro 2 - Gráfico de Lund-Browder⁽²⁾
Diagrama e estimativa de queimadura (Idade vs Área)

Idade: Peso Localidade:				Sexo: Data: Preenchido por:					
Área	0-1 ano	1-4 anos	5-9 anos	10-14 anos	15 anos	Adulto	2º grau	3º grau	TOTAL
Cabeça	19	17	13	11	9	7			
Pescoço	2	2	2	2	2	2			
Porção anterior do tronco	13	13	13	13	13	13			
Dorso	13	13	13	13	13	13			
Nádega direita	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Nádega esquerda	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Genitália	1	1	1	1	1	1			
Braço direito	4	4	4	4	4	4			
Braço esquerdo	4	4	4	4	4	4			
Antebraço direito	3	3	3	3	3	3			
Antebraço esquerdo	3	3	3	3	3	3			
Mão direita*	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Mão esquerda*	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Coxa direita	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5			
Coxa esquerda	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5			
Perna direita	5	5	5,5	6	6,5	7			
Perna esquerda	5	5	5,5	6	6,5	7			
Pé direito	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5			
Pé esquerdo	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5			
*Toda a mão						TOTAL			

Outra ferramenta muito útil é a Regra dos 9 de Wallace, desde que ajustado em situações que envolvam crianças menores de 10 anos de idade. Na sua aplicação em adultos, cabeça e pescoço, cada membro superior, cada quadrante do tronco, coxa e perna e pé correspondem a 9% da superfície corporal. Somado ao 1% que é representado pelos genitais e períneo, é possível alcançar 100% da superfície corporal.⁽²⁾

Quadro 3 - Regra dos 9 de Wallace⁽²⁾	
Segmento Corporal	Porcentagem (Superfície Corporal)
Cabeça e Pescoço	9
Membro Superior	9 (pode ser multiplicado por dois)
Quadrante do Tronco	9 (pode ser multiplicado por quatro)
Coxa	9 (pode ser multiplicado por dois)
Perna e Pé	9 (pode ser multiplicado por dois)
Genitais e Períneo	1
Total	100

Um paciente adulto que apresente queimadura do membro superior direito e do hemitórax direito, por exemplo, tem 18% de sua superfície corporal queimada. Outro, que tenha queimadura de coxa e perna e pé direitos também apresenta 18% de sua superfície corporal queimada.

Quadro 4 - Particularidades do Cálculo da SCQ em menores de 10 anos⁽²⁾		
Idade	Segmento Corporal	Porcentagem (Superfície Corporal)
Até 1 ano	Cabeça e Pescoço	19
	Cada Membro Inferior	13
	Demais Segmentos	Mesmos valores que adulto
Até 10 anos	Cabeça e Pescoço	19 subtraída a idade
	Cada Membro Inferior	13 somado a idade mais 2
	Demais Segmentos	Mesmos valores que adulto

O percentual de SCQ permite ainda classificarmos os pacientes em grandes ou pequenos queimados. Embora haja diferenças na literatura, no geral, considera-se pequeno queimado quando há o acometimento de <10% da SCQ, e grande, em adultos, quando o acometimento é de >20%. Em pacientes idosos e crianças, considera-se um grande queimado aquele paciente com SCQ >10% e >30%, respectivamente.⁽⁶⁾

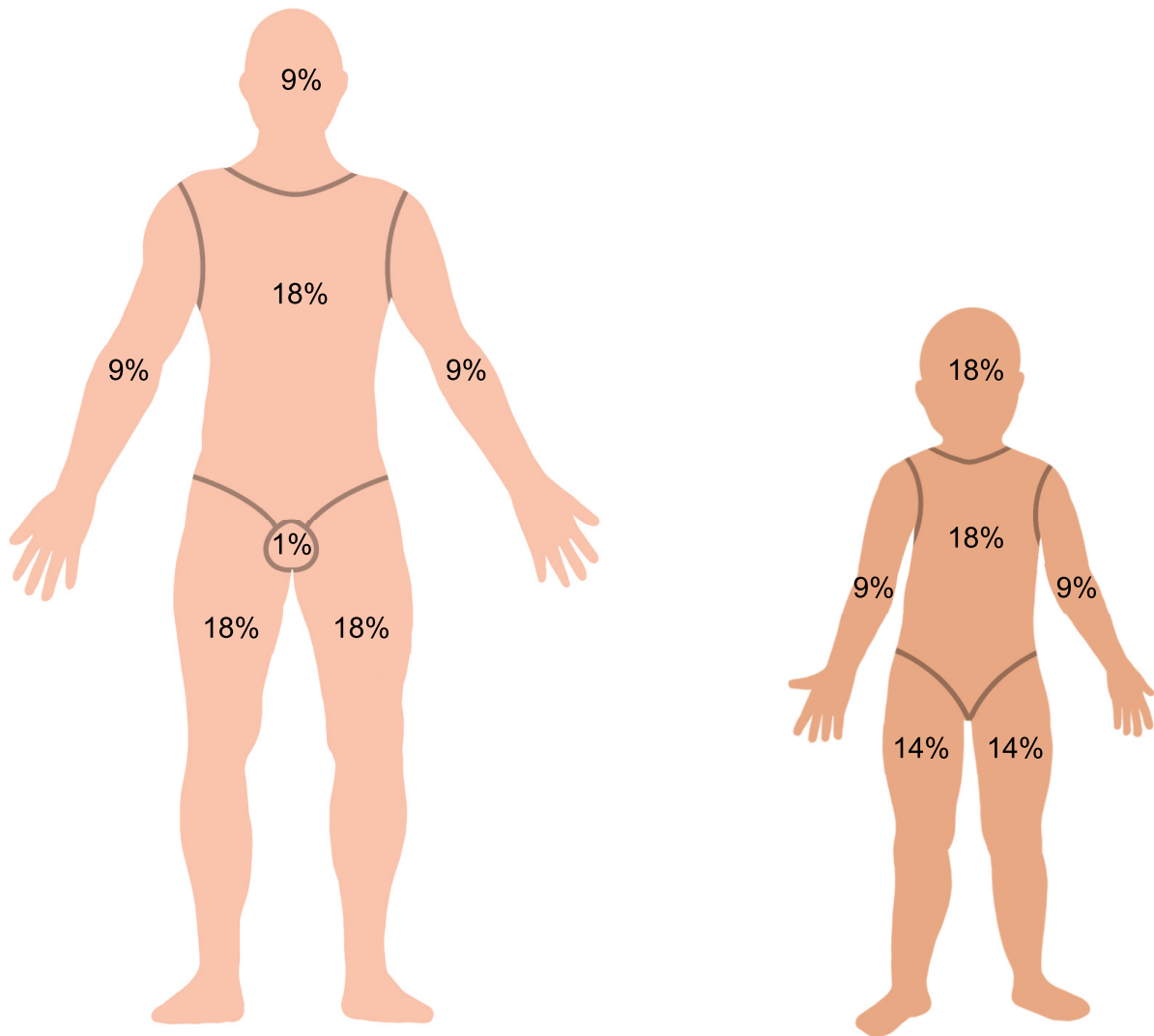


Figura 4.6. Regra dos 9 para cálculo da Superfície Corporal Queimada.

Na prática!

Uma outra forma de mensurar a área corporal afetada com queimaduras utiliza a palma da mão do paciente como unidade de referência, sendo superfície palmar, dedos unidos e estendidos cerca de 1% da sua superfície corporal. Apenas a região palmar tem cerca de 0,5%. É um método rudimentar, utilizado em situações de emergência e necessidade de se estabelecer rapidamente reidratação e demais intervenções. Além disso, é aplicado da mesma forma, independentemente da idade ⁽²⁾.

Pontos Principais

- Queimaduras em crianças e idosos ocorrem principalmente por derramamento de líquido quente ou de banhos com água em alta temperatura.
- Lesões de etiologia térmica relacionadas ao contato costumam ocorrer em estados de perda ou diminuição de consciência, como em uma crise epiléptica.
- Queimaduras elétricas em baixa voltagem, além da lesão nas camadas da pele, podem interferir no ritmo cardíaco e provocar arritmia.
- Queimaduras químicas costumam estar associadas a acidentes de trabalho ou domésticos.
- As queimaduras podem ser classificadas em primeiro, segundo, terceiro e quarto grau conforme a profundidade das camadas acometidas.
- A regra dos 9 de Wallace e a utilização da palma da mão para mensurar a área queimada são métodos rápidos e práticos de obter superfície corporal afetada.

Considerações Finais

É muito importante para o profissional de saúde entender a classificação das queimaduras por sua etiologia, a epidemiologia, o quadro relacionado a ela e possíveis complicações que possam vir a ocorrer e que serão profundamente discutidas nos próximos capítulos. Além disso, entender as manifestações de acordo com a camada da pele acometida e a gravidade pela superfície corporal comprometida permitem uma ação terapêutica direcionada e encaminhamento para unidade especializada visando uma melhor evolução.

Referências Bibliográficas

1. Rocha CLJV. Histofisiologia e classificação das queimaduras: consequências locais e sistêmicas das perdas teciduais em pacientes queimados. *Rev Interdiscip Estud Exp*. 2009;1(3):140–147.
2. Vale ECS. Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista Initial management of burns: approach by dermatologists. *An Bras Dermatol* [Internet]. 2005 [acesso em 2019 Abr 29];80(1):9–19. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abd/v80n1/v80n01a03.pdf>.
3. Hall C, Hardin C, Corkins CJ, Jiwani AZ, Fletcher J, Carlsson A, et al. Pathophysiologic mechanisms and current treatments for cutaneous sequelae of burn wounds. *Compr Physiol*. 2017;8(1):371–405.
4. Hettiaratchy S, Dziewulski P. ABC of burns: pathophysiology and types of burns. *BMJ*. 2004;328(7453):1427–1429. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.328.7453.1427>.

5. Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica. Queimaduras: diagnóstico e tratamento inicial [Internet]. Brasília: SBCP; 2008 [acesso em 2021 Maio 9]. Projeto Diretrizes: Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. Disponível em: https://amb.org.br/files/_BibliotecaAntiga/queimaduras-diagnostico-e-tratamento-inicial.pdf.
6. Jeschke MG, Van Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. *Nat Rev Dis Prim*. 2020;6(11):1–25. doi: <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>.

Queimaduras Térmicas

Álef Loiola Martins
Márcia Luísa Albuquerque de Deus

Introdução

As queimaduras térmicas estão entre os ferimentos mais comuns que se apresentam ao departamento de emergência e são injúrias causadas por calor excessivo, tipicamente por contato com superfícies quentes, líquidos, vapor ou chama.⁽¹⁾

De acordo com Organização Mundial de Saúde, as queimaduras térmicas são estimadas em 6.6 milhões por ano e causam cerca de 300 mil mortes em todo mundo, cerca de 95% dessas mortes ocorrem em países de baixa renda devido à falta de educação, à falta de acesso aos cuidados médicos e à utilização de “fogões” abertos e primitivos.⁽²⁾ Portanto, as lesões térmicas são uma das principais causas de morbi-mortalidade no mundo.

Estima-se que, no Brasil, ocorram em torno de 1.000.000 (um milhão) de acidentes por queimaduras por ano. Destes, 100.000 (cem mil) pacientes procurarão o atendimento hospitalar e cerca de 2.500 irão falecer direta ou indiretamente, em decorrência de suas lesões.⁽¹⁰⁾

No entanto, embora as queimaduras grandes possam estar associadas à morbidade e mortalidade significativas,⁽³⁾ a maioria das queimaduras são pequenas e podem ser tratadas ambulatorialmente ou em hospitais locais, de modo que todos os médicos e profissionais de cuidados primários devem ter, pelo menos, conhecimento básico do tratamento de queimaduras.⁽⁴⁾

Etiologia

Queimaduras térmicas resultam, de modo geral, da exposição do tecido a uma fonte externa de calor. Os três mecanismos principais de queimadura térmica são as queimaduras por combustão — explosão ou chama de fogo —, por escaldaduras e por contato. Além desses, também existem as queimaduras não acidentais, as geladuras e as queimaduras solares.⁽²⁾

Queimaduras por Combustão: Ocorrem devido à exposição direta ou indireta do paciente a uma fonte de calor. Podem ser diretamente por chama, sendo tipicamente dérmicas profundas, se não de espessura total, ou por aumento do tempo de exposição a altas temperaturas. Acontecem também por flash, quando ocorre explosão, de modo que a gravidade das queimaduras depende do tipo e da quantidade de combustível que explode ou é inflamado.

Queimaduras por Inalação: Ocorrem se pacientes forem expostos a um cenário fechado onde há combustão.⁽²⁾

Escaldaduras: Resultam da exposição do paciente a líquidos quentes. Em crianças de 1 a 4 anos de idade, as lesões por escaldadura juntamente com as queimaduras por contato, consistem nas principais causas de queimadura. O grau da queimadura associada à lesão por escaldadura depende da temperatura do líquido, da duração do contato e da espessura da pele envolvida. A lesão é tipicamente causada por uma criança, ao alcançar e puxar uma panela, uma chaleira ou um copo com líquido quente no interior. O padrão da lesão afeta principalmente a cabeça, o pescoço e o tronco.⁽²⁾

Queimaduras por Contato: Ocorrem por contato direto ou fricção com objetos em altas temperaturas. Indivíduos com condições clínicas associadas que os predispõem a períodos de incapacitação, como epilepsia ou hábitos de alcoolismo, apresentam maior risco de lesões por esse mecanismo. São normalmente associadas a superfícies de metal quentes, como fogões, grelhas ou aquecedores de ambiente, com a temperatura da superfície, duração do contato e espessura da pele afetando a gravidade da queimadura. A queimadura padrão normalmente reflete a forma e as características da superfície tocada.⁽²⁾

Queimaduras Não Acidentais: Tipo de queimadura comum em crianças. Segundo vários estudos, aproximadamente 10% das crianças vítimas de maus tratos apresentam queimaduras intencionais. Os seguintes sinais são sugestivos de queimaduras não acidentais:

- a. Queimaduras repetidas e com os mesmos padrões.
- b. Lesão incompatível com a história.
- c. Resposta parental inadequada.
- d. Queimadura em locais incomuns
- e. Queimaduras por cigarro.⁽⁴⁾

Geladura: Esse tipo de lesão ocorre quando há congelamento agudo dos tecidos, diante da exposição a temperaturas inferiores ao ponto de congelamento da pele íntegra. Os fatores de risco para o desenvolvimento do congelamento são: consumo de álcool, doenças psiquiátricas, falta de moradia e traumas envolvendo carros, aviões e motos de neve. Dedos, mãos, orelhas e nariz são os locais mais comumente afetados, e os danos podem ser catastróficos a depender do tempo de congelamento.⁽⁴⁾

Queimadura Solar: O tipo de pele geralmente pode definir quem está em risco para esse tipo de queimadura. A classificação mais conhecida é a de Fitzpatrick, que leva em consideração o tipo de pele:

- a. Sempre queima, nunca bronzeia.
- b. Sempre queima, às vezes bronzeia.
- c. Às vezes queima, gradualmente bronzeia.
- d. Às vezes queima, bronzeia bem.
- e. Raramente queima, sempre bronzeado pele marrom.⁽⁴⁾

Quadro Clínico

Os sintomas de uma ferida por queimadura térmica variam a depender da profundidade da queimadura:

- **As queimaduras de primeiro grau** são avermelhadas, apresentam inchaço e causam dor. A superfície queimada fica pálida ao ser suavemente tocada, mas não se formam bolhas.
- **As queimaduras de segundo grau** são rosas ou avermelhadas, apresentam inchaço e causam dor intensa. No prazo de 24 horas (frequentemente dentro de pouco tempo após a queimadura), surgem bolhas que liberam um líquido transparente. A superfície queimada pode ficar pálida com a pressão do toque.
- **As queimaduras de terceiro grau** não costumam doer, porque os nervos foram destruídos. A pele torna-se ressequida e pode ficar branca, negra ou apresentar uma cor vermelho brilhante. A superfície queimada não fica pálida quando é pressionada e os pelos podem ser facilmente extraídos de sua raiz, sem dor.

Fisiopatologia

Ao longo deste manual você já teve a oportunidade de entender a fisiopatologia da queimadura térmica. Neste capítulo, lembraremos os pontos-chaves desse processo. As lesões térmicas desencadeiam uma resposta local e sistêmica no organismo. Acerca da resposta local, o calor causa alterações agudas como desnaturação proteica, rotura da ligação cruzada do colágeno, danos às células endoteliais e oclusão de vasos sanguíneos. Quanto a resposta sistêmica, ocorre a liberação de mediadores inflamatórios e citocinas

que promovem diversas alterações orgânicas como aumento da permeabilidade vascular e recrutamento de células inflamatórias. A dimensão das repercussões sistêmicas será proporcional à intensidade da lesão térmica.

Condições Especiais

Lesão por Inalação: A lesão térmica por inalação é causada pelo contato dos gases quentes com a via aérea superior.⁽¹⁾ A lesão térmica abaixo das pregas vocais é incomum, devido a um sistema de troca de calor altamente eficiente na oro e nasofaringe. No entanto, acima das cordas vocais, assim como nas queimaduras da pele, as lesões térmicas costumam danificar as células epiteliais, desnaturar as proteínas e iniciar uma cascata de respostas inflamatórias que resulta em danos generalizados.

Geladura: Na lesão por geladura ocorre uma série de eventos que, quando não interrompidos, podem causar sérios danos teciduais. O congelamento comumente tem três fases principais: congelamento de tecido, hipóxia e liberação de mediadores inflamatórios. À medida que o tempo de exposição aumenta, o corpo começa a ter ciclos de vasoconstrição e vasodilatação, que é um fenômeno chamado de reação de caça. Inicialmente, cristais de gelo se formam no tecido extracelular, que atrai a água do interior das células para os espaços extracelulares. Caso o congelamento persista, cristais de gelo intracelular se desenvolvem, causando danos às membranas celulares, desidratação intracelular, dano endotelial e morte celular. A hipóxia associada à vasoconstrição leva ao aumento da viscosidade do sangue e estase. Por fim, a liberação de mediadores inflamatórios propaga ainda mais a vasoconstrição, a agregação plaquetária e os danos aos vasos sanguíneos, aumentando o sofrimento do tecido, podendo chegar à completa destruição celular e necrose tecidual.

Atenção!

Os mediadores inflamatórios aumentam durante o reaquecimento e ciclos de recongelamento. Por isso, o descongelamento não deve ser realizado até que o recongelamento possa ser evitado.

Complicações

As queimaduras leves são geralmente superficiais e não causam complicações. No entanto, as queimaduras profundas ocasionam a formação de tecido cicatricial. Este tecido cicatricial encolhe (contraí) à medida que cura. Caso se formem cicatrizes em um membro ou dedo, a contratatura resultante pode restringir o movimento de articulações próximas.

Em casos graves, frequentemente ocorrem complicações relacionadas a resposta sistêmica do organismo que impactam diretamente na homeostase. O aumento da permeabilidade capilar e sequestro de líquido para tecido lesado podem gerar uma importante redução do volume circulante, ocasionando hipotensão e até mesmo choque. Outras complicações possíveis são: desequilíbrios químicos, rabdomiólise, infecções e escaras.

Pontos Principais

- As queimaduras térmicas são injúrias causadas por calor excessivo, tipicamente por contato com superfícies quentes, líquidos, vapor ou chama.
- Os três mecanismos principais de queimadura térmica são as queimaduras por combustão — explosão ou chama de fogo —, por escaldaduras e por contato.
- Queimaduras por inalação ocorrem se pacientes expostos a um cenário fechado onde há combustão. A lesão térmica por inalação é causada pelo contato dos gases quentes com a via aérea superior.
- Aproximadamente 10% das crianças vítimas de maus tratos apresentam queimaduras intencionais.
- Os sintomas de uma lesão por queimadura térmica variam dependendo da profundidade da queimadura.
- A dimensão das repercussões sistêmicas será proporcional à intensidade da lesão térmica.
- Em casos mais graves, o aumento da permeabilidade capilar e sequestro de líquido para tecido lesado podem gerar uma importante redução do volume circulante, ocasionando hipotensão e até mesmo choque.

Considerações Finais

Diante da alta prevalência e elevada morbi-mortalidade das queimaduras térmicas, é necessário que os profissionais de saúde, inclusive médicos de cuidados primários, saibam reconhecer e manejar, mesmo que apenas inicialmente, os cuidados de um paciente vítima de queimadura térmica.

Referências Bibliográficas

1. Schaefer TJ, Tannan SC. Thermal Burns. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 [acesso em 2021 Ago 9]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430773/>.

2. Walker NJ, King FC. Acute and chronic thermal burn evaluation and management. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 [acesso em 2021 Ago 9]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430730/>.
3. Toussaint J, Singer AJ. The evaluation and management of thermal injuries: 2014 update. *Clin Exp Emerg Med*. 2014;1(1):8–18.
4. Monseau AJ, Reed ZM, Langley KJ, Onks C. Sunburn, thermal, and chemical injuries to the skin. *Prim Care Clin*. 2015;42(4):591–605.
5. Jaspers MEH, Van Haasterecht, Van Zuijlen PPM, Mokkink LB. A Systematic review on the quality of measurement techniques for the assessment of burn wound depth or healing potential. *Burns*. 2019;45(2):261–281.
6. Vivó C, Galeiras R, Del Caz MDP. Initial evaluation and management of the critical burn patient. *Med Intensiva*. 2016;40(1):49–59.
7. Struck HG. Chemical and Thermal Eye Burns. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2016;233(11):1244–1253.
8. Moore K. Hot topics: thermal injury in the emergency department. *J Emerg Nurs*. 2015;41(3):263–264.
9. American College of Surgeons Committee on Trauma. ATLS: Advanced Trauma Life Support [Internet]. 10th ed. Chicago; 2018 [acesso em 2021 Maio 9]. Disponível em: <https://viaaerearcp.files.wordpress.com/2018/02/atls-2018.pdf>.

Trauma Elétrico

Rosália Bezerra de Santana

Introdução

Com o advento da eletricidade, surge um novo agente etiológico para queimaduras, com diversas particularidades em sua epidemiologia, fisiopatologia e tratamento.^(1,2) As queimaduras por eletricidade correspondem a 3-4% das admissões por eletrocutamento⁽³⁾ e representam menos de 5% das internações no centro de queimados.⁽⁴⁾ A realidade no Brasil difere das estatísticas publicadas com dados de países desenvolvidos devido às características da rede elétrica nas grandes cidades, maior parte exposta e muito próxima das residências.

Este tipo de trauma apresenta uma distribuição bimodal, em relação a idade, acometendo crianças menores de seis anos, em ambientes domésticos, e jovens adultos, em ambientes ocupacionais.⁽²⁾ Eletricistas, operadores de guindastes, trabalhadores de construção fazem parte do grupo de risco.⁽⁴⁾

Fisiopatologia

Quadro 1 - Conceitos Básicos para Entender a Fisiopatologia	
Tensão	A diferença de potencial que a corrente elétrica gera é chamada de TENSÃO, e é medida em Volts. A tensão é constante. No Brasil, entre 110V-220V, a depender da região. Se fala em TENSÃO e não VOLTAGEM. Seria como falar que “a metragem é de 200m em vez de a distância é de 200m.”.
Corrente	Quantidade de elétrons passando em um determinado tempo. É conhecida como amperagem.
Tipo de corrente	Corrente contínua: os elétrons sempre seguem o mesmo fluxo. Corrente alternada: a diferença de potencial inverte de um lado para outro, no Brasil 60 vezes por segundo ou 60 Hertz (60Hz).
Resistência	Atrito/dificuldade à passagem de elétrons (temperatura, comprimento, material). Ao passar por esse material, a energia elétrica é convertida em energia térmica, causando o efeito joule. Unidade em Ohms.

Os determinantes da gravidade de um trauma elétrico são dados pelo tipo de corrente (contínua ou alternada), voltagem, amperagem, caminho da corrente, duração de contato, resistência dos pontos de contato e susceptibilidade individual.⁽⁵⁾

Os conceitos de corrente contínua e a corrente alternada devem ser abordados. O primeiro indica que a corrente flui em uma direção, os exemplos incluem lesões por raios e baterias de carro. O segundo indica que a corrente muda de direção durante o trajeto. Esse tipo de corrente, está presente em aparelhos de utensílios domésticos.⁽¹⁾

A voltagem e a amperagem são os principais determinantes do grau de danos aos tecidos. Assim, o trauma elétrico pode ser dividido da seguinte maneira: baixa tensão e alta tensão, tendo como ponto de corte 1000 volts.⁽⁶⁾ Os ferimentos por correntes de baixa tensão (<1000V) costumam atingir estruturas mais profundas, porém, em regiões mais localizadas, restritas aos pontos de contato. Os ferimentos por alta voltagem (>1000V) estão associadas tanto à extensão para um tecido profundo (músculos ou ossos), quanto a propagação para estruturas circundantes.⁽⁵⁾

No Brasil, as correntes domésticas são alternadas (com frequência nominal de 60Hz) e possuem a tensão padrão de 110V ou 220V, a depender da região. Portanto, a maioria das queimaduras que ocorrem em ambientes domiciliares são do tipo de baixa tensão. Ao contrário da tensão, a quantidade real de corrente é desconhecida. Segundo a lei de Ohm, a corrente elétrica depende da tensão e da resistência entre dois pontos do corpo.

Tentar classificar o corpo como um condutor com resistência proporcional a área transversal é um equívoco, pois os tecidos possuem diferentes propriedades de resistência: em geral, pele e osso apresentam alta resistência, enquanto músculos, nervos e vasos sanguíneos têm menor resistência. A pele seca apresenta uma resistência muito maior que a pele molhada. Uma vez superada essa resistência, a corrente passa pelos tecidos subjacentes, principalmente músculos, apresentando um trajeto imprevisível.⁽¹⁾

Diferentemente da terminologia de ferimentos perfurantes traumáticos, não há pontos de entrada e saída, pois os trajetos realizados não podem ser definidos com precisão. Além disso, mais de dois locais podem apresentar lesões evidentes. O termo mais adequado seria “ponto de contato”, geralmente, escuros, secos, com um orifício na pele, o que gera o termo incorreto de “ponto de entrada”.⁽¹⁾ Os locais de contato mais frequentes incluem mãos e crânio e as áreas em contato com o solo, os calcanhares.⁽⁷⁾ O caminho da corrente fará diferença nas fatalidades pré-hospitalares. Em pacientes que chegam ao hospital com vida, esse fator costuma ser menos preciso e significativo. O paciente pode ter nenhum, um ou vários pontos de contato visíveis e um número incontável de contatos invisíveis.⁽⁵⁾

As correntes domésticas, caracterizadas por baixa voltagem, tendem a causar queimaduras profundas nos pontos de contato e nos locais de saída e entrada. A natureza alternada da corrente doméstica pode interferir no ciclo cardíaco, causando arritmias.⁽³⁾

Do ponto de vista clínico, as correntes por alta tensão podem causar três tipos de lesão tecidual: trauma elétrico pela passagem da corrente elétrica; queimadura por arco elétrico; e queimadura secundárias ao calor gerado pela eletricidade ou por ignição de roupas.⁽⁸⁾

No trauma pela passagem elétrica, tecidos aparentemente normais apresentam graus de necrose que se tornam mais evidentes no decorrer do tempo, devido a microangiopatia:⁽⁸⁾ necrose da parede muscular e trombose do endotélio arterial, picnose do músculo liso vascular e exsudato fibrinoso foram descritas em modelos animais, causando suprimento sanguíneo inadequado.⁽⁹⁾

Além da lesão vascular, a necrose muscular observada também foi atribuída a outros mecanismos, conhecidos como eletroporação e interações eletroquímicas. Embora não sejam totalmente esclarecidos, sabe-se que todos os componentes são afetados, em especial, a membrana plasmática. A eletroporação consiste na formação de poros aquosos nas membranas expostas à corrente elétrica. A formação dos poros permite a entrada de cálcio no citoplasma, o que desencadeia uma cascata intracelular resultando em apoptose.⁽⁹⁾

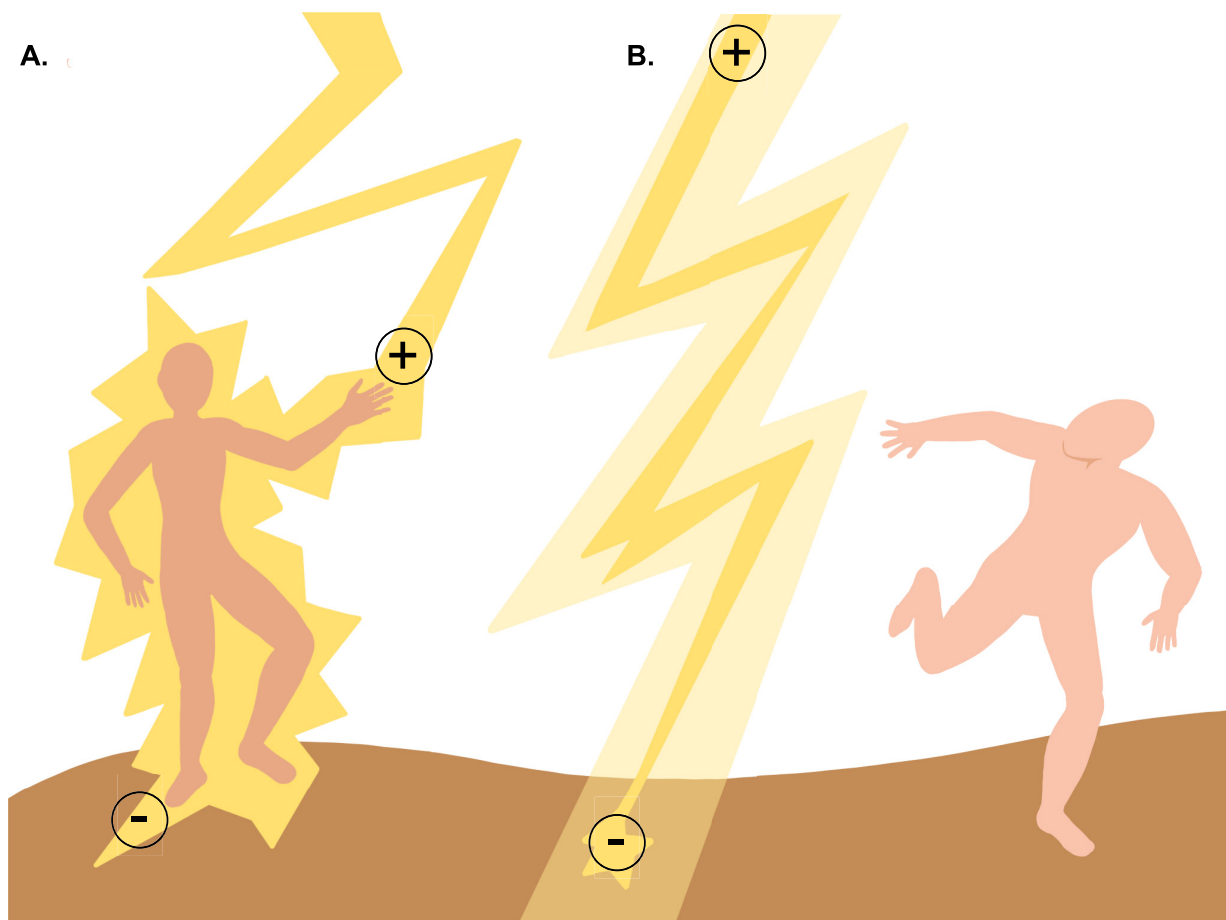


Figura 6.1. Tipos de lesão no trauma elétrico (A: direto; B: flash).

Os danos microscópicos causados nas membranas celulares explicariam os danos não constatados ao exame físico inicialmente, porém, apresentam comportamento progressivo e aumento das áreas de necrose com a evolução natural deste trauma. Assim, é muito importante que o profissional suspeite de lesões profundas, considerando a imprevisibilidade do quadro.⁽¹⁾

As queimaduras por “flash” são causadas pela exposição ao calor gerado pelo arco de corrente de alta voltagem, que pode chegar a temperatura de até 4000°C. Nesses casos, a corrente elétrica flui pelo ar entre dois condutores e não há contato com o corpo.⁽¹⁾ Os arcos de alta tensão podem causar irregularidades cardíacas, fibrilação ventricular, e insuficiência respiratória.⁽⁸⁾ As lesões, em geral, são superficiais nas áreas expostas, porém roupas ou metais em contato com o corpo podem ser incendiados, causando queimaduras profundas.⁽³⁾

Quadro Clínico

Ao fluir uma corrente elétrica no corpo de uma pessoa, os músculos flexores contraem intensamente, e no caso das mãos, o que contribui para o maior contato com a fonte elétrica.⁽¹⁾ Lesões por baixa voltagem são geralmente localizadas nos pontos de contato. Podem se estender para tecidos profundos, mas com pouca extensão lateral e gerar poucos achados físicos.⁽⁵⁾ Porém, dores migratórias, achados neurológicos e efeitos psicológicos podem surgir tardiamente. É recomendado o encaminhamento para avaliação do centro de queimadura mesmo para pequenos ferimentos elétricos.⁽¹⁾



Figura 6.2. Trauma elétrico com fiação da rua (alta voltagem) numa criança de 6 anos de idade. Presença de edema importante no dorso da mão e nos dedos. A passagem da corrente elétrica danifica os tecidos profundos, principalmente músculos, causando síndrome compartimental, frequentemente observamos lesão na pele na região do punho devido área de menor diâmetro. Foto gentilmente cedida pela Dra. Andrea Oliveira.

Um tipo especial de lesão por baixa voltagem são as queimaduras na boca por mastigação de cabos elétricos domésticos, mais observadas em crianças menores de quatro anos de idade. Pode apresentar-se em formato de arco e envolver musculatura oral.⁽⁷⁾ O cuidado simples de feridas é realizado de forma ambulatorial. A complicação mais séria é o sangramento da artéria labial, ocorrendo de 10 a 14 dias após a lesão. As famílias são instruídas a comprimir a artéria labial digitalmente se ocorrer sangramento e retornar ao pronto-socorro. Quando acomete a comissura labial, pode causar deformidade e necessidade de cirurgias reconstrutivas.^(5,7)

O trauma causado por raios apresenta o espectro de queimaduras é extremamente variado, desde queimaduras cutâneas mínimas a queimaduras semelhantes em profundidade àquelas causadas por corrente de alta voltagem. Lesões cutâneas graves não são comuns, a menos que haja um objeto próximo capaz de causar lesão do tipo flash. As lesões cutâneas provocadas por raios podem não aparecer inicialmente, e queimaduras profundas acontecem em menos de 5% dos casos documentados.⁽⁷⁾ Um sinal patognomônico de trauma por raio é um padrão eritematoso ramificado dendrítico, arborescente na pele, conhecido por figuras de Lichtenberg. Esse padrão surge 1 hora após a lesão e desaparece rapidamente, e é decorrente do extravasamento de sangue no tecido subcutâneo. Queimaduras na ponta dos dedos dos pés também foram relatadas como características. Esses achados permitem determinar a causa da lesão em um paciente encontrado em circunstâncias incertas.⁽⁵⁾

Complicações

O contato com a corrente elétrica ou a exposição ao arco de corrente de alta ou baixa tensão podem alterar o ciclo cardíaco, causando arritmias e danos ao miocárdio. Alterações inespecíficas no segmento ST são as mais comuns,⁽¹⁰⁾ porém, pode ocorrer desde fibrilação atrial e bloqueio de ramo a fibrilações ventriculares, assistolia e parada cardíaca.^(3,7) Devido às complicações citadas, o exame eletrocardiográfico faz parte dos exames de admissão de todos os pacientes. Quanto à lesão direta, a possibilidade de uma contusão traumática do miocárdio é maior que a de um infarto miocárdico verdadeiro, não tendo as consequências hemodinâmicas ou de recorrência do infarto aterosclerótico.⁽⁹⁾

É importante ressaltar as consequências das lesões por altas tensões como a necrose muscular seguida de rabdomiólise com lesão renal aguda por mioglobínúria ou hemoglobínúria.^(3,7) As complicações pulmonares relatadas são contusão pulmonar e hemorragia.⁽⁷⁾

As sequelas neurológicas relatadas são paraplegia, trauma cranioencefálico com alteração sensorial, concussão cerebral, cefaléia generalizada, comprometimento da marcha e psicose, todas causadas por contato com corrente contínua de alta tensão ou por contato com sistemas elétricos de ferrovias.⁽¹¹⁾ O comprometimento de nervo periférico é uma lesão comum com recuperação ruim, independentemente do tipo corrente.⁽⁷⁾ Dentre as complicações osteoarticulares estão as fraturas de ossos longos e ossos da coluna,

porém, estas podem ser secundárias às quedas de torres e postes.⁽¹²⁾ Também foram descritas luxações de ombro por espasmo tetânico dos músculos do manguito rotador.⁽⁷⁾

Especificidades no manejo do trauma elétrico

Os pacientes devem ser avaliados como qualquer outro paciente com trauma. Iniciar o protocolo ABCDE de acordo com as diretrizes do ATLS, seguida por investigações específicas ajudará no diagnóstico de lesões ocultas. Fazem parte do atendimento inicial: instituir acesso venoso, monitoramento cardíaco, avaliação da saturação de oxigênio e passagem de sonda de Foley para avaliação do débito urinário,⁽⁸⁾ e manter o paciente em observação no mínimo durante 24 horas. Assim que possível, deve-se realizar a transferência do paciente para unidade de tratamento de queimaduras, de acordo com os critérios da Sociedade Brasileira de Queimaduras.⁽¹³⁾

Devido ao seu mecanismo fisiopatológico, o trauma elétrico é comumente associado à parada cardiorrespiratória, sendo a fibrilação ventricular a principal causa. Nesses casos, o uso do desfibrilador deve ser feito o mais rápido possível, muitas vezes ainda no ambiente pré-hospitalar. A monitorização eletrocardiográfica é recomendada em todos os traumas elétricos por 24 horas.⁽¹⁰⁾

A necrose muscular decorrente da lesão elétrica direta, bem como de síndromes compartimentais secundárias, pode resultar em rabdomiólise, comprometendo a função renal e o débito urinário. Na queimadura térmica, a meta da reanimação volêmica é manter o débito urinário em 0,5ml/kg/h, em pacientes adultos. No trauma elétrico, é necessário dobrar a meta, para garantir a eliminação da carga esperada de mioglobina. Assim, a produção de urina deve ser de 1 ml/kg/h ou 75-100 ml/h em pacientes adultos. Em crianças, a meta é de 1-2ml/kg/h até que a urina não esteja mais pigmentada, e a partir daí o débito urinário pode ser titulado para 1ml/kg/h.⁽¹⁴⁾

Os parâmetros laboratoriais como lactato, déficit de base e hemoglobina, são secundários, porém auxiliam no acompanhamento do caso clínico. Essa avaliação pode ser complementada com a monitoração de parâmetros hemodinâmicos contínuos, como pressão arterial média e pressão venosa central.⁽¹⁴⁾

Enquanto uma sub-reanimação pode levar a insuficiência renal potencialmente fatal e à lesão de órgãos alvo, uma reanimação excessiva aumenta os riscos de síndrome compartimental de sítio abdominal, de extremidades e da órbita, bem como edema pulmonar ou cerebral, complicações infecciosas, síndrome do desconforto respiratório agudo e anasarca. Portanto, é essencial o gerenciamento adequado de fluidos, para evitar uma quantidade potencialmente perigosa. Sabe-se que o risco de síndrome compartimental aumenta acentuadamente quando o volume administrado ultrapassa 250ml/kg nas primeiras 24 horas de reanimação.⁽¹⁴⁾

Pacientes com lesões elétricas de baixa voltagem apresentam menor risco de desenvolver síndrome compartimental. Em contrapartida, pacientes com lesões de alta voltagem requerem maior vigilância em relação à necessidade de terapias

descompressivas.⁽⁹⁾ O sequestro de fluidos para os tecidos musculares danificados pode elevar a pressão de compartimentos, comprometendo a perfusão por restrição ao fluxo venoso. Para essas situações, a perda de pulsos arteriais ou compartimentos que atingiram distensibilidade máxima (30 mmHg) indicam que escarotomias e fasciotomias são necessárias para aliviar as pressões.⁽¹⁴⁾ Outros sinais como: coloração cutânea, sensibilidades, tempo de preenchimento capilar, deterioração clínica sistêmica, devem ser reavaliados a cada hora. Se houver comprometimento vascular, também se indica terapia descompressiva.⁽¹⁰⁾

Escarotomias e Fasciotomias

As terapias descompressivas consistem em escarotomia, fasciotomia, descompressão de nervos e de órbita ocular e laparotomia descompressivas⁽¹⁵⁾. No trauma elétrico, escarotomias e tratamento descompressivo precoce nos membros está indicado.⁽¹⁶⁾

Os pacientes, vítimas de lesões por alta voltagem nos membros superiores, desenvolvem sofrimento neurovascular, visível no exame físico como mão em garra, associado a sintomas de parestesia e dor local, nesses casos a liberação do túnel do carpo e do retináculo dos músculos flexores do antebraço deve ser realizado o quanto antes para descomprimir os nervos ulnar e mediano e promover retorno da perfusão vascular distal dos dedos.⁽¹⁵⁻¹⁸⁾



Figura 6.3. Trauma elétrico causado por passagem de corrente elétrica de alta voltagem. Mão em posição de garra causado pelo edema nos dedos. Realizado fasciotomia com liberação do túnel do carpo na tentativa de preservar o membro acometido. A fasciotomia deve ser realizada o mais precoce possível. Foto gentilmente cedida pela Dra. Andrea Oliveira.

Nos membros inferiores os músculos são circunscritos entre a tíbia, fíbula e o septo intermuscular, os tornando suscetíveis à isquemia por edema subfascial. Quando indicada, a fasciotomia pode ser realizada. Raramente, as fasciotomias medial e lateral da coxa e do braço são necessárias para liberar completamente todas as áreas danificadas.⁽⁵⁾

Em relação a escarotomia, a profundidade das incisões realizadas expondo o subcutâneo são suficientes para descomprimir. Normalmente, as incisões são realizadas apenas na derme, fazendo o possível para não atingir o tecido subcutâneo.⁽¹⁷⁾

Vale ressaltar que a realização de escarotomia e fasciotomia de maneira inadvertida podem aumentar o tempo de internação e taxas de incapacidade.⁽¹⁷⁾

Pontos Principais

- Trauma por choque elétrico apresenta uma distribuição bimodal, acometendo crianças menores de seis anos, em ambientes domésticos, e jovens adultos, em ambientes ocupacionais.
- Ao passar pelos tecidos, a energia elétrica é convertida em energia térmica – esse fenômeno é chamado de Efeito Joule, e é o principal mecanismo de lesão.
- Diferentemente de traumas perfurantes, não há “pontos de entrada e saída”, e sim pontos de contato, podendo ocorrer mais de dois pontos de lesão.
- As correntes domésticas geralmente são de baixa tensão, porém, neste ambiente, os acidentes envolvem principalmente crianças com estruturas anatômicas pequenas, resultando em queimaduras profundas e com potencial de produzir sequelas nos locais de contato.
- As correntes de alta tensão apresentam manifestações clínicas sistêmicas e podem evoluir com complicações pulmonares, cardiovasculares, neurológicas, osteoarticulares, dentre outros sistemas; e com sequelas funcionais graves, como perda de extremidades parcial ou total.
- Devido aos danos microscópicos, é muito importante que o profissional suspeite de lesões profundas, considerando a imprevisibilidade do quadro.
- Atenção às particularidades do manejo que englobam: monitorização contínua dos parâmetros, reanimação volêmica guiada pelo débito urinário e possibilidade da realização de fasciotomia/escarotomia.

Considerações Finais

Entender a fisiopatologia do trauma elétrico é essencial para direcionar a conduta para o diagnóstico das complicações e para as particularidades de seu tratamento. O médico deve estar atento à abordagem inicial, à monitorização contínua dos parâmetros, à reanimação volêmica adequada, e para a possível necessidade de escarotomia/fasciotomia.

Devido à complexidade e à gravidade das lesões causadas por choque elétrico, as medidas mais eficazes para redução da morbimortalidade são ações preventivas e práticas de educação em saúde que devem ser realizadas em ambientes ocupacionais e domiciliares, bem como em escolas e vias públicas.

Referências Bibliográficas

1. American Burn Association. ABLIS Advanced Burn Life Support: provider manual. Chicago: American Burn Association; 2018.
2. Souza AL, Oliveira BC, Andrade C, Monteso K, Rebelo PG, Rodrigues RPC. Queimadura elétrica no Hospital Federal do Andaraí de 1997 a 2010: análise de 152 casos. *Rev Bras Queimaduras*. 2012;11(2):80-84.
3. Hettiaratchy S, Dziewulski P. ABC of burns: pathophysiology and types of burns. *BMJ*. 2004;328(7453):1427-1429. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.328.7453.1427>.
4. Maghsoudi H, Adyani Y, Ahmadian N. Electrical and lightning injuries. *J Burn Care Res*. 2007;28(2):255-261.
5. Arnoldo BD, Hunt JL, Purdue GF. Electrical injury. In: Jeschke MG, Kamolz LP, Sjoberg F, Wolf SE, editors. *Handbook of burns: acute burn care*. Vienna: Springer; 2012. vol. 1, p. 443-451.
6. García-Sánchez V, Gomez Morell P. Electric burns: high-and low-tension injuries. *Burns*. 1999;25(4):357-360.
7. Cooper MA. Emergent care of lightning and electrical injuries. *Sem Neurol*. 1995;15(3):268-278. doi: <https://doi.org/10.1055/s-2008-1041032>.
8. Vagholkar K, Murarka A, Shetty S, Vagholkar S. Management of electrical injuries. *Int Surg J*. 2017;4(9):2874-2877.
9. Bernal E, Arnoldo BD. Electrical injuries. In: Herndon DN, editor. *Total burn care*. 5th ed. Edinburgh: Elsevier; 2018. p. 396-402.
10. Arnoldo B, Klein M, Gibran NS. Practice guidelines for the management of electrical injuries. *J Burn Care Res*. 2006;27(4):439-447.
11. Dechent D, Emonds T, Stunder D, Schmiedchen K, Kraus T, Driessen S. Direct current electrical injuries: a systematic review of case reports and case series. *Burns*. 2020;46(2):267-278.
12. Ferreiro I, Meléndez J, Regalado J, Béjar FJ, Gabilondo FJ. Factors influencing the sequelae of high tension electrical injuries. *Burns*. 1998;24(7):649-653. doi: [https://doi.org/10.1016/S0305-4179\(98\)00082-5](https://doi.org/10.1016/S0305-4179(98)00082-5).

13. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Cartilha para tratamento de emergências das queimaduras [Internet]. Brasília; 2012 [acesso em 2021 Maio 9]. Série F. Comunicação e Educação em Saúde. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cartilha_tratamento_emergencia_queimaduras.pdf.
14. Culnan DM, Farner K, Bitz GH, Capek KD, Tu Y, Jimenez C, et al. Volume resuscitation in patients with high-voltage electrical injuries. *Ann Plast Surg.* 2018;80(3):S113–S118. doi: [10.1097/sap.0000000000001374](https://doi.org/10.1097/sap.0000000000001374).
15. Orgill DP, Piccolo N. Escharotomy and decompressive therapies in burns. *J Burn Care Res.* 2009;30(5):759–768. doi: [10.1097/bcr.0b013e3181b47cd3](https://doi.org/10.1097/bcr.0b013e3181b47cd3).
16. Barros MEPM, Coltro PS, Hetem CMC, Vilalva KH, Farina JA. Revisiting escharotomy in patients with burns in extremities. *J Burn Care Res.* 2017;38(4):e691–e698. doi: [10.1097/bcr.0000000000000476](https://doi.org/10.1097/bcr.0000000000000476).
17. Butts CC, Holmes JH, Carter JE. Surgical escharotomy and decompressive therapies in burns. *J Burn Care Res.* 2020;41(2):263–269. doi: [10.1093/jbcr/irz152](https://doi.org/10.1093/jbcr/irz152).
18. Piccolo NS, Piccolo MS, Piccolo PDP, Piccolo-Daher R, Piccolo NDP, Piccolo MTS. Escharotomies, fasciotomies and carpal tunnel release in bum patients - review of the literature and presentation of an algorithm for surgical decision making. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2007;39(3):161–7. doi: <https://doi.org/10.1055/s-2007-965322>.

Queimaduras Químicas

Cesar Matheus da Silva Rodrigues
Lucas Monteiro Viana

Introdução

As queimaduras químicas são causadas principalmente por substâncias corrosivas, como ácidos, bases e compostos orgânicos. Diversos tipos de substâncias são conhecidas por seu potencial de dano ao tecido quando em contato com a pele e, embora representem uma parcela pequena dos pacientes admitidos em unidades de queimados, exigem atendimento e cuidados individualizados.⁽¹⁾

Nos EUA, dos 60 mil pacientes que procuram atendimento médico por queimadura, 4 a 5% são causadas por agentes químicos, sendo que no Brasil o percentual fica em torno de 1 a 4%. O índice de letalidade pode alcançar até 36%.⁽²⁾ A principal causa das ocorrências decorre por manuseio incorreto de produtos de limpeza domésticos, de forma acidental, embora algumas apresentações mais dramáticas envolvam exposições industriais.⁽³⁾

A extensão da injúria tecidual está relacionada ao intervalo entre a queimadura e a instituição da terapia adequada.⁽⁴⁾ Portanto, é essencial que o profissional de saúde saiba identificar, intervir e tratar de maneira adequada as lesões produzidas e evitar sequelas.⁽⁵⁾

A maioria dos acidentes não possuem uma definição do agente causal específico, portanto o tratamento exato não pode ser instituído. Logo, de forma genérica, é recomendável lavar exaustiva e copiosamente a área afetada com solução salina ou água.⁽⁶⁾

Fisiopatologia

O contato com agentes químicos potencialmente lesivos gera uma alteração do pH que causa uma desnaturação proteica por ruptura das pontes de hidrogênio. Com isso, há uma mudança conformacional das moléculas e as proteínas perdem sua função biológica ou são destruídas de maneira irreversível, resultando em morte celular. Outros mecanismos envolvidos incluem a oxidação, a formação de ésteres proteicos e a desidratação do tecido.⁽⁵⁾

Cada substância possui um mecanismo de lesão específico. Contudo, todas elas compartilham a mesma propriedade: gerar dano tecidual à medida que o tempo de exposição ao agente causal se prolonga. Desse modo, é importante estar atento às lesões aparentemente superficiais que são muitas vezes subestimadas, embora possam ser potencialmente graves.⁽⁵⁾

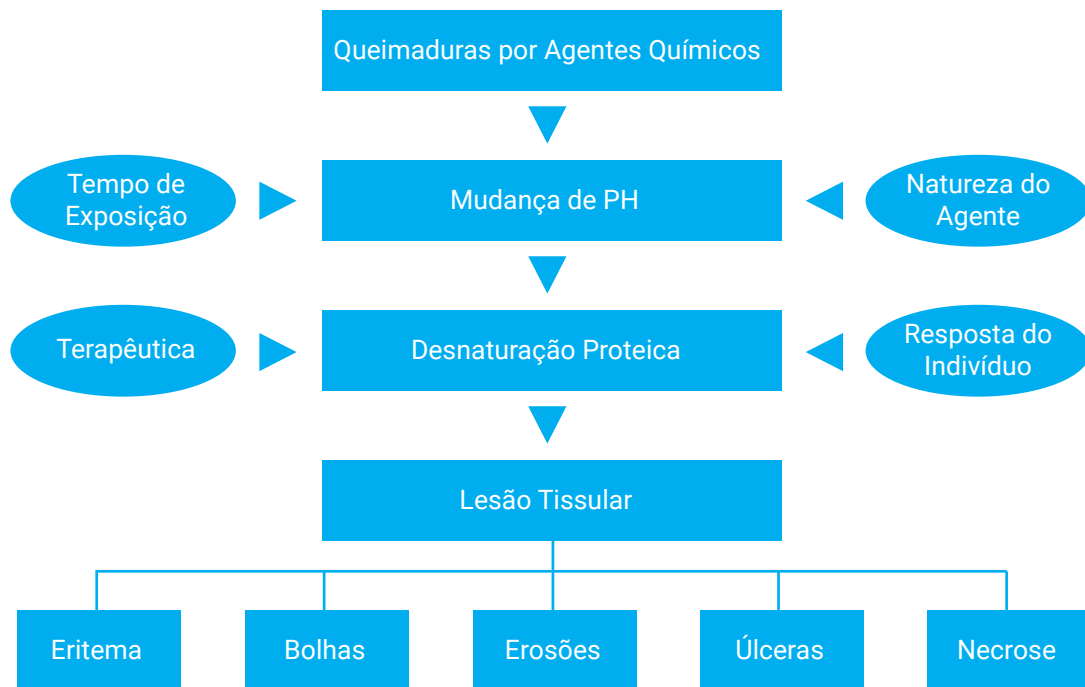


Figura 7.1. Mecanismos fisiopatológicos da queimadura química.

Caso a substância não seja retirada, as queimaduras químicas podem continuar ocorrendo por horas. O grau de lesão tecidual e o nível de toxicidade são determinados pela natureza do agente, sua concentração e a duração do contato cutâneo.⁽³⁾

Quadro 1 – Fatores que determinam severidade da queimadura
Natureza do agente
Concentração
Volume
Duração do contato
Fragilidade de tecido e de sua importância

Manifestações Clínicas

As áreas mais acometidas são as mãos e o quadro clínico envolve dor intensa, eritema, bolhas, erosões, úlceras e necrose.⁽⁷⁾ Outros locais que também podem ser afetados são os olhos, lábios, boca, esôfago, septo nasal, glote e pulmões onde a exposição aos agentes químicos determina a reação inflamatória regional. Uma das peculiaridades das queimaduras químicas é a sua capacidade de ser absorvida sistemicamente e causar comprometimento de outros sistemas orgânicos por sua toxicidade, aumentando a letalidade. O mecanismo envolve danos diretos às proteínas presentes nas células sanguíneas, medula óssea, fígado, rins, nervos, cérebro, entre outros órgãos.⁽⁸⁾

Classificação dos Agentes

As queimaduras químicas são classificadas em relação ao tipo de agente e na reação que cada um proporciona. Embora o mecanismo de ação seja distinto de acordo com o composto, a lesão tissular ocorre de maneira semelhante.

Ácidos

A injúria por ácidos causa necrose coagulativa da superfície do tecido e induz a degradação proteica por hidrólise, o que resulta em uma escara dura que não penetra profundamente e também geram liberação de calor com contato da pele, podendo causar queimadura térmica. Alguns ácidos apresentam propriedades intrínsecas, dentre eles:

- 1. Ácido Fórmico:** embora sejam raras, causam alterações eletrolíticas em caso de lesões extensas, podendo gerar acidose metabólica, insuficiência renal, hemólise intravascular e complicações pulmonares como a síndrome da angústia respiratória aguda. Assim, na vigência de acidose pode haver necessidade de se fazer a correção com o uso de bicarbonato. Nas situações em que a extensão da lesão seja profunda pode ser necessário a excisão cirúrgica.
- 2. Ácido Fluorídrico:** o tratamento em acidentes por esse tipo de substância difere dos demais tipos de ácidos pela sua capacidade de causar corrosão tissular e desidratação com íons de hidrogênio livres. Além disso, há formação de sais insolúveis pela quelação entre fluoreto e íons de cálcio, desencadeando hipocalcemia e repercussões cardiovasculares como, por exemplo, arritmias. Portanto, o paciente deverá ser internado para monitorização cardíaca e ser submetido a lavagem abundante da região acometida e tratar a área com injeção subcutânea, tópica ou venosa de gluconato de cálcio em grande quantidade. O ferimento é bastante doloroso pelo mecanismo supracitado. Por isso, a dor é utilizada como parâmetro para avaliação da efetividade do tratamento.

Bases

Possuem maior capacidade de penetração na pele quando comparada com queimadura por ácido ou térmica. Os álcalis são receptores de prótons e reagem com a gordura produzindo uma reação exotérmica capaz de extrair a água do tecido circundante e causar necrose liquefativa. Além disso, a adesão das moléculas com proteínas tissulares forma os proteínatos alcalinos que possuem em sua estrutura íons hidroxila responsáveis pela reação adicional que intensifica a penetração tecidual. Não é recomendado a neutralização com ácidos fracos pela possibilidade de lesões adicionais por liberação de energia da reação.⁽⁹⁾ A progressão da lesão também é um fator importante, uma vez que a dificuldade de remoção do agente exige maior número de debridamentos.⁽⁸⁾

Soluções Orgânicas e Inorgânicas

Causam injúria por dissolver a membrana lipídica que resulta na quebra dos processos fisiológicos celulares. Ocorre eritema e formação de vesículas, sendo as queimaduras tipicamente superficiais e cicatrização espontânea. Em caso de absorção sistêmica, sua toxicidade pode produzir depressão respiratória e lesão hepática, por exemplo. Os principais agentes envolvidos incluem os hidrocarbonetos.

Primeiros Socorros

Os princípios básicos de tratamento do trauma e das queimaduras gerais são aplicados também às queimaduras químicas, mas aqui algumas peculiaridades devem ser levadas em consideração: remoção do agente químico com cuidado para não lesar outros sítios, tratamento de toxicidade sistêmica e para efeitos causados pelo agente, suporte geral, considerar tratamentos específicos de acordo com o agente e cuidados locais com a queimadura.⁽¹⁰⁾

Considerando que a maioria dos agentes apresenta dano tecidual proporcional ao tempo de exposição, a remoção precoce do agente é muito importante. Recomenda-se, via de regra, a retirada das roupas em contato e a lavagem copiosa com água, o que tem mostrado benefício na severidade da queimadura e redução no tempo de internação hospital. Alguns agentes, como exceção, não devem ser retirados com água por produzir reação exotérmica quando em contato com água ou por não ser solúvel. Como exemplo, pode-se citar o fenol, hidróxido de cálcio, ácido sulfúrico concentrado e ácido muriático.⁽¹⁰⁾

Em relação a neutralização do agente, há ainda muitas controvérsias. Alguns autores advogam que a diluição do agente é mais importante do que a sua neutralização, visto que a titulação do agente neutralizante pode não ser adequada e causar mais dano tecidual. Quando o agente lesivo é conhecido e há disponibilidade do neutralizante, recomenda-se realizar lavagem copiosa antes, seguido do uso do agente e novamente lavagem copiosa.⁽¹⁰⁾

Pacientes com lesões mais graves devem receber cuidados de suporte, seguindo princípios do ABC do trauma, ressuscitação volêmica, com adequado controle do débito urinário. É importante a manutenção da temperatura da sala de atendimento inicial entre 28 e 31° para evitar hipotermia.⁽¹⁰⁾

A depender da extensão e da característica do agente lesivo, pode ocorrer toxicidade sistêmica e o médico assistente deve estar atento a eventuais pioras clínicas, para a instituição de um tratamento de possíveis complicações.⁽¹⁰⁾

Complicações

Como todas as queimaduras cutâneas, as queimaduras químicas podem complicar com infecção, sepse, hiperpigmentação/hipopigmentação ou lesões profundas. Quando acomete os olhos, podem levar à conjuntivite crônica, erosão corneal e, nos casos mais graves, à amaurose.^(7,11) Há também complicações sistêmicas relacionadas à natureza do agente, conforme o quadro abaixo.

Quadro 2: Características das queimaduras químicas de acordo com o agente causador da lesão (12)				
Agentes	Complicações	Remoção	Uso comum	Terapêutica específica
Ácido oxálico, fluorídrico e clorídrico	Hipocalcemia, hipomagnesemia	Água	Gravação, limpeza de metais	Cálcio intravenoso, cálcio subcutâneo
Ácido tânico, fórmico, pícrico, turgístico, sulfos, salicílico, cresílico, fórmico, tricloroacético	Necrose hepática, nefrotoxicidade	Água		
Cresol (lisol)	Quando ingerido causa metahemoglobinemia			
Glutation	Hemólise maciça			
Ácido crômico	Inalação pode causar edema agudo de pulmão e perfuração de septo nasal	Água e aplicar ácido ascórbico 10% 3x ao dia		Vit C 2g EV e 500 mg VO de 6/6h
Fenol e Derivados	Depressão do SNC, hipotermia, hipotensão, edema agudo de pulmão, choque	Irrigação com polietilenoglicol, na ausência procede irrigação com água, seguida de etilenoglicol que deverá ser removido com água	Desodorantes, sanitizadores, desinfetantes	
Fósforo branco	Vômitos, hematêmese, Síndrome tóxica	Água e desbridar as partículas	Bombas incendiárias	Irrigação com sulfato de cobre a 1%

Quadro 2: Características das queimaduras químicas de acordo com o agente causador da lesão (12) (cont.)

Agentes	Complicações	Remoção	Uso comum	Terapêutica específica
Na, K e lítio nas suas formas elementares		Óleo mineral, não usar água		
Permanganato de potássio		Água	Desinfetantes, esgotos, desodorantes	
Hipocloreto de sódio, ácido nítrico		Água	Laboratórios industriais	
Bases (álcalis): KOH, NaOH, NH ₄ OH, LiOH, Ba(OH) ₂ , Ca(OH) ₂		Água	Limpeza industrial, materiais de limpeza, limpeza de esgoto, removedores de tinta	
Cal		Mecânica do agente	Agricultura (alcalinização de solos)	

Pontos Principais

- Após o contato com o agente químico, o dano tecidual continua a ser causado até que haja sua neutralização. Assim, a demora na instituição da terapêutica está relacionada com o aumento da morbimortalidade.
- O quadro clínico está diretamente relacionado com a classificação do tipo de agente químico envolvido: ácido, base ou composto orgânico.
- As substâncias químicas têm alta capacidade de absorção cutânea, levando a quadros de acometimento sistêmico e potenciais complicações.
- Queimaduras por álcalis causam maior dano tecidual quando comparadas àquelas de origem ácida ou térmica.

Considerações Finais

As queimaduras químicas, embora representem um pequeno percentual do total de queimados, constituem um desafio de manejo visto sua potencial gravidade. As complicações ocorrem com certa frequência e a remoção, lavagem contínua da região com água corrente e uso selecionado de neutralizantes reduzem a morbimortalidade, melhorando o prognóstico dos pacientes. Além disso, vítimas de queimaduras químicas deverão ser referenciadas a um centro especializado assim que possível.^(4,11)

Referências Bibliográficas

1. India. Ministry of Health and Family Welfare. National Programme for Prevention, Management and Rehabilitation of Burn Injuries (NPPMRBI). Practical Handbook of Burns management [Internet]. 2016 [acesso em 2019 Maio 12]. Disponível em: https://dghs.gov.in/WriteReadData/userfiles/file/Practical_handbook-revised_Karoon.pdf.
2. Zanasi Júnior S, Pereira Filho GV, Watase AG, Batista RZ, Orel M, Brianezi ER, et al. Queimadura por soda cáustica. Arq Bras Cienc Saude. 2008;33(1):p. 40–43. doi: <https://doi.org/10.7322/abcs.v33i1.175>.
3. Sabiston textbook of surgery: pocket companion. 19th ed. Philadelphia: Saunders; 2015.
4. American Burn Association. ABLS Advanced Burn Life Support: provider manual. Chicago: American Burn Association; 2007.
5. Iribarren OB, Gonzáles CG. Quemaduras por agentes químicos. Cuad Cir. 2001;15:61–69.
6. Zapata Sirvent RL, Jiménez Castillo CJ, Besso J, editores. Quemaduras. Tratamiento crítico y quirúrgico. Caracas: Editorial Ateproca; 2005. p. 87–94.
7. Bruze M., Gruvberger B., Fregert S. (2006) Chemical Skin Burns. In: Chew AL., Maibach HI (eds) Irritant Dermatitis. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-31294-3_6.
8. Cardoso L, Orgaes FS, Gonella HA. Estudo epidemiológico das queimaduras químicas dos últimos 10 anos do CTQ–Sorocaba/SP. Rev Bras Queimaduras. 2012;11(2):74–79.
9. Lewis GK. Chemical burns. Am J Surg. 1959;98(6):928–937. doi: [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(59\)90199-0](https://doi.org/10.1016/0002-9610(59)90199-0).
10. Palao R, Monge I, Ruiz M, Barret JP. Chemical burns: pathophysiology and treatment. Burns. 2009;36(3):295–304. doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2009.07.009>.
11. Cartotto RC, Peters WJ, Neligan PC, Douglas LG, Beeston J. Chemical Burns. Can J Surg. 1996;39(3):205–211.
12. Artz CP, Moncrief JA, Pruitt BA. Queimaduras. Rio de Janeiro: Interamericana; 1980.

Lesões por Inalação

Antonio Pedro de Melo Moreira Suarte
Francisco Vladimir Oliveira Almeida

Introdução

As lesões por inalação (LI) constituem uma das principais causas de óbito em grandes incêndios, junto à idade maior que 60 anos e à superfície corporal queimada maior que 40%.⁽¹⁾ Sendo que dois fatores importantes corroboram para isso: o subdiagnóstico e a refratariedade dos sintomas, que podem aparecer até cinco dias após a exposição.

De maneira esquemática, as lesões por inalação podem ser divididas em três tipos: (1) alterações metabólicas; (2) lesões de vias aéreas superiores e (3) lesões de vias aéreas inferiores.⁽²⁾ Vale destacar que essa separação é mais didática, visto que não têm o mesmo mecanismo de agressão, e não necessariamente aparecem como evolução uma da outra, podendo ocorrer simultaneamente ou de maneira isolada.

Etiopatogenia

Para compreender melhor a fisiopatologia das LI, é preciso saber o que constitui o cenário de incêndio. Basicamente, as lesões decorrentes do cenário são de origem térmica, em virtude das altas temperaturas e baixa umidade; e por constituintes da fumaça, desde fuligens e particulados – derivados tóxicos da combustão de madeira, plástico, petróleo e outros compostos como o monóxido de carbono e cianeto, que são os principais agentes das alterações metabólicas.

As lesões térmicas geralmente afetam a face e a via aérea superior, principalmente como consequência da deposição de material particulado. Na presença de micropartículas, a deposição costuma afetar mais as vias aéreas inferiores, compondo uma das principais causas de complicações desse tipo de lesão. Os gases, por outro lado, podem provocar dois tipos gerais de acometimentos: os danos por irritação – comum nas LI de via aérea inferior – e os danos asfíxiantes, que compõe, principalmente, a fisiopatologia das alterações metabólicas.⁽³⁾

O desencadear de um processo de combustão implica na reação química entre dois atores principais: um combustível e um comburente. É importante ressaltar que desta equação podem surgir uma infinidade de gases tóxicos, ou não, a depender dos

compostos que servirão de combustíveis ou comburentes. Um exemplo é a combustão de gás hidrogênio, onde apenas água é produzida a partir da reação.

Alterações metabólicas

São as alterações que ocorrem imediatamente no cenário da queimadura, em incêndios, que podem matar os pacientes no local do acidente.

Intoxicação por Monóxido de Carbono (CO)

O CO é produzido a partir da combustão incompleta de hidrocarbonetos, não possui cheiro, cor e é não irritante. No ar atmosférico, em geral, suas concentrações são mínimas e pouco relevantes, atingindo números inferiores a 0,001%.⁽¹⁾

Antes de passarmos para as repercussões clínicas da intoxicação por CO, é fundamental compreender como esse gás gera intoxicação.

O CO é um gás asfíxiante. Isso quer dizer que sua presença impede a utilização do oxigênio pelo organismo, e isso ocorre, basicamente, por três mecanismos: (1) a pressão parcial de CO atmosférico em um cenário de incêndio é muito superior à pressão parcial de CO sérica, levando à rápida difusão simples do gás para o sangue; (2) a afinidade da hemoglobina pelo CO pode chegar a ser 200 a 250 vezes maior que a afinidade pelo oxigênio⁽¹⁾; (3) a presença do CO a nível sérico desvia a curva de dissociação da hemoglobina para a esquerda, fazendo com que a hemoglobina ligada ao oxigênio tenha maior dificuldade na liberação desse gás para os tecidos.⁽¹⁾ Diante dessas condições, a oxigenação da hemoglobina se torna inviável ou insuficiente devido a massiva formação de carboxihemoglobina (COHb) e, portanto, a disponibilidade de oxigênio para os tecidos é gravemente prejudicada.

Além dos prejuízos previamente citados, há ainda a formação de radicais livres, propiciando um dano celular importante; a ligação do CO à mioglobina, que reduz a biodisponibilidade de oxigênio para o músculo; e a lesão cerebral devido a peroxidação lipídica pela presença do monóxido de carbono.

A apresentação clínica da intoxicação por CO é inespecífica e pode ser influenciada por múltiplos fatores, como: superfície corporal queimada, estado das vias aéreas, tempo de exposição, concentração do tóxico, trauma associado e antecedentes patológicos.

Os sintomas mais comuns são: hipóxia, taquicardia, taquipneia, náuseas, vômitos e síncope. A vasodilatação cerebral decorrente da hipóxia pode levar à cefaléia, convulsões e edema cerebral. Alguns achados ditos “clássicos” da intoxicação por CO são raros: lábios vermelho-cereja, cianose e hemorragias retinianas.^(1,2) É possível que haja sequelas neurológicas, as quais podem ser percebidas dias a meses após a intoxicação.

O diagnóstico deve ser baseado na história da doença atual e nos achados do exame físico e os sinais clínicos geralmente aparecem com níveis de CO superiores a 20%: cefaleia e náusea (20-30%), confusão (30-40%), coma (40-60%) e morte (> 60%). No momento em que o diagnóstico for confirmado, deve ser realizada uma avaliação

cardiovascular com ECG, e, caso sejam encontradas alterações, paciente maior que 65 anos ou histórico de doença cardiovascular, deve-se investigar marcadores de necrose cardíaca.

A possibilidade de internação deve ser avaliada de acordo com o estado geral do paciente. Outro ponto a se investigar é a possibilidade de lesões neurológicas. Assim, a identificação de lesões ou acometimentos cerebrais por TC pode ser útil na avaliação prognóstica.

O tratamento da intoxicação por CO consiste, basicamente, no suporte ventilatório com suplementação de O₂ em altas concentrações por 6 a 12 horas.⁽¹⁾

É recomendado para todos os pacientes vítimas de incêndio ou inalação de fumaça o uso de oxigênio a 100% sob máscara não reinalante para o tratamento de possível intoxicação por monóxido de carbono, mesmo sem o diagnóstico da intoxicação – sendo que após 40 minutos de oxigenação a 100% tem-se a retirada de aproximadamente 50% do CO.

Intoxicação por Cianeto

A combustão de materiais nitrogenados e carbonáceos ocasiona a formação de um gás altamente tóxico composto por átomos de carbono, nitrogênio e hidrogênio: o cianeto (HCN). Alguns materiais sintéticos, como plásticos, esponjas, móveis de madeira e papéis, são os principais precursores do gás em situações de incêndio.⁽¹⁾

O cianeto possui duas etapas de atuação no organismo. Inicialmente, devido à sua alta afinidade por íons ferro, o gás é carregado pelas hemácias aos diversos tecidos do organismo após ser inalado. Em seguida, em ambiente intracelular, realiza a inibição de enzimas fundamentais para o metabolismo aeróbico das células. Entre as enzimas, principalmente, está a citocromo C oxidase A. Essa enzima está presente na *cadeia de aceptores de elétrons para o transporte de elétrons* da mitocôndria, uma parte imprescindível para a formação de ATP no metabolismo aeróbico dos carboidratos. Uma vez impossibilitada a formação de ATP pela via aeróbica, resta a via anaeróbica. A produção de ácido láctico torna-se acelerada e desencadeia acidose láctica profunda, podendo levar o indivíduo a óbito em minutos caso a exposição ao HCN tenha sido massiva.^(1,3)

As manifestações clínicas são resultado do bloqueio da respiração aeróbica celular e possuem um curso de apresentação inespecífico. Inicialmente, há hiperventilação e palpitações associadas a cefaleia, vômitos e náuseas. Em seguida, os indivíduos intoxicados evoluem com falência progressiva do sistema cardiovascular, apresentando, assim, hipotensão, bradicardia e podendo chegar a desencadear episódios convulsivos.^(1,4)

O diagnóstico, devido à velocidade da evolução clínica de pacientes intoxicados por HCN, é essencialmente clínico, não havendo testes específicos que comprovem a intoxicação a tempo de modificar a conduta.

Atualmente, o tratamento preconizado pelo Ministério da Saúde para intoxicação por HCN é a hidroxocobalamina. Uma vez a em ambiente intracelular, ela pode se ligar ao cianeto, formando o composto cianocobalamina, que é eliminado na urina.^(1,2)

Lesões de Vias Superiores

As lesões de via aérea superior, ou lesões supraglóticas, estão principalmente relacionadas à obstrução da via, seja por compostos particulados ou por edema. A principal gênese nesse tipo de lesão é a temperatura; o ar extremamente quente e seco provoca lesões celulares na boca, orofaringe e laringe, além de desencadear uma perda de líquidos no tecido, propiciando a formação de edema. Esse inchaço pode demorar horas para acontecer, de forma que uma avaliação inicial sem identificação de edema não é excludente da complicação, que muitas vezes ocorre durante a ressuscitação volêmica. Outra causa de obstrução é o acúmulo de particulados da fumaça na via aérea, porém essa é de mais fácil identificação quando o paciente é bem assistido pela equipe médica.⁽⁴⁾

No atendimento ao paciente, alguns sinais e sintomas podem chamar atenção para esse tipo de lesão, dentre eles estão: queimadura da face, cavidade oral ou cavidade nasal; tosse; rouquidão; dispneia; lacrimejamento; escarro com fuligem; hiperemia conjuntival; desconforto respiratório; sibilos; entre outros.⁽³⁾

Para o diagnóstico, o exame físico contínuo é essencial, porém pode-se lançar mão da laringoscopia ou fibrobroncoscopia. Esse exame é considerado padrão ouro para a diagnose das injúrias por inalação infraglótica, por conseguir mostrar ao examinador a extensão da lesão e como pode ser a evolução do quadro, sendo também, muitas vezes, utilizado de maneira terapêutica, na higienização da via, retirada de particulados e tampões mucosos. Vale destacar que esse exame é usado no diagnóstico de lesões de via aérea inferior também.⁽¹⁾

Quadro 1 – Achados mais frequentes no exame físico de pacientes com lesão por inalação	
Achados	Frequência
Queimadura em face	65%
Escarro carbonáceo	48%
Fuligem em nariz e boca	44%
Chiado respiratório	31%
Roncos e estertores	23%
Rouquidão	19%
Queimadura de córnea	19%
Pelos nasais chamuscados	11%
Tosse	9%
Estridor	5%
Dispneia	3%
Queimadura na cavidade oral	2%

Apesar de controverso, o manejo dessas lesões baseia-se na manutenção das vias aéreas, com limpeza, umidificação, manutenção de cabeceira elevada além de 30° a 45°, monitorização do paciente e o suporte ventilatório com oxigênio à 100% em cânula nasal. O uso de fluidoterapia não é consenso, podendo piorar o edema do paciente. O uso de ventilação por máscara de pressão positiva, ventilação não invasiva (VNI) deve ser utilizada de forma individualizada, pois pode levar a complicações do quadro do paciente. Concomitante à monitorização, é sempre importante reavaliar a necessidade de intubação orotraqueal (IOT), visto que muitas vezes a piora da obstrução é gradativa e a equipe médica acaba perdendo o tempo de IOT, tendo que fazer uso da cricotomia. Apesar de controversa na literatura, a IOT profilática em grandes queimados é uma alternativa, principalmente se o paciente demorar a chegar a uma unidade de queimados ou de suporte ventilatório ou for ser transportado em veículo que impossibilite a intubação se necessária.⁽¹⁾

Lesões de Vias Inferiores

O acometimento das vias aéreas inferiores, em episódios de inalação de fumaça, se dá pelo processo inflamatório decorrente de lesões por vapor d'água em altas temperaturas, queimaduras químicas por gases ácidos inalados e, também, pela presença de fuligem e outros componentes lesivos ao tecido pulmonar.

A presença dos agentes lesivos ocasiona um processo inflamatório intenso do parênquima pulmonar, resultando na formação de fluido broncoalveolar inflamatório exsudativo e neutrofílico⁽⁶⁾. É importante salientar que o processo inflamatório distribuído pelo parênquima pulmonar e o aumento da permeabilidade capilar propiciam o desenvolvimento de SDRA em reposições volêmicas intensas desavisadas, o que pode piorar bastante o prognóstico do paciente.

No atendimento, o paciente pode apresentar dispneia, taquipneia, uso de musculatura acessória, roncocal, sibilos, cianose das extremidades, queda do nível de consciência, entre outras manifestações. Dependendo do tempo decorrido até o atendimento do paciente, a radiografia de tórax pode apresentar um infiltrado inflamatório, podendo confundir com outras doenças, porém são alterações tardias. Justamente por isso o diagnóstico é primariamente clínico e depende muito da história do paciente.

A fibrobroncoscopia é exame padrão ouro para a diagnose das injúrias por inalação infraglottica, por conseguir mostrar ao examinador a extensão da lesão e como pode ser a evolução do quadro, sendo também, muitas vezes, utilizado de maneira terapêutica, na higienização da via, retirada de particulados e tampões mucosos.

Na avaliação do prognóstico dos pacientes com lesões por inalação é sugerido uma graduação do risco de mortalidade conforme os achados da fibrobroncoscopia. Achados normais ou positivos com lesões encontradas apenas por biópsias cursam com mortalidade de 0%, achado de hiperemia evolui com óbito em até 2% dos casos e

se acompanhado de edema esse número vai para 15%; achados mais graves, como presença de ulcerações e necrose podem cursar com morte em 62% dos casos.⁽⁷⁾

Pontos Principais

- As lesões por inalação compõem um importante diagnóstico dos grandes incêndios e podem se manifestar tardiamente.
- Elas podem ser divididas conforme sua etiologia em lesões térmicas, químicas e intoxicações;
- As lesões de via aérea superior podem se manifestar tardiamente e, por isso, exigem um exame físico contínuo e o auxílio de exames complementares e de laringoscopia
- As lesões de vias aéreas inferiores são, principalmente, consequências da inflamação como resposta a fuligem e outras partículas da fumaça o uso da broncofibroscopia é o padrão ouro para o diagnóstico e importante para a limpeza de fuligem muco e rolhas mucosas .
- A intoxicação por monóxido de carbono pode ser fatal e sempre deve ser pesquisada em vítimas de incêndios, além de ser tratada com o uso de oxigênio a 100% sob máscara não reinalante.
- A intoxicação por cianeto tem evolução rápida e, muitas vezes, fatal; deve ser pensada quando o incêndio ocorrem em ambientes fechados e com muitos produtos sintéticos. O manejo deve ser rápido com uso da hidroxicoalamina.
- A oxigenoterapia é a base para o tratamento das lesões por inalação como um todo, sempre guiado pela clínica e história de cada paciente.

Considerações Finais

Conforme abordado no manual, pacientes vítimas de queimaduras exigem sempre uma avaliação minuciosa, e as lesões por inalação não fogem disso. Estes pacientes chamam atenção, pois, diferente dos grandes queimados, as lesões inalatórias não se destacam visualmente ou clinicamente em um primeiro momento, muitas vezes sendo deixadas de lado no atendimento inicial. A avaliação continuada é essencial para estabelecer o melhor cuidado e prognóstico e deve ser a base do atendimento dessas vítimas.

Referências Bibliográficas

1. Antonio ACP, Castro PS, Freire LO. Lesão por inalação de fumaça em ambientes fechados: uma atualização. *J Bras Pneumol*. 2013;39(3):373–381. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132013000300016>.
2. Cancio L. Airway Management and smoke inhalation injury in the burn patient. *Clin Plast Surg*. 2009;36(4):555–567. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cps.2009.05.013>.
3. Souza R, Jardim C, Salge JM, Carvalho CRR. Lesão por inalação de fumaça. *J Bras Pneumol*. 2004;30(6):557–565. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132004000600011>.
4. Dries DJ, Frederick WE. Inhalation injury: epidemiology, pathology, treatment strategies. *Scand J Trauma Resus Emerg Med*. 2013;21:31. doi: <https://doi.org/10.1186/1757-7241-21-31>.
5. Clark WR, Bonaventura M, Myers W. Smoke inhalation and airway management at a regional burn unit: 1974–1983. Part I: diagnosis and consequences of smoke inhalation. *J Burn Care Rehabil* 1989;10:52–62. doi: [10.1097/00004630-198901000-00008](https://doi.org/10.1097/00004630-198901000-00008).
6. Albright JM, Davis CS, Bird MD, Montaña Ramírez L, Kim H, Burnham EL, et al. The acute pulmonary inflammatory response to the graded severity of smoke inhalation injury. *Crit Care Med*. 2012;40(4):1113–1121. doi: <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e3182374a67>.
7. Chou SH, Lin SD, Chuang HY, Cheng YJ, Kao EL, Huang MF. Fiber-optic bronchoscopic classification of inhalation injury: prediction of acute lung injury. *Surg Endosc*. 2004;18:(9):1377–1379.

Orientações Gerais de Primeiros Socorros

Daniel Ramos Burached

Introdução

Queimaduras são um tipo de trauma comum, suas causas são diversas e a gravidade do quadro clínico, morbidade e mortalidade varia de acordo com diversos fatores, como profundidade da lesão, local afetado, extensão acometida, agente que gerou a lesão, tempo de exposição ao agente, entre outros aspectos.⁽¹⁾ O atendimento de primeiros socorros ao paciente queimado é uma ferramenta essencial e um fator importante para o prognóstico. Quando realizados de modo adequado, limitam a extensão da queimadura, podem diminuir o tempo de recuperação e internação, evitam desfechos fatais e diminuem a mortalidade, morbidade e complicações maiores, como infecções, amputações, entre outros.^(2,3)

O objetivo do atendimento de primeiros socorros não é tratar a lesão, e sim interromper o processo de queimadura, estabilizar o paciente, afastar complicações e fatores de risco de mortalidade e morbidade.⁽³⁾

Cuidado do Socorrista

Frequentemente, o paciente queimado ainda se encontra em situação de perigo ou em local que representa perigo. Apesar de existir urgência em iniciar o manejo e os cuidados pré-hospitalares na vítima, o socorrista jamais deve se expor ao mesmo perigo que ela.

Para abordar este aspecto na prestação dos primeiros socorros, é importante que o profissional tenha em mente e seja capaz de analisar o cenário do acidente, o agente da lesão e os possíveis outros riscos associados ao agente que ocasionou o acidente.^(3,4)

Por exemplo, em uma casa em chamas, os socorristas devem ponderar os riscos do incêndio como agente da lesão, entender que o ambiente do acidente é um local fechado e com estrutura que pode ser fragilizada com o fogo. Diante do cenário encontrado, deve-se ponderar que entrar na casa para socorrer uma vítima é imprudente, pois as chamas podem lesionar diretamente, causar uma lesão inalatória, ou intoxicação por CO por se

tratar de um local fechado. Além disso, o socorrista ainda pode estar sujeito a uma lesão uma lesão traumática pelo risco de desabamento de alguma estrutura da casa. Situações como essa constituem cenários que exigem prestação de socorro especializado, que é realizado pelo Corpo de Bombeiros (193).

Além de avaliar o ambiente e de tomar conhecimento das situações que envolvem cuidados especiais (risco de explosão, locais fechados, presença de gases tóxicos), o socorrista deve sempre estar em uso dos Equipamentos de Proteção Individual adequados de acordo com os riscos do cenário. Ele jamais deve agir e prestar socorro sem os EPI, visto que a não utilização aumenta consideravelmente a chance de se tornar uma vítima adicional.

Orientações Gerais de Primeiros Socorros para a População

Os cuidados de primeiros socorros se sobrepõem a algumas intervenções e manejo do atendimento pré-hospitalar do paciente queimado, variando, portanto, de acordo com a qualificação do socorrista.

De forma geral, estes envolvem a extinção da fonte da lesão, o afastamento do agente etiológico, a eliminação do agente e do processo de queimadura, e a proteção da lesão. Mas, quando realizados por um profissional de saúde, também incluem a avaliação primária e secundária, a reposição hídrica e a analgesia específica,^(5,7) entre outros passos, que serão abordados no Capítulo 10.

Diante disso, para a população geral, as etapas dos primeiros socorros incluem:⁽⁶⁾

- Interromper o processo da queimadura, apagando o fogo por abafamento ou uso de água, na ausência, deitar no chão, proteger a face com as mãos e rolar no chão. Nunca sair correndo, pois aumenta a chama. Desligar ou afastar-se da fonte de calor. Em caso de incêndio, retirar o paciente do local o mais rapidamente possível.
- Resfriar a queimadura por 20 minutos, com água corrente, limpa e, posteriormente, retirar roupas e adereços próximos à queimadura, pois podem estar quentes ou prejudicar a circulação.
- Proteger a queimadura com tecido limpo, preferencialmente asséptico, sem apertar o local lesionado.
- Chamar por serviço de socorro (SAMU - 192 ou Corpo de Bombeiros - 193), no caso de suspeita ou de evidência de que a vítima se enquadra em alguma das situações descritas na Tabela 1, ou parecer se encontrar em condição ameaçadora à vida.
- Em caso de dor, tomar analgésicos comuns do hábito da vítima. Elevar o local da lesão também pode gerar certo alívio e reduzir o edema.

Atenção!

- Não utilizar outros produtos sem recomendação médica (óleos, pasta de dente, cremes, manteiga, borra de café, graxa).
- Não resfriar a queimadura com gelo.
- Não estourar as bolhas caso elas apareçam.
- Não expor a queimadura ao sol.

A maioria das queimaduras que ocorrem nas atividades diárias são muito leves, e os cuidados básicos de resfriamento, limpeza, analgesia e proteção são suficientes para a recuperação do local.⁽⁶⁾ Contudo, é importante a orientação da população que em algumas situações se deve procurar ajuda profissional, enumeradas abaixo:

Quadro 1 - Situações em que o paciente deve buscar ajuda hospitalar ⁽⁶⁾
Se a queimadura ocorrer na face, pescoço, mãos, pés, região genital.
Se a queimadura ocorrer próxima ou em uma articulação.
Se a queimadura apresentar um aspecto esbranquiçado e a dor for extremamente intensa, ou a dor sentida ser pequena comparada à gravidade da lesão.
Se a queimadura for muito extensa, ou muito profunda.
Se a vítima for uma criança menor que 5 anos, ou um idoso maior que 70 anos.
Se a queimadura envolver membro, ou tiver aspecto circular em volta de alguma parte do corpo, braço, perna, pulso, peito, pescoço.
Se envolta da lesão, surgirem sinais de infecção, vermelhidão, dor além da dor da queimadura, presença de pus, temperatura do local muito diferente do resto do corpo.
Se o acidente for por choque elétrico, principalmente se cursar com alteração do estado de consciência.
Se o acidente envolver algum produto químico.
Se a vítima escarrar “pontos pretos” (lesão com escarro carbonáceo), rouquidão, ou desconforto respiratório após o acidente. Ou ainda se for vítima de incêndio em ambiente fechado.

Atenção!

Conforme discutido no Capítulo 02, orientações acerca das medidas preventivas relacionadas às queimaduras são essenciais para a população, visto que a maioria das queimaduras preveníveis ocorrem em ambiente doméstico, principalmente na cozinha, banheiros e quartos. Pequenos hábitos e cuidados podem evitar queimaduras de diversas gravidades.

É importante ressaltar que as crianças são um dos principais grupos de risco para queimaduras, em parte por desconhecerem os agentes agressores e o perigo que eles representam, em parte por um mesmo agente ter potencial de queimar percentualmente uma área maior nas crianças quando comparadas aos adultos.

Extinguir a Fonte da Lesão e Afastar o Agente Etiológico

Extinguir a fonte da lesão e o perigo é uma medida básica e imprescindível quando se fala em primeiros socorros. O socorrista não deve se expor ao mesmo perigo em que o paciente se encontra. Além disso, o ato de interromper o processo do ambiente para iniciar o atendimento minimiza uma possível manutenção e o potencial do dano, favorecendo um melhor prognóstico.^(3,7)

Afastando o agente causal:

- **Chamas:** Apagar o fogo abafando-o, utilizando água, ou pelo ato de rolar no chão. O acionamento de sprinklers e o uso de extintores no local são ferramentas importantes para eliminar a fonte do perigo.^(3,5) Afastar o paciente da fonte de calor favorece a dissipação da energia e a redução da temperatura.⁽⁸⁾
- **Líquidos Aquecidos:** A vítima deve retirar as vestes molhadas rapidamente, se possível, já iniciar o resfriamento com água corrente à temperatura ambiente.
- **Eletricidade:** deve-se interromper a corrente elétrica desligando o quadro de força do local, dentre outras ações que cortem o fornecimento elétrico. O ambiente eletrificado pode ser identificado pela sensação de formigamento nos membros em contato com o chão ou objetos energizados.⁽⁵⁾ Nunca se aproximar de ambientes de alta tensão, independentemente do uso de material isolante, antes de se ter certeza de que a corrente elétrica foi interrompida. Nesses casos, entrar em contato com a companhia elétrica e o corpo de bombeiros.
- **Lesões Químicas:** Retirar as vestes do paciente com extremo cuidado. O dano tecidual depende de propriedades da substância química, como equilíbrio de reação e concentração das substâncias.^(5,12) Remover o excesso do agente sobre a pele com água corrente ou escova é essencial para reduzir a velocidade de reação e o dano. É importante evitar que a água do processo de lavagem não entre em contato com outras partes do corpo, pois pode gerar novos danos.

Eliminar o Agente e o Processo de Queimadura

Extinguir o processo de queimadura envolve a realização de ações que variam de acordo com o agente da lesão.

Para lesões térmicas, deve-se pensar em uma forma de reduzir a temperatura sobre o tecido. Isso inicialmente pode se dar pelo ato elementar de apagar as chamas. Em lesões por escaldamento, retirar roupas molhadas pelo líquido quente é essencial.^(3,8)

Um paciente com lesão térmica, caso esteja estável, deve passar por um processo de resfriamento com água corrente de duração de 20 minutos a 30 minutos.^(9,10) O mecanismo da aplicação de água corrente envolve uma diminuição da zona de estase e de hiperemia da área queimada⁽²⁾ por meio da dissipação do calor presente no tecido. A intervenção sobre a zona de estase é especialmente benéfica, pois constitui justamente a tendência desta área a evoluir com menor dano.^(2,11) Em geral, o resfriamento é feito em pacientes com queimaduras pequenas, visto que grandes queimaduras tendem a apresentar outras possibilidades de complicações, ameaçadoras à vida, como hipotermia.⁽¹⁰⁾

Para queimaduras químicas deve ser feito primeiro a retirada mecânica de agentes químicos com água ou com uma escova seca (no caso de agentes em pó, pastas, líquidos mais viscosos). Ao escovar, não se deve aplicar excesso de pressão para não favorecer a penetração do agente sobre a pele.⁽⁸⁾

Posteriormente a essa primeira ação, a maioria das substâncias permite uma lavagem contínua com água corrente para retirar parte remanescente do agente que ainda se manteve após a primeira lavagem ou escovação.⁽¹²⁾ Não deve ser aplicado jato de água, pois ele também pode favorecer a penetração das substâncias químicas.^(8,12) A lavagem deve ser prolongada, se possível por horas, desde que o paciente se encontre estável.

Não se deve tentar neutralizar reações — por exemplo aplicar uma base para neutralizar o efeito de um ácido — pois pode gerar um segundo dano na pele, uma vez que essas reações, em geral, são exotérmicas e, por consequência, podem gerar injúria térmica que irá se sobrepôr à queimadura química.⁽⁸⁾ O capítulo 07 aborda com mais detalhes as queimaduras químicas, a classificação dos agentes e a conduta para cada classe específica.

Proteger a Lesão

Como último passo da prestação de serviços de primeiros socorros, a área queimada deve ser protegida com tecido limpo, asséptico, que não pode estar justo ao corpo do paciente. Em um paciente com grande área queimada, o uso de manta térmica é a melhor escolha para evitar a perda de temperatura corporal.

O principal objetivo dessa ação é evitar a hipotermia em grandes queimados^(7,9) e diminuir a chance de contaminação nas lesões mais profundas, que são muito vulneráveis à formação de biofilmes e infecções após a lesão.

A maioria das recomendações para a cobertura do ferimento são de tecido, gaze ou curativos estéreis de modo frouxo, por causa do edema. O uso de material plástico estéril não é o mais recomendado, pois muito se discute sobre esse tecido encorajar o crescimento bacteriano se ocorre contato da queimadura com uma superfície suja.

O material que fará essa proteção não pode estar justo, pois a área queimada tende a edemaciar.⁽⁹⁾ Caso o tecido esteja apertado demais, ele pode comprometer a circulação local ou do membro, e ser doloroso ou incômodo ao paciente.

Pontos Principais

- Os objetivos primários do socorrista são interromper o processo de queimadura, estabilizar o paciente e evitar complicações.
- O paciente queimado pode se apresentar em grande risco de vida. Apesar disso, o socorrista nunca deve se expor aos mesmos perigos que o paciente, para não se tornar mais uma vítima e deve estar atento a todos os aspectos do cenário do acidente, para não se submeter aos mesmos riscos da vítima ou a riscos adjacentes ao acidente. O resgate especializado deve ser feito pelo Corpo de Bombeiros - 193.
- Interromper o processo de queimadura retirando o agente causador, é essencial para o início dos primeiros-socorros e para um melhor prognóstico.
- O resfriamento da lesão com água limpa e corrente, por pelo menos 20 minutos, tem grande potencial para reduzir o dano causado, melhorar o prognóstico e a recuperação da lesão.
- A lesão deve ser protegida com gaze, tecidos limpos ou curativos estéreis, respiráveis, de modo frouxo, que não gerem compressão no local.
- O socorrista deve estar atento às situações e tipos de lesão que representam maior risco à saúde da vítima que vão necessitar de atendimento hospitalar.
- A população deve ser educada e orientada quanto a prevenção de acidentes que envolvem queimaduras e quanto a identificação de situações que necessitam de atendimento hospitalar.

Considerações Finais

O atendimento efetivo de primeiros socorros ao queimado possui grande importância no prognóstico, potencial para limitar as lesões e diminuir tempo de internação, e ainda prevenir outros danos derivados da queimadura ou de caráter iatrogênico.

O socorrista deve ter em mente, que numa emergência que envolve queimados, sua exposição desnecessária e imprudente ao perigo tem potencial de aumentar os efeitos do acidente, transformando-o em mais uma vítima. Os primeiros socorros devem sempre ser realizados em local seguro para o paciente e para o socorrista.

Cabe ainda ressaltar, que o socorrista não é um especialista e não dispõe do tempo que este possui para avaliar o paciente. Esses dois aspectos facilitam erros na determinação de área queimada, entre outros. Saber classificar a lesão, principalmente quanto a profundidade, e estar atento aos quadros críticos é essencial para realizar o manejo correto e evitar erros iatrogênicos.

Referências Bibliográficas

1. World Health Organization. Burns fact sheet [Internet]. 2018 [acesso em 2020 Mar 10]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs365/en/>.
2. Legrand M, Barraud D, Constant I, Devauchelle P, Donat N, Fontaine M, et al. Management of severe thermal burns in the acute phase in adults and children. *Anaesthesia Crit Care Pain Med*. 2020;39(2):253–267.
3. American College of Surgeons Committee on Trauma. ATLS: Advanced Trauma Life Support [Internet]. 10th ed. Chicago; 2018 [acesso em 2021 Maio 9]. Disponível em: <https://viaaerearcp.files.wordpress.com/2018/02/atls-2018.pdf>.
4. Ahuja RB, Gibran N, Greenhalgh D, Jeng J, Mackie D, Moghazy A, et al. ISBI practice guidelines for burn care. *Burns*. 2016;42(5):951–1021. doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2016.05.013>.
5. Hafen BQ, Karren KJ, Limmer D, Mistovich JJ. Primeiros socorros para estudantes. 10. ed. São Paulo: Manole; 2012. Capítulo 24, Emergências relacionadas a queimaduras.
6. Wiktor A, Richards D. Patient education: skin burns (Beyond the Basics) [Internet]. 2020 [acesso em 2021 Maio 9]. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/skin-burns-the-basics?search=burns&source=search_result&selectedTitle=1-150&usage_type=default&display_rank=1#H30482230.
7. Nelson W, Kliegman R. Nelson textbook of pediatrics. 21st ed. Philadelphia: Elsevier; 2016.
8. Yasti AC, Senel E, Saydam M, Özok G, Çoruh A. Guideline and treatment algorithm for burn injuries. *Ulus Travma Acil Cerrah Derg*. 2015;21(2):79–89. doi: <https://doi.org/10.5505/tjtes.2015.88261>.
9. Bennett C, Maguire S, Nuttall D, Lindberg D, Moulton S, Bajaj L et al. First aid for children's 5/7 burns in the US and UK: An urgent call to establish and promote international standards. *Burns*. 2019;45(2):440–449.
10. Venter T, Karpelowsky J, Rode H. Cooling of the burn wound: the ideal temperature of the coolant. *Burns*. 2007;33(7):917–922.
11. Johnson C. Management of burns. *Surgery*. 2018;36(8):435–440.
12. Kaushik S, Bird S. Topical Chemical Burns: Initial assessment and management [Internet]. Uptodate.com. 2020 [acesso em 2020 Maio 24]. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/topical-chemical-burns-initial-assessment-and-management>.

Cuidados Pré-hospitalares e Avaliação Inicial das Queimaduras

Ítalo Nunes Vieira
Amanda Nataly Andrade de Paula

Introdução

Prestar assistência de forma eficiente ao paciente queimado é uma preocupação antiga na assistência à saúde. Por exemplo, durante a 2ª Guerra Mundial, foi criado o primeiro Centro de Tratamento de Queimados (CTQ), tendo em vista a grande incidência de queimaduras em combate. Posteriormente, vários serviços como esse foram implantados em todo mundo, inclusive no Brasil, onde tornou-se especializado após o ano de 1940.⁽¹⁾

Nesse sentido, é importante salientar o papel do Atendimento Pré-hospitalar (APH) na redução da morbidade e mortalidade dos pacientes queimados.^(1,2) O APH consiste na “assistência realizada no **local do acidente** por profissionais capacitados em atender **situações de emergência** e objetiva a **ressuscitação da vítima de trauma**, assegurando **tratamento rápido e definitivo** das múltiplas lesões e permitindo que ela se **recupere e se reintegre à sociedade**”.⁽¹⁾

O APH possui dois componentes principais:

Componente Pré-Hospitalar Móvel: Corpo de Bombeiros, com papel essencial no atendimento inicial aos queimados, sendo contactado pelo número nacional – 193; Serviço de Atendimento Móvel de Urgências (SAMU) e serviços associados de salvamento e resgate, sob regulação médica de urgências e com número único nacional para urgências médicas – 192.⁽³⁾

Componente Pré-Hospitalar Fixo: Unidades básicas de saúde e unidades de saúde da família, equipes de agentes comunitários de saúde, ambulatórios especializados, serviços de diagnóstico e terapias, e Unidades Não-Hospitalares de Atendimento às Urgências.⁽³⁾

De forma geral, os profissionais de saúde no APH aos queimados deverão considerar a vítima como **politraumatizada**, até que se prove o contrário. Isso deve ser feito, porque, nos pacientes com queimaduras extensas, frequentemente existem lesões traumáticas internas, menos evidentes, mas associadas a maior gravidade.^(4,5)

Segurança da Equipe

A primeira preocupação da equipe deve ser sua própria segurança, o que é preconizado em qualquer situação de assistência em ambientes hostis.⁽¹⁾ É importante ser cauteloso quanto a chamas, gases tóxicos e fumaça, assim como para desabamentos e explosões.⁽¹⁾

Atenção!

Antes de avaliar o paciente de forma pormenorizada, deve-se interromper o processo de queimadura, conforme discutido no Capítulo 09.

Manejo Pré-Hospitalar

Objetiva analisar e tratar sistematicamente alterações possivelmente fatais, em ordem de importância. Para isso, a exemplo do manejo inicial ao politraumatizado, utiliza-se o método ABCDE, para que sejam identificados traumas possivelmente concomitantes às injúrias térmicas.^(1,4,5)

Quadro 1 - Atendimento inicial ao politraumatizado	
A	Airway maintenance with restriction of cervical spine motion
B	Breathing and ventilation
C	Circulation with hemorrhage control
D	Disability (assessment of neurologic status)
E	Exposure/Environmental control

Vias Aéreas e Estabilização da Coluna Cervical

Airway and Restriction of Cervical Spine Motion

A obstrução das vias aéreas pode ocorrer tanto por uma lesão direta, como o próprio trauma, corpo estranho, vômito, sangue ou uma lesão por inalação, quanto pelo edema resultante da queimadura, associado à reação inflamatória do processo térmico.^(4,5)

Esse edema geralmente ocorre acima do nível das cordas vocais, causando obstrução. Vale salientar que o edema por queimadura, diferente do edema por choque anafilático, ocorre de forma gradual e, muitas vezes, com progressão lenta, por isso, é passível de observação antes que seja indicada intubação. Além disso, pode não estar presente e visível à primeira avaliação. Dessa forma, a vigilância clínica é essencial, tanto para evitar uma intubação desnecessária, quanto para indicá-la, já que, com a progressão do edema de face e de via aérea, pode haver estreitamento em 30 a 60 minutos.^(4,5)

Quadro 2 - Fatores de risco para obstrução de via aérea superior
Queimaduras extensas e profundas
Queimaduras localizadas na cabeça e na face
Queimaduras no interior da cavidade oral
Lesão por inalação
Trauma associado
Queimaduras em crianças

O aumento do volume da mucosa e estreitamento das vias aéreas pode inclusive aumentar a resistência ao fluxo de ar e o trabalho respiratório, resultando em parada respiratória.

Tendo em vista a vulnerabilidade das vias aéreas, o controle da via aérea com intubação orotraqueal é prudente. Esta é indicada de forma precoce nos casos indicados na Tabela 3, **devendo-se avaliar com bom senso, pois algumas não são indicações absolutas.**⁽⁴⁾

Ao optar-se pela intubação, é importante ressaltar que esta pode ser difícil e perigosa, já que a anatomia pode estar alterada pelo edema de instalação gradual das vias aéreas.⁽⁴⁾ Ao fixar o tubo, evitar esparadrapos, preferindo equipamentos em Velcro, também podendo ser feito com parte do equipo de hidratação venosa.^(5,11) Os profissionais de saúde devem estar aptos para realizar uma via aérea cirúrgica se a intubação falhar.^(4,11)

A estabilização da coluna cervical sempre deve ser feita quando há possibilidades de traumatismos cervicais, como em explosões, lesões por desacelerações, quedas e acidentes automobilísticos.

Quadro 3 - Indicações de IOT precoce
Sinais de obstrução de via aérea (rouquidão, estridor, utilização de musculatura respiratória acessória, retração esternal) mesmo após abordagem inicial das vias aéreas com aspiração e limpeza adequadas, cabeceira elevada, entre outros.
Queimaduras extensas (área de superfície corporal queimada > 40 - 50%), após avaliação criteriosa
Queimaduras faciais extensas e profundas
Queimaduras circunferenciais graves do pescoço
Queimaduras na cavidade oral
Edema significativo ou iminente
Dificuldade de deglutição

Quadro 3 - Indicações de IOT precoce (cont.)

Sinais de comprometimento respiratório: fadiga respiratória, baixa oxigenação ou ventilação mesmo após tratamento adequado, como oxigenoterapia, uso de broncodilatadores, entre outros

Nível de consciência baixo e incapacidade de proteger as vias aéreas, pontuação de escala de Glasgow menor ou igual a 8

Transferência de paciente com grandes queimaduras e problemas nas vias aéreas, sem profissional qualificado para intubar durante o caminho ou condições para fazê-la, como, por exemplo, transporte em helicópteros

Respiração*Breathing*

O paciente deve ter alto fluxo oxigênio fornecido através de uma máscara não reinalante (10–15L/ min), visando saturações de oxigênio de 94 a 98%.^(4,5,11) Se a lesão por queimadura for isolada e pequena e quando não houver suspeita de lesão por inalação, o oxigênio pode não ser necessário.^(4,5) O comprometimento da respiração geralmente deve-se a três importantes fatores:

(1) Intoxicação por monóxido de carbono (CO): Geralmente está presente em pacientes que sofreram queimaduras em locais fechados. É diagnosticada por meio da história de exposição e dosagem de carboxihemoglobina (que, dependendo da sua concentração, será classificada como envenenamento leve, moderado ou grave, sendo o nível > 30% indicativo de envenenamento grave). É importante salientar que os oxímetros de pulso padrão podem não diferenciar a carboxihemoglobina (COHb) e a oxihemoglobina (O₂Hb), deixando de demonstrar oximetria de pulso reduzida até que os níveis de COHb atinjam >40% de concentração.⁽¹¹⁾ Dessa forma, deve-se atentar para os sintomas de intoxicação por CO e para o local de exposição, mesmo nos pacientes com níveis normais de oximetria de pulso. Sinais clínicos geralmente aparecem com níveis de CO superiores a 20%: cefaleia e náusea (20–30%), confusão (30–40%), coma (40–60%) e morte (> 60%). Rotineiramente, pacientes vítimas de queimaduras em ambientes fechados com fumaça e incêndio devem receber oxigênio a 100% em máscara não reinalante. Como a alteração do nível de consciência pode indicar a intoxicação, o monitoramento do estado neurológico deve ser realizado como rotina em todos os pacientes com queimaduras.^(4,11)

Importância da Oxigenioterapia a 100% na Intoxicação por CO

O CO tem 240 vezes mais afinidade pela hemoglobina do que o O₂, dificultando a combinação deste com a hemoglobina e desviando a curva de dissociação da hemoglobina para a esquerda. Além disso, o CO dissocia-se de forma lenta da hemoglobina, totalizando uma meia-vida de 4 horas em respiração em ar ambiente. A oxigenoterapia a 100% de O₂ em máscara não reinalante é capaz de reduzir esse tempo de meia-vida para 40 minutos, sendo essencial em qualquer paciente com histórico de exposição ao CO. (4,11)

(2) Hipóxia: Relacionada a lesão por inalação, baixa complacência pulmonar (por exemplo, queimaduras circunferenciais da parede torácica) e trauma torácico concomitante (fratura de costelas, pneumotórax, ferimentos torácicos abertos).(4) Além disso, hipoventilação está relacionada à depressão respiratória.

Redução da Expansibilidade do Tórax e da Complacência Pulmonar

Além de possíveis traumas concomitantes, a expansibilidade do tórax e a complacência pulmonar podem estar comprometidas pela queimadura. Essas queimaduras na região toracoabdominal, quando são circunferenciais, de terceiro grau ou de terceiro grau em associação a lesões de segundo grau profundas, causam restrição da expansão torácica por inelasticidade da pele queimada, como “cintos de couro”. Concomitante a isso, também pode ocorrer aumento do volume de partes moles do tórax, diminuindo ainda mais a capacidade de ventilação. Com o comprometimento respiratório iminente ou estabelecido, indica-se escarotomia imediata da parede torácica. Trata-se de um procedimento cirúrgico raramente necessário no ambiente pré-hospitalar, mas que consiste na incisão através da endurecida escara da queimadura, permitindo a expansão do tórax e o restabelecimento da ventilação.(4) Isso será abordado em mais detalhes no capítulo 13 deste manual.

(3) Lesão por inalação: Nessas lesões, há depósito de partículas de fumaça nos bronquíolos distais, levando a lesão das células da mucosa. Com isso, há uma resposta inflamatória, cujo edema, associado a debris celulares e secreções, pode obstruir as vias aéreas. Suspeita-se do diagnóstico por meio da história de confinamento em ambiente fechado em chamas e de exposição a produtos de combustão, associado a diminuição do nível de consciência, presença de fuligem na cavidade oral ou faringe e queimaduras faciais.⁽¹⁷⁾ Sinais como rouquidão, lesões ou edema de orofaringe, expectoração carbonácea, sibilos e dispneia são altamente sugestivos.⁽¹⁷⁾ Essas manifestações podem não estar presentes ou serem sutis nas primeiras 24-48 horas.⁽¹⁷⁾ É importante ressaltar que oxigenação ou radiografia de tórax normais não excluem o diagnóstico. (17) A avaliação do status pulmonar por meio da radiografia de tórax é importante para verificação do padrão inicial do paciente, mas dificilmente fecha o diagnóstico, pois as alterações radiográficas de uma queimadura inalatória ocorrem tardiamente, após cerca de 24h.⁽¹⁷⁾ Assim como a radiografia, a determinação de gases no sangue é essencial, mas não deve atrasar o tratamento adequado. A broncofibroscopia, além de ser o padrão-ouro para o diagnóstico, também faz parte do tratamento desse tipo de lesão, pois, durante o procedimento, há a retirada de muco e fuligem das vias aéreas. Além disso, o tratamento consiste no suporte ventilatório, oxigenoterapia adequada e, dependendo, a intubação. Esta é indicada principalmente em sinais de iminente obstrução das vias aéreas, como queimaduras graves da cavidade oral ou sintomas de rouquidão e estridor. ⁽¹⁷⁾ A formação de edema na cabeça e/ou pescoço nesses casos pode ser insidiosa e levar à obstrução de vias aéreas em até ou após 24 horas da queimadura. ⁽¹⁷⁾ Um grande dilema ainda existente é a escolha dos pacientes que necessitam de intubação precoce para a prevenção de perda de via aérea por lesão inalatória, uma vez que não existem sinais e

sintomas suficientemente sensíveis e específicos para, ao mesmo tempo, garantir a via aérea daqueles que realmente necessitam e evitar esse procedimento invasivo em pacientes que não precisam ser intubados.⁽¹⁷⁾ Outra medida recomendada é a elevação da cabeça e do tórax de 30° a 45° para reduzir edema (apenas se a condição hemodinâmica permitir e se não houver lesão de medula) e a escarotomia em casos de lesões circunferenciais profundas do tórax.⁽⁴⁾

Atenção!

Nem todas as medidas de abordagem supracitadas no estágio B (*breathing*) serão competências do APH. Os profissionais do cuidado pré-hospitalar terão maior contato e importância no atendimento da intoxicação por monóxido de carbono, enquanto a hipóxia e a lesão por inalação serão melhor abordadas no ambiente hospitalar. Lembrando que isso não reduz a relevância do APH dessas duas últimas afecções.

Circulação e Reposição de Fluidos

Circulation

A avaliação circulatória é uma etapa difícil, tanto pelas próprias especificidades do paciente queimado quanto pela prevalência de traumas associados que frequentemente comprometem o volume circulatório de sangue.^(4,5)

Outros tipos de trauma geralmente comprometem hemodinamicamente o paciente por meio de choque hipovolêmico pela perda interna e/ou externa de sangue. Nas queimaduras, o comprometimento deve-se à perda capilar constante de fluidos, o que se deve à inflamação e ao aumento da permeabilidade vascular, processo lento e gradual, diferente do choque hemorrágico. Por isso, o choque nas queimaduras é geralmente relacionado ao atraso da hidratação ou infusão de volume menor que o necessário.⁽⁴⁾

A reposição de fluidos é recomendada na presença ou não de sinais de hipovolemia/hipotensão, em queimaduras de 2° grau e de 3° grau, principalmente quando acomete > 20% da área de superfície corpórea total em adulto e 10% na criança.^(4,6,11)

Deve-se inicialmente obter dois acessos intravenosos periféricos calibrosos, de preferência, através de pele não queimada. No entanto, na presença de queimaduras extensas, que impeçam a passagem por pele íntegra, o cateter poderá ser colocado através de tecido queimado. Fique atento em relação ao edema resultante das queimaduras, pois este pode desalojar cateteres intravenosos periféricos e prejudicar a reposição de fluidos. Na ausência de acessos periféricos disponíveis ou após duas tentativas falhas de obtenção desses acessos, considerar acesso venoso central e acesso intraósseo.^(4,5,16,11,12)

A infusão deve ser feita com solução cristalóide aquecida, preferencialmente com a solução Ringer Lactato, podendo ser utilizado soro fisiológico na ausência desse.^(4,16)

A administração de fluidos nunca deve ser em bolus, devido ao risco de complicar o paciente com hiper-hidratação e aumentar o edema.^(4,8) É importante monitorar o débito urinário e perfusão por meio da inserção de cateter vesical, principalmente nas queimaduras mais graves.⁽⁴⁾ A medida da pressão arterial pode ser difícil de ser realizada e seus dados geralmente não são confiáveis.^(4,16)

Existem múltiplas fórmulas para guiar a ressuscitação volêmica, que incluem, mas não são limitadas a de Parkland e Brooke modificada. De forma geral, todas essas fórmulas recomendam, nas primeiras 24 horas, o uso de um volume de Ringer Lactato de 2 a 4 mL/kg/% de área corpórea queimada.^(8,17)

O guideline de queimaduras da *International Society for Burn Injury (ISBI)*, referência recomendada por este manual, sugere a administração de solução de Ringer Lactato de 2 a 4 ml/kg/% de área corpórea queimada, nas primeiras 24 horas, com atenção para a ressuscitação volêmica excessiva e objetivando-se um débito urinário de 0,3 a 0,5 mL/Kg/h em adultos e 1 ml/Kg/h em crianças. No entanto, **o guideline enfatiza que essas diversas fórmulas e recomendações existentes servem apenas como um guia para a ressuscitação volêmica e que esta deve ser baseada nas necessidades fisiológicas de cada paciente.** Por exemplo, pacientes pediátricos e aqueles que sofreram lesões por inalação ou queimaduras elétricas demandam reposição de volume maior. Esta sociedade também enfatiza o uso de fluidos de manutenção com glicose na ressuscitação de pacientes pediátricos, uma vez que os estoques de glicogênio hepático estão depletados após 12-24 horas de jejum.^(8,17)

Uma outra recomendação de reposição de fluidos, só que com um detalhamento maior das fórmulas, é a da *American Burn Association*, presente na 10ª edição do livro *Advanced Trauma Life Support(ATLS)*, representada tabela a seguir:⁽⁴⁾

Quadro 4 - Taxas de reposição volêmica em queimados e metas de débito urinário por tipo de queimadura e idade			
Categoria da queimadura	Idade e peso	Taxas de fluidos ajustadas	Débito Urinário
Chama ou escaldadura	Adultos e crianças mais velhas (14 anos ou mais)	2 ml RL x kg x %SCQ	0.5 ml/kg/hora 30-50 ml/kg/hora
	Crianças (<14 anos)	3 ml RL x kg x %SCQ	1 ml/kg/hora
	Bebês e crianças jovens (30 kg ou menos)	3 ml RL x kg x %SCQ Adicionar solução glicosada em taxa de manutenção	1 ml/kg/hora
Lesão elétrica	Todas as idades	4 ml RL x kg x SCQ até o clareamento da urina	1-1.5 ml/kg/hora até o clareamento da urina
RL: solução de Ringer Lactato; SCQ: superfície corporal queimada			

Vale ressaltar que a reposição volêmica deve ser realizada de forma cuidadosa, para evitar volume excessivo de fluidos ou abaixo do necessário. Lembrando que uma ressuscitação em excesso pode aumentar o edema e levar a complicações, como maior progressão das queimaduras e síndromes de compartimento.^(4,16)

Deve-se atentar para a presença de lesões circunferenciais, pois elas podem reduzir a perfusão distal do membro, mesmo que o doente apresente pressão arterial normal. Além disso, para que o edema local seja reduzido, os membros devem ser mantidos elevados durante o transporte do doente.^(4,16)

Disfunção Neurológica

Disability

Pacientes que tenham passado por danos termais muitas vezes não apresentam estado mental alterado. No entanto, a possibilidade de um dano associado, uso de substâncias, hipóxia, dano respiratório ou qualquer condição pré-existente deve sempre ser relatada no histórico do evento. O estado mental do paciente pode facilmente ser avaliado pela Escala de Coma de Glasgow, que utiliza medidas verbais, motoras e oculares para estabelecer o estado mental básico em pacientes com trauma.⁽¹⁷⁾

Não é incomum pessoas com injúrias térmicas apresentarem alterações mentais, nesse caso, durante anamnese, deve-se reforçar a atenção para o mecanismo de lesão e possível causa violenta.⁽¹⁷⁾

Vale ressaltar também que a queda do nível de consciência pode estar relacionada à intoxicação por monóxido de carbono, ao traumatismo cranioencefálico (TCE) e ao uso de drogas como álcool, drogas ilícitas e opióides no tratamento.

Exposição e Controle de Hipotermia

Exposure and Environmental Control

O paciente queimado deve ser totalmente exposto, afastando a possibilidade de alguma parte das vestes prolongarem o processo de queimadura. Faz-se necessário a retirada de qualquer acessório, como anéis, pulseiras e lentes de contato, pois com o edema eles podem causar efeito torniquete no local, restringindo a circulação sanguínea.⁽¹⁷⁾ Se alguma roupa estiver aderida à pele, ela não deve ser retirada na prestação do atendimento imediato. Durante a exposição deve ser feito o cálculo de extensão da queimadura e devem ser verificadas lesões associadas, assim como outros traumas e evidências de maus tratos.⁽⁴⁾

O controle da hipotermia é essencial para esses pacientes, pois eles perdem a capacidade de termorregulação. O controle deve ser feito com um ambiente aquecido e cobertores limpos. Deve-se atentar para pacientes pediátricos, que são mais suscetíveis à hipotermia e podem demandar maior esforço de aquecimento.⁽¹⁷⁾

Escala de Coma de Glasgow (ECG)⁽⁴⁾		
Escala original	Escala revisada	Escore
Abertura Ocular (O)	Abertura ocular (O)	
Espontânea	Espontânea	4
À fala	Aos sons	3
À dor	À pressão	2
Nenhuma	Nenhuma	1
	Não-testável	NT
Resposta Verbal (V)	Resposta Verbal (V)	
Orientado	Orientado	5
Conversa confusa	Confuso	4
Palavras inapropriadas	Palavras	3
Sons incompreensíveis	Sons	2
Nenhuma	Nenhuma	1
	Não testável	NT
Melhor Resposta Motora (M)	Melhor Resposta Motora (M)	
Obedece a comandos	Obedece a comandos	6
Localiza a dor	Localiza	5
Retirada em flexão à dor	Flexão normal	4
Flexão anormal (decorticação)	Flexão anormal	3
Extensão (descerebração)	Extensão	2
Nenhuma (flácido)	Nenhuma	1
	Não-testável	NT
	Ausência de resposta pupilar à luz:	Acrescentar à pontuação calculada até o momento:
	Ambas pupilas.	-2
	Uma pupila.	-1
	Nenhuma pupila.	0

Analgesia

O tratamento adequado da dor durante todas as fases do tratamento da queimadura é obrigatório, tendo em vista a dor extrema pela exposição das terminações nervosas livres e pelo trauma emocional.^(4,2)

A analgesia começa pela irrigação e cobertura da área queimada e devem ser utilizados, também, analgésicos, escolhidos de acordo com o nível da dor do paciente.^(4,11,12)

Cuidados Hospitalares

Após essa avaliação e ressuscitação primária rápida, baseada no ABCDE característico da APH, o paciente é submetido a uma avaliação mais pormenorizada em ambiente hospitalar.

Nessa avaliação, deve ser realizada uma história clínica para obter: informações básicas do paciente, mecanismo da lesão, agente da queimadura, data e hora da queimadura, com o tempo decorrido desde a lesão, possíveis fatores de risco, sinais e sintomas apresentados (náusea, tontura, agitação, desorientação, sede intensa, etc), complicações relacionadas à queimadura, outras comorbidades do paciente, lesões adjacentes à queimadura, vacinação do paciente, entre outros. Deve-se contemplar o mnemônico AMPLA (Alergia; Medicamentos de uso regular; Passado médico; Libação por líquidos e alimentos recentemente; Ambiente e eventos relacionados ao trauma). Outro mnemônico correspondente que pode ser utilizado é o ARDEU (Alergias; Remédios em uso; Doenças prévias, gestação e histórico de vacinação; Eventos associados; Última refeição). Além disso, são realizados exame físico completo, estimativa de área de superfície corporal acometida e avaliação da profundidade das queimaduras.^(4,17)

Em ambiente hospitalar, o paciente também recebe um tratamento com maior nível de complexidade, como medicamentos, procedimentos cirúrgicos, cuidado adequado das feridas e monitorização/reavaliação constantes.

Critérios de Transferência para Centros Especializados

Em algumas condições, pacientes queimados devem ser transferidos diretamente para centros especializados no tratamento dessas feridas térmicas. Em Brasília, o principal centro é a Unidade de Queimados do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN).

Essa transferência deve ser realizada de forma coordenada com o centro, por meio da comunicação adequada de todas informações pertinentes do paciente.

Deve-se usar sempre o bom senso para transferências, pois elas englobam pacientes com riscos de complicações pela queimadura. Por exemplo, no caso de uma queimadura causada por uma gota de gordura que espirrou na face, apesar de estar presente nos critérios de transferência em unidade especializada, não tem real indicação para tal.

Quadro 5 - Critérios de Transferência para Centros Especializados^(4,16)
Queimaduras de 2º grau em áreas de superfície corpórea maiores que 10% em adultos e crianças
Extremos de idade (maior risco de instabilidade)
Queimaduras de 3º grau em qualquer extensão
Queimaduras elétricas
Queimaduras químicas
Lesões na face, nos olhos, no períneo, nas mãos, nos pés e em grandes articulações
Lesões inalatórias
Síndromes compartimentais
Presença de comorbidades
Tentativas de autoextermínio
Politrauma
Maus tratos

Pontos Principais

- Abordagem segura
- Parar o processo de queimadura
- Irrigação da lesão
- Retirar roupas e adornos e cobrir o paciente
- Avaliação inicial (ABCDE)
- Avaliação da gravidade da queimadura
- Analgesia
- Transferência/ Transporte

Considerações Finais

Por fim, vale enfatizar, que a abordagem pré-hospitalar e inicial dos queimados envolve uma sequência de medidas com o objetivo de garantir a segurança da equipe, interromper o processo de queimadura e combater alterações ameaçadoras à vida, da forma mais rápida e eficiente possível. Também é importante avaliar a necessidade de tratamento hospitalar, tendo em vista que casos de pequenas queimaduras, sem riscos de complicações, podem e devem ser tratados na unidade básica de saúde ou mesmo no próprio domicílio, sem a necessidade de remoção para o hospital.

Referências Bibliográficas

1. Prudente PM, Gentil RC. Atuação do enfermeiro durante o atendimento pré-hospitalar a vítimas de queimaduras. *Rev Enferm UNISA* 2005;6:74–79.
2. Shrivastava P, Goel A. Pre-hospital care in burn injury. *Indian J Plast Surg.* 2010;43(Suppl 1):S15–S22. doi: <https://dx.doi.org/10.4103%2F0970-0358.70720>.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n. 1863, de 29 de setembro de 2003. Institui a Política Nacional de Atenção às Urgências, a ser implantada em todas as unidades federadas, respeitadas as competências das três esferas de gestão. *Diário Oficial da União [Internet].* 2003 Out 6 [acesso em 2020 Maio 9];Seção 1:56. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2003/prt1863_26_09_2003.html.
4. American College of Surgeons Committee on Trauma. ATLS: Advanced Trauma Life Support [Internet]. 10th ed. Chicago; 2018 [acesso em 2021 Maio 9]. Disponível em: <https://viaaerearcp.files.wordpress.com/2018/02/atls-2018.pdf>.
5. National Association of Emergency Medical Technicians. Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões. Atendimento pré-hospitalar ao traumatizado: PHTLS. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.
6. Bennett C, Maguire S, Nuttall D, Lindberg D, Moulton S, Bajaj L, et al. First aid for children's burns in the US and UK: an urgent call to establish and promote international standards. *Burns.* 2019;45(2):440–449.
7. Venter T, Karpelowsky J, Rode H. Cooling of the burn wound: the ideal temperature of the coolant. *Burns.* 2007;33(7):917–922.
8. Legrand M, Barraud D, Constant I, Devauchelle P, Donat N, Fontaine M, et al. Management of severe thermal burns in the acute phase in adults and children. *Anaesthesia Crit Care Pain Med.* 2020;39(2):253–267.
9. Johnson C. Management of burns. *Surgery.* 2018;36(8):435–440.
10. Valente TM, Nascimento MFA, Silva Júnior FR, Souza JPF, Martins CB, Valente TM, et al. Importância de um atendimento pré-hospitalar efetivo a adultos vítimas de queimaduras: uma revisão integrativa. *Rev Bras Queimaduras.* 2018;17(1):50–55.
11. Battaloglu E, Greasley L, Leon-Villapalos J, Young A, Porter K. Management of burns in Pre-Hospital Trauma Care. London: British Burn Association; 2019.
12. Allison K, Porter K. Consensus on the prehospital approach to burns patient management. *Emerg Med [Internet].* 2004 [acesso em 2020 Maio 12];21:112–114. Disponível em: <https://emj.bmj.com/content/emered/21/1/112.full.pdf>.
13. Yasti AC, Senel E, Saydam M, Özok G, Çoruh A. Guideline and treatment algorithm for burn injuries. *Ulus Travma Acil Cerrah Derg.* 2015;21(2):79–89. doi: <https://doi.org/10.5505/tjtes.2015.88261>.
14. Kaushik S, Bird S. Topical Chemical Burns: Initial assessment and management [Internet]. Uptodate.com. 2020 [cited 24 May 2020]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/topical-chemical-burns-initial-assessment-and-management>.

15. Santos CA, Santos AA. Assistência de enfermagem no atendimento pré-hospitalar ao paciente queimado: uma revisão de literatura. Rev Bras Queimaduras. 2017;16(1):28–33.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Cartilha para tratamento de emergências das queimaduras [Internet]. Brasília; 2012 [acesso em 2021 Maio 9]. Série F. Comunicação e Educação em Saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cartilha_tratamento_emergencia_queimaduras.pdf.
17. Ahuja RB, Gibran N, Greenhalgh D, Jeng J, Mackie D, Moghazy A, et al. ISBI practice guidelines for burn care. Burns. 2016;42(5):951–1021. doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2016.05.013>.

Anamnese, Exame Físico e Exames Laboratoriais

Gabriel Elias de Macedo

Introdução

Uma vez que tenha sido realizada a abordagem inicial (Capítulo 10) e que a reposição de fluidos esteja em andamento, inicia-se a chamada avaliação secundária. Essa etapa consiste, principalmente, na coleta da história do paciente, no exame físico completo crânio-caudal, na avaliação das queimaduras, no reajuste no ritmo de ressuscitação volêmica, na indicação de exames laboratoriais e de imagem, no gerenciamento da dor e ansiedade, no suporte psicossocial e no cuidado com os ferimentos.⁽¹⁾ Essa avaliação, além de ser importante para o manejo da lesão em si, vai ajudar a estabelecer se há alguma condição subjacente à queimadura que ameaça a vida do paciente. Como exemplo disso, algumas lesões que frequentemente não são identificadas na abordagem inicial incluem: trauma abdominal contuso ou penetrante, trauma torácico e traumas de extremidades.⁽²⁾ Nesse momento, nos atentaremos principalmente à anamnese, ao exame físico, à avaliação laboratorial e à avaliação de possíveis infecções da queimadura.

Apesar de estabelecermos aqui uma ordem didática para as perguntas que devem ser feitas e para ações que devem ser tomadas, o passo a passo pode variar de acordo com a situação e com o tamanho da equipe que realiza a abordagem.

Anamnese

A anamnese, como sempre na medicina, é uma ferramenta essencial para se compreender a situação do paciente. Apesar da queimadura ser uma das feridas mais claramente visíveis e facilmente diagnosticáveis, outras condições sérias podem estar presentes. Assim, com uma boa história clínica acompanhada de um bom exame físico é possível identificar tanto as lesões atuais quanto às doenças pré-existentes.⁽¹⁾

Uma particularidade interessante é que as informações que compõem a história podem ser colhidas tanto do paciente quanto de outras fontes que nos ajudem a compreender o cenário do incidente, as circunstâncias adjacentes e a sequência de eventos que se deram. Essas fontes incluem familiares, outras testemunhas, equipe de resgate (bombeiros) e os profissionais de saúde que realizaram o atendimento, e serão

valiosas principalmente em casos nos quais o paciente está inconsciente ou não está em condições de responder às perguntas. Deve-se obter o máximo de informação possível do paciente antes da intubação endotraqueal, sedação ou anestesia.^(1,3)

Primeiramente, é importante identificar quando se deu a lesão, o intervalo entre o evento, a prestação de socorro e a chegada no serviço e qual o mecanismo responsável pela lesão: foi uma chama? Um fluido (escaldos)? Uma substância corrosiva (queimadura química)? Uma corrente elétrica? Em seguida, é preciso esclarecer as circunstâncias em cada um dos tipos de evento, levando em conta suas particularidades. Por exemplo, é imprescindível saber se o paciente queimado por chamas ficou preso em um ambiente fechado com fumaça, pois é possível que haja uma lesão por inalação de fumaça, causando complicações pulmonares sérias que podem levar à morte. Os sobreviventes de um incêndio podem se machucar ao tentar fugir da cena, explosões podem causar lesões internas e fraturas devido à onda de impacto ou perfurações caso projéteis estejam envolvidos.^(1,3,4,5) Outro aspecto que deve ser analisado em todos os casos é como se deu o resgate e como o agente causador da queimadura foi combatido, já que a conduta tomada pode trazer riscos e/ou benefícios para o quadro do paciente que devem ser conhecidos pela equipe responsável pelo manejo intra-hospitalar

É fundamental ressaltar também que é sempre necessário verificar se as circunstâncias relatadas pelo paciente ou pela família são compatíveis com as lesões apresentadas. Isso se torna especialmente importante nos casos que levantam suspeita de tentativa de homicídio ou de maus tratos, principalmente em pacientes pediátricos, idosos ou incapazes. Os escaldos pediátricos, por exemplo, são muitas vezes fruto de abuso doméstico.^(4,5) São nessas situações que se destaca a importância de obtermos informações sobre a cena diretamente dos profissionais que prestaram os serviços de emergência médica e de outras testemunhas além do paciente e da família.

Quadro 1 - Perguntas que devem ser realizadas diante de cada tipo de queimadura
Queimaduras por Chamas
Como ocorreu a queimadura?
O fogo se deu em um ambiente fechado ou ao ar livre?
O paciente foi encontrado em uma sala cheia de fumaça?
Como o paciente escapou do ambiente? Se pulou de uma janela, em qual andar ele estava?
Outros morreram na cena?
As roupas pegaram fogo? Quanto tempo demorou para apagar o fogo da roupa? Como o fogo foi apagado?
Houve envolvimento de gasolina ou outro combustível?
Houve uma explosão? O paciente foi lesionado pela explosão? Havia projéteis envolvidos?
O paciente foi arremessado pela explosão?

Quadro 1 - Perguntas que devem ser realizadas diante de cada tipo de queimadura (cont.)
Queimaduras por Chamas (cont.)
O paciente estava inconsciente na cena?
Houve um acidente automobilístico? Como foi o acidente? O carro foi severamente danificado? O carro pegou fogo? O paciente ficou preso no veículo? Por quanto tempo ficou preso?
Tem evidências de que algum combustível ou químico possa ter causado uma queimadura química além da térmica?
As circunstâncias relatadas são compatíveis com as lesões apresentadas?
A área queimada foi resfriada? Com o que? Por quanto tempo?
Queimaduras por Escaldadura
Como ocorreram as queimaduras?
Qual era o líquido?
Qual era a temperatura do líquido?
Quanto (volume) líquido estava envolvido?
O paciente estava vestindo roupas? As roupas foram removidas rapidamente?
A área queimada foi resfriada? Com o que? Por quanto tempo?
Quem estava com o paciente durante o episódio?
Demorou quanto tempo para que se buscasse atendimento?
Onde ocorreu o escaldado (pia, banheira, cozinha)?
Queimaduras Químicas
Quais foram os agentes causadores?
Como ocorreu a exposição? Qual foi a duração do contato?
Quando e como ocorreu a descontaminação?
O produto em questão contém uma Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos?
Existe alguma evidência de envolvimento ocular?
Queimaduras Elétricas
Qual tipo de corrente elétrica envolvida (alta ou baixa voltagem, corrente direta ou indireta)?
Qual foi a duração do contato?
O paciente caiu ou foi arremessado?
Houve perda de consciência? O paciente sofreu queda?
Foi feita RCP na cena?

Colhidas essas informações sobre a cena e o contexto da lesão, segue-se o interrogatório padrão muito utilizado para casos de emergências médicas para obter elementos chave dos antecedentes do paciente, representado pelo mnemônico ARDEU:^(4,5)

- **Alergias** (a medicamentos ou ambientais).
- **Remédios** e drogas atuais (prescrições, over-the-counter, herbais, ilícitas, álcool).
- **Doenças**, vacinação e gestação (doenças, lesões, internações, gestações, vacina anti-tetânica).
- **Eventos** e ambiente relacionado à lesão (representado pelas perguntas que já abordamos).
- **Última** ingesta de líquidos e alimentos (tempo desde a última refeição).

O mnemônico possui ainda diversas variações, como história AMPLA- **A**lergias, **M**edicações, **P**révia história médica, **L**ast oral intake (última ingesta) e **A**mbiente/ eventos - ou AMPLET - **A**lergias, **M**edicações, **P**révia história médica, **L**ast oral intake (última ingesta), **E**ventos/ambiente e vacinação para **T**étano, que reforça a importância do histórico de imunização.

Por último, é essencial estabelecer o peso do paciente antes da queimadura, já que a própria fisiopatologia das lesões mais graves implica numa perda de líquido significativa e, conseqüentemente, em uma perda de peso.^(1,6) Em alguns casos, pode ainda ocorrer ganho de peso devido ao edema gerado. Assim, sabendo-se o peso normal do paciente, é possível ajustar a taxa de administração de fluidos de forma que não se tenha excesso nem falta de volume sanguíneo.⁽⁷⁾

Exame Físico

O exame físico visa avaliar as características da queimadura e possíveis alterações em outros sistemas por meio de um exame crânio-caudal completo tanto da superfície corporal quanto desses sistemas. Deve incluir ectoscopia, com a exposição completa e avaliação de outros traumas associados, assim como sinais de maus tratos, cabeça e região maxilo-facial, coluna cervical e pescoço, peito, abdômen, períneo e genitália, costas e glúteos, sistema musculoesquelético, sistema vascular, sistema respiratório e sistema neurológico.^(1,3,5) Peso e altura do paciente, e sinais vitais básicos também são dados essenciais que devem ser avaliados nesse momento.

Alguns achados específicos podem nos dar indícios de situações mais graves. Hipotensão e taquicardia podem estar presentes em casos de queimaduras extensivas, devido à hipovolemia. Queimaduras faciais, chameusamento de cílios e vibrissas nasais, expectoração carbonácea, taquipneia, sibilância, tosse persistente, estridor, voz rouca e baixa saturação de oxigênio são sinais importantes de lesão de vias aéreas por inalação de fumaça^(4,5) (Capítulo 08). Uma redução no nível de consciência pode indicar envenenamento por monóxido de carbono, o que pode ser corroborado pela presença

de hipóxia e sinais de traumatismo cranioencefálico ou pelo histórico de exposição ao fogo em ambientes fechados e de uso de drogas ou medicamentos – especialmente analgésicos opióides.⁽⁶⁾

Ao examinar a superfície corporal, é essencial determinar a severidade da queimadura por meio da classificação quanto à profundidade e extensão da lesão (Capítulo 04), pois essa separação irá definir a conduta e também pode indicar acometimento de estruturas mais profundas.⁽⁵⁾

Avaliação Laboratorial

A avaliação laboratorial é fundamental no monitoramento do paciente, no tratamento de possíveis infecções e na identificação de injúrias nem sempre visíveis. Os exames laboratoriais de rotina nos casos de queimaduras incluem: hemograma completo, eletrólitos, uréia sérica, creatinina, gasometria arterial, glicemia, e carboxihemoglobina.^(2,6) Entretanto, além de saber quais os exames de rotina, é essencial discutirmos o porquê de os solicitarmos, afinal “o experimentador que não sabe o que procura, não entende o que encontra” (*“L’expérimentation qui ne sait pas ce qu’il cherche ne comprend pas ce qu’il trouve”* – Claude Bernard).

Hemograma Completo

A reposição de fluidos no manejo das queimaduras somado à hemólise e à hemorragia decorrentes das injúrias pode gerar uma anemia progressiva. Paralelamente, a hipohidratação pode levar a um aumento considerável do HTC, sendo uma das alterações sugestivas de reposição hídrica inadequada. Além disso, as plaquetas e leucócitos podem estar anormalmente altos ou baixos devido à inflamação sistêmica,⁽⁸⁾ o que pode gerar uma resposta anormal a sangramentos agudos.

Eletrólitos

Com a perda hídrica e o extravasamento de fluidos e íons para os tecidos e para fora do corpo, o paciente queimado pode apresentar um desequilíbrio eletrolítico.⁽⁹⁾ A avaliação dos eletrólitos e a conduta adequada vão variar de acordo com o momento. Na ressuscitação volêmica inicial, de 0 a 36 h, é comum o aparecimento de hiponatremia, hipernatremia (associada a ressuscitação volêmica com solução hipertônica) e hipercalemia, devido à perda hídrica e à extensa lise celular respectivamente. O uso de soluções isotônicas tamponadas (como o Ringer lactato) ajudam a manter a normonatremia nesse período. Em seguida, entre o 2º e 6º dias, devemos avaliar a presença de hipernatremia, hipocalemia, hipocalcemia, hipomagnesemia e hipofosfatemia.⁽¹⁰⁾ Não se deve esquecer que alguns agentes químicos que causam queimaduras, como o ácido fluorídrico, podem causar hipocalcemia importante com risco de morte.

Ureia e Creatinina

A insuficiência renal aguda é uma das maiores complicações das queimaduras e é acompanhada de uma alta taxa de mortalidade, ocorrendo normalmente logo após a lesão ou posteriormente, quando se desenvolve sepse. É causada principalmente pela reposição hídrica deficitária e alterações cardiovasculares e inflamatórias que se sucedem à agressão.⁽¹¹⁾ A hemoglobinúria e a mioglobínúria produzidos pela destruição tecidual em grandes queimados podem contribuir para a lesão renal, especialmente em queimaduras elétricas. Dessa forma, devemos monitorar a função renal por meio da ureia e creatinina séricas para identificar uma piora do quadro.

Gasometria Arterial

A gasometria deve ser realizada por possibilitar a identificação de uma possível acidose. A hipoperfusão e subsequente hipóxia tecidual levam a uma acidose metabólica, quadro que pode ser agravado por uma reposição volêmica inadequada ou, mais tardiamente, pela presença de sepse ou de lesão renal.⁽¹²⁾ Deve-se ainda verificar a presença de uma acidose respiratória, pois ela pode indicar a lesão de vias aéreas por inalação de fumaça. Além disso, é importante considerar a possibilidade de envenenamento por cianeto em pacientes com queimaduras severas que apresentem acidose láctica grave, persistente e inexplicada e redução compensatória nos valores de CO₂ final da expiração (EtCO₂). Isso ocorre devido à toxicidade do cianeto à mitocôndria, pelo bloqueio do complexo IV/citocromo c oxidase, forçando o metabolismo anaeróbico e, conseqüentemente, a produção de ácido láctico.^(4,5,13) O cianeto é inalado junto com a fumaça e é resultado da queima de produtos que contêm nitrogênio, como polímeros sintéticos, papel, poliuretano, lã, algodão.^(13,14) A correção da hipóxia e da acidose são medidas elementares para evitar a falência renal aguda.⁽¹¹⁾

Glicemia

O trauma, em geral, pode induzir profundas alterações metabólicas, estado descrito por Claude Bernard como “diabète traumatique”.⁽¹⁴⁾ A resposta endocrinometabólica ao trauma e sepse pode ser dividida em 2 fases: “*ebb*”, hipometabólica, e “*flow*”, hipermetabólica, a primeira ocorrendo nas primeiras 48 h e a segunda com alterações que podem persistir por até 3 anos.^(12,14) Apesar de serem distintas, ambas fases podem apresentar hiperglicemia. Na primeira fase, isso ocorre devido à ação dos hormônios contrarreguladores frente o trauma (cortisol, glucagon e catecolaminas), e por uma captação de glicose debilitada pelos tecidos, devido à hipoperfusão. Na segunda fase, isso se dá pelos hormônios contrarreguladores, catecolaminas e cortisol, e à resistência insulínica produzida.⁽¹⁴⁾ A hiperglicemia em pacientes queimados é associada a maiores taxas de mortalidade e a um aumento no risco de infecção local, sepse e pneumonia.⁽¹⁵⁾ Além da hiperglicemia, hipoglicemia pode ser uma complicação, especialmente em neonatos e em crianças pequenas devido a uma

menor reserva homeostática e em pacientes cirúrgicos com jejum prolongado sem reposição adequada de glicose.

Carboxihemoglobina

A dosagem dos níveis séricos de carboxihemoglobina é especialmente importante para se avaliar a presença de envenenamento por monóxido de carbono após a inalação de fumaça.^(3,5) Deve ser dosada em todos os pacientes com queimaduras moderadas ou severas nas vítimas de incêndio em ambientes abertos ou fechados⁽⁴⁾ ou naqueles com alterações neurológicas sugestivas de intoxicação por CO.

Outras avaliações laboratoriais

Além desses exames de rotina, outros podem ser solicitados em situações específicas. A determinação da tipagem sanguínea deve ser obtida em casos mais severos, assim como em qualquer outro tipo de trauma, caso seja necessária transfusão. Em casos que apresentem risco de radiografia de tórax (comparação) e eletrocardiograma podem ser pedidos em caso de risco de lesão por inalação, radiografia de tórax e eletrocardiograma (ECG) devem ser realizados para verificar presença de complicações cardiopulmonares.^(4,8) Em queimaduras elétricas (principalmente de alta tensão), urinálise (hemoglobinúria e hematúria), enzimas cardíacas, ECG, TGO, troponina podem ser avaliados para compreender a extensão do acometimento nos principais sistemas afetados. Nas queimaduras químicas, a depender do agente, há necessidade de monitorar a função renal e hepática e os eletrólitos (capítulo 7). Estudo de creatinofosfoquinase e lactato séricos além da mioglobina na urina podem ajudar a estimar a lesão muscular, cardíaca ou a outros órgãos.⁽⁴⁾ Em mulheres, é importante ainda a pesquisa de β -HCG para excluir a presença de gravidez.⁽⁶⁾

Avaliação de Infecções de Queimaduras

Uma causa importante de morbimortalidade nos pacientes queimados é a infecção da ferida, que pode cursar com diversas complicações, sendo a principal delas a sepse.⁽¹⁶⁾ Dessa forma, é essencial identificar de forma precoce alterações no curso clínico do paciente que sejam sugestivos de uma infecção e realizar rapidamente exames de cultura bacteriana e de susceptibilidade antibiótica nos casos suspeitos para orientar a escolha da antibioticoterapia.

As infecções de queimaduras podem estar associadas tanto à perda da barreira epitelial que protege a superfície corporal contra microorganismos quanto a procedimentos cirúrgicos que podem ser necessários na conduta do paciente.⁽¹⁷⁾ Nesse contexto, é importante distinguir infecções de colonizações. As infecções são marcadas pela presença de patógenos em altas concentrações na ferida (frequentemente > 105 unidade formadora de colônias s/ g de tecido) e pela invasão e destruição de tecidos viáveis adjacentes à escara superficial, podendo ou não apresentar sepse.^(17,18) Entretanto,

vale ressaltar que colonizações podem também resultar em infecções do sangue, especialmente durante a manipulação da ferida.

Além da sepse, outras complicações também podem estar presentes, como celulite, impetigo, síndrome do choque tóxico ou fasciíte necrosante.⁽¹⁸⁾ A celulite, uma das mais prevalentes, é marcada pelo surgimento de eritema acompanhado de edema, hiperestesia, endureção e aumento de sensibilidade ao redor da ferida, diferentemente do eritema normal que segue uma lesão térmica.

Os microorganismos que causam infecções de queimaduras variam de acordo com o tempo. Imediatamente após a lesão, a microbiota é constituída principalmente por bactérias residentes que sobreviveram à injúria térmica. Em seguida, esses organismos comensais da pele majoritariamente gram positivos passam a infectar a ferida, sendo a principal delas o *S. aureus*, seguido dos *Enterococcus*. Após o 5º dia de estadia hospitalar, os organismos gram negativos passam a predominar, sendo frequentemente associados a infecções invasivas. O mais frequente organismo gram negativo é a *P. aeruginosa*, seguida de *E. coli*, mas esse dado varia de acordo com o perfil microbiológico de cada serviço. Por último na cronologia, após instalada a antibioticoterapia de amplo espectro, podem surgir bactérias multirresistentes ou fungos (especialmente espécies de *Candida*).⁽¹⁶⁾

O achado clínico mais comum que levanta a suspeita de infecção é uma súbita alteração na aparência da ferida, podendo cursar com dor, perda de cor, exsudato purulento, ressecamento, petéquias (associadas a vasculite) e odor desagradável. A presença de pigmento esverdeado (piocianina) na gordura subcutânea é indicativa de uma infecção por *Pseudomonas*. Com relação a infecções invasivas, a alteração da profundidade da lesão, com regiões passando de queimaduras de espessura parcial profunda para espessura total com necrose, é o sinal mais confiável para indicar que a infecção na ferida tornou-se invasiva. Um declínio rápido da condição geral do paciente também deve levantar a suspeita de sepse.⁽¹⁶⁾

De acordo com o consenso da *American Burn Association* sobre a definição de sepse e infecção em queimaduras (2007), a documentação de uma infecção pode ser feita por pelo menos 1 dos seguintes: cultura positiva (do sangue, da ferida ou da urina), identificação do foco tecidual da infecção ou resposta clínica após antibioticoterapia. Além da confirmação da infecção, pelo menos 3 “gatilhos” que levantam a suspeita de sepse devem estar presentes, sendo eles: febre, taquicardia progressiva, taquipneia progressiva, hipotensão refratária, leucocitose, trombocitopenia, hiperglicemia inexplicada (sem diabetes mellitus prévia) e incapacidade de tolerar alimentação enteral por mais de 24 horas por diarreia incontrolável, distensão abdominal ou volumes residuais.⁽¹⁸⁾ Dessa forma, na presença de infecção e sepse, é importante monitorar cuidadosamente as funções orgânicas do paciente.

No nosso meio, o exame microbiológico fidedigno utilizado rotineiramente para confirmação de sepse é a hemocultura, devendo ser realizada em conjunto com o

antibiograma para orientar o tratamento. Entretanto, para análise da microbiota e diagnóstico da infecção da ferida em si, duas técnicas podem ser utilizadas: o swab e a histopatologia.^(16,17)

O swab permite uma amostragem adequada da microbiota da superfície da ferida de forma mais conveniente e menos invasiva do que a biópsia, sendo mais fácil a vigilância. Além disso, pode ser realizada em áreas onde a pele é fina demais para ser feita uma biópsia, como orelhas, olhos e dedos.⁽¹⁷⁾ Entretanto, não permite a diferenciação entre colonização e infecção e não consegue determinar a profundidade da infecção. De acordo com alguns guidelines, o swab da superfície da ferida deve ser feito na admissão do paciente, toda vez que houver alterações na aparência da lesão e, na ausência de alterações, é feito semanalmente.⁽¹⁶⁾ Além disso, o swab apresenta um valor epidemiológico, podendo ser feito para monitorar a microbiota de pacientes transferidos de outros serviços que podem carregar organismos multidroga resistentes ou para acompanhar o perfil de microorganismos presentes na própria unidade. Vale ressaltar ainda que, caso organismos multirresistentes sejam identificados, é importante tomar as condutas de proteção e isolamento adequadas.

Já a histopatologia é o padrão-ouro, permitindo a quantificação de patógenos (método quantitativo) e a avaliação da profundidade e extensão da infecção. Dessa forma, é o método mais confiável para determinar a presença de uma infecção em oposição a uma colonização. As amostras de biópsia devem ser adquiridas de diversas áreas afetadas da ferida e devem ter aproximadamente 1 a 2 cm de comprimento e 1,5 cm de profundidade, se estendendo ao tecido subcutâneo.^(16,17) Entretanto, na prática a cultura quantitativa é pouco exequível, além de tecnicamente ser difícil nos grandes queimados, onde podem haver vários focos suspeitos de infecção. Assim, mesmo após uma cultura quantitativa negativa de uma biópsia, não é possível excluir a presença de infecção em outras áreas.

Tanto o swab da superfície quanto a amostra da biópsia devem ser enviados ao laboratório o mais rápido possível, pelo menos entre 1 e 2 horas, para garantir uma recuperação ótima de todos os tipos de micro-organismos. As amostras de tecido devem ser colocadas em uma gaze umedecida com solução salina estéril e não bacteriostática em um recipiente fechado e estéril.⁽¹⁷⁾

Pontos Principais

- A anamnese, o exame físico detalhado e os exames laboratoriais fazem parte da avaliação secundária. Assim, devem ser feitos após ou concomitantemente à abordagem inicial.
- A anamnese segue basicamente os mnemônicos AMPLET, AMPLA ou ARDEU, dando uma atenção especial à descrição do ambiente, do contexto e dos eventos específicos que levaram à lesão e comparando os depoimentos das pessoas, testemunhas e profissionais de saúde que estiveram no local com os achados do exame físico.
- É essencial estabelecer o peso do paciente prévio à queimadura para que possamos quantificar a perda hídrica e a formação de edema e ajustar a taxa de administração de fluidos, evitando excessos ou deficiências.
- No exame físico, deve ser feita uma avaliação crânio-caudal completa, contemplando todos os sistemas. Durante a avaliação da superfície corporal, é essencial determinar a profundidade e extensão das lesões.
- Deve-se atentar para a presença de sinais que indiquem choque hipovolêmico, lesão de vias aéreas por inalação de fumaça ou envenenamento por monóxido de carbono.
- Os exames laboratoriais devem ser sempre solicitados com inteligência, tendo em mente as possíveis complicações e sua fisiopatogenia com o objetivo de definir o tratamento mais adequado.
- A insuficiência renal aguda é uma das maiores complicações das queimaduras e tem alta taxa de mortalidade, ocorrendo normalmente logo após a lesão ou posteriormente, quando se desenvolve sepse.
- A análise da microbiota da lesão determina os organismos predominantes e testa a sua susceptibilidade antibiótica, o que nos orientará na escolha da antibioticoterapia adequada.
- Tanto o swab quanto a biópsia da lesão devem ser enviados ao laboratório o mais rápido possível, pelo menos entre 1 e 2 horas. Na suspeita da sepse, enviar amostra para hemocultura antes do início da antibioticoterapia empírica.

Considerações Finais

A anamnese, o exame físico e os achados laboratoriais são ferramentas imprescindíveis para coleta de dados importantes da história pregressa, para compreensão do atual quadro e para identificação de complicações, o que abre as portas para a adoção da melhor conduta terapêutica possível para cada caso. Todas as etapas e decisões devem ser feitas de forma detalhada, ágil e esclarecida.

Referências Bibliográficas

1. American Burn Association. Advanced burn life support course: provider's manual [Internet]. Chicago (IL): American Burn Association; 2018 [acesso em 2020 Abr 18]. 91 p. Disponível em: <http://ameriburn.org/wp-content/uploads/2019/08/2018-abls-providermanual.pdf>.
2. Richard D, Zane A. Initial management of trauma in adults. UpToDate [Internet]; 2019 [acesso em 2020 Maio 24]. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/initial-management-of-trauma-in-adults?search=initial-%20management-of-trauma-in-adults&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1.
3. Elsevier Point Care. Thermal Burns. ClinicalKey [Internet]; 2020 [acesso em 2020 Abr 18]. Disponível em: https://www.clinicalkey.com/#!/content/clinical_overview/67-s2.0-dac5c1c9-b791-4628-932d-dc975a4721e4.
4. Rice L, Dennis P, Orgil D. Emergency care of moderate and severe thermal burns in adults. UpToDate [Internet]; 2019 [acesso em 2020 Abr 18]. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/emergency-care-of-moderate-and-severe-thermal-burns-in-adults>.
5. American College of Surgeons. ATLS Advanced trauma life support. 10th ed. Chicago (IL): American College of Surgeons; 2018. Chapter 9, Thermal injuries, p. 168–184.
6. Texas EMS Trauma. Acute Care Foundation Trauma Division. Burn clinical practice guideline [Internet]. Austin (TX): TETAF; 2016 [acesso em 2020 Abr 18]. 20 p. Disponível em: <http://tetaf.org/wp-content/uploads/2016/01/Burn-Practice-Guideline.pdf>.
7. Johnson C. Management of burns. Surgery [Internet]. 2018 [acesso em 2020 Abr 28];36(8):435–440. Disponível em: [https://www.surgeryjournal.co.uk/article/S0263-9319\(18\)30095-4/abstract](https://www.surgeryjournal.co.uk/article/S0263-9319(18)30095-4/abstract). doi: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2017.06.007>.
8. Sen S, Hsei L, Tran N, Romanowski K, Palmieri T, Greenhalgh D, et al. Early clinical complete blood count changes in severe burn injuries. Burns [Internet]. 2019 [acesso em 2020 Abr 18];45(1):97–102. Disponível em: <https://www.clinicalkey.com/#!/content/journal/1-s2.0-S0305417918305874>. doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2018.09.004>.
9. Aparecida RL, Célia B, Dalri M, Pace Ferraz A, Campos de Carvalho E, Hayashida M. Déficit de volume de líquidos: perfil de características definidoras no paciente portador de queimadura. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. 2020 [acesso em 2020 Abr 18]. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rlae/v6n3/13895.pdf>. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-11691998000300011>.
10. Ramos CG. Management of fluid and electrolyte disturbances in the burn patient. Ann Burns Fire Disasters [Internet]. 2000 [acesso em 2020 Abr 18];13(4):201–205. Disponível em: http://www.medbc.com/annals/review/vol_13/num_4/text/vol13n4p201.htm.

11. Emara SS, Alzaylai AA. Renal failure in burn patients: a review. *Ann Burns Fire Disasters* [Internet]. 2013 [acesso em 2020 Abr 18];26(1):12–15. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3741001/#:~:text=Acute%20renal%20failure%20occurring%20immediately,It%20is%20usually%20reversible>.
12. Basile-Filho A, Suen V, Martins M, Coletto F, Marson F. Monitorização da resposta orgânica ao trauma e à sepse. *Medicina* [Internet]. 2001 [acesso em 2020 Abr 18];34(1):5–17. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/1184/1203>.
13. Bassi E, Miranda LC, Tierno PF, Ferreira CB, Cadamuro FM, Figueiredo VR, et al. Atendimento às vítimas de lesão inalatória por incêndio em ambiente fechado: o que aprendemos com a tragédia de Santa Maria. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2014 [acesso em 2020 Abr 18];26(4):421–429. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2014000400421&script=sci_arttext. doi: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.2014.0065>.
14. Antonio ACP, Castro PS, Freire LO. Lesão por inalação de fumaça em ambientes fechados: uma atualização. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2013 [acesso em 2020 Abr 18];39(3):373–381. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132013000300373. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132013000300016>.
15. Jeschke MG. Postburn Hypermetabolism: past, present and future. *J Burn Care Res* [Internet]. 2016 [acesso em 2020 Abr 18];37(2):86–96. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4691431/>. doi: <https://doi.org/10.1097/bcr.0000000000000265>.
16. Gauglitz G, Shahrokhi S, Williams NF. Burn wound infection and sepsis [Internet]. *UpToDate*; 2020 [acesso em 2020 Abr 18]. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/burn-wound-infection-and-sepsis?search=burn%20wound%20infection&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=.
17. Church D, Elsayed S, Reid O, Winston B, Lindsay R. Burn Wound Infections. *Clin Microbiol Rev* [Internet]. 2006 [acesso em 2020 Abr 18];19(2):403–434. Disponível em: <https://cmr.asm.org/content/19/2/403>. doi: <https://doi.org/10.1128/cmr.19.2.403-434.2006>.
18. Greenhalgh DG, Saffle JR, Holmes JH 4th, Gamelli RL, Palmieri TL, Horton JW, et al. American Burn Association Consensus Conference on Burn Sepsis and Infection Group. American Burn Association consensus conference to define sepsis and infection in burns. *J Burn Care Res*. 2007;28(6):776–790. doi: <https://doi.org/10.1097/bcr.0b013e3181599bc9>.

Cuidados Hospitalares

Vinicius Uler Lavorato
Rafaela Moreira de Carvalho

Introdução

Uma vez estabelecidos os cuidados pré-hospitalares, conforme descrito no capítulo anterior, é importante que o paciente seja encaminhado ao cuidado hospitalar, momento no qual intervenções terapêuticas importantes devem ser adotadas. É importante lembrar que, ao chegar ao hospital, o paciente deve ser avaliado seguindo as rotinas abordadas nos capítulos 10 e 11. Nesse sentido, neste capítulo foram descritas as principais intervenções realizadas posteriormente, durante o manejo hospitalar do paciente queimado.

Os avanços na compreensão dos princípios da queimadura resultaram em melhores taxas de sobrevivência, menor tempo de permanência no hospital e redução das taxas de morbidade e mortalidade devido ao desenvolvimento de protocolos de ressuscitação, melhoria do suporte respiratório, suporte da resposta hipermetabólica, controle de infecções, fechamento da ferida e do uso da nutrição enteral.

A intensidade do tratamento e a decisão sobre o regime de atendimento, se ambulatorial ou hospitalar, é determinada pela observação da extensão e da profundidade da lesão, da causa da queimadura, de trauma associado, fragilidades individuais, sejam físicas ou psicossociais e de doenças pré-mórbidas.⁽¹⁾

Nesse capítulo abordaremos o manejo das vias aéreas, ressuscitação volêmica, manejo da dor, tromboprolaxia sob o aspecto farmacológico e não farmacológico, antibioticoterapia profilática e profilaxia para tétano.

Manejo das Vias Aéreas

Em pacientes queimados, lesões nas vias aéreas podem decorrer de lesões por inalação, infecção, inflamação, trauma ou como consequência de intervenções médicas prévias.⁽¹⁾ Desse modo, há indicação de intubação essencialmente para duas finalidades: melhorar a oxigenação e ventilação do paciente ou manter uma via aérea em risco de ser comprometida. Condições menos severas podem ser tratadas apenas com fornecimento de oxigênio suplementar.

A intubação deve ser realizada antes do comprometimento respiratório se estabelecer. Mais de um terço dos pacientes tem o tubo removido em um dia para transferência e não são reintubados.⁽²⁾ Essa situação é problemática, pois expõe o paciente a um risco sem benefícios claros e a perda da via respiratória é uma causa importante de mortalidade.

Assim, uma das indicações para intubação precoce é o paciente que desenvolve edema generalizado. Nesse caso, a indicação de intubação não visa sanar uma deficiência respiratória necessariamente, mas manter a via aérea pérvia que, pelo edema, pode vir a ser comprometida. Uma vez que o edema seja resolvido, a extubação costuma ocorrer dentro de dois a três dias.

Outra situação em que se deve intubar precocemente é decorrente de lesão por inalação – uma lesão tóxica nas vias aéreas e alvéolos que pode levar à redução da quantidade de muco, perda da função mucociliar, estreitamento das vias aéreas, perda de surfactante, enfraquecimento do suporte cartilaginoso da via aérea e exsudação fibrinosa nas vias aéreas. As lesões por inalação estão mais bem descritas no capítulo 8 deste manual.

Ressuscitação Volêmica

Em pacientes vítimas de queimaduras, a ressuscitação volêmica é realizada na intenção de manter funções vitais de órgãos⁽³⁾, visto que a perda volêmica pode ser severa em pacientes queimados. Deste modo, a fim de otimizar a ressuscitação em pacientes com queimaduras severas, deve-se administrar a menor quantidade de fluidos possível para manter funções vitais, sob pena de se induzir alterações patológicas iatrogênicas.⁽³⁾ O número de mortes por ressuscitação volêmica inadequada reduziu drasticamente nos últimos anos, mas cerca de 50% das mortes decorrentes de queimaduras graves ainda ocorrem nos primeiros 10 dias, sendo uma das principais causas a ressuscitação volêmica inadequada.⁽⁴⁾

O choque decorrente de queimaduras inicial — dentro de 24 a 48 horas após a queimadura — é caracterizado pela depressão da função miocárdica e aumento da permeabilidade capilar, o que resulta em alterações hemodinâmicas graves, o que requer uma administração rápida de fluidos^(3,5) para restabelecer o volume intravascular, mantendo a perfusão dos órgãos dentro de limites adequados.

A importância da ressuscitação volêmica parece ser consenso na literatura, mas o protocolo para tal – qual fluido, quando e quanto administrar – parece divergir significativamente. Atualmente, Ringer Lactato tem sido o fluido mais utilizado para ressuscitação volêmica⁽⁶⁾, mas por mais de 100 anos o uso de solução salina a 0.9% foi o padrão ouro.

Há uma diferença importante nos resultados entre pacientes que recebem ressuscitação volêmica precoce — definida como a administração adequada de fluidos em menos de 2 horas após a queimadura — e os que receberam fluidos tardiamente,

após 2 horas.(6) A incidência de paradas cardíacas também é significativamente maior em pacientes que recebem ressuscitação volêmica tardia.

Por outro lado, a administração excessiva de volume aumenta significativamente o risco para pneumonia, infecções da corrente sanguínea, síndrome do desconforto respiratório do adulto, falência múltipla de órgãos e morte. Outros preditores importantes do prognóstico incluem a área de superfície corporal afetada, idade e presença de queimadura inalatória.

Desse modo, é importante identificar protocolos de ressuscitação que minimizem esses problemas, já que cerca de 58% das vítimas de queimaduras recebem volume excessivo durante a ressuscitação volêmica.(7) A Associação Americana de Queimaduras recomenda que todo paciente com queimaduras excedendo 20% da superfície corpórea total recebam ressuscitação volêmica(5), que deve — sempre que possível — ser administrada em dois acessos calibrosos. Segundo diretriz da ISBI, pacientes adultos com queimaduras maiores que 20% da área total de superfície queimada e pacientes pediátricos com queimaduras maiores que 10% devem ser ressuscitados formalmente com fluidos contendo sal; os requisitos devem ser baseados no peso corporal e na porcentagem da queimadura.

Não foi identificado, ainda, um método preciso para estimar a necessidade de volume das vítimas, mas diversos protocolos fornecem um ponto de partida importante para essa estimativa. De todo modo, necessidades específicas do paciente devem ser observadas, como a necessidade de maior volume para vítimas de lesões por inalação. Após a ressuscitação inicial, fluidos devem ser compatíveis com o débito urinário e mudanças na velocidade da infusão devem ser graduais.

Pode-se utilizar diversas fórmulas para o cálculo do volume a ser administrado, mas é importante destacar que os guidelines atuais apontam que as fórmulas devem ser utilizadas apenas como guia geral da ressuscitação volêmica e a conduta deve ser individualizada para cada paciente, tomando como base suas necessidades fisiológicas específicas. Dentre as fórmulas sugeridas, as mais utilizadas são a de Parkland, também conhecida como fórmula de Baxter, ou a fórmula modificada de Brooke. Em que pese alguns estudos(6) questionarem a validade da fórmula de Parkland, ela ainda parece ser a mais utilizada na prática médica. Essa fórmula preconiza a administração de 4mL/kg por porcentagem de superfície queimada — não computada a área de queimaduras superficiais de primeiro grau — que deve ser administrada via intravenosa.(5) Metade do volume deve ser administrado nas primeiras 8 horas, após a queimadura, e o restante ao longo das 16 horas subsequentes, com a velocidade de infusão sendo a mais estável possível, sob risco de colapso vascular e edema. Por exemplo, pacientes pediátricos e aqueles que sofreram lesões por inalação ou queimaduras elétricas demandam reposição de volume maior.

Independente da fórmula usada, é necessário monitorar o status do paciente. Um dos meios disponíveis para tal é monitorar o débito urinário, que deve ser mantido em

0.5mL/kg/hora para adultos e 1mL/kg/hora para crianças.(3) Pacientes que apresentam o débito urinário muito reduzido após a ressuscitação volêmica adequada usualmente evoluem para óbito. Outros parâmetros devem ser monitorados, como a frequência cardíaca, a pressão arterial, a pressão de pulso, os pulsos periféricos e a velocidade de reenchimento capilar. A ressuscitação volêmica inadequada é a principal causa da redução dos pulsos periféricos.

Manejo da Dor

O manejo adequado da dor em pacientes vítimas de queimaduras é de essencial importância. O manejo inadequado pode levar a diversas consequências, que abrangem desde a redução da confiança na equipe médica, até mesmo ao desenvolvimento de dor crônica, parestesias, disestesias, transtornos psiquiátricos, com o transtorno de estresse pós-traumático.

Desse modo, diversas abordagens farmacológicas e não farmacológicas são utilizadas no manejo da dor, tanto crônica como aguda. Descrevemos, a seguir, algumas dessas abordagens.

Dentre as alternativas farmacológicas, pode-se usar medicações opioides, anti-inflamatórios, analgésicos como paracetamol e dipirona e, ainda, anticonvulsivantes, antidepressivos e benzodiazepínicos.⁽⁹⁾

Na fase aguda deve-se usar nos grandes queimados opioides com outros analgésicos como paracetamol e dipirona, sendo a via intravenosa recomendada, pois na fase inicial não haverá absorção dos medicamentos por outras vias; porém após a estabilização hemodinâmica do paciente elas podem ser utilizadas.

Os anti-inflamatórios, apesar de pouco eficientes quando em monoterapia para dor moderada ou grave, são um importante adjuvante na terapia com opióides, já que reduzem de 20% a 30%⁽⁹⁾ a quantidade necessária, além de terem potencial para reduzir os efeitos colaterais dos opióides. No entanto, devem ser evitados nos grandes queimados, haja vista a grande incidência de hemorragia digestiva alta e insuficiência renal com o seu uso.

Os anticonvulsivantes funcionam pela redução de sensibilidade para dor por meio do bloqueio de canais de cálcio e a inibição pré-sináptica de NMDA no neurônio pré-sináptico.⁽⁹⁾ Há, também, redução da intensidade de dor e do uso de opióides em pacientes em uso de gabapentina. Outro anticonvulsivante muito utilizado é a pregabalina, de ação similar à gabapentina.

Os antidepressivos têm melhor ação nos casos de dor neuropática. Para esse uso, a amitriptilina em doses baixas se mostrou eficaz. Benzodiazepínicos, por outro lado, mostram maior eficácia para pacientes que sofrem de ansiedade, uma vez que o medo e tensão induzidos pela ansiedade exacerbam a percepção de dor.⁽⁹⁾

Dentre as alternativas não farmacológicas, aquelas que tem eficácia comprovada incluem terapias cognitivo-comportamentais, hipnose e o uso de realidade virtual.⁽⁹⁾

Tromboprofilaxia

O tromboembolismo venoso (TEV), que se refere à oclusão do sistema venoso, inclui a trombose venosa profunda (TVP) — comum nos membros inferiores — e a embolia pulmonar.⁽¹⁰⁾ O TEV é a principal causa evitável de óbito em pacientes hospitalizados e a tromboprofilaxia venosa é a estratégia inicial para melhorar a segurança desses pacientes.⁽¹¹⁾

Embora a verdadeira causa do TEV no paciente queimado seja desconhecida, existem fatores reconhecidos que caracterizam o risco aumentado dessa população ao evento, sendo estes: alteração da hemostasia e do processo inflamatório em decorrência da lesão térmica, internação prolongada, suporte ventilatório, múltiplas cirurgias, cateter venoso central e mobilidade reduzida.⁽¹²⁾

As Diretrizes Brasileiras de Antiagregantes Plaquetários e Anticoagulantes em Cardiologia descrevem que a profilaxia é indicada em pacientes internados com mais de 40 anos, com expectativa de limitação na mobilidade maior que três dias, que apresentem pelo menos um fator de risco para TEV e que não tenham risco aumentado de sangramento, sendo mantida até a alta hospitalar. Além disso, todos os pacientes internados em unidades de terapia intensiva são considerados de alto risco para TEV, sendo submetidos à profilaxia.⁽¹³⁾

Quadro 1 - Fatores de risco para tromboembolismo venoso	
TEV prévio	Doença infecciosa aguda
Idade superior a 55 anos	Insuficiência cardíaca congestiva classe III ou IV
Cirurgia	Infarto agudo do miocárdio
Trauma maior ou lesão de membro inferior	Doença respiratória aguda
Veias varicosas	Acidente vascular cerebral
Câncer ou terapia oncológica	Doença reumática
Desordens mieloproliferativas	Doenças inflamatória intestinal
Compressão venosa (hematoma, tumor, anormalidade arterial)	Síndrome nefrótica
Gravidez e puerpério	Insuficiência renal
Terapia com estrogênio e moduladores do receptor de estrogênio	Hemoglobinúria paroxística noturna
Agentes estimuladores de eritropoiese	Obesidade
Enfermidade aguda	Cateter venoso central
Trombofilias herdadas ou adquiridas	

O risco de TVP também pode ser previsto pelo escore de risco de Padua, uma boa ferramenta para avaliação de risco de TVP em pacientes hospitalizados.⁽¹³⁾ Se a soma dos pontos atingir quatro ou mais, os pacientes são considerados de alto risco, e se a soma fosse inferior a 4 pontos, como baixo risco.

Escore de risco de Padua	
Fator de risco	Pontos
Câncer ativo	3
TEV prévio	3
Mobilidade reduzida	3
Trombofilia	3
Trauma ou cirurgia recente (<1 mês)	2
Idade avançada (>70 anos)	1
Insuficiência cardíaca ou respiratória	1
Infarto agudo do miocárdio ou acidente vascular cerebral	1
Infecção aguda e/ou doença reumatológica	1
IMC ≥ 30 kg/m ²	1
Tratamento hormonal	1

Outros fatores de risco para o desenvolvimento de TEV incluem tipo e extensão da cirurgia/ trauma e a duração da internação, sendo continuada até a alta hospitalar.⁽¹³⁾

Sendo assim, a terapia tem por objetivo diminuir a morbidade e mortalidade e a prevenir o desenvolvimento de complicações relacionadas ao TEV e tem como abordagem medidas farmacológicas, não farmacológicas ou a associação de ambas.

Medidas Não Farmacológicas

Dentre as medidas gerais, pode-se citar a elevação e movimentação passiva/ativa de membros inferiores e deambulação precoce.

Recomendação nos pacientes grandes queimados é a atuação intensa da equipe de fisioterapia com a deambulação precoce e frequente assim com a saída do leito. Deve-se evitar a utilização de acessos venosos em cintura pélvica.

Uma das intervenções não farmacológicas específicas na prevenção do TEV é o uso de meias elásticas. Esta é uma indicação primária a ser adotada entre os pacientes hospitalizados, associada a deambulação e a movimentação dos membros inferiores. A estratégia funciona por meio do aumento da velocidade do fluxo venoso na veia femoral.⁽¹³⁾

Pode-se, ainda, utilizar meias de compressão pneumática intermitente, que aumentam significativamente o fluxo venoso e tem ação fibrinolítica. Seu uso pode substituir ou ser associada aos esquemas com drogas antitrombóticas.⁽¹³⁾

O uso de filtro de veia cava inferior previne o TEP em pacientes de riscos alto e muito alto que estejam impossibilitados de receber anticoagulantes ou que tenham antecedentes de insucesso com as medidas usuais, havendo restrição nos pacientes grandes queimados na fase aguda, com grande risco de desequilíbrio hemodinâmico e de infecção.⁽¹³⁾

Medidas Farmacológicas

As medidas farmacológicas de prevenção do TEV são: heparina não fracionada (HNF) e heparina de baixo peso molecular (HBPM). Ambas têm função de impedir a trombogênese venosa, apresentando risco hemorrágico em maior ou menor grau.

Heparina não fracionada (HNF): uso em baixas doses (5.000UI SC a cada 8 ou 12 horas) em pacientes clínicos e cirúrgicos de risco é eficaz e seguro, reduzindo o risco de TEV e embolia fatal em 60-70%. Apresenta pouco risco de sangramento maior e seu uso está associado a aumento discreto na incidência de hematoma de ferida.⁽¹³⁾

Heparina de baixo peso molecular (HBPM): apresenta maior biodisponibilidade, maior meia-vida plasmática, ação mais estável e menor indução de trombocitopenia. Baixo risco hemorrágico. Pode ser usada uma vez ao dia, mas em situações de risco muito alto duas doses diárias aparentam ser mais eficazes. Exige controle laboratorial.⁽¹³⁾

Nos pacientes grandes queimados há necessidade de vigilância frequente de sangramentos pelas queimaduras e suspensão do uso antes das cirurgias para minimizar a incidência de grandes hemorragias e hematomas sob os enxertos de pele.

Quadro 2 - Classificação de risco hemorrágico⁽¹³⁾	
Risco Baixo	Sem outras medidas específicas ou meias elásticas de compressão graduada.
Risco Moderado	HNF ou HBPM ou meias elásticas de compressão graduada ou compressão pneumática intermitente.
Risco Alto	HNF ou HBPM ou compressão pneumática intermitente.
Risco Muito Alto	HBPM ou cumarínico ou heparina dose-ajustada ou compressão pneumática intermitente.

Antibioticoterapia Profilática

As infecções nosocomiais são prevalentes em queimados e constituem uma das principais causas de complicações potencialmente graves, pois predispõe a sepse, falência múltipla de órgãos, prolonga as internações hospitalares e aumenta custos com o cuidado.⁽¹⁴⁾ Os paciente vítimas de queimaduras são suscetíveis às infecções por perda da barreira epitelial, estado hipercatabólico/ hipermetabólico e imunossupressão⁽¹⁴⁾, além de estarem expostos a muitas fontes infecciosas através de acesso venoso central, cateteres arteriais, cateteres urinários, cateteres enterais e suporte ventilatório.⁽¹⁵⁾ Dessa forma, a prevenção dessas situações é necessária.

Nos centros de tratamento de queimados, as infecções que comumente ocorrem são, em ordem de prevalência: infecção da ferida decorrente da queimadura, infecção da corrente sanguínea, pneumonia e infecções no trato urinário.⁽¹⁴⁾ Alguns sinais clínicos são sugestivos de infecção da ferida em grandes queimados: progressão de necrose parcial para necrose total acompanhada por mudança na coloração da ferida, coloração esverdeada do tecido subcutâneo, coloração violácea e edema nas bordas da ferida e escara hemorrágica ou escara de separação rápida.⁽¹⁴⁾

Os organismos causadores incluem gram-positivos, gram-negativos e fungos. Os microorganismos mais comuns nas infecções de feridas são: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Candida sp.*⁽¹⁶⁾, com variação da flora conforme o serviço. Para a infecção da corrente sanguínea, os principais microorganismos envolvidos são *Staphylococcus sp.* (65,2%), *Acinetobacter sp.* (12,3%), *P. aeruginosa* (10,5%) e *Enterobacter cloacae* (7,6%).⁽¹⁶⁾

A pneumonia nosocomial representa 4,2% dos episódios infecciosos nos pacientes queimados, podendo acometer 14,4% dos pacientes internados. Os agentes microbianos mais isolados no trato respiratório são *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *Acinetobacter sp.*, *S. pneumoniae* e *Haemophilus influenzae*.⁽¹⁶⁾

A sepse é uma das principais causas de morte em pacientes queimados. A sepse com choque é uma condição potencialmente fatal caracterizada por pressão arterial baixa e disfunção ou falha orgânica. Pode resultar na colonização de queimaduras, especialmente em casos de grande área superficial. A redução da infecção bacteriana diminui a morbidade e a mortalidade.⁽¹⁴⁾ Os principais agentes são: *Streptococcus pyogenes*, *S. aureus* e *P. aeruginosa*.⁽¹⁴⁾

A prevenção dessas complicações é feita pelo tratamento de pacientes médios e grandes queimados em unidades de queimados, além do uso de agentes antimicrobianos tópicos e sistêmicos, tratamento específico para a complicação; uso de técnicas cirúrgicas de excisão de tecidos desvitalizados e enxertia precoce na área queimada; uso racional de procedimentos invasivos, manuseio adequado dos dispositivos intravasculares; técnica asséptica rigorosa; uso de luvas estéreis e curativos; uso de máscaras para trocas de curativos; e separação espacial dos pacientes.⁽¹⁴⁾

O uso de antibioticoprofilaxia deve ser feito com esquema individualizado para cada serviço e apenas em algumas condições: sempre antes dos procedimentos cirúrgicos de desbridamento e enxertia de pele, na profilaxia do tétano (conforme o protocolo do Ministério da saúde) e nos pacientes valvulopatas antes de procedimentos com manipulação da ferida.

Profilaxia para tétano

Segundo as recomendações do Ministério da Saúde, a imunização por tétano deve ser realizada com 1 reforço para todos os pacientes que receberam o último reforço há mais de 5 anos e menos de 10 que apresentem queimaduras de 2º ou 3º grau.

Caso o paciente desconheça o histórico vacinal ou caso o esquema vacinal primário esteja incompleto (< 3 doses), deve-se realizar o reforço e administrar 1 ampola (5.000 UI) de soro antitetânico (SAT)/imunoglobulina humana antitetânica (IGHAT) por via intramuscular e marcar as próximas doses de vacinação. Para os casos de queimaduras profundas nos quais a última vacinação foi há mais de 10 anos, realiza-se o reforço vacinal e, para os imunodeprimidos, desnutridos graves ou idosos, está indicada também a IGHAT ou SAT^(17,18).

Pontos Principais

- As medidas intra-hospitalares de cuidados com pacientes queimados são de suma importância para a melhora no prognóstico.
- Lesões de vias aéreas podem ocorrer em pacientes queimados por diversos mecanismos e a intubação deve ser realizada antes que haja comprometimento das vias aéreas, após avaliação cautelosa e individualizada.
- A perda de volume pode ser de gravidade importante e a ressuscitação volêmica adquire papel central na manutenção das funções vitais de órgãos.
- A ressuscitação volêmica precoce, em menos de 2 horas, melhora o prognóstico do paciente e reduz o índice de paradas cardíacas.
- O adequado manejo da dor no paciente queimado previne o desenvolvimento de dor crônica, parestesias, disestesias e transtornos psiquiátricos, como o transtorno de estresse pós-traumático.
- A abordagem farmacológica da dor pode ser feita com uma diversidade de medicamentos, que incluem analgésicos comuns, anti-inflamatórios, opióides e, ainda, anticonvulsivantes, antidepressivos e benzodiazepínicos.
- A trombofilaxia nos pacientes queimados – que pode ser farmacológica ou não farmacológica – deve ser indicada em pacientes internados com fatores de risco para TEV e para todos os pacientes em unidade de terapia intensiva.

Pontos Principais (cont.)

- Pacientes queimados apresentam alto índice de infecções nosocomiais, as quais configuram-se como uma das principais causas de complicações graves, podendo predispor para sepse e falência múltipla de órgãos.
- A antibioticoterapia profilática pode ser feita com agentes tópicos ou sistêmicos, com indicações restritas. Deve-se realizar, ainda, a excisão cirúrgica de tecidos desvitalizados para evitar infecções.

Considerações Finais

Em geral, os objetivos do tratamento hospitalar são o suporte básico de vida, tratar e prevenir complicações, os cuidados com a lesão, o controle da dor, a prevenção e manejo do risco de infecção e a redução de prejuízos funcionais. A adoção das medidas terapêuticas em fase precoce reduz significativamente a taxa de complicações e desfechos desfavoráveis, o tempo de hospitalização e os custos de tratamento.

Referências Bibliográficas

1. Herndon DN. Total Burn Care. 5th ed. Edinburg: Elsevier; 2007.
2. Romanowski KS, Palmieri TL, Sen S, Greenhalgh DG. More than one third of intubations in patients transferred to burn centers are unnecessary: proposed guidelines for appropriate intubation of the burn patient. *J Burn Care Res.* 2016;37(5):e409–e414. doi: <https://doi.org/10.1097/bcr.0000000000000288>.
3. Warden GD. Burn shock resuscitation. *World J Surg.* 1992;16(1):16–23. doi: <https://doi.org/10.1007/bf02067109>.
4. Artz CP, Larson DL. Treatment of burns. *Curr Probl Surg.* 1965;2(3):1–40. doi: [https://doi.org/10.1016/S0011-3840\(65\)80012-0](https://doi.org/10.1016/S0011-3840(65)80012-0).
5. Gibran NS. Practice guidelines for burn care, 2006. *Journal of Burn Care & Research.* 2006 Jul 1;27(4):437–8. doi: <https://doi.org/10.1097/01.BCR.0000226084.26680.56>.
6. Holm C. Resuscitation in shock associated with burns. Tradition or evidence-based medicine? *Resuscitation.* 2000;44(3):157–164. doi: [https://doi.org/10.1016/s0300-9572\(00\)00159-3](https://doi.org/10.1016/s0300-9572(00)00159-3).
7. Ipaktchi K, Arbabi S. Advances in burn critical care. *Critical Care Medicine.* 2006;34(9 Suppl):S239–244. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000232625.63460.d4>.
8. Bacomo FK, Chung KK. A Primer on burn resuscitation. *J Emerg Trauma and Shock.* 2011;4(1):109–113. doi: <https://doi.org/10.4103/0974-2700.76845>.
9. Castro JAC, Leal PC, Sakata RK. Pain management in burn patients. *Brazilian J Anesthesiol.* 2013;63(1):149–53. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0034-7094\(13\)70206-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0034-7094(13)70206-X).

10. Spencer FA, Gore JM, Lessard D, Douketis JD, Emery C, Goldberg RJ. Patient outcomes after deep vein thrombosis and pulmonary embolism: the Worcester venous thromboembolism study. *Arch Intern Med.* 2008;168(4):425–430. doi: <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2007.69>.
11. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, Heit JA, Samama CM, Lassen MR, et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines (8th edition). *Chest.* 2008;133(6 Suppl):381S–453S. doi: <https://doi.org/10.1378/chest.08-0656>.
12. Vermaak PV, D'Asta F, Provins J, Farr M, Wilson YT. Thromboprophylaxis in adult and paediatric burn patients: a survey of practice in the United Kingdom. *Burns.* 2019;45(6):1379–1385. doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2019.04.003>.
13. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Comissão de Circulação Pulmonar. Recomendações para a prevenção do tromboembolismo venoso. *J Pneumol [Internet].* 2000 [acesso em 2020 Abr 18];26(3):153–158. Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/2000_26_3_11_portugues.pdf.
14. Sharma BR. Infection in patients with severe burns: causes and prevention thereof. *Infect Dis Clin North Am.* 2007;21(3):745–759. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idc.2007.06.003>.
15. Ramos GE. Antibiotic prophylaxis in burn patients: a review of current trends and recommendations for treatment. *J Infectology [Internet].* 2018 [acesso em 2020 Abr 18];1(1):1–5. Disponível em: <https://www.infectologyjournal.com/articles/antibiotic-prophylaxis-in-burn-patients-a-review-of-current-trends-and-recommendations-for-treatment.html>.
16. Macedo JLS, Santos JB. Complicações infecciosas em pacientes queimados. *Rev Bras Cir Plast.* 2006;21(2):108–111.
17. Rice LP, Orgil DP. Emergency care of moderate and severe thermal burns in adults [Internet]. UpToDate; 2019 [acesso em 2020 Abr 18]. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/emergency-care-of-moderate-and-severe-thermal-burns-in-adults>.
18. Santa Catarina. Diretoria de Vigilância Epidemiológica (DIVE). Profilaxia de tétano acidental [Internet]. 2020 [acesso em 2020 Ago 13]. Disponível em: <http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/imunizacao/publicacoes/Flyer%20T%C3%A9tano%20Acidental.pdf>.
19. Gauglitz G, Shahrokhi S, Williams NF. Burn wound infection and sepsis [Internet]. UpToDate; 2020 [acesso em 2020 Ago 13]. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/burn-wound-infection-and-sepsis?search=burn%20wound%20infection&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=.

Abordagem Cirúrgica de Urgência

Pedro Philippo da Fonseca Gonçalves de Oliveira
Vitória Caetano de Oliveira

Introdução

Este capítulo tem como objetivo descrever o tratamento cirúrgico do paciente queimado, e suas indicações, de maneira sequenciada, o qual inclui: escarotomia e fasciotomia, desbridamento cirúrgico e cobertura da ferida. Também faremos explanações sobre o manejo desses pacientes no pré e no intraoperatório e a importância dessa abordagem para prevenção das complicações provocadas pelas queimaduras.

As primeiras descrições sobre procedimentos cirúrgicos como tratamento de queimaduras surgiram no século XVI, descritas pelo cirurgião francês Ambroise Pare.⁽⁶⁾ Contudo, as limitações técnicas e tecnológicas da época, relacionadas principalmente ao suporte perioperatório e a reposição volêmica, impossibilitavam excisões de queimaduras extensas.⁽⁶⁾ No século XX, com os avanços no controle de infecções e na ressuscitação volêmica, notou-se que uma das terapias mais efetivas para tratamento e redução da mortalidade em queimaduras térmicas era a excisão precoce da escara com subsequente enxertia de pele.⁽⁶⁾

Nos últimos 40 anos, a excisão precoce e o enxerto de pele se tornaram o modelo terapêutico padrão para queimaduras.⁽⁵⁾ Diversos estudos demonstraram que a excisão precoce está relacionada à redução da perda de líquido, de infecção ou sepse, do período de internação hospitalar e da mortalidade, principalmente quando realizada nos primeiros 5 a 7 dias após a lesão.⁽⁵⁾

Após ressuscitação e estabilização do paciente queimado, as próximas prioridades são restaurar a anatomia, preservar a função e reabilitá-lo. Para isso, deve-se avaliar até que ponto o tecido foi lesado, identificar possíveis locais doadores ou buscar outras soluções para melhor gerenciamento dos defeitos de pele e tecidos moles.

No debridamento cirúrgico precoce de queimaduras, o objetivo é a remoção do tecido necrosado e/ou infectado.^(1,5,7) Assim, torna-se possível a proteção do meio interno, de maneira definitiva ou temporária.⁽¹⁰⁾ Desta forma, ocorre a diminuição da geração de mediadores inflamatórios e melhora da resposta imunológica, reduzindo os efeitos multissistêmicos da inflamação, como a falência de órgãos.⁽⁵⁾ A reconstrução tecidual deve priorizar a substituição de tecidos por tecidos semelhantes, restaurando a função da região.⁽⁷⁾

Tratamento Cirúrgico

A indicação de tratamento cirúrgico precoce de queimaduras depende da profundidade da lesão do tecido, sendo assim, está indicado nos casos de queimaduras profundas (3º grau e 2º grau profundo).^(1,7)

(1) Queimaduras de Primeiro Grau: Afetam a epiderme, com dano mínimo ao epitélio, permitindo o restabelecimento celular da área afetada. Os principais sinais e sintomas dessas lesões são: dor intensa, eritema e ausência de bolhas. As queimaduras de 1º grau apresentam capacidade de cura sem a necessidade de cirurgia e sem sequelas, como cicatrizes e pigmentação.^(7,10)

(2) Queimaduras de Segundo Grau: Permitem a sobrevivência de células da epiderme nos elementos da derme, como as glândulas sudoríparas e os folículos capilares, tornando a reparação celular da área lesada possível, e requerem cirurgia e cobertura da pele no período agudo. As queimaduras de 2º grau profundas comprometem a epiderme e a derme profunda. Os principais sinais e sintomas dessas lesões são dor intensa, por conta da exposição parcial das terminações nervosas, flictenas, pele branca, rosada e úmida.^(5,7,10)

(3) Queimaduras de Terceiro Grau: Destroem todos os elementos da derme e seu suprimento neurovascular, por conseguinte não existem células da epiderme suficientes para regenerar a área lesada. Os principais sinais e sintomas dessas lesões são: dor ausente, pele nacarada, cinza, seca e vasos observados por transparência. Essas lesões sempre requerem debridamento e cobertura do enxerto no período agudo, deixando cicatrizes que podem ou não necessitar de cirurgia reconstrutiva.^(5,7,10)

O manejo dos pacientes queimados apresenta diversos desafios, decorrentes tanto da natureza quanto da extensão das lesões.^(5,7) A excisão e cobertura da lesão devem ocorrer preferencialmente nos primeiros cinco dias.⁽⁷⁾ Entretanto, isso nem sempre é possível. Ademais, esses pacientes frequentemente apresentam perda extensa de pele em diversos locais anatômicos, e podem apresentar repercussões sistêmicas da própria queimadura, lesões de agravo e lesões associadas, como por exemplo a lesão por inalação, o traumatismo craniano, os traumas de extremidades, entre outros.^(5,7,10)

Tratamento de urgência (Escarotomia e Fasciotomia)

Escarotomia e fasciotomia são os procedimentos cirúrgicos de urgência realizados em pacientes queimados para prevenir ou tratar síndrome compartimental, antes do desbridamento e da cobertura da ferida.⁽⁴⁾ Essa síndrome pode ocorrer nos casos em que a queimadura circunda estruturas corporais (principalmente pescoço, tórax, abdome e extremidades), prejudicando o movimento respiratório pela retração da pele causada pela lesão e a perfusão distal dos membros pelo edema tecidual na fase aguda da queimadura. Pode ter sinais e sintomas como parestesia, pulso filiforme e dor

intensa.^(4,5) Se não abordada prontamente, a síndrome compartimental compromete mais ainda a regeneração dos tecidos por avanço da lesão e da necrose, por maior compressão vículo-nervosa e por intensificar o edema com aumento da permeabilidade capilar e consequente desvio de fluidos.⁽¹²⁾

Assim, a escarotomia é indicada para que o paciente possa ter uma ventilação e perfusão adequadas, geralmente realizando-se múltiplas incisões na ferida.⁽⁵⁾ Essas incisões serão fechadas após redução da tensão tecidual ou após cobertura da lesão e são inicialmente enfaixadas de forma mais frouxa com curativo de parafina.⁽¹²⁾ Alguns pontos importantes em relação a essa abordagem, além daqueles considerados no próximo tópico sobre manejo pré e intraoperatório, são: avançar nas incisões apenas se tiver controle de qualquer sangramento, proceder com eletrocirurgia (diatermia monopolar) em modo de corte na incisão inicial de pele não queimada, checar a liberação total até o tecido subcutâneo com a ponta do dedo e realizar segunda passagem em áreas estreitas ainda não liberadas com diatermia por coagulação.⁽¹²⁾

Quanto à escarotomia em diferentes regiões corporais, nas extremidades deve-se colocar os membros superiores em posição anatômica para evitar deslocamento das incisões à fossa antecubital e realizar as incisões ao longo das linhas axiais de todos os membros com atenção ao comprometimento de estruturas importantes (como nervos e vasos sanguíneos).⁽¹²⁾ No tórax, a escarotomia é feita nas linhas axilares anteriores, se unindo a incisões ao longo da margem costal inferior e, se preciso, com limite superior até à clavícula. Já no abdome, a particularidade é que a equipe deve se preparar para uma possível laparotomia descompressiva após escarotomia.⁽¹²⁾

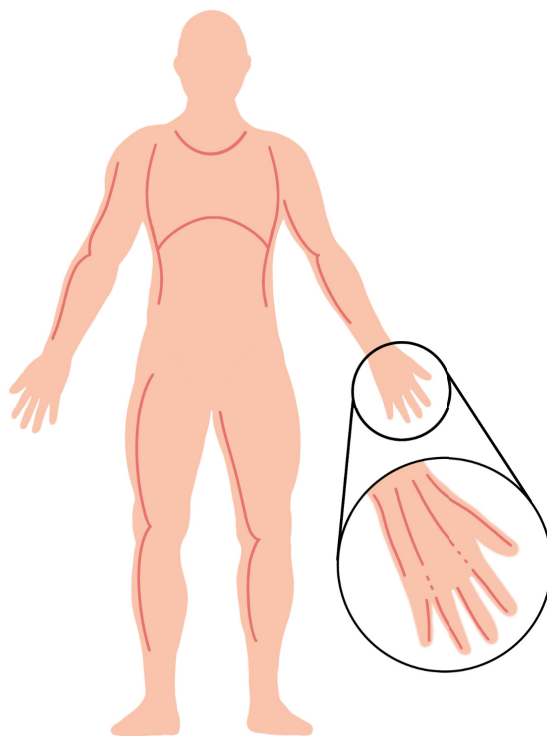


Figura 13.1. Locais de realização de escarotomia.

Em relação ao acometimento de tecidos mais profundos nas queimaduras, comum em queimaduras elétricas, o acúmulo de sangue ou outros fluidos gera edema da musculatura e aumento da pressão intersticial.⁽⁴⁾ Nesses casos, a escarotomia pode não ser suficiente para liberar o tecido, sendo a fasciotomia o procedimento indicado, com incisões até a fáscia muscular.⁽⁴⁾ Lembrando que, quanto à estética, a escarotomia oferece melhores resultados, mas está relacionada a uma maior perda de sangue em comparação à fasciotomia.⁽⁵⁾

Apesar da importância desse tratamento cirúrgico de urgência, se realizado de forma inadequada - quanto à profundidade ou ao comprimento das incisões -, pode causar piora da síndrome compartimental, amputação de membros, comprometimento de estruturas saudáveis, sangramento excessivo, infecções, má cicatrização e até morte do paciente. Por isso, vale ressaltar a necessidade de uma boa avaliação da necessidade e da extensão do procedimento.⁽¹²⁾



Figura 13.2. Escarotomia em tórax de um paciente com queimaduras de terceiro grau circular. As incisões no tórax anterior são suficientes para promover a expansibilidade torácica. Foto gentilmente cedida pela Dra. Andrea Oliveira.



Figura 13.3. Escarotomia em membro superior de um paciente com queimaduras de terceiro grau circulares. A escarotomia deve ser realizada para expor o subcutâneo e assim promover o retorno da perfusão nas extremidades. Foto gentilmente cedida pela Dra. Andrea Oliveira.

Considerações Sobre o Manejo Pré e Intraoperatório

Os pacientes queimados levados à sala cirúrgica, geralmente estão na fase inicial da queimadura, apresentando alterações hemodinâmicas, instabilidade cardiovascular ou insuficiência respiratória.⁽²⁾ Esses pacientes, além da estabilização, necessitam de medidas específicas na avaliação pré-operatória, tais como extensão das queimaduras, avaliação das vias aéreas, presença de lesão por inalação, regime de ressuscitação atual e resposta clínica do paciente, possíveis locais de acesso vascular e tolerância à alimentação enteral ou resíduos gástricos.⁽²⁾ Ademais, o plano de cirurgia deve ser minucioso, a fim de estimar a perda de sangue para planejar o acesso vascular apropriado, monitorização invasiva, entre outros.

As vias aéreas são avaliadas para identificar permeabilidade ou sinais de obstrução, lesão atual, como lesão por inalação de fumaça ou edema.⁽²⁾ Ademais, contraturas e edema podem reduzir a abertura bucal e a mobilidade da mandíbula, bem como feridas exsudadas e dolorosas podem influenciar na vedação da máscara.⁽²⁾ Nos casos em que há dificuldade quanto à permeabilidade, mobilidade ou uso da máscara, realiza-se a intubação guiada por fibra óptica mantendo-se a ventilação espontânea.⁽²⁾ O tubo endotraqueal é estabilizado através de fixação interdental com fio Ivy ou de fixação maxilar com parafuso em pacientes desdentados, a fim de evitar lesões faciais em queimaduras. É importante avaliar a adequação da assistência ventilatória não invasiva sempre que possível, considerando o agravo de intubações orotraqueais repetitivas nos pacientes queimados agudos que necessitam de muitas cirurgias.⁽³⁾

O acesso vascular é necessário tanto para a administração de medicamentos quanto para transfusão de grandes volumes de sangue.⁽²⁾ Edema e risco de infecção costumam ser barreiras e, muitas vezes, esse acesso precisa ser realizado pela ferida da queimadura, podendo ser feito imediatamente após o desbridamento.⁽²⁾ Nas situações em que o acesso é difícil, pode-se orientar por ultrassonografia tanto para acessos centrais quanto para periféricos e quando não há acessos disponíveis, é realizada canulação intraóssea temporária.⁽²⁾

O monitoramento é feito por aparelhos que costumam ser colocados em áreas afetadas pela queimadura, como eletrodos que podem ser fixados por grampos cirúrgicos ou colocados nas costas e oxímetro que podem ser usados nas orelhas, no nariz ou na língua se os dedos não estiverem disponíveis.⁽²⁾ Quanto à pressão venosa central, os acessos centrais podem auxiliar na medida.⁽²⁾ Além disso, monitora-se a temperatura corporal para evitar a hipotermia intraoperatória, abaixo de 36 graus Celsius, e suas consequências, que envolvem infecções, perda de sangue e lesão pulmonar.⁽³⁾ Aumento da temperatura ambiente, infusão de fluidos aquecidos e cobertores infláveis com ar quente são meios de manter a normotermia.⁽³⁾

A anestesia do paciente vítima de queimadura deve levar em conta as alterações farmacocinéticas e farmacodinâmicas que podem diminuir o efeito do anestésico e demandar doses maiores em relação a pacientes não queimados.⁽²⁾ A escolha do

medicamento também é influenciada pelo estado pulmonar e hemodinâmico, mas geralmente é utilizado o Propofol.⁽²⁾

Desbridamento

É muito importante realizar um planejamento cirúrgico, independentemente do procedimento, considerando o timing cirúrgico, a quantidade de cirurgias e o intervalo entre elas, além da limitação da área a ser desbridada, tanto em extensão quanto em profundidade.^(1,4) A excisão das feridas começa após todo o preparo da equipe e dos recursos necessários, sendo realizadas cirurgias seriadas e, em cada uma, deve-se retirar a maior quantidade possível de tecido queimado, determinando intervalos precisos entre sessões após cada procedimento, de acordo com a evolução do paciente, lembrando que o desbridamento e a cobertura devem ser feitos na fase aguda da lesão.⁽¹⁾ Vale ressaltar que as decisões serão baseadas no contexto clínico do paciente e devem levar em conta o diálogo entre clínica e cirurgia e a experiência profissional.⁽¹⁾

Essas decisões incluem as técnicas de desbridamento e podem ser divididas em excisão tangencial e fascial (instrumentais, por bisturi, tesoura ou bisturi elétrico), em excisão por hidrocirurgia e em desbridamento enzimático.⁽¹²⁾ A excisão tangencial é a técnica mais tradicional utilizada no desbridamento de queimaduras e nela são retiradas, sequencialmente, camadas de tecido até um tecido viável - derme saudável com sangramento pontilhado ou tecido adiposo saudável com boa vascularização - para o enxerto de pele.^(4,12) Já na excisão fascial da fasciectomia, para lesões mais profundas, é removido todo o tecido queimado e o subcutâneo, tendo a fásia muscular como limite.^(4,12)

Seja escarectomia ou fasciectomia, a excisão de queimaduras envolverá perda de sangue, mesmo que com diferença entre os procedimentos, e precisam de grandes volumes para transfusão.⁽⁵⁾ Dessa forma, existem estratégias e técnicas para controlar e minimizar essa perda. As mais utilizadas atualmente envolvem uso de torniquetes de membros para excisões tangenciais, eletrocauterização, infiltração subcutânea de soluções de adrenalina ou adrenalina-lidocaína e até de selante de fibrina.^(3,5) As soluções de epinefrina, além de auxiliar no controle do sangramento, favorecem a remoção de mais escaras e devem ser aquecidas para prevenir hipotermia.⁽³⁾

A hidrocirurgia, uma técnica moderna, consiste na remoção do tecido lesado a partir de um jato de alta pressão de solução salina, que atua como um bisturi, sendo uma boa alternativa em casos de escaras mais macias.⁽¹²⁾ Outra inovação seria o desbridamento enzimático, visto que estudos recentes têm mostrado bons resultados em queimaduras profundas, com aplicação precedida de limpeza de tecido não viável e analgesia, relacionada à menor perda sanguínea. Porém, a escarectomia e a fasciectomia ainda prevalecem.^(5,12)

Quadro 1 - Tipos de excisões cirúrgicas⁽⁵⁾			
	Vantagens	Desvantagens	Aplicações Clínicas
Excisão Tangencial	Melhores desfechos estéticos	Dificuldade de avaliar um bom local para enxertia Perda de sangue	Mais comum
Excisão fascial	Local bem vascularizado para enxertia após a excisão Baixas taxas de sangramento	Resultado estético desagradável	Reservada para queimaduras extensas e profundas

Cobertura da Ferida

Além do manuseio correto dos curativos, diversos procedimentos reconstrutivos podem ser utilizados para fechamento definitivo da ferida por queimadura e restabelecimento do equilíbrio clínico do paciente e da função no período agudo. Além disso, propiciam melhora funcional e estética das cicatrizes resultantes.⁽⁷⁾ Os principais procedimentos cirúrgicos utilizados para cobertura e reconstrução de queimaduras são:

- (1) Fechamento direto da ferida.
- (2) Autoenxertos
- (3) Substitutos de pele.
- (4) Cobertura com tecido expandido.
- (5) Reconstrução com retalhos.

O fechamento da ferida por queimadura, seja ele definitivo ou temporário, deve acontecer o mais precocemente possível, a fim de se evitar as complicações mais graves resultantes das queimaduras. Entre elas ganham destaque a desidratação, o choque, a sepse, e outras consequências do estado catabólico e da inflamação sistêmica no paciente queimado.

A queimadura aguda, bem como a contratatura e as deformidades da resultantes da cicatriz são extremamente variáveis em forma, localização anatômica e nível de cicatrização.⁽⁷⁾ Assim, geralmente utiliza-se mais de uma técnica cirúrgica durante o procedimento de reconstrução.⁽⁷⁾

Fechamento direto da ferida

O fechamento direto da ferida é o procedimento mais simples para a cobertura de queimaduras, geralmente realizado em feridas de pequeno/médio tamanho, desde que suas bordas possam ser unidas sem tensão.⁽⁷⁾ Caso contrário, o excesso de tensão causará prejuízo no processo de cicatrização, com formação de cicatrizes esticadas,

esteticamente desagradáveis e dolorosas.⁽⁷⁾ Feridas de grande tamanho, mas localizadas em regiões com abundância de tecido, podem ser fechadas usando esse procedimento.⁽⁷⁾

O resultado estético é a principal vantagem desses procedimentos.⁽⁷⁾ Entretanto, esse princípio deve ser aplicado de maneira criteriosa, uma vez que procedimentos ambiciosos e mal planejados podem gerar grandes feridas não passíveis de fechamento direto, deiscência, entre outros problemas.⁽⁷⁾

Autoenxertos

Consiste na transferência de pele de um local doador para um local receptor no mesmo indivíduo.⁽⁸⁾ Os autoenxertos de pele podem ter espessura parcial (epiderme e quantidades variáveis de derme) ou espessura total (todos os componentes da pele, derme e epiderme).⁽⁸⁾ Os de espessura parcial geralmente são os mais utilizados, são mais finos e indicados para áreas de grande cobertura permitindo a reutilização do sítio doador, entretanto, são frágeis e mais sujeitos a contraturas.⁽⁸⁾ Os de espessura total geralmente possuem limitação de disponibilidade, contudo, por apresentarem maior espessura, proporcionam textura e flexibilidade suaves, por fim, geram coberturas mais espessas e com drenagem de fluidos deficiente.⁽⁸⁾

Substitutos de Pele

Os principais objetivos do uso dos substitutos de pele são a prevenção de infecção na ferida, propiciar um ambiente mais favorável para cicatrização e a reconstituição da pele, tanto estética quanto funcional. Os substitutos de pele podem ser divididos da seguinte forma:

- a. **Substitutos de pele temporários:** Os substitutos temporários são bastante utilizados em situações nas quais não será possível (feridas extensas e profundas) ou necessário (ferida extensa superficial) cobrir a ferida imediatamente ou em uma única operação, assim uma abordagem em estágios com curativos, aloenxertos ou substitutos dérmicos será necessária. As opções para cobertura temporária da ferida podem ser sintéticas (Biobrane[®], Suprathel[®]) ou biológicas (Aloenxerto e Xenoenxerto)⁽¹²⁾.

As feridas de espessura parcial com potencial de cicatrização, são tratadas provisoriamente com uma camada temporária de material aloplástica, que irá garantir o controle térmico, evitar dessecação e promover a epitelização. No caso de lesões profundas, que requerem cobertura temporária antes do autoenxerto, o aloenxerto é a principal opção. Antes de sua aplicação, precisam ser lavados, descongelados e adequadamente arranjados, e em seguida aplicados.⁽¹²⁾

b. Substitutos de pele definitivos: O principal objetivo da cobertura permanente de feridas é restaurar, ao máximo, a integridade da pele queimada, com tecidos que propiciem cicatrização imediata, flexibilidade, elasticidade e a recuperação de todas as funções da pele.⁽¹²⁾ Além dos autoenxertos, opções artificiais podem ser utilizadas para fechamento definitivo da ferida.⁽¹²⁾

As matrizes dérmicas artificiais proporcionam um fechamento de ferida estável, durável e flexível.⁽¹²⁾ Possuem como objetivo principal replicar as estruturas da derme, restaurando a flexibilidade e a elasticidade do tecido lesado, permitindo sua recuperação.⁽¹²⁾ Entretanto, todos os modelos disponíveis necessitam de um enxerto de pele para completar a cicatrização da ferida após um período de neovascularização.⁽¹²⁾ Existem opções oferecidas no mercado da indústria em diferentes apresentações e indicações diversas utilizadas para reconstrução e cuidados intensivos nos pacientes queimados.⁽¹²⁾

Cobertura com Tecido Expandido

A expansão do tecido é realizado através do alongamento gradual de uma área e pele flexível, preparando tal tecido para seu uso como cobertura de uma queimadura.⁽⁷⁾ Geralmente essa técnica é utilizada na fase reconstrutiva do tratamento da queimadura, quando a cicatriz resultante da lesão precisa ser tratada.⁽⁷⁾ Apresenta boa adaptação funcional e estética (cor, consistência, elasticidade, flexibilidade, presença de cabelos e sensações).⁽⁷⁾ Tem sido utilizada em diversas regiões anatômicas, principalmente cabeça e pescoço.⁽⁷⁾ Possui várias indicações, entre elas pouca quantidade de tecido para reconstrução, reconstrução de áreas cosméticas sensíveis (cabeça, pescoço, mama), entre outros.⁽⁷⁾

Reconstrução com Retalhos

Os retalhos são considerados o padrão-ouro no tratamento de reconstrução de queimaduras, fornecendo tecidos semelhantes para região lesada, e que possuem seu próprio suprimento vascular, diferente dos autoenxertos.⁽⁷⁾ É indicado em feridas que o reparo primário não foi possível, assim como para cobertura de grandes defeitos ou quando um tecido complexo é necessário para recuperar a estética e a função normal.⁽⁹⁾

Pontos Principais

- A indicação de tratamento cirúrgico precoce de queimaduras depende da profundidade da lesão do tecido, sendo indicado nos casos de queimaduras profundas (3º grau e 2º grau profundo);
- A excisão e cobertura da lesão devem ocorrer preferencialmente nos primeiros cinco dias – fase inicial/ aguda;
- Os pacientes queimados submetidos a cirurgia geralmente apresentam alterações hemodinâmicas, instabilidade cardiovascular ou insuficiência respiratória, necessitando estabilização e medidas específicas na avaliação pré-operatória, tais como extensão das queimaduras, avaliação das vias aéreas, presença de lesão por inalação, resposta do paciente e possíveis locais de acesso vascular;
- No intraoperatório, o monitoramento continua, sendo relacionado às vias aéreas, ao acesso vascular para administração de medicamentos e transfusão de sangue, à anestesia e à prevenção de hipotermia;
- A escarotomia e a fasciotomia são procedimentos de incisão nas queimaduras e realizados a partir de um planejamento cirúrgico, dependendo do estado do paciente. Essas incisões são feitas para tratar ou prevenir a síndrome compartimental, melhorando ventilação e perfusão;
- O desbridamento, remoção do tecido lesado, também demanda bom preparo e, entre suas técnicas, as principais são a excisão tangencial e a fascial. Lembrando que ambas envolvem perda de sangue significativa e que esta deve ser bem manejada;
- Os principais procedimentos cirúrgicos utilizados para cobertura e reconstrução de queimaduras são: fechamento direto da ferida, autoenxerto de pele, substitutos de pele, cobertura de tecido expandido e reconstrução com retalhos;
- A grande vantagem desse tratamento cirúrgico precoce é a prevenção de sepse, mas vale ressaltar que também existem muitos desafios pois os parâmetros não são bem definidos e demanda bom manejo da equipe médica, da clínica à cirurgia.

Considerações Finais

Em queimaduras de espessuras média e profunda, a cirurgia precoce é o tratamento mais atual, visto que sua grande vantagem é a prevenção de infecção – de sepse.^(1,4,11) Por outro lado, esse tratamento demanda grande suporte clínico e experiência cirúrgica porque não existem parâmetros bem definidos para determinar a extensão e a profundidade da excisão – motivo pelo qual é realizado em centros de referência. Se a intervenção for inadequada, acarretará no alargamento das feridas e na perda de enxerto. Em casos de suporte insuficiente, as complicações do paciente serão mais graves.⁽¹¹⁾

Referências Bibliográficas

1. Bolgiani AC, Serra MCVF. Atualização no tratamento local das queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2010;9(2):38–44.
2. Bittner EA, Shank E, Woodson L, Martyn J. Acute and perioperative care of the burn-injured patient. *Anesthesiology*. 2015;122:448–464.
3. Zuo KJ, Medina A, Tredget EE. Important developments in burn care. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2016 [acesso em 2019 Abr 28]. Disponível em: https://journals.lww.com/plasreconsurg/Abstract/2017/01000/Important_Developments_in_Burn_Care.41.aspx.
4. Possami L, Bruxel CL, Pires FS, Silva JB. Queimaduras: manejo cirúrgico [acesso em 2019 Abr 21]. Disponível em: <https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/zs5ru>.
5. Gacto-Sanchez P. Surgical treatment and management of the severely burn patient: Review and update. *Med Intensiva*. 2017;41(6):356–364.
6. Liu HF, Zhang F, Lineaweaver WC. History and advancement of burn treatments. *Ann Plast Surg*. 2017;78(2):S2–S8.
7. Leon-Villapalos J, Dziewulski P. Overview of surgical procedures used in the management of burn injuries. *UpToDate* [Internet]. 2020 [acesso em 2020 Ago 24]. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-surgical-procedures-used-in-the-management-of-burn-injuries>.
8. Leon-Villapalos J, Dziewulski P. Skin autografting. *UpToDate* [Internet]. 2020 [acesso em 2020 Ago 24]. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/skin-autografting>.
9. Morris D. Overview of flaps for soft tissue reconstruction. *UpToDate* [Internet]. 2020 [acesso em 2020 Ago 24]. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-flaps-for-soft-tissue-reconstruction>.
10. Speranzini MB, Deutsch CR, Yagi OK. Manual de diagnóstico e tratamento para o residente de cirurgia. São Paulo: Atheneu; 2013.
11. Schiozer W. Tratamento cirúrgico precoce das queimaduras: uma realidade no Brasil? *Rev Bras Queimaduras* 2011;10(3):77.
12. Leon-Villapalos J. Surgical management of burn patients. In: Jeschke M, Kamolz LP, Sjöberg F, Wolf SE, editors. *Handbook of burns*. Springer; 2020. vol. 1, p. 443–457. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-18940-2_34.

Substitutos Temporários e Permanentes de Pele

Isabella de Liz Gonzaga Ferreira
Natan Teixeira da Silva

Introdução

Os substitutos cutâneos consistem em elementos biológicos, sintéticos ou bio sintéticos utilizados para a oclusão temporária ou permanente de uma ferida, sendo amplamente utilizados no manejo das queimaduras. O presente capítulo abordará os mecanismos de regeneração tecidual — para que seja possível entender a utilização dos substitutos cutâneos no tratamento das queimaduras —, além das diferentes formas de classificação dos substitutos de pele e os principais produtos utilizados atualmente.

Mecanismos de Regeneração Tecidual

A seguir, estão descritas, sucintamente, as etapas do processo regenerativo, divididas didaticamente em: (1) resposta vascular, (2) resposta inflamatória, (3) resposta proliferativa, e (4) remodelamento.^(1,2)

Resposta Vascular (Hemostasia)

No momento da lesão, o efeito imediato consiste na oclusão de arteríolas através da contração de sua musculatura lisa em resposta aos níveis citoplasmáticos elevados de cálcio. Após alguns minutos, a vasoclusão levará à hipóxia tecidual e acidose. Dessa forma, há a produção de fatores promotores de vasodilatação reflexa, como óxido nítrico. A soma de tais fatores contribui com o edema e hiperemia característicos de lesões incipientes.⁽¹⁾

O modelo atual da hemostasia explica a agregação plaquetária, com a consequente formação de coágulos, a partir de uma série de etapas sobrepostas, a saber: iniciação, amplificação, propagação e finalização. Os eventos são desencadeados por fatores pró-coagulantes expostos a partir da lesão tecidual e utilizam superfícies celulares para manter tais fatores no sítio da lesão.⁽³⁾ Plaquetas também são responsáveis por liberar mediadores químicos — como TGF- α , TGF- β , VEGF — estimulantes da proliferação epitelial, neovascularização, quimiotaxia e produção de matriz extracelular.^(1,4)

A resposta vascular é importante para minimizar perdas de volume sanguíneo, bem como promover o ambiente adequado para a sinalização molecular, responsável pela continuidade do processo regenerativo.

Resposta Inflamatória

O dano celular e o disparo de fatores de coagulação ativam a resposta inflamatória. Mediadores como prostaglandinas e histamina são responsáveis pelo recrutamento de células inflamatórias, liberação de quimiocinas e vasodilatação. A principal função dessa fase é prevenir a infecção do local ferido.⁽¹⁾

Conforme ocorre o aumento da permeabilidade vascular, há formação de edema e liberação de exsudato, responsável por disponibilizar nutrientes, enzimas e fatores de crescimento necessários para a proliferação celular, além de contribuir com funções antimicrobianas.

Assim como nas demais respostas inflamatórias, uma vez rompida a primeira barreira de defesa contra microorganismos invasores, os primeiros agentes leucocitários a alcançarem o local da lesão são os neutrófilos, que atuam no combate a patógenos invasores. Contudo, após as primeiras 48 horas de resposta inflamatória, macrófagos passam a predominar no sítio lesionado. Estão presentes em praticamente todos os estágios regenerativos, produzem uma variedade de substâncias incluindo fatores de crescimento e prostaglandinas. Pacientes imunossuprimidos podem apresentar falhas no típico processo inflamatório e, portanto, na regeneração tecidual.⁽¹⁾

A formação de um novo tecido ocorre após o estímulo da fase proliferativa, iniciada principalmente pela ação de macrófagos, uma vez que o processo inflamatório tenha eliminado patógenos e debris do local. Contudo, uma inflamação prolongada pode resultar em dano tecidual, retardo do reparo e formação de uma ferida crônica.⁽¹⁾

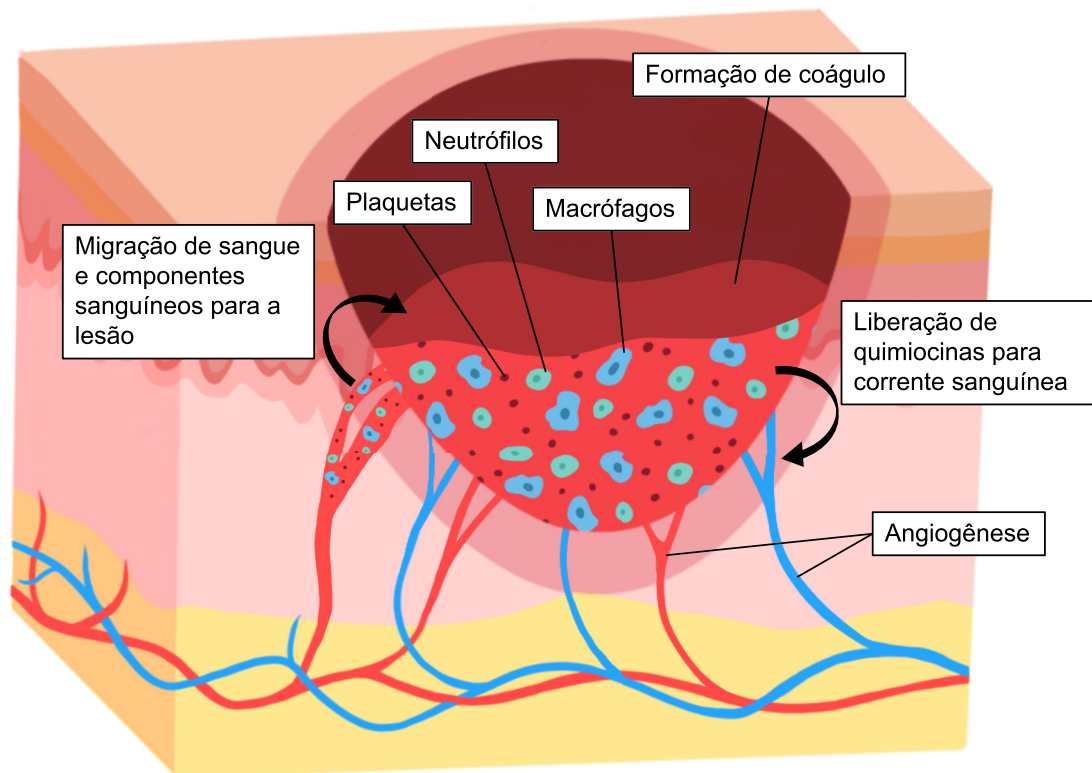


Figura 14.1. Resposta Inflamatória.

Resposta Proliferativa

A resposta proliferativa tem início após o fim do estímulo que originou a lesão e após a obtenção da hemostasia. A angiogênese, formação de tecido de granulação, deposição de matriz extracelular, epitelização e retração da ferida são processos componentes dessa fase que ocorrem praticamente de maneira simultânea.

O estímulo angiogênico provém de fatores liberados por macrófagos e plaquetas, entre os quais TNF, PDGF e TGF. A hipóxia tecidual também cumpre função de estímulo angiogênico através da liberação de VEGF.⁽⁴⁾ A formação de novos vasos cumpre a função de restabelecer a oxigenação e o suprimento de nutrientes necessários ao crescimento celular. Os vasos recém-formados são mais frágeis e permeáveis, contribuindo para formação de edema e dando a aparência característica do tecido de granulação inicial.⁽¹⁾

O tecido de granulação é formado a partir da migração e proliferação de fibroblastos⁽²⁾, desencadeadas predominantemente por TGF- β e PDGF. Após alcançarem o sítio da lesão, os fibroblastos liberam proteínas constituintes da matriz extracelular — como proteoglicanos, ácido hialurônico e fibronectina —, e secretam colágeno. Assim, o tecido de coloração rósea, fibroso e vascularizado substitui o coágulo formado inicialmente na lesão. Feridas cicatrizadas por primeira intenção apresentam deposição máxima de colágeno em até 5 dias após a lesão inicial.

A formação de um novo epitélio dá sequência ao processo proliferativo. As células epiteliais migram a partir das bordas da ferida em direção ao centro e encontram um ambiente úmido e vascularizado favorável. O processo pode ser rápido, ocorrendo em 24 horas em cicatrizes de primeira intenção. Tecidos necróticos remanescentes à eliminação neutrofílica em fases anteriores podem atrapalhar o processo, bem como extremos de temperatura retardam a epitelização. O objetivo dessa fase é cumprido após a cobertura do sítio de lesão e adesão à matriz extracelular subjacente.⁽¹⁾

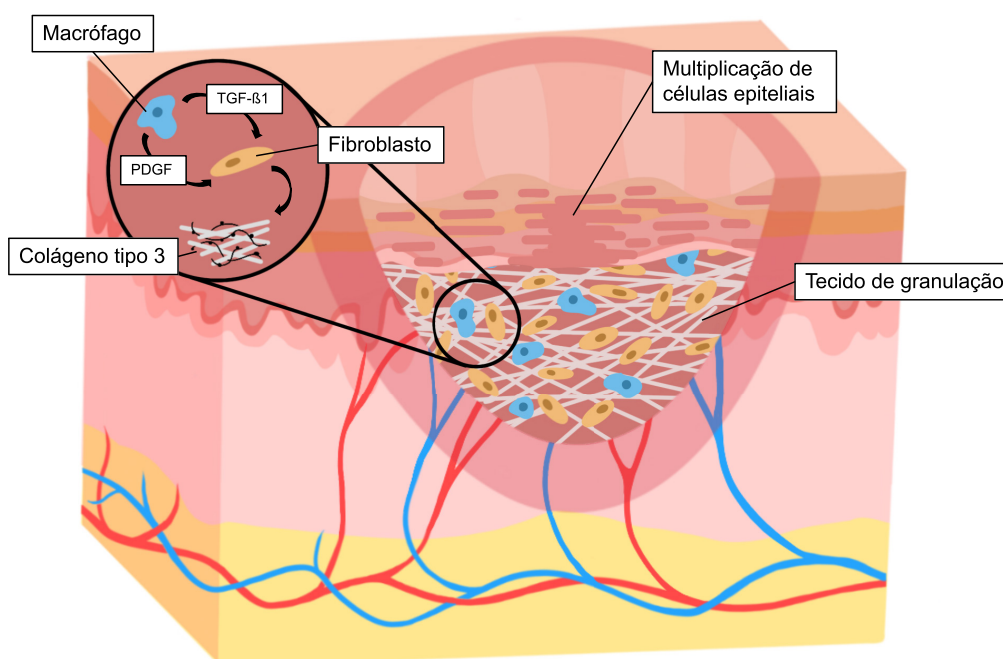


Figura 14.2. Resposta Proliferativa.

Simultaneamente, após deposição satisfatória de matriz extracelular, os fibroblastos convertem seu fenótipo para miofibroblastos e passam a aderir à fibronectina e colágeno depositados. Dessa forma, a contração mediada por actina e miosina aproxima os corpos celulares, diminuindo a área total da lesão.(1) Feridas circulares e mais extensas apresentam maior dificuldade nessa fase quando comparadas à lesões menores e longitudinais.

Remodelamento

A última parte do processo consiste na formação da cicatriz propriamente dita. Essa etapa tem início breve, dias após as etapas prévias, e pode durar por meses ou anos. A cicatriz madura é caracterizada por um tecido avascular, sem formação de pêlos, glândulas sudoríparas e sebáceas. O remodelamento é feito por macrófagos e consiste na reorganização das fibras colágenas depositadas no local. O balanço dinâmico entre síntese e remodelação reorganiza o tecido e substitui o colágeno tipo 3, inicialmente depositado, por colágeno tipo 1. Assim, a tensão da pele é recuperada, atingindo até 80% do valor de um tecido não lesionado.(1) Distúrbios no processo de remodelamento podem levar a cicatrizes hipertróficas e quelóides.

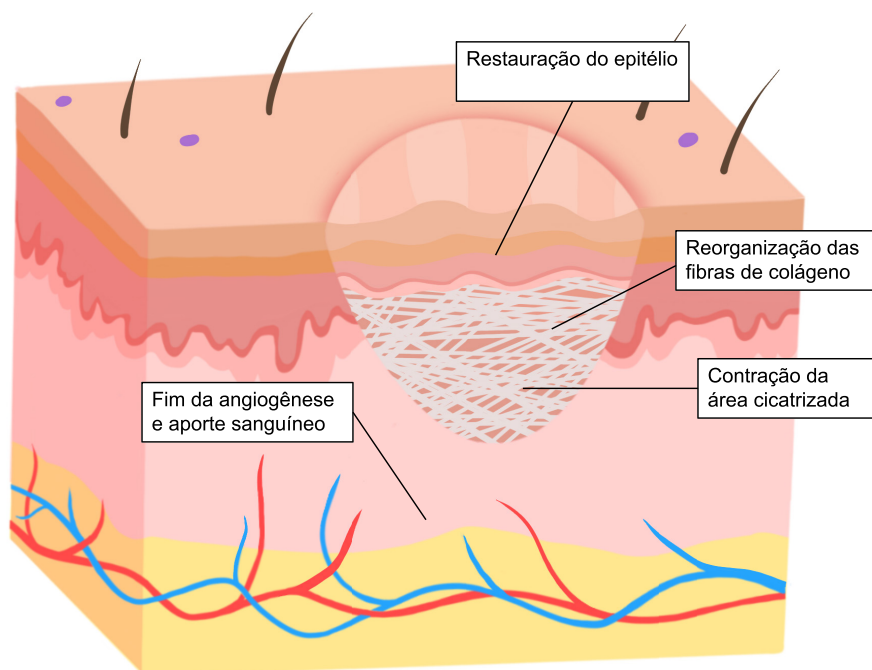


Figura 14.3. Remodelamento.

Abordagem Geral dos Substitutos Cutâneos

Os substitutos de cutâneos formam um grupo heterogêneo de materiais utilizados para o tratamento oclusivo, temporário ou permanente, de injúrias que comprometem a integridade do tecido cutâneo. Existem diversos tipos de substitutos de pele, que variam conforme a sua origem, o seu tempo de permanência no local da ferida e as camadas da pele contempladas. Para cumprir suas funções de forma eficaz, esses materiais devem

possuir características básicas que confirmam a capacidade de reproduzir o ambiente adequado de regeneração da ferida, prevenindo infecções e evitando a perda de fluidos.

Como intuito de mimetizar as propriedades da pele, o substituto cutâneo deve prover função de barreira, sendo impermeável a bactérias exógenas, mas permitindo a transmissão de vapor d'água. Além de estéril, deve desencadear uma resposta inflamatória mínima e sofrer degradação controlada, não possuindo toxicidade sistêmica. Deve conferir fácil aderência à lesão, ser flexível para melhor adaptação a superfícies irregulares e resistente a estresses mecânicos lineares e cortantes, assim como possuir boa vida útil em armazenamento.⁽⁵⁾ Além disso, o substituto cutâneo ideal deve proporcionar um reparo estético e funcional adequado.⁽⁶⁾

Classificação dos Substitutos Cutâneos

Tendo em vista a alta variabilidade de materiais disponíveis para atuação como substitutos cutâneos, faz-se imprescindível sua classificação. Em 2011, foi proposta pela Disciplina de Cirurgia Plástica do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, sob orientação do professor titular Marcus Castro Ferreira, a classificação dos substitutos de pele em três categorias principais, a saber: (a) camada de pele contemplada pelo substituto, (b) tempo de permanência do substituto no leito da ferida, e (c) origem do material que compõe o substituto.⁽⁷⁾

A camada contemplada pode ser subdividida em epidérmica (E), dérmica (D) ou — quando abrange tanto a derme quanto a epiderme — composta (C). O tempo de permanência abrange os substitutos temporários (T), aqueles que permanecem apenas pelo tempo necessário para regeneração tecidual, e os substitutos permanentes (P), que permanecem no sítio mesmo após recuperação tecidual alógena. Por último, a origem do material é classificada como biológica (b), sintética (s), ou biossintética (bs).^(5,7)

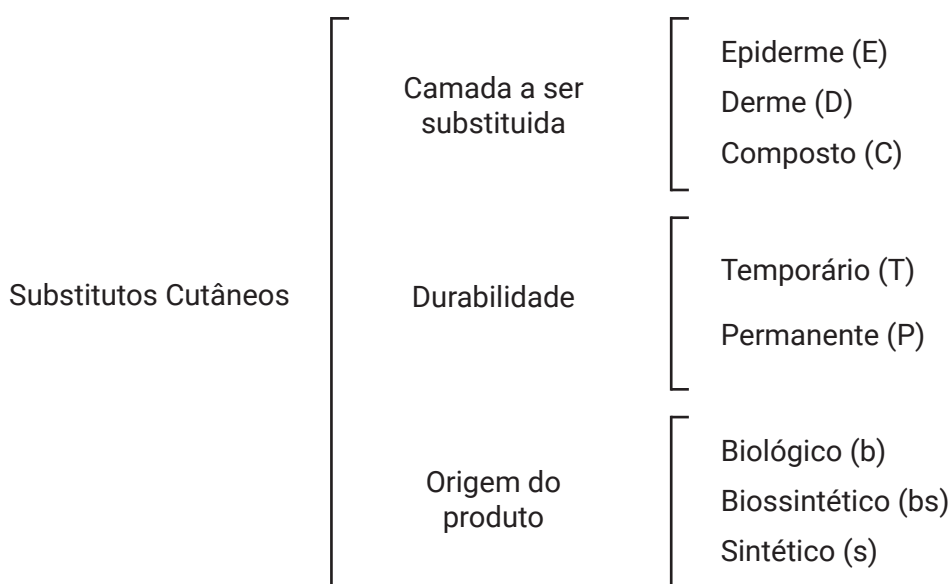


Figura 14.4. Classificação dos substitutos cutâneos propostos pela Disciplina de Cirurgia Plástica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Substitutos Compostos

De acordo com os critérios de localização, tempo de permanência no leito da ferida e origem do material, os principais substitutos de pele compostos consistem em: Integra®, Biobrane®, Apligraf®, Orcel®.

O Integra® é um substituto de pele bio sintético permanente, constituído por uma camada dérmica de colágeno bovino poroso e condroitina-6-sulfato, recoberta por uma fina lâmina de silicone. A camada dérmica atua como uma matriz para infiltração de fibroblastos e outras células no leito do tecido lesionado, enquanto a lâmina de silicone proporciona uma barreira funcional, sendo removida diante da vascularização da derme.

Por sua vez, o Biobrane®, também permanente e bio sintético, consiste em uma matriz bilaminar, composta por um filamento tridimensional irregular de nylon preenchido por colágeno porcino tipo I, recoberto por uma lâmina ultra fina de silicone. Tal matriz é removida diante da regeneração da lesão ou havendo acesso a substitutos autólogos de pele.

Já o Apligraf®, substituto de pele composto, permanente e bio sintético, é constituído por uma lâmina de gel de colágeno I bovino, povoada por fibroblastos neonatais vivos e recoberta por uma camada de queratinócitos neonatais. Tal substituto tem sido utilizado para o tratamento de úlceras venosas de membros inferiores e pé diabético, reduzindo o tempo necessário para a recuperação da ferida.

Semelhante ao Apligraf®, o Orcel®, substituto de pele biológico permanente, é composto por queratinócitos e fibroblastos derivados de células neonatais, cultivadas em colágeno bovino tipo I. Atua como uma matriz reabsorvível, possibilitando a manutenção de um ambiente favorável para migração celular, diante da secreção de fatores de crescimento e citocinas pelos fibroblastos alogênicos.^(5,7)

Substitutos Dérmicos

De forma semelhante, encontramos como principais substitutos da camada dérmica os seguintes: Alloderm®, âmnio conservado em glicerol, Dermagraft®, OASIS®, Permacol® e Matriderm®.

O Alloderm® cumpre a função de substituto dérmico de origem humana. É preparado a partir de componentes biológicos da pele de cadáveres humanos. Os componentes biológicos passam pelo processo de criopreservação e recebem tratamento com glicerol. Dessa forma, são removidos os componentes celulares e permanece a matriz acelular. Além disso, o processo de preparo é responsável pela diminuição da antigenicidade e eliminação de patógenos.

O âmnio conservado em glicerol, produto não comercial, também tem seus componentes celulares removidos, de modo que permanece apenas a matriz colágena. Em sequência, o Dermagraft® é obtido a partir de fibroblastos originados do prepúcio de recém-nascidos. Os fibroblastos são cultivados em meio específico para produção de elementos protéicos extracelulares, bem como citocinas e fatores de crescimento. O produto final consiste em uma membrana contendo células vivas e matriz extracelular.

Faz-se necessário, antes de dar continuidade à exposição dos demais substitutos de pele, ressaltar que o âmnio conservado em glicerol, o Alloderm® e o Dermagraft® não são autorizados para uso no Brasil, visto que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) não permite a comercialização de produtos oriundos de materiais humanos. Assim, apesar de discutidos na literatura internacional, estes substitutos não fazem parte do manejo clínico das queimaduras neste país.

Como substituto dérmico de origem não humana encontramos o OASIS®. Ao contrário dos substitutos supracitados, o OASIS® permanece apenas temporariamente no local da lesão. Obtido a partir da submucosa do jejuno de suínos, o substituto recebe tratamento para remoção de componentes celulares, após o qual permanece uma estrutura proteica que contém, entre outras substâncias, glicosaminoglicanas e fibronectina.

Semelhante ao Alloderm®, o Permacol® é um acelular, temporário, composto por uma matriz extracelular não alergênica. Sua origem, contudo, é derivada de colágeno da derme e elastina de suínos.

O último substituto dérmico digno de nota consiste no Matriderm®, oriundo do colágeno bovino, tipos I, III e IV, estabilizado mediante cross-link com elastina hidrolisada. Consiste em uma matriz dérmica biodegradável, que é gradativamente substituída pela síntese de colágeno, realizada após a invasão de fibroblastos nesta nova derme, em cerca de 6 semanas. Diante do desenvolvimento do processo de cicatrização, este substituto atua como uma base para a formação de derme autóloga, permitindo a resolução da ferida. Pode ser utilizado em duas espessuras, 1 ou 2 mm, de acordo com a profundidade da lesão.^(5,7,8)

Substitutos Epidérmicos

Por último, temos também como substitutos permanentes de camada única — nesse caso, a epiderme — o Epidex®, Epicel® e a cultura humana de queratinócitos.

O Epidex®, é obtido através de cultura autóloga de queratinócitos retirados do couro cabeludo. São obtidas células tronco pluripotentes que serão diferenciadas em queratinócitos utilizados como enxerto no local da ferida.

O Epicel® é constituído a partir da cultura de queratinócitos autólogos, sendo o primeiro substituto comercializado obtido dessa maneira. É utilizado em queimaduras que afetam ambas as camadas da pele e acometem uma área total de queimadura (TBSA) superior a 30%.⁽²⁾

Por fim, há também a cultura autógena de queratinócitos, cultivados em rede de fibrina. Contudo, assim como outros substitutos previamente citados, sua comercialização não é autorizada pela Anvisa, por consistir em um produto advindo de materiais humanos. Portanto, não apresenta relevância clínica no âmbito da saúde pública do Brasil.^(5,7)

Quadro 1 - Principais substitutos cutâneos existentes no mercado mundial e sua classificação segundo critérios de localização, tempo de permanência e origem.

Produto	Classificação	Composição
Pele de cadáver	C P b	Pele humana, alógena, descelulada, conservada em glicerol
Integra®	C P bs	Acelular e bilaminar: matriz de colágeno bovino e condroitina-6-sulfato (análogo dérmico), recoberta por fina lâmina de silicone
Biobrane®	C P bs	Bilaminar: rede de náilon preenchido com colágeno porcino tipo I e coberto por fina lâmina de silicone
Apligraf®	C P bs	Bilaminar: gel de colágeno I bovino povoado por fibroblastos neonatais vivos e coberto por camada de células epiteliais (queratinócitos neonatais)
Orcel®	C P b	Queratinócitos e fibroblastos humanos cultivados separadamente em colágeno bovino tipo I
Alloderm®	D P b	Matriz dérmica acelular derivada de pele humana de cadáver
Âmnio conservado em glicerol	D P b	Matriz colágena de substituição dérmica
Dermagraft®	D P b	Fabricado a partir de fibroblastos humanos derivados do prepúcio de recém-nascidos
OASIS®	D T b	Matriz de regeneração dérmica derivada da submucosa do jejuno de suínos
Permacol®	D T b	Derivado de colágeno de derme e elastina porcina
Matriderm®	D P b	Matriz tridimensional de colágeno e elastina
Epidex®	E P b	Gerado por cultura de queratinócitos autólogos retirados do folículo piloso do couro cabeludo
Cultura de queratinócitos humanos autógenos	E P b	Queratinócitos humanos autógenos cultivados e transportados em rede de fibrina

b = biológico; bs = biossintético; C = composto; D = derme; E = epiderme; P = permanente; T = temporário.

Considerações Finais

Neste capítulo, foi abordada a fisiopatologia da regeneração tecidual, possibilitando o posterior entendimento do processo de enxertia e da utilização dos diferentes tipos de substitutos de pele para a oclusão de feridas cutâneas, com destaque para as lesões decorrentes de queimaduras. Demais procedimentos adotados no manejo de feridas de pacientes queimados serão abordados no próximo capítulo.

Referências Bibliográficas

1. Singh S, Young A, Mcnaught CE. The Physiology of wound healing. *Surgery (United Kingdom)*. 2017;35(9):473–477. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2017.06.004>.
2. Takeo M, Lee W, Ito M. Wound healing and skin regeneration. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2015;5(1):1–12. doi: <https://dx.doi.org/10.1101%2FcsHPerspect.a023267>.
3. Ferreira CN, Souza MO, Dusse LMS, Carvalho MG. O novo modelo da cascata de coagulação baseado nas superfícies celulares e suas implicações. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2010;32(5):416–421. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-84842010000500016>.
4. Shpichka A, Butnaru D, Bezrukov EA, Sukhanov RB, Atala A, Burdukovskii V, et al. Skin tissue regeneration for burn injury. *Stem Cell Res Ther*. 2019;10(1):1–16. doi: <https://doi.org/10.1186/s13287-019-1203-3>.
5. Varkey M, Ding J, Tredget E. Advances in skin substitutes–potential of tissue engineered skin for facilitating anti-fibrotic healing. *J Funct Biomater*. 2015;6(3):547–563. doi: <https://doi.org/10.3390/jfb6030547>.
6. Chawla R, Seifalian A, Moiemmen NS, Butler PE, Seifalian AM. The Use of skin substitutes in the treatment of burns. In: Orlando G, Lerut J, Stratta RJ, editors. *Regenerative medicine applications in organ transplantation*. Academic Press; 2014. Chapter 55, p. 771–782. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-398523-1.00055-0>.
7. Ferreira MC, Paggiaro AO, Isaac C, Teixeira Neto N, Santos GB. Substitutos cutâneos: conceitos atuais e proposta de classificação. *Rev Bras Cir Plast*. 2012;26(4):696–702. doi: <https://doi.org/10.1590/S1983-51752011000400028>.
8. Barra ID, Rodrigues KVM. Utilização de matrizes dérmicas no tratamento de queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2014;13(2):83–89.

Curativos e Manejo de Feridas

Júlia Visconti Segovia Barbosa
Lisandra Vieira da Cruz Souza

Introdução

Diante dos diferentes mecanismos fisiopatológicos inerentes a cada tipo de queimadura, abordados ao longo deste manual, tornam-se necessárias abordagens distintas e específicas para cada tipo de acometimento, levando em consideração as peculiaridades de cada caso, a fim de otimizar o processo de cicatrização e recuperação do tecido lesado e atenuar perdas funcionais e estéticas.⁽¹⁾

Este capítulo tem como objetivo reunir os principais curativos e tratamentos utilizados no manejo de queimaduras, abordando os diferentes materiais e inovações.

Cuidado das Feridas

Para um tratamento satisfatório, é necessária a limpeza local, que deve ser realizada utilizando-se água corrente ou solução fisiológica aquecidas, com o intuito de remover sujidades e tecidos desvitalizados soltos do leito da ferida.⁽²⁾

Estudos demonstraram que feridas abordadas com esponjas grosseiras são mais suscetíveis à infecção do que aquelas em que se utilizam materiais macios. Recomenda-se, portanto, o uso de gazes, ou mesmo esponjas macias, desde que não haja prejuízo de tecidos viáveis, como tecido de granulação ou já epitelizados.⁽²⁾

No caso de queimaduras extensas, são utilizados chuveiro, duchas de várias intensidades, tanques tipo banheira, ou de turbilhão, ou mesmo cadeiras especiais de banho e banho no leito.⁽²⁾

Quadro 1 - Fatores a serem levados em consideração na escolha do tipo de procedimento para a limpeza das lesões.(2)
Idade dos pacientes
Gravidade da lesão
Porcentagem da superfície corporal queimada (SCQ)
Finalidade do procedimento
Tolerância à atividade
Presença de infecção
Disponibilidade de equipamento
Necessidade de fisioterapia

Tipos de Curativos

Os curativos podem ser abertos ou oclusivos. Os curativos abertos são caracterizados por uma cobertura primária colocada diretamente sobre a lesão, ou apenas pela aplicação de um agente tópico. Os curativos oclusivos são caracterizados por uma cobertura primária, que fica em contato direto com o leito da ferida, seguida por uma secundária.⁽²⁾

O tipo de curativo mais indicado é baseado na profundidade da queimadura, na quantidade de exsudato, na localização e no agente causador, além do impacto funcional na mobilidade, no custo, no conforto e na dor do paciente.⁽²⁾

O **método aberto** é mais utilizado em pacientes críticos com mobilidade limitada e em locais de difícil oclusão. Apresenta como vantagens a possibilidade de visualização da área queimada, baixo custo e facilidade de aplicação, além de pouco afetar a mobilidade articular. Como desvantagem apresenta o risco de hipotermia, principalmente em grandes queimados, o que requer maior cuidado com a temperatura do ambiente e maior frequência de aplicações.

Este método é mais utilizado nas regiões facial e genital, em pacientes internados, devido à necessidade de higienização frequente destas áreas. Há desconforto para o mesmo, mantendo-se, então, analgesia efetiva. Nos períodos de sono evitamos trocas.



Figura 15.1. Orelha com queimadura de espessura total, apresentando um tampão para proteção do conduto auditivo externo. Sugerimos curativo não aderente com creme de sulfadiazina de prata devido ao alto risco do desenvolvimento de condricite, uma vez que a cartilagem não possui irrigação própria. Os curativos abertos são indicados principalmente para face e genitais. Foto gentilmente cedida pela Dra. Andrea Oliveira.

Já o **método oclusivo** apresenta como vantagens a diminuição da perda de fluidos e calor para o meio externo, além de ajudar no desbridamento e absorção de exsudato. Apresenta como desvantagem a redução da mobilidade articular, por essa razão, quando realizados em mãos e pés, deve-se manter os dedos separados por gazes. Além disso, ele também limita o acesso à ferida, sendo possível verificá-la somente durante o período de troca de curativo.⁽²⁾

As películas de proteção devem ser posicionadas sobre as áreas afetadas apenas após controle bacteriano e remoção de tecido necrótico, depois coberta por um curativo secundário. Seu propósito é criar um microclima que estimule a epitelização e não é retirada até que a lesão esteja totalmente epitelizada.⁽³⁾

Não existe uma membrana ideal, sendo utilizados diversos materiais: membranas amnióticas, de colágeno, de ácido hialurônico, glucosamina, quitosano, cana de açúcar, entre outros.⁽³⁾



Figura 15.2. Curativo oclusivo em 4 camadas nos membros inferiores e superiores. **A:** Gaze não aderente com sulfadiazina de prata envolvendo os dedos; é importante manter os dedos separados para evitar sinéquias; **B:** Primeira camada do curativo envolvendo a perna com gaze não aderente e sulfadiazina de prata em contato direto com a lesão; **C:** Segunda camada do curativo com gazes tipo “queijo” cobrindo a gaze não aderente; **D:** Última camada, com ataduras para manter o curativo posicionado. Observação: existe a terceira camada com algodão hidrófilo, não demonstrada na imagem. Foto gentilmente cedida pela Dra. Andrea Oliveira.

Tratamento Local

Tem como objetivo controlar o crescimento bacteriano, remover o tecido desvitalizado e estimular o crescimento de queratinócitos ou auxiliar no preparo de lesões de espessura profunda para o autoenxerto.

Tópicos

Até o momento não há um tópico ideal, visto que nenhum composto é capaz de cumprir os três objetivos principais do tratamento local, sendo: 1) controle do crescimento bacteriano; 2) remoção de tecido desvitalizado; e 3) estímulo do crescimento de queratinócitos. A solução é alternar os diferentes tópicos com desbridamentos mecânicos, de acordo com a fase que se encontra a lesão local.

A **sulfadiazina de prata 1%** é o tópico mais eficaz para controle de infecção local. É um agonista competitivo do ácido para-aminobenzóico (PABA) e impede que este seja utilizado para a síntese de ácido fólico pelas bactérias, resultando na inibição do crescimento bacteriano. Possui ação contra bactérias gram-negativas, como *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella sp* e *Pseudomonas aeruginosa*, contra bactérias gram-positivas, como *Staphylococcus aureus*, e contra o fungo *Candida albicans*. A sulfadiazina é encontrada na forma isolada ou associada à lidocaína 1% e vitamina A, que auxiliam no alívio da dor e na epitelização, respectivamente. Deve ser aplicada sobre a queimadura com uma camada de 3 a 5mm, podendo ser deixada exposta ao ar livre e sendo reaplicada sempre que necessário nos curativos não-oclusivos, ou cobertos com gaze seca e faixa elástica nos curativos oclusivos. A troca do curativo deve ocorrer a cada 24h ou menos, dependendo do grau de exsudação da ferida. O uso prolongado pode ser prejudicial à cicatrização devido a sua toxicidade para o crescimento de queratinócitos e fibroblastos, devendo, portanto, ser utilizada, preferencialmente, nos primeiros dias de tratamento da queimadura, enquanto ainda houver tecido necrótico ou infecção.^(2,4)

A **colagenase** é um proteinase indicada para o debridamento do tecido necrótico de queimaduras profundas. É derivada da *Clostridium histolyticum* e age por meio da hidrólise das ligações proteicas e da digestão do colágeno de tripla hélice, liquefazendo o tecido necrótico sem danificar, entretanto, o tecido de granulação. Estudos in vitro e in vivo demonstraram que a colagenase é inocente às células viáveis e pode auxiliar na angiogênese e na epitelização⁽²⁾. Foi demonstrado, inclusive, que ela reduz a formação de cicatrizes hipertróficas em queimaduras de segundo grau superficiais, com implicações cruciais para a qualidade de vida dos pacientes.⁽³⁾ Ademais, acredita-se que esse agente diminui o substrato necessário para a proliferação bacteriana ou que permite melhor penetração de anticorpos, leucócitos e antibióticos nas áreas infectadas.⁽²⁾

A pomada com colagenase deve ser aplicada dentro da área lesada formando uma camada de 2mm e coberta com gaze umedecida com água destilada ou SF 0,9% para ativar a enzima⁽⁴⁾, coberta com gaze de cobertura seca e fixada.⁽⁵⁾ A troca do curativo deve ser realizada a cada 24h⁽⁴⁾. Não deve ser associada a metais pesados como mercúrio e prata, uma vez que eles inativam a enzima.

Os **ácidos graxos essenciais (AGE)** e o **óleo vegetal** são utilizados num estágio avançado de restauração da lesão, visando estimular a epitelização. Na falta destes agentes, podemos utilizar vaselina líquida, entretanto, este agente apresenta maior incidência de reações atópicas e não deve ser a primeira escolha dentre eles.

Quadro 2 - Protocolo do Tratamento Local
Aplicar sulfadiazina de prata nas primeiras 48 - 72 horas para evitar infecção
Aplicar tópico desbridante químico para remoção do tecido necrosado
Aplicar tópico que estimule a epitelização

Medicamentos Fitoterápicos

Conhecida popularmente por babosa, a aloe vera apresenta compostos diversos que atuam em sinergia no organismo e auxiliam na cicatrização por meio de suas ações anti-inflamatórias, imunomoduladoras e proliferativas. A ação anti-inflamatória advém, principalmente, da inibição da via do ácido araquidônico, responsável pelos processos de vasodilatação, edema e dor. A ação imunomoduladora ocorre por meio da inibição de enzimas responsáveis pela degradação da matriz extracelular (MEC), do favorecimento da angiogênese, e da liberação de fatores de crescimento. Estudos sugerem que a interação de compostos presentes no gel da planta com fibroblastos estimula sua proliferação, assim como a secreção de substâncias responsáveis pela re-epitelização tecidual e pela formação de vasos sanguíneos e de tecido conjuntivo, fundamentais no processo de cicatrização.⁽⁴⁾

Foi observado um menor tempo de cicatrização e reepitelização em pacientes com queimaduras de segundo grau utilizando-se um creme contendo Aloe vera a 0,5% quando comparado à sulfadiazina de prata a 1%.⁽⁵⁾

Recomendações Gerais para o Tratamento das Feridas por Queimadura	
Primeiro Grau	Malha fina impregnada com vaselina ou óleo vegetal e loção hidratante para a pele; não são necessários curativos oclusivos
Segundo Grau Superficial	Malha fina impregnada com vaselina ou óleo vegetal (oclusivo)
Segundo Grau Profundo	Sulfadiazina de prata, alginato de cálcio com ou sem prata, polietileno revestido com prata, tela de poliamida, membrana de celulose, membrana sintética
Terceiro Grau	Sulfadiazina de prata, sulfadiazina com nitrato de sódio, pele alógena

Curativos das Áreas Enxertadas e Doadoras

O curativo para área enxertada deve garantir a proteção do meio externo, isto é, deve ser oclusivo, e manter a área em repouso. Este primeiro curativo realizado no centro cirúrgico deve ser mantido entre 3 e 5 dias. A primeira abertura desse curativo, após esse período, também deve ser realizada pela equipe médica/cirurgiã, pois, nesse momento, possíveis hematomas podem ser drenados, e deslocamentos do enxerto podem ser reposicionados, evitando a perda total da pele enxertada.

Tratamento das feridas de autoenxertos ou homoenxertos cutâneos
Gaze de malha fina com solução fisiológica 0,9% (intraoperatório)
Gaze de malha fina impregnada com vaselina ou ácido graxo essencial ou óleo vegetal
Alginato de cálcio com ou sem prata
Polietileno revestido com prata
Tela de poliamida
Membrana de celulose
Membrana sintética

Tratamento das feridas das áreas doadoras
Gaze de malha fina impregnada com vaselina ou ácido graxo essencial ou óleo vegetal
Alginato de cálcio com ou sem prata
Polietileno revestido com prata
Tela de poliamida
Membrana de celulose
Membrana sintética

Vale ressaltar que existem diversos métodos curativos e materiais para cuidar do enxerto, mas o fundamental é reduzir o traumatismo e as forças de cisalhamento enquanto o enxerto estiver em processo de integração. Nos enxertos tipo malha, sugerimos sempre o curativo oclusivo, devido exsudato que sai pelos orifícios da malha com formação de crostas, facilitando a colonização bacteriana.

Quanto a área doadora de enxerto de espessura parcial, trata-se como uma queimadura de segundo grau, exposta ou ocluída. Na técnica do curativo aberto, sugerimos uso de arco de proteção para evitar que os lençóis do leito encostem nas feridas e causem dor no local. Se a opção será curativo oclusivo, utilizamos a mesma técnica do curativo em camadas, com rayon, gaze de metro, algodão hidrófilo e atadura elástica.



Figura 15.3. Curativo com gaze não aderente em área doadora logo após a remoção da pele parcial. Em crianças e idosos é recomendado ocluir com as demais camadas. No adulto, podemos optar pelo curativo aberto com arco de proteção. Foto gentilmente cedida pela Dra. Andrea Oliveira.

Pressoterapia

O uso de malhas compressivas é recomendado para as vítimas de queimaduras, e representa uma abordagem profilática que visa atenuar ou inibir o desenvolvimento de cicatrizes hipertróficas ou queloides. Apesar do seu mecanismo de ação não estar estabelecido, a pressão aplicada, por meio de malhas, bandagens ou adesivos elásticos, oclui pequenos vasos sanguíneos, o que resulta em privação de oxigênio e nutrientes, assim como ocasiona a diminuição na proliferação de fibroblastos e na síntese de colágeno. Acredita-se que o aporte ótimo deve exceder a pressão capilar sem, no entanto, diminuir a circulação sanguínea periférica, entre 20 e 30 mmHg.⁽⁷⁾



Figura 15.4. Malha compressiva em forma de luva. A pressoterapia é utilizada após cicatrização das áreas enxertadas, principalmente, para evitar formação de cicatrizes patológicas. Foto gentilmente cedida pela Dra. Andrea Oliveira.

Inovação em Substitutos de Pele: Uso da Pele de Tilápia

Apesar do uso de substitutos de pele em queimaduras superficiais ser interessante por reduzir a frequência de troca do curativo do paciente, sua ineficácia em queimaduras profundas e seu custo elevado levaram pesquisadores a buscar, nos materiais biológicos, alternativas para o tratamento local de queimaduras. Nesta busca, o Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) da Universidade Federal do Ceará (UFC) concluiu que a pele da tilápia do Nilo possui características microscópicas semelhantes à estrutura morfológica da pele humana, além de demonstrar elevada resistência e extensão à tração em quebra, resultados que levantaram a possibilidade de aplicação da pele da tilápia do Nilo como curativo biológico em queimaduras.⁽⁸⁾

Ademais, novos estudos conduzidos demonstraram que esse material possui uma microbiota não- infecciosa sendo, portanto, segura para uso em humanos. Um ensaio clínico controlado e randomizado realizado em Fortaleza, em sua segunda fase e com um N de 62 pacientes, concluiu que a pele da tilápia do Nilo mostrou boa aderência, contribuindo para o processo de cicatrização, com menor perda de líquido e menor frequência de troca de curativo, potencialmente diminuindo a carga de trabalho dos profissionais de saúde nos centros de tratamento de queimados. O uso desse curativo biológico mostrou, ainda, redução no número de dias até a completa reepitelização da ferida, principalmente nos pacientes com queimaduras parcialmente profundas, que também demonstraram uso reduzido de analgésicos. Espera-se que a pele da tilápia do Nilo seja em breve reconhecida como opção segura, efetiva e de baixo custo no tratamento de pacientes queimados.⁽⁹⁾

Pontos Principais

- Cuidados com a Ferida: A limpeza adequada da ferida é fundamental e deve ser realizada de forma cuidadosa. Ela visa a retirada de tecido desvitalizado e detritos, sem, entretanto, prejudicar tecidos viáveis.
- Tipos de Curativos:
 - O tipo de cobertura deve ser individualizado. Fatores como profundidade, localização e mecanismo de lesão são avaliados na escolha entre o método aberto ou oclusivo.
 - O método escolhido deve ser o menos prejudicial ao paciente, visando sempre diminuir o desconforto e a perda funcional.
 - Profissionais podem lançar mão de outras coberturas, como o curativo úmido e a película de proteção, caso julguem necessário.

Pontos Principais (cont.)

- Tratamento Local:
 - Ainda não há um tópico ideal.
 - A sulfadiazina de prata a 1% é o tópico mais eficaz no controle de infecção local. Pode ser aplicada isoladamente ou em associação com lidocaína 1% ou vitamina A, visando redução da dor e estímulo à re-epitelização, respectivamente. Seu uso prolongado pode ser prejudicial à cicatrização.
 - A colagenase é indicada para o debridamento do tecido necrótico. É inocente das células viáveis e ajuda na angiogênese e epitelização. Deve ser aplicada dentro da área lesada e coberta por gaze umedecida para ativar a enzima é então coberta com gaze de cobertura seca. Não deve ser associada a metais pesados.
 - Os AGE e o óleo vegetal são utilizados para estimular a epitelização. A vaselina líquida pode ser um substituto, entretanto, devido à maior relação com reações atópicas, deve ser evitada.
 - A Aloe vera, medicamento fitoterápico, vem sendo estudada como terapia auxiliar devido às suas propriedades anti-inflamatórias, imunomoduladoras e proliferativas.
- Curativo das áreas enxertadas e doadoras: deve garantir a proteção do meio externo e manter a área em repouso. Deve ser realizado e retirado por equipe médica/cirurgiã para diminuir o risco de complicações.
- Pressoterapia: Abordagem profilática baseada no uso de malhas compressivas com o intuito de reduzir o desenvolvimento de cicatrizes hipertróficas.
- Inovações:
 - A pele de tilápia do Nilo tem sido alvo de estudo como alternativa para o tratamento local de queimaduras.
 - Suas características microscópicas – semelhantes à morfologia da pele humana – e sua resistência levantam a possibilidade da aplicação deste material como curativo biológico.
 - Estudos recentes demonstraram que, além de segura, a pele de tilápia auxilia na cicatrização devido à boa aderência, menor perda de líquidos e menor frequência de troca de curativos.
 - Espera-se que logo ela seja reconhecida como opção segura, efetiva e de baixo custo no tratamento do paciente queimado.

Considerações Finais

Tendo em vista a variedade de escolhas para o tratamento local de uma queimadura, este capítulo reuniu os passos mais importantes para o manejo dessas feridas. Após sua leitura, é possível diferenciar os tipos de curativos e agentes tópicos disponíveis para o tratamento das lesões térmicas e as recentes inovações da área.

Referências Bibliográficas

1. Moser H, Pereima HM, Pereima MJL. Evolução dos curativos de prata no tratamento de queimaduras de espessura parcial. *Rev Bras Queimaduras*. 2013;12(2):60–67.
2. Rossi LA, Menezes MAJ, Gonçalves N, Ciofi-Silva CL, Farina-Junior JA, Stuchi RAG. Cuidados locais com as feridas das queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2010;9(2):54–59.
3. Bolgiani NA, Serra MCVF. Atualização no tratamento local das queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2010;9(2):38–44.
4. Ferreira FV, Paula LB. Sulfadiazina de prata versus medicamentos fitoterápicos: estudo comparativo dos efeitos no tratamento de queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2013;12(3):132–139.
5. Freitas VS, Rodrigues RAF, Gaspi FOG. Propriedades farmacológicas da Aloe vera (L.) Burm. f. *Rev Bras Pl Med*. 2014;16(2):299–307. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722014000200020>.
6. Barret JP, Hegggers JP. Cuidados com a ferida. In: Barret JP, Herndon DN. *Tratamento das queimaduras: atlas em cores*. Rio de Janeiro: Di-Livros; 2002.
7. Corrêa PM, Passos CEF, Souza EM, Batista GAS, Jacintho JO, Oliveira LB, et al. Tratamento para queloides: revisão de literatura. *Rev Bras Cir Plast*. 2019;34(3):391–398. doi: <http://www.dx.doi.org/10.5935/2177-1235.2019RBCP0213>.
8. Lima Junior EM, Picollo NS, Miranda MJB, Ribeiro WLC, Alves APNN, Ferreira GE, et al. Uso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2017;16(1):10–17.
9. Lima Júnior EM, Moraes Filho MO, Costa BA, Rohleder AVP, Rocha MBS, Fachine FV, et al. Innovative burn treatment using tilapia skin as a xenograft: a phase II randomized controlled trial. *J Burn Care Res*. 2020;41(3):585–592. doi: <https://doi.org/10.1093/jbcr/irz205>.

Complicações de Queimaduras

Camila Serra Rodrigues

Raquel Aziz Batista

Introdução

O paciente vítima de queimadura está suscetível a diversas complicações. Em um panorama geral, as mais frequentes são infecção, sepse, disfunção múltipla de órgãos, lesão gastrointestinal, insuficiência renal e respiratória. Dentre essas, a principal causa de óbito neste grupo de doentes é a infecção cursando com sepse, devendo-se sempre procurar obter o diagnóstico o mais precocemente possível.

Complicações Gerais

Infecção e Sepses

Pacientes queimados apresentam-se suscetíveis a infecções de diversos sítios, visto que há uma perda da integridade cutânea, presença de dispositivos de suporte e monitorização invasivos, predisposição à translocação bacteriana do trato gastrointestinal e imunodepressão. Durante as primeiras 24 a 48 horas, a ferida da queimadura é estéril, sendo posteriormente colonizada.⁽¹⁾

A contaminação da ferida pode acontecer por fontes ambientais, sujidades relacionadas ao trauma ou pela flora bacteriana existente na pele íntegra vizinha à lesão. A perda da barreira protetora da pele é uma situação perigosa pelo risco aumentado de desenvolver infecção local. O controle local da população bacteriana é importante para que a colonização não evolua para uma infecção. A presença de patógenos no tecido é detectada por cultura quantitativa indicando mais de 10⁵ colônias/grama de tecido que caracteriza a queimadura com infecção.

A incidência de infecções está diretamente relacionada à profundidade e à extensão da queimadura.⁽²⁾ Devido ao comprometimento do sistema imune, o grande queimado pode ser invadido tanto por bactérias gram-positivas quanto gram-negativas, o que indica tratamento com antibioticoterapia de amplo espectro, evitando-se a monoterapia. Os microrganismos gram-negativos aumentam em 50% a mortalidade dos pacientes.⁽³⁾

Além disso, diante do surgimento de microorganismos multirresistentes no ambiente hospitalar, pode haver necessidade de antibióticos mais potentes e por tempo prolongado, o que, associado à imunossupressão gerada pela queimadura, resulta na destruição da flora bacteriana e facilita o surgimento de infecções fúngicas, causadas majoritariamente pela *Candida spp.*⁽²⁾

O quadro 1 mostra os patógenos mais comumente envolvidos na infecção de feridas do paciente queimado. É importante ressaltar que cada centro de tratamento deve possuir sua própria relação epidemiológica de patógenos registrada pelo setor responsável pelo controle de infecções hospitalares, podendo incluir ou excluir elementos à lista tabulada.

Quadro 1 - Patógenos Comuns nas Infecções de Pacientes Queimados (4)	
Bactérias gram-positivas	Estreptococos Estafilococos Enterococos
Bactérias gram-negativas	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Enterobacter cloacae</i>
Fungos	Espécies <i>Candida</i> Fungos filamentosos
Vírus	Citomegalovírus Varicela-zóster Herpes simples

Tabela retirada integralmente do livro Tratamento das Queimaduras: Atlas em Cores

Toda queimadura deve ser inspecionada em intervalos regulares, no mínimo de 24h, para detectar precocemente sinais locais de infecção (quadro 2). Em caso de suspeita de infecção, deve-se realizar culturas dos sítios prováveis.⁽⁵⁾ A infecção pode ser documentada pelo achado de cultura positiva, identificação de comprometimento tecidual patológico ou resposta clínica aos antimicrobianos (quadro 3).

Quadro 2 - Sinais locais de Infecção da Queimadura (4)
Transformação de lesão de espessura parcial em necrose de espessura total
Desprendimento acentuado do tecido queimado ou da escara
Áreas localizadas com coloração marrom-escuro ou negra
Tecido subcutâneo com coloração hemorrágica
Coloração purpúrea do edema da pele ao redor das margens da ferida
Formação de abscessos com dimensões variáveis e amolecimento focal sob a escara

Tabela retirada integralmente do livro Tratamento das Queimaduras: Atlas em Cores

O diagnóstico da sepse em pacientes com queimaduras graves, com superfície corporal queimada maior que 20%, é difícil devido à instalação da síndrome da resposta inflamatória sistêmica de forma crônica.⁽⁶⁾ Essa síndrome cursa com taquicardia, taquipneia, leucocitose ou leucopenia. A contagem de leucócitos, portanto, não deve ser usada para diagnóstico de infecção nesses indivíduos, visto que o estado de hipermetabolismo por si só consegue gerar leucocitose, além de aumentar a temperatura para cerca de 38,5°C. Tais alterações dificultam a identificação precoce da infecção.

Diante disso, a *American Burn Association* estabeleceu critérios para identificação de sepse em pacientes queimados (quadro 3), devendo ser considerada quando três ou mais são encontrados.⁽⁶⁾ Tendo em vista que a sepse é a principal causa de óbito nesses pacientes,⁽⁵⁾ vale destacar a importância de observar os sinais clínicos de infecção, incluindo temperaturas maiores que 38,5 °C, ainda que não seja considerada febre pelos critérios formais.

Quadro 3 - Critérios para Sepse no adulto Grande Queimado ⁽⁵⁾	
Temperatura axilar	> 39°C ou < 36,5 °C
Taquicardia progressiva	> 110 bpm
Taquipneia progressiva	> 25 irpm (ar ambiente)
Trombocitopenia	< 100.000/μL plaquetas
Hiperglicemia (ausência de Diabetes Mellitus prévio)	> 200 mg/dL Resistência à insulina: necessidade de > 7 unidades de insulina/hora intravenosa ou aumento > 25% das necessidades de insulina ao longo de 24 horas
Incapacidade de continuar a dieta enteral > 24h	Distensão abdominal Resíduo gástrico 2x maior que a velocidade de infusão da dieta enteral Diarreia > 2500 ml/dia
Infecção documentada	Cultura positiva Identificação de comprometimento tecidual patológico Resposta clínica aos antimicrobianos.

Tabela traduzida do artigo *Infection in Burns*, 2016.

Por fim, é dever de toda equipe de saúde adotar medidas de prevenção às infecções como a adoção dos procedimentos de assepsia adequados durante a inserção e a manutenção dos cateteres centrais, uso de máscara, gorro, capote e luvas estéreis pela equipe de saúde ao realizar procedimentos, uso da sonda urinária pelo menor tempo possível, evitar inserção de cateter em área queimada, entre outras.(.)

Endocardite Bacteriana

A endocardite bacteriana consiste na infecção da superfície endocárdica do coração, com uma lesão vegetante comprometendo, habitualmente, as valvas cardíacas. Em geral, é um foco de sepse de difícil diagnóstico, o que requer um alto índice de suspeição clínica.

No paciente grande queimado, apresenta-se de forma aguda e possui uma incidência maior do que na população geral, sendo similar à incidência em usuários de drogas intravenosas. Está associada a lesões térmicas significativas, com superfície corporal queimada média de 40 a 90%. Os fatores predisponentes são os mesmos da sepse, como manipulação invasiva do paciente e comprometimento do sistema imune.⁽⁷⁾

As manifestações clínicas típicas incluem febre persistente e hemoculturas positivas. O sopro cardíaco pode ajudar no diagnóstico, porém não está comumente presente. Como os sinais e sintomas são inespecíficos e comuns a outras complicações já descritas no paciente queimado, é necessário um alto índice de suspeição clínica da doença, visto que a ausência de diagnóstico no paciente internado se correlaciona com altos índices de mortalidade, chegando a 95,3%. A maioria dos diagnósticos de endocardite bacteriana, inclusive, são realizados no *post-mortem*.

Um dos elementos que auxilia na suspeição clínica de endocardite é o uso adequado de antibioticoterapia e a demora prolongada de uma boa resposta terapêutica. O diagnóstico clínico definitivo utiliza os critérios de Duke e requer dois critérios maiores ou um maior mais três menores, ou cinco menores (quadro 4). O ecocardiograma representa uma importante ferramenta para detectar as vegetações. A ecografia transtorácica é rápida e não invasiva, mas perde a sensibilidade em pacientes obesos, com doença pulmonar obstrutiva crônica, presença de deformidades da parede torácica. Já a ecografia transesofágica, apesar de ser mais invasiva, aumenta a sensibilidade de detecção de vegetações para até 95%, além de ser o exame de escolha nos pacientes com queimaduras no tórax.

Quadro 4 - Critérios de Duke modificados (7,8)	
Critérios Maiores	
Hemocultura positiva	Microorganismo típico isolado em duas hemoculturas separadas ou microorganismo consistente com endocardite infecciosa em hemocultura persistentemente positiva ou hemocultura única positiva para <i>Coxiella burnetti</i> ou IgG > 1:800
Evidência de envolvimento endocárdico	Nova regurgitação valvular (aumento ou mudança de sopro pré-existente)
Ecocardiograma positivo	Massa intracardíaca oscilante, abscesso perianular ou nova deiscência de prótese valvar.

Tabela adaptada dos artigos^(7,8)

Quadro 4 - Critérios de Duke modificados (7,8) (cont.)	
Critérios Menores	
Febre	Temperatura $\geq 38^{\circ}\text{C}$
Fenômenos vasculares	Embolia arterial, infarto pulmonar, aneurisma micótico, hemorragia conjuntival, lesões de Janeway
Fenômenos imunológicos	Fator reumatoide, glomerulonefrite, nódulos de Osler e manchas de Roth
Evidência microbiológica	Hemoculturas positivas que não preenchem critérios maiores
Fatores de risco predisponentes	Usuários de drogas intravenosas, endocardite infecciosa prévia, doença cardíaca reumática, valva cardíaca protética, coarctação de aorta, entre outros.

Tabela adaptada dos artigos^(7,8)

A **Disfunção Múltipla de Órgãos e Sistemas** é a segunda causa de morte em grandes queimados, e pode ser definida por falência funcional em mais de um órgão vital, configurando-se como urgência médica. Essa disfunção pode ser classificada em primária ou secundária. A primária ocorre em até 7 dias após o trauma e decorre do dano tissular exacerbado, associado ou não à hipóxia. A secundária está associada à resposta inflamatória sistêmica causada pelo trauma e ocorre após os primeiros 7 dias, pela exposição antigênica. Os sistemas que podem estar envolvidos são: cardiológico, respiratório, neurológico, hematológico, renal, gastrointestinal e hepático.⁽⁹⁾

Uma vez que o paciente grande queimado é frequentemente monitorizado de forma invasiva, deve-se adotar as medidas de prevenção à infecção já descritas e realizar busca ativa de indícios desse quadro por meio de exame clínico e culturas, de acordo com orientações institucionais.

Lesão Renal Aguda (LRA)

Essa complicação pode ser definida como a redução abrupta na taxa de filtração glomerular, associada à perda da capacidade renal de regulação hidroeletrólítica em diferentes estágios. Trata-se de uma complicação associada à alta taxa de mortalidade, variando de 50 a 70%, a depender do estudo. Os pacientes que sobrevivem a essa complicação em sua maioria recuperam a função renal, mas alguns permanecem dependentes de hemodiálise.

A LRA envolve múltiplas etiologias, como hipovolemia, disfunção cardíaca, liberação de mediadores inflamatórios, desnaturação de proteínas causada pela perda extensa de tecido e drogas nefrotóxicas. Em geral está relacionada ao quadro de disfunção múltipla de órgãos que pode surgir a partir da sepse, decorrente do dano endotelial, vasoplegia e estado pró-coagulante.

A conduta diante da LRA é baseada no suporte, por meio da manutenção do balanço hídrico adequado, correção de eventuais distúrbios eletrolíticos e ácido-básicos, ajuste de dose de medicamentos e sobretudo evitando maior dano renal diante de instabilidade hemodinâmica ou drogas nefrotóxicas.⁽¹⁰⁾

Insuficiência Hepatocelular

A insuficiência hepática pode fazer parte do quadro de insuficiência orgânica que se desenvolve a partir da progressão da síndrome da resposta inflamatória sistêmica. A inflamação intensa, com ativação de vários sistemas em cascata, pode causar dano orgânico. Os mediadores inflamatórios envolvidos são endotoxinas, metabólitos do ácido araquidônico, citocinas, neutrófilos, óxido nítrico, componentes do complemento e radicais livres de oxigênio. A partir da insuficiência hepática, há uma diminuição da concentração de proteínas da cascata de coagulação para níveis muito baixos, causando coagulopatia.

O tratamento dessa condição deve se dirigir à reposição dos fatores II, VII, IX e X até o órgão se recuperar. Deve-se observar os níveis de albumina, visto que sua reposição também pode ser necessária.

Além disso, com a falência hepatocelular, as toxinas não são eliminadas do sangue e há um aumento da concentração de bilirrubinas. Causas obstrutivas de hiperbilirrubinemia também devem ser pesquisadas, como colecistite acalculosa, devendo ser tratada por drenagem da vesícula biliar, neste caso.⁽¹²⁾

Mudanças Metabólicas

Outro aspecto importante a ser tratado no presente capítulo inclui as mudanças metabólicas. A partir do estresse físico causado pela queimadura, gera-se uma resposta inflamatória exacerbada, com aumento da produção de citocinas pelo organismo e hipermetabolismo. Sendo assim, o metabolismo é desviado para o catabolismo proteico, hiperglicemia e resistência insulínica. Esse catabolismo proteico causa retardo na cicatrização da ferida, visto que há perda de proteínas do sistema complemento e imunoglobulinas envolvidas diretamente com o sistema imunológico do paciente.

Quanto maior a área de acometimento, maior a chance de acometimento sistêmico pelos mediadores inflamatórios, visto que, acima de 10% da superfície corporal acometida com queimadura profunda, há aumento significativo da concentração de mediadores inflamatórios, compostos pelo sistema complemento, metabólitos do ácido araquidônico e por radicais livres de oxigênio. Com isso, há uma situação de estresse oxidativo, que pode se tornar um fator perpetuante da resposta inflamatória, piorando o estado metabólico do organismo.⁽¹³⁾

A fim de minimizar a piora do estado metabólico do paciente, uma atenção especial deve ser dada ao suporte nutricional. O jejum prolongado deve ser evitado, por exemplo. Um aporte adequado é capaz de prevenir o hipercatabolismo, principalmente se iniciado

precocemente e por via enteral. Nos pacientes graves, o hipercatabolismo proteico deve receber especial atenção, com a reposição devidamente calculada, não ultrapassando os limites recomendados. As mudanças endócrino-metabólicas e sua correlação com os aspectos nutricionais serão abordados com mais detalhes no capítulo 17 deste manual.

Lesões Gastrointestinais

A repercussão da queimadura no trato digestório caracteriza-se principalmente por aumento da permeabilidade intestinal e mudanças atróficas da mucosa do intestino delgado observadas em até 12 horas após o trauma. O achado da mucosa atrófica é proporcional em extensão à queimadura e é acompanhado pela diminuição da absorção de glicose, aminoácidos e ácidos graxos. Diante disso, há um aumento do risco de translocação bacteriana, o que predispõe a infecções. A prevenção da lesão gastrointestinal está relacionada também a um adequado suporte nutricional ao paciente grave, mantendo a motilidade do trato gastrointestinal, a integridade da mucosa e evitando a estase,⁽¹⁴⁾ esse tópico será abordado em maior profundidade no capítulo 17.

Úlcera Aguda de Estômago e Duodeno – Úlcera de Curling:

Dentre as lesões gastrointestinais, as úlceras de Curling surgem a partir de eventos estressores como queimaduras graves e são chamadas de doença mucosa associada ao estresse.⁽¹⁵⁾ Essas lesões estão alojadas na mucosa gastroduodenal e surgem como consequência da redução da circulação esplâncnica, o que propicia a isquemia e consequente quebra da barreira da mucosa intestinal.

Existem evidências mais recentes que mostram que a nutrição enteral precoce em posição gástrica reduz a incidência dessa complicação.⁽¹⁶⁾

Síndrome de Ogilvie:

A síndrome de Ogilvie é uma forma grave de íleo adinâmico e consiste em uma pseudo-obstrução intestinal, que geralmente ocorre em pacientes hospitalizados e é caracterizada por uma dilatação colônica sem causa mecânica. A clínica costuma envolver distensão abdominal e dilatação colônica nos exames de imagem.

Embora não seja completamente compreendida, há evidências de que a fisiopatologia seja resultado de um desequilíbrio do sistema nervoso autônomo. O sistema parassimpático aumenta a contratilidade gastrointestinal, enquanto o simpático diminui. Muitos fatores são capazes de alterar esse equilíbrio, incluindo fatores metabólicos e farmacológicos - sobretudo opióides -, além de traumas espinhais e retroperitoneais. Essa síndrome pode resultar em supressão excessiva do sistema parassimpático ou estimulação simpática, resultando em perda de tônus, quadro condizente com o íleo adinâmico em forma grave: a pseudo-obstrução intestinal.⁽¹⁷⁾

Na avaliação de um quadro clínico de obstrução intestinal aguda, é importante pesquisar e excluir obstrução mecânica, tendo em vista a necessidade de intervenção cirúrgica nesse caso. Portanto, o diagnóstico da Síndrome de Ogilvie é feito por exclusão,

sendo necessário descartar a presença de tumores, aderências, isquemia mesentérica, impactação fecal, volvo e dilatação gástrica aguda.^(18,19) Deve-se manter a atenção ao quadro clínico, principalmente em pacientes do gênero masculino e nos idosos (grupos nos quais há mais relatos na literatura).⁽²⁰⁾

A principal preocupação relacionada a essa síndrome é o diagnóstico tardio, com possível dilatação exacerbada, com necrose e perfuração cecal.⁽²¹⁾ A taxa de perfuração e/ou isquemia é ainda maior com diâmetros cecais a partir de 12 a 14 cm⁽¹⁹⁾ e quando a obstrução se estende por mais de 6 dias.⁽¹⁸⁾

Em geral, pode-se optar pelo tratamento conservador para dilatações cecais de 9 a 12 cm, utilizando drenagem com sonda nasogástrica e correção dos distúrbios hidroeletrólíticos, devendo ser acompanhada por uma série de radiografias abdominais.⁽²²⁾ Caso não responda ao tratamento conservador, a descompressão colonoscópica pode ser realizada, a fim de evitar necrose e perfuração intestinal. Uma abordagem mais recente é o uso da neostigmina, um agente colinomimético. Esse uso baseia-se na teoria fisiopatológica de obstrução resultante do desequilíbrio do SNA com predomínio simpático excessivo, disfunção parassimpática ou ambos.⁽¹⁷⁾

Complicações Locais

Lesão por pressão

A lesão por pressão, também conhecida como úlcera de pressão, é comumente encontrada em pacientes internados e restritos ao leito. Geralmente localizada nas áreas de proeminência óssea, resultado da aplicação de diferentes forças naquele local. O paciente internado em um centro de queimaduras apresenta alguns fatores de risco⁽²³⁾ importantes para o desenvolvimento de lesões por pressão: (1) alterações sensoriais devido à perda de receptores táteis, térmicos e nociceptores; (2) alterações da nutrição associadas ao grande aumento do catabolismo (abordado no tópico de mudanças metabólicas); (3) pirexia devido à desregulação térmica gerada pela ausência de pele e infecções associadas; (4) imobilidade e restrição ao leito devido à sedação necessária para controle da dor e, às vezes, utilização de ventilação mecânica; e (5) suporte terapêutico com aminas vasoativas.

Além disso, a umidade resultante das feridas exsudativas aumenta o risco de lesão. Pacientes queimados, muitas vezes, apresentam instabilidade hemodinâmica que acarreta na manutenção de posições que geram pressão sobre uma determinada área de forma prolongada, ultrapassando o limite de tempo adequado.

Dessa forma, é necessário estabelecer um protocolo para prevenção de lesões por pressão, com mudança de decúbito a cada 2 horas, nutrição adequada e manutenção das lesões secas. A pele do paciente deve ser examinada pelo menos uma vez ao dia.⁽²⁴⁾

Úlcera de Marjolin

Constitui uma complicação crônica das queimaduras, com transformação maligna nas áreas cicatrizadas por segunda intenção. Trata-se de uma lesão cronicamente inflamada que evolui, em sua maioria, para um carcinoma de células escamosas. Ocorre em média 35 anos após o trauma. É um carcinoma de comportamento agressivo, com potencial de metástase linfonodal na época do diagnóstico em até 35% dos casos.⁽²⁵⁾

É uma complicação prevenível com o manejo adequado da queimadura aguda, com excisão precoce, cobertura definitiva com enxertos homólogos ou retalhos, prevenindo a inflamação crônica.⁽²⁶⁾ Vale ressaltar que a úlcera de Marjolin não é exclusiva das queimaduras, podendo se originar também a partir de úlceras de pressão, úlceras venosas, diabéticas, fístulas, entre outros.⁽²⁷⁾ Na maioria dos casos, a região anatômica mais comum são os membros inferiores. O diagnóstico é feito com biópsia em áreas suspeitas, isto é, em lesões ulceradas, infiltradas e com bordas elevadas e endurecidas.⁽²⁸⁾

A fisiopatologia dessa complicação ainda não está totalmente elucidada, mas sabe-se que há influência de múltiplos fatores como: reparo tecidual inadequado, dano tecidual, exposição contínua a toxinas pró-mitóticas distúrbios imunológicos, hipóxia tecidual, carcinogênese epitelial, envelhecimento e mutações de DNA.⁽²⁹⁾

O tratamento deve ser feito pela ressecção da lesão com margens mínimas de 2 cm. Esse procedimento deve ser feito pelo especialista, mas todo médico deve estar atento ao diagnóstico a fim de realizá-lo o mais breve possível e evitar amputações. Este capítulo não tem como objetivo indicar detalhes do tratamento, cita-se apenas a possibilidade de linfadenectomia e radioterapia, a depender do estadiamento da lesão.

Pontos Principais

- As principais complicações gerais associadas ao paciente grande queimado são infecção, endocardite bacteriana, disfunção múltipla de órgãos e sistemas, lesão renal, insuficiência respiratória, insuficiência hepatocelular e lesões gastrointestinais (úlceras de Curling e síndrome de Ogilvie). Dentre as complicações locais, estão a lesão por pressão e a úlcera de Marjolin.
- Febre e leucocitose podem estar presentes e representar sinais de Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica, não sendo necessariamente sinais infecciosos.
- A principal causa de óbito nos grandes queimados é a sepse. Assim, destaca-se a importância de observar sinais clínicos de infecção, sejam esses locais ou sistêmicos.
- A endocardite bacteriana é responsável por altos índices de mortalidade no paciente internado se não diagnosticada. Portanto, é essencial que haja uma suspeição clínica frente a febre persistente e hemoculturas positivas, podendo-se lançar mão do ecocardiograma como ferramenta para detectar vegetações.

Pontos Principais (cont.)

- O paciente queimado é mais vulnerável à desidratação e à hipovolemia devido à perda da pele como mecanismo de barreira física, devendo ter seu volume corrigido por fluidos o mais precocemente possível.
- A Lesão Renal Aguda pode ser resultante da hipovolemia (pré-renal) e do quadro de disfunção múltipla de órgãos originados da sepse (intrínseca), além do uso de drogas nefrotóxicas.
- Os pacientes expostos à inalação por fumaça podem ter lesão da mucosa respiratória associada.
- Devido à progressão da síndrome da resposta inflamatória sistêmica, pode haver uma insuficiência hepatocelular que culmina em coagulopatia e hiperbilirrubinemia.
- O estresse físico gerado pela queimadura causa um desvio catabólico no metabolismo, culminando em um retardo na cicatrização da ferida. Para minimizar o hipercatabolismo, o suporte nutricional adequado é fundamental: deve-se introduzir a dieta precocemente e, preferivelmente, por via enteral.
- A reintrodução precoce da dieta enteral pode estar relacionada, também, à redução da incidência da Úlcera de Curling.
- Nos pacientes internados que apresentem quadro de obstrução intestinal aguda, considerar a Síndrome de Ogilvie (forma grave de íleo adinâmico que consiste em uma pseudo-obstrução intestinal), porém se atentar a descartar causas mecânicas.
- Pacientes internados em centros de queimaduras apresentam múltiplos fatores de risco para o desenvolvimento de lesão por pressão. A mudança de decúbito associada à nutrição adequada e à manutenção das lesões secas ajudam na prevenção desse tipo de complicação. A avaliação da pele do paciente deve ser frequente (pelo menos uma vez ao dia).
- A Úlcera de Marjolin é uma complicação tardia, porém não menos importante por tratar-se de transformação maligna nas áreas cicatrizadas por segunda intenção. Pode ser evitada pelo tratamento adequado da queimadura na fase aguda, com excisão precoce e cobertura definitiva com enxertos e retalhos.

Considerações Finais

Como foi apresentado no presente capítulo, o paciente vítima de queimadura, sobretudo nos casos mais graves que necessitam de hospitalização, está suscetível a diversas complicações. Essas devem ser sempre suspeitadas e investigadas a fim de obter um diagnóstico precoce e tratamento imediato, reduzindo assim a morbimortalidade associada a esses quadros.

Referências Bibliográficas

1. Gonella HA, Quevedo F, Garbossa LCD. Colonização bacteriana nas primeiras 24 horas das queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2014;13(2):99–102.
2. Oliveira FL, Serra MCVF. Infecções em queimaduras: revisão. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(3):96–99.
3. Rafla K, Tredget EE. Infection control in the burn unit. *Burns*. 2011;37(1):5–15. doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2009.06.198>.
4. Barret JP, Dardano AN, Herndon DN. Complicações. In: Barret JP, Herndon DN. *Tratamento das queimaduras: atlas em cores*. Rio de Janeiro: Di Livros; 2002. Capítulo 8.
5. Norbury W, Herndon DN, Tanksley J, Jeschke MG, Finnerty CC. Infections in Burns. *Surg Infect*. 2016;17(2):250–255. doi: <https://dx.doi.org/10.1089%2Fsur.2013.134>.
6. Mota WM, Araújo CAL, Oliveira AMRR, Gomez DS, Silva Junior JM, Gemperli R. Critérios diagnósticos de infecção no paciente queimado. *Rev Bras Queimaduras*. 2014;13(3):130–135.
7. Leonardi DF, Laporte GA, Miglioransa MH, Haertel JCA. Endocardite bacteriana na queimadura: uma revisão. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(1):30–34.
8. Li JS, Sexton DJ, Mick N, Nettles R, Fowler Jr VG, Ryan T, et al. Proposed modifications to the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis. *Clin Infect Dis*. 2000;30(4):633–638. doi: <https://doi.org/10.1086/313753>.
9. Medeiros ACS, Albuquerque BCH, Mignoni ISP, Pereima MJL, Baungratz MM, Feijó RS. Análise das causas de morte em uma unidade de queimados do Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG), de janeiro de 1991 a dezembro de 2012. *Rev Bras Queimaduras*. 2013;12(3):153–158.
10. Ibrahim AE, Sarhane KA, Fagan SP, Goverman J. Renal dysfunction in burns: a review. *Ann Burns Fire Disasters* [Internet]. 2013 [acesso em 2020 Abr 18];26(1):16–25. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3741002/pdf/Ann-Burns-and-Fire-Disasters-26-16.pdf>.
11. Giordani AT, Sonobe HM, Guarini G, Stadler DV. Complicações em pacientes queimados: revisão integrativa. *Rev Gest Saude*. 2016;7(2):535–548. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/3499/3187>.
12. Townsend CM, Beauchamp DR Evers MB, Mattox KL, editors. *Sabiston textbook of surgery: the biological basis of modern surgical practice*. 20th ed. Philadelphia: Saunders; 2016.
13. Steinl MHS, Betitinelli RD, Vieira BM. Terapia nutricional em pacientes grandes queimados: uma revisão bibliográfica. *Rev Bras Queimaduras*. 2013;12(4):235–244.

14. Macedo JLS, Santos JB. Complicações infecciosas em pacientes queimados. *Rev Bras Cir Plast.* 2006;21(2):108–111.
15. Pompilio CE, Cecconello I. Profilaxia das úlceras associadas ao estresse. *Arq Bras Cir Dig.* 2010;23(2):114–117. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-67202010000200011>.
16. Oliveira RA, Barros ML. Úlcera de estresse no paciente queimado. *Rev Bras Queimaduras.* 2014;13(3):180–182.
17. Ponc RJ, Saunders MD, Kimmey MB. Neostigmine for the treatment of acute colonic pseudo-obstruction. *N Engl J Med.* 1999;341(3):137–141. doi: <https://doi.org/10.1056/nejm199907153410301>.
18. Vantrappen G. Acute colonic pseudo-obstruction. *Lancet* 1993;341(8838):152–153. doi: [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(93\)90010-e](https://doi.org/10.1016/0140-6736(93)90010-e).
19. Ribas Filho JM, Malafaia O, Fouani NM, Fouani MM, Justen MS, Trevisan NB et al. Síndrome de Ogilvie (pseudo-obstrução intestinal aguda): relato de caso. *ABCD, Arq Bras Cir Dig.* 2009;22(2):124–126. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-67202009000200012>.
20. Accetta I, Accetta P; Maia AM, Duarte AJV; Accetta AC; Accetta AF. Síndrome de Ogilvie tratada por transversostomia: relato de caso. *Rev Bras Coloproct.* 2004;24(1):65–67.
21. Spira IA, Rodrigues R, Wolff WI. Pseudo-obstruction of the colon. *Am J Gastroenterol.* 1976;65:397–408.
22. Kadesky K; Purde GF; Hunt JL. Acute pseudo-obstruction in critically ill patients with burns. *J Burn Care Rehabil.* 1995;16(2 Pt 1):132–135. doi: <https://doi.org/10.1097/00004630-199503000-00007>.
23. Romanelli M, Clark M, Cherry GW, Colin D, Defloor T, editors. Science and practice of pressure ulcer management. Berlin: Springer; 2006.
24. Rosa TS, Cintra LKL, Freitas KB, Alcântara PFDL, Spacassassi F, Rosa CDP, et al. Úlceras por pressão: tratamento. *Acta Fisiatr.* 2013;20(2):106–111. Disponível em: <https://saladeenfermagem.files.wordpress.com/2015/06/v20n2a07.pdf>.
25. Schwartz AR, Stoll Jr LH. Squamous Cell Carcinoma. In: Freedberg IM, Eisen AZ, Wolff K. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 5th ed. New York: Mc Graw-Hill; 1999. p. 840–856.
26. Simão TS, Almeida PCC, Faiwichow L. Úlcera de Marjolin: visão atualizada. *Rev Bras Queimaduras.* 2012;11(4):251–253.
27. Vieira RRBT, Batista ALE, Batista ABE, Rosa JVS, Diniz ACO, Leite GF, et al. Úlcera de Marjolin: revisão de literatura e relato de caso. *Rev Bras Queimaduras.* 2016;15(3):179–184.
28. Copcu E. Marjolin's ulcer: a preventable complication of burns? *Plast Reconstr Surg.* 2009;124(1):156e–164e. doi: <https://doi.org/10.1097/prs.0b013e3181a8082e>.
29. Leonardi DF, Oliveira DS, Franzoi MA. Úlcera de Marjolin em cicatriz de queimadura: revisão de literatura. *Rev Bras Queimaduras.* 2013;12(1):49–52.

Aspectos Nutricionais do Paciente Queimado

Carla Larissa Cunha Sottomaior

Pedro Lento Paredes Argotte

Introdução

Os pacientes queimados desenvolvem uma resposta hipermetabólica persistente e um severo hipercatabolismo em decorrência de uma resposta inflamatória mediada por citocinas, entre elas TNF-alfa, IL-6, IL-1beta, catecolaminas e hormônios de estresse, como o cortisol.^(1,2) As alterações podem perdurar por meses e apresentar diferentes graus de magnitude, a depender da extensão e da gravidade da queimadura.⁽¹⁾

A incompatibilidade metabólica nos pacientes queimados consiste no aumento da demanda por nutrientes (demanda anabólica alta) e um estado de hipercatabolismo, podendo causar desnutrição aguda, sarcopenia secundária e imunossupressão que favorece o desenvolvimento de infecções, falha múltiplas de órgãos, sepse e morte.^(1,2,3)

A terapia nutricional deve ser inserida precocemente na fase de ressuscitação e precisa suprir as necessidades metabólicas e evitar o catabolismo intenso. O suporte alimentar deve ser reavaliado e mantido durante as fases de recuperação e reabilitação.^(3,4)

Metabolismo Energético

As queimaduras, como qualquer outro tipo de trauma, provocam uma resposta inflamatória sistêmica mediada por citocinas inflamatórias e hormônios. Além disso, os mediadores provocam grandes modificações nos mecanismos e vias metabólicas, alterando a ingestão, a absorção e assimilação dos nutrientes do paciente nos diferentes estágios de resposta ao estresse.^(1,2)

A resposta fisiológica ao trauma provoca a ativação de diversos processos que aumentam a energia disponível para serem utilizadas no mecanismo de “luta ou fuga”, importante para superar o estresse transitório.⁽⁵⁾ Essa alteração do metabolismo energético, que é benéfica em um primeiro momento, torna-se um problema em pacientes queimados pois o estresse orgânico é prolongado e não há uma resposta adaptativa adequada capaz de sustentar a necessidade do corpo.^(1,2,5)

Podemos dividir a reação fisiológica ao estresse em duas etapas: a primeira etapa ocorre nas primeiras 48 horas após a lesão e consiste em um consumo menor de oxigênio total e menor taxa metabólica, denominada ebb phase (refluxo).^(2,5) Essas alterações desenvolvem uma redução no metabolismo, com diminuição da pressão sanguínea, da demanda de oxigênio e do débito cardíaco.^(2,3,5)

Podemos dividir a reação fisiológica ao estresse em duas etapas: a primeira etapa ocorre nas primeiras 48 horas após a lesão e consiste em um consumo menor de oxigênio total e menor taxa metabólica, denominada ebb phase (refluxo).^(2,5) Essas alterações desenvolvem uma redução no metabolismo, com diminuição da pressão sanguínea, da demanda de oxigênio e do débito cardíaco.^(2,3,5)

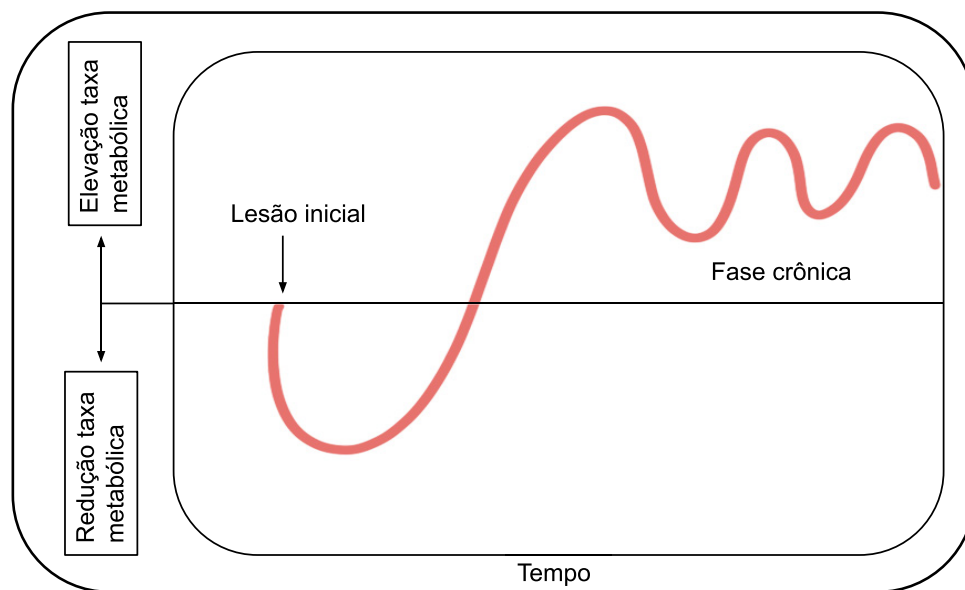


Figura 17.1. Figura 1. Fases da Lesão tecidual e alterações metabólicas.
Fonte: Carson et al, 2018.⁽²⁾

Importância dos Macronutrientes e Micronutrientes

Carboidratos

Em pacientes com lesão térmica, ocorre um aumento da taxa de produção e oxidação da glicose, decorrente da glicogenólise e gliconeogênese. Um dos mecanismos que podem explicar essa alteração está associado ao estresse gerado pela lesão no retículo endoplasmático, tecido adiposo e muscular, o que acarreta uma resistência à insulina.^(5,6)

A insulina é responsável pelo controle glicêmico por meio da captação da glicose no músculo esquelético e tecido adiposo e da inibição da liberação de glicose pelo fígado. Além de ter esse papel na homeostase da glicose, a insulina modula a produção e liberação de citocinas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias. A desregulação gerada pela lesão acarreta em uma hiperglicemia de estresse, o que está associado a um hipermetabolismo, hipermetabolismo, processo prolongado de cicatrização e uma maior taxa de infecções e mortalidade.^(4,5)

Em relação às formas de se obter um controle glicêmico, sabe-se que, se for ofertada uma baixa e inadequada quantidade de carboidratos, haverá uma compensação adicional do catabolismo proteico e, se for ofertada uma maior quantidade de carboidratos que o organismo consegue aguentar, mesmo com o hipermetabolismo, ocorrerá hiperglicemia e, conseqüentemente, acidose láctica.^(4,5) Dessa forma, faz-se necessário a administração correta da quantidade de carboidratos para o paciente queimado.

Gorduras

Os lipídios são macronutrientes importantes para a homeostase e para a regeneração tecidual, logo, o paciente deve manter quantidades adequadas desse nutriente no organismo. No entanto, não é necessário fornecer grandes volumes de lipídios, pois a quantidade básica para prevenir a deficiência de ácidos graxos essenciais é baixa, caso os pacientes apresentem estoques de gordura normais.^(4,7)

Por outro lado, o excesso da administração de gorduras é prejudicial ao paciente. A resposta hipermetabólica à queimadura traumática provoca um aumento na taxa de lipólise e, conseqüentemente, um aumento na quantidade de ácidos graxos livres circulantes. Para compensar, o fígado armazena esses ácidos graxos em formas esterificadas.^(1,8)

Caso ocorra um aumento inadequado da administração de lipídios, haverá mais ácidos graxos circulantes e o fígado irá sobrecarregar, provocando uma esteatose hepática.^(1,4,8) Por isso, é necessária a correta administração de lipídios nesse tipo de paciente.

Proteínas

O hipercatabolismo proteico é o que mais chama atenção em pacientes queimados. Cerca de 150 gramas de músculo esquelético são perdidos por dia em pacientes com dieta nutricional inadequada, podendo gerar sarcopenia e acarretar em um risco maior de mortalidade.⁽¹⁾ Se a proteólise intensa não for corrigida, o paciente pode desenvolver imunossupressão e retardo na recuperação.^(1,2,5) Há limites na taxa efetiva de absorção de proteínas. Então, a administração de uma quantidade maior do que o recomendado de proteínas não irá impactar na perda muscular e há chance do desenvolvimento de azotemia, pois o excesso de proteínas será degradado em compostos nitrogenados que devem ser excretados pelo rim.^(3,4)

Vale ressaltar, que as proteínas são nutrientes de extrema importância para a fase de cicatrização, pois sua depleção diminui a síntese e deposição de colágeno, reduz a força de tensão da ferida, limita a atividade dos leucócitos, inibe a ação dos fibroblastos e aumenta a taxa de infecção da ferida.⁽²⁾

A glutamina, alanina e arginina são aminoácidos que possuem um importante papel na recuperação dos pacientes com queimaduras. Estudos indicam que a glutamina contribui para o funcionamento adequado dos enterócitos, linfócitos e defesas

antioxidantes, assim, sua redução no organismo aumenta o risco de infecções e a sua suplementação em pacientes com queimaduras está associada à redução de bactérias gram negativas e a uma menor mortalidade.^(1,4,8) Outra proteína essencial é a arginina, pois possui papel importante na divisão celular, cicatrização das feridas e no sistema imunológico.^(1,4)

Micronutrientes

O organismo de pacientes queimados está em estresse oxidativo o que provoca uma severa diminuição de defesas antioxidantes endógenas devido ao excesso de excretas urinárias e perdas pelas áreas queimadas.^(2,4,5) Assim, em pacientes queimados há uma redução dos micronutrientes como zinco, selênio, cobre, bromo, ferro e iodo.

Há uma deficiência de vitaminas A, C, D e E nos pacientes queimados e essas são importantes em diversos mecanismos do seu organismo.^(1,5)

Vitamina A: É importante para a manutenção da epiderme e síntese de glicoproteínas. A deficiência dessa vitamina atrasa o processo de regeneração do epitélio das feridas, prejudica a síntese de colágeno e a função imunológica.^(1,5)

Vitamina C e E: Ambas são importantes no processo de cicatrização e sua carência leva à demora na recuperação. A vitamina C é um importante protetor de lipídios, proteínas e DNA, evitando que ocorra danos ao mesmo. Outro ponto importante é que ela atua na prevenção da desfosforilação oclusal, evitando o afrouxamento das junções estreitas das células epiteliais, Assim, há uma diminuição da permeabilidade capilar e um melhor fluxo capilar nas regiões com lesões.^(1,5)

Reposição Nutricional

O prognóstico do quadro de um paciente queimado sofre intervenção direta do seu estado nutricional. Dessa forma, a terapia nutricional é um fator positivo na evolução do quadro do paciente, tendo como objetivos principais diminuir a resposta hipermetabólica, e promover o controle glicêmico, suplementação de micronutrientes e manutenção da função celular.^(2,8,9) Essa terapia nutricional pode ser feita por três vias: oral, enteral e parenteral.^(8,10)

A via enteral é a via de administração mais indicada para pacientes com queimaduras graves, sendo recomendado um início precoce no tratamento nutricional.^(2,10) É considerada segura e eficaz na resposta contra o hipercatabolismo quando iniciada entre 4 a 12 horas após a lesão. Além disso, favorece uma boa resposta inflamatória, com um aumento na produção de imunoglobulinas, diminuição do risco de doenças gastrointestinais, sepse, hemorragia, insuficiência renal, pneumonia e corrobora para a diminuição do tempo de internação hospitalar.^(4,10) Os benefícios dessa via estão

relacionados, principalmente, à manutenção da integridade da barreira, o que preserva a função imunitária do intestino e reduz a translocação de bactérias para a circulação sanguínea, e da motilidade intestinal. Entre os malefícios há a possibilidade de uma síndrome compartimental abdominal, decorrente de uma disfunção intestinal, sendo inclusive uma contra indicação para esta via.^(2,10)

Cálculo para Reposição Nutricional

O método de avaliação para determinar as necessidades nutricionais indicado pelo guideline da *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)* para pacientes críticos é a calorimetria indireta. Através dela, é possível determinar as necessidades nutricionais do paciente e a taxa de utilização dos substratos energéticos a partir do consumo de oxigênio e gás carbônico.⁽¹¹⁾ Caso este método não esteja disponível, pode-se utilizar algumas fórmulas para esse fim. Segundo a literatura, a fórmula mais aplicada para calcular as necessidades nutricionais para reposição nutricional em pacientes queimados adultos é a Equação de Toronto e, para crianças, a equação Schofield. Na equação de Toronto, avalia-se a área da superfície corporal lesionada e fatores individuais, como peso, altura e idade do paciente, que são usados ainda para estimar o gasto energético basal (GEB), necessário para calcular o gasto energético total.⁽¹²⁾

Quadro 01 - Cálculos para a reposição nutricional
Equação de Toronto
$-4343 + (10,5 \times \%SCQ) + (0,23 \times IC) + (0,84 \times GERE) + (114 \times XOC) - (4,5 \times \text{dias pós-trauma})$
Harris Benedict
GERE = GEB x fator atividade x fator injúria Homem GEB = $66,47 + (13,7 \times P \text{ atual}) + (5 \times A) - (6,755 \times I)$ Mulher GEB = $655 + (9,6 \times P \text{ atual}) + (1,85 \times A) - (4,676 \times I)$
Legenda
SCQ - Área de superfície corporal queimada IC - Ingestão calórica do dia anterior GERE - Gasto energético estimado por Harris-Benedict P - Peso em kg A - Altura em cm I - Idade em anos Fator Atividade: Paciente confinado ao leito = 1,2 / Paciente fora do leito = 1,3 Fator injúria: Queimados graves = 1,4 - 1,8

Carboidratos

Recomenda-se a suplementação de 60% da reposição nutricional com carboidratos, sem exceder 5 mg/kg/min ou 7 g/kg/dia para adultos e crianças. Para o controle da glicose, recomenda-se a aplicação de insulina de forma a alcançar a meta de glicose entre 6 e 8 mmol/l (100 e 150 mg/dl), estando associada à menor incidência de infecções e à baixa mortalidade.^(11,13)

Lipídios

Desfechos desfavoráveis estão associados à ingestão total de lipídios maior que 35% da diária de nutrientes, sendo recomendada um consumo diária menor de 35%.^(11,13)

Proteínas

A quantidade recomendada de proteínas para o paciente queimado é de 1.5 a 2 g/kg/d para pacientes adultos, e de 1.5-3 g/kg/d para crianças. Como discutido anteriormente, a glutamina é um aminoácido essencial para a recuperação tecidual desse tipo de paciente por ser o substrato proteico facilmente absorvido pelos enterócitos e linfócitos, sendo a sua dose recomendada de 0.3 g/kg/d durante 5 a 10 dias.^(11,13)

Micronutrientes

O estresse oxidativo gerado pelas lesões térmicas e a intensa inflamação local provocam a diminuição das defesas oxidantes endógenas, as quais dependem de micronutrientes. Logo, a suplementação de vitaminas e minerais se faz necessária. Quanto às vitaminas, é recomendada a reposição das vitaminas B, C, E e D. Quanto aos minerais, os que se demonstraram mais importantes para a cicatrização e imunidade, além de suas baixas concentrações em pacientes queimados, são o cobre (Cu), selênio (Se) e zinco (Zn). A duração da reposição depende da extensão da área afetada, sendo que para pacientes com queimaduras entre (a) 20 e 40% da área corporal a quantidade de dias é de 7 a 8, (b) 40 e 60% recomenda-se 2 semanas de reposição e (c) para pacientes com área corporal acima de 60% recomenda-se uma suplementação de 30 dias.⁽¹¹⁾ Vale ressaltar que, pelo transportador intestinal do Cu e do Zn ser o mesmo, o metalotionina, a suplementação enteral desses dois minerais é ineficiente, tendo que usar outra via de administração.⁽¹²⁾

Monitorização Nutricional

De forma a garantir que os objetivos terapêuticos nutricionais sejam alcançados, é indispensável realizar uma monitorização nutricional adequada. Para verificarmos a perda hídrica e hidratação diária, é fundamental analisarmos o volume urinário de 24h. De forma a analisar as perdas nitrogenadas, pode-se realizar um balanço nitrogenado e excreção de creatina. Além disso, é importante observar se a suplementação proteica está adequada. Uma suplementação excessiva de proteínas aumenta a produção de ureia e amônia e pode ser observada em seus respectivos exames laboratoriais. Devemos nos atentar ao fato de que uma concentração elevada de uréia e amônia pode acarretar em lesão dos rins e do fígado.^(12,14)

Jejum

O jejum pré-operatório é utilizado para os pacientes que necessitam realizar procedimentos cirúrgicos eletivos. O objetivo desse tipo de procedimento é diminuir possíveis complicações respiratórias causadas por anestésias gerais. Entretanto, é

necessário discutirmos os possíveis prejuízos metabólicos e clínicos, principalmente para os pacientes vítimas de queimaduras.⁽¹⁵⁾

Segundo H.Y.A. Togo et E.C. Lopes a maioria dos centros de tratamento de queimaduras no mundo submetem os pacientes a jejuns pré-operatórios de no mínimo 8 horas antes de intervenções cirúrgicas. Os pacientes queimados passam por estados hipermetabólicos e hipovolêmicos. Dessa forma, longos períodos de jejum podem trazer prejuízos fisiológicos, tais como uma cicatrização tardia, prejudicar a função de órgãos, perda da massa de proteína corporal, aumento da resistência à insulina, entre outros.⁽¹⁶⁾

A Sociedade Americana de Anestesiologistas preconiza para pacientes sem nenhum fator de risco para broncoaspiração um jejum de 2 horas para líquidos claros. Uma maneira para reduzir o período de jejum seria a utilização de uma solução de carboidratos e glutamina durante o período pré-operatório. Inclusive os efeitos benéficos incluem melhora no balanço nitrogenado, o que sinaliza para uma preservação da massa muscular, redução dos níveis de cortisol, aumento nos níveis de glutatona e diminuição da atividade inflamatória.⁽¹⁷⁾

Pontos Principais

- Pacientes queimados possuem uma resposta hipermetabólica e hipermetabolismo;
- A terapia de nutricional desses pacientes deve ser feita de forma a atender essa demanda e evitar o hipermetabolismo;
- A reposição nutricional deve ser feita de modo a obter níveis controlados de carboidratos, lipídios, proteínas e micronutrientes;
- A administração da terapia nutricional pode ser feita por três vias: oral, enteral e parenteral, sendo a via enteral a mais indicada;
- A avaliação para reposição nutricional para pacientes críticos pode ser feita através da calorimetria indireta;
- A calorimetria indireta serve para determinar as necessidades nutricionais do paciente e a taxa de utilização dos substratos energéticos;
- Para calcular as necessidades nutricionais para reposição nutricional em pacientes queimados adultos é a Equação de Toronto e, para crianças, a equação Schofield;
- Deve-se realizar a monitorização nutricional periódica através da análise do volume urinário de 24 horas, balanço nitrogenado, excreção de creatinina, ureia e amônia na urina.
- Longos períodos de jejum pré-operatório podem trazer prejuízos fisiológicos, logo deve-se encontrar maneiras para reduzir esse período de jejum, como soluções que contenham carboidratos e glutamina

Considerações Finais

As alterações metabólicas decorrentes de queimaduras afetam diversos órgãos e sistemas do paciente, além de alterar o metabolismo energético dos macronutrientes e micronutrientes. O estado metabólico inadequado prolongado pode levar a complicações, agravar o quadro do paciente e impedir sua recuperação. Dessa forma, as medidas terapêuticas devem ser inseridas precocemente na fase de ressuscitação, dando continuidade na recuperação e reabilitação com o objetivo de minimizar a desnutrição, reduzir o grau de infecção e regular a resposta inflamatória.

Referências Bibliográficas

1. Moreira E, Burghi G, Manzanares W. Update on metabolism and nutrition therapy in critically ill burn patients. *Metabolismo y terapia nutricional en el paciente quemado crítico: una revisión actualizada*. *Med Intensiva*. 2018;42(5):306–316. doi: <https://doi.org/10.1016/j.medint.2017.07.007>.
2. Carson JS, Khosrozadeh H, Norbury WB, Herndon DN. Nutritional needs and support for the burned patient. In: *Total burn care*. 5th ed. Elsevier; 2018. p. 287–300.e2. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-47661-4.00028-9>.
3. Peng Xi. Metabolic changes and nutrition therapy in burn patients. In: *Advanced trauma and surgery*. Berlin: Springer; 2017. p. 155–166 doi: http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-2425-2_11.
4. Berger MM, Pantet O. Nutrition in burn injury: any recent changes? *Curr Opin Crit Care*. 2016;22(4):285–291. doi: <https://doi.org/10.1097/mcc.0000000000000323>.
5. Natarajan M. Recent concepts in nutritional therapy in critically ill burn patients. *Int J Nutr Pharmacol Neurol Dis*. 2019;9(1):4–36. doi: [10.4103/ijnpnd.ijnpnd_58_18](https://doi.org/10.4103/ijnpnd.ijnpnd_58_18).
6. Steinkl MHS, Betitinlelli RD, Vieira BM. Terapia nutricional em pacientes grandes queimados: uma revisão bibliográfica. *Rev Bras Queimaduras*. 2013;12(4):235–244.
7. Rollins C, Huettner F, Neumeister MW. Clinician’s guide to nutritional therapy following major burn injury. *Clin Plast Surg*. 2017;44(3):555–566. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cps.2017.02.014>.
8. Masch JL, Bhutiani N, Bozeman MC. Feeding during resuscitation after burn injury. *Nutr Clin Pract*. 2019;34(5):666–671. <https://doi.org/10.1002/ncp.10400>.
9. Serra MCVF, Sacramento AL, Costa LM, Ramos PB, Guimaraes Júnior LM. Terapia nutricional no paciente queimado. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(3):93–95.
10. Pu H, Doig GS, Heighes PT, Allingstrup MJ. Early enteral nutrition reduces mortality and improves other key outcomes in patients with major burn injury: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med*. 2018;46(12):2036–2042. doi: <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000003445>.
11. Rousseau AF, Losser MR, Ichai C, Berger MM. ESPEN endorsed recommendations: nutritional therapy in major Burns. *Clin Nutr*. 2013;32(4):497–502. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.02.012>.

12. Berger MM, Reintam-Blaser A, Calder PC, Casaer M, Hiesmayr MJ, Mayer K, et al. Monitoring nutrition in the ICU. *Clin Nutr.* 2019;38(2):584–593. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.07.009>.
13. Prelack K, Dylewski M, Sheridan RL. Practical guidelines for nutritional management of burn injury and recovery. *Burns.* 2007;33(1):14–24. doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2006.06.014>.
14. Malta MB, Pereira APA, Geraldo RRC, Nishihara SCR, Soriano EA, Navarro AM. Intervenção nutricional em um paciente gravemente queimado: estudo de caso. *Rev Simbio-Logias.* 2008;1(2):1–8.
15. Giuliani S, McArthur A, Greenwood J. Preoperative fasting among burns patients in an acute care setting: a best practice implementation project. *JBI Database System Rev Implement Rep.* 2015;13(11):235–253. doi: <https://doi.org/10.1124/jbisrir-2015-2208>.
16. Togo HYA, Lopes EC. Preoperative fasting reduction in burned patients: a systematic review. *Burns Open.* 2020;4(4):176–182. doi: <https://doi.org/10.1016/j.burnso.2020.06.004>.
17. Campos SBG, Barros-Neto JA, Guedes GS, Moura FA. Jejum pré-operatório: por que abreviar? *Arq Bras Cir Dig.* 2018;31(2):e1377–2018. doi: <https://doi.org/10.1590/0102-672020180001e1377>.

Implicações a Longo Prazo para o Paciente Queimado

João Pedro Gonçalves de Andrade

Introdução

A queimadura consiste em qualquer lesão provocada pelo contato direto com alguma fonte de calor ou frio, produtos químicos, corrente elétrica, radiação, plantas, animais, entre outras opções. Além da visão imediata, focada no processo fisiopatológico agudo em si, na classificação do tipo de queimadura, nos primeiros socorros ao paciente vítima dela e sua prevenção, a queimadura tem diversas repercussões crônicas na vida de indivíduos. A cronicidade de uma queimadura inclui impactos psicológicos, sociais, econômicos, dificuldades psicossociais na reabilitação desse quadro, além de sequelas físicas e suas repercussões a longo prazo. Levando isso em conta, é fundamental uma abordagem ampliada dessa temática, visando uma otimização da terapêutica, acompanhamento multiprofissional e um conhecimento integral acerca desse processo.

As queimaduras atingem milhares de pessoas no mundo e este tipo de trauma vem associado com implicações para os pacientes, dentre elas, sequelas físicas, psicológicas e consequências sociais, cujas repercussões podem permanecer por longo prazo ou até serem definitivas.⁽¹⁾

Essa lesão pode levar a repercussões que afetem a independência do indivíduo, seja psicológica ou econômica, e também pode afetar socialmente mudando completamente a dinâmica familiar e das pessoas próximas à vítima. Já suas sequelas físicas podem ser de diversos graus, desde uma limitação mínima até uma incapacitante ao indivíduo. Dessa forma, este capítulo visa abordar a prevalência das repercussões das queimaduras, e a importância da reabilitação após uma queimadura.

Repercussões Biopsicossociais

A queimadura em si pode ser um evento traumático para o indivíduo. A repercussão dela pode afetar habilidades e capacidades funcionais e psicoemocionais para a realização de tarefas rotineiras e diárias. Dessa forma, pode acometer a autonomia, independência, bem-estar, qualidade de vida e envolvimento em ocupações do indivíduo.⁽³⁾

Dentre as repercussões biopsicossociais a serem abordadas neste capítulo, as dividiremos em repercussões psicológicas, sociais e econômicas. Quanto às psicológicas,

o foco será em como as repercussões afetam a auto-estima e auto-imagem do indivíduo. Nas sociais, discutir a estigmatização e conseqüentemente as relações interpessoais alteradas pelas repercussões de uma lesão térmica. Por fim, nas repercussões econômicas, será abordado como a vida profissional do indivíduo é afetada.

Apesar dessa divisão, é evidente que o paciente sente essas repercussões de forma integrada, logo a divisão tem objetivo meramente didático.

Repercussões Psicológicas

As repercussões psicológicas serão divididas em aquelas que afetam as Atividades de Vida Diárias (AVD), Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) e outros.

Atividades de Vida Diária

Indivíduos que sofrem uma queimadura podem ter sequelas físico funcionais, que acabam resultando em déficits de suas ocupações diárias, principalmente durante a realização de AVD's.⁽³⁾ Atividades de vida diária (AVD) são tarefas básicas de autocuidado, que incluem alimentar-se, ir ao banheiro sozinho, vestir-se, tomar banho sozinho, andar, dentre outras.

Em um estudo realizado no Centro de Tratamento de Queimados (CTQ) do Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência (HMUE), no município de Ananindeua, no estado do Pará, diversos participantes pontuaram a dificuldade em se engajarem em ocupações que eram desempenhadas antes da queimadura, principalmente no que diz respeito à forma ocupacional. Mencionaram principalmente, as atividades produtivas, autocuidado, lazer, descanso e sono.⁽³⁾

Esses relatos abordaram as repercussões em diferentes fases da lesão em si, a fase inicial da queimadura e a longo prazo. Na fase inicial, o principal aspecto relatado foi o comprometimento da realização de AVD's. A longo prazo, principalmente os indivíduos que tiveram que passar por uma amputação relataram que ainda encontram dificuldades para exercer AVD's, precisando de ajuda. Em ambas fases foram relatados sentimentos de dependência e invalidez, sendo feitas comparações pelos próprios indivíduos com o quadro pré-queimadura, ansiosos por retomarem independência.⁽³⁾ Além disso, há relatos de angústia, vontade de superar as dificuldades e limitações impostas pela queimadura, e também, conseguirem provar para as demais pessoas que ainda são indivíduos produtivos, capazes de terem ocupações.⁽³⁾

Uma outra pesquisa, com enfoque em AVD's na vida de mulheres vítimas de queimaduras, aborda detalhadamente como são essas repercussões. Além disso, tenta compreender como são as ocupações diárias dessas mulheres após a queimadura e suas perspectivas nesse processo.

A ocupação é o que caracteriza o ser humano na sociedade e quando mulheres em idade produtiva sofrem queimaduras e têm suas AVDs prejudicadas, elas se vêem excluídas, pela sociedade e por elas próprias.⁽³⁾ Na pesquisa realizada com 30 mulheres

vítimas de queimaduras entrevistadas, chegaram ao seguinte resultado quanto ao grau de dependência em AVD's:

Quadro 1 - Grau de dependência em Atividades de Vida Diária(3)			
Atividade	Independência	Semindependente	Dependente
Alimentação	19	9	2
Banho	19	-	11
Vestir-se/despir-se	17	13	0
Higiene ao vaso sanitário	27	2	1
Cuidados pessoais	23	-	7

O banho se destacou como atividade de maior dependência dentre as participantes, enquanto atividade de vestir-se/despir-se foi a única que não foi relatado dependência, ressalvando que cerca de 43,33% das participantes ainda relataram semidependência quanto a essa atividade.⁽³⁾

Dessa forma, é evidente o impacto que as queimaduras podem ter no desempenho de AVD's na vida tanto de mulheres quanto de homens, levando a sentimentos de invalidez, ansiedade e frustração.

Atividades Instrumentais de Vida Diária

As atividades instrumentais de vida diária consistem em habilidades mais complexas que as AVD's, e são necessárias para se viver de maneira independente. Alguns exemplos são: capacidade de gerenciamento de finanças, fazer compras, preparar refeições, gerenciar medicações, manutenção de tarefas domésticas e uso de meios de transporte (seja dirigindo ou acessando o transporte público, por exemplo).

A pesquisa realizada no Centro de Tratamento de Queimados (CTQ) do Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência (HMUE), já citada anteriormente, relata que os participantes dela, que sempre trabalharam e que mantinham uma vida ativa, apresentavam um incômodo por terem que ficar o dia inteiro em seu domicílio após o trauma.⁽³⁾ Logo, além de não conseguirem realizar diversas AVD's, as limitações impostas pela lesão não permitiam que AIVD's fossem realizadas de forma independente também.⁽³⁾

Depressão

Em uma revisão sistemática sobre os impactos psicológicos da queimadura, o estudo destaca que a depressão esteve mais presente em pacientes após a queimadura, principalmente quando a Superfície Corporal Queimada (SCQ) e visibilidade da lesão eram maiores.⁽⁴⁾ Quanto à visibilidade, regiões como rosto, braços e pernas foram as

descritas como as de “maior visibilidade”.⁽¹⁾ As sequelas das queimaduras, sejam psicossociais ou motoras, apresentam uma forte correlação com o grau de queimadura (profundidade) e sua extensão.⁽²⁾

Nesses casos, é possível que ocorra um redemoinho de emoções e queda de autoestima, e a sensação de exposição ocorre tanto pelo sentimento de impotência quanto pelo sentimento de culpa pelo acidente em si.⁽¹⁾

A distorção da autoimagem do indivíduo somado aos danos emocionais decorrentes do trauma podem levar a uma acentuada piora de qualidade de vida dos pacientes.⁽²⁾

Os principais sentimentos descritos como os associados ao trauma por queimadura são o estresse, medo e ansiedade, que podem dificultar a reabilitação, no enfrentamento da situação.⁽¹⁾

Portanto, além de impactos nas AVD's e AIVD's dos indivíduos, pacientes que sofrem esse tipo de lesão acabam sendo mais suscetíveis a quadros depressivos.

Indivíduos que passam pelo trauma da queimadura apresentavam algum grau de vulnerabilidade na saúde mental antes do evento traumático comparado estatisticamente com a população geral, mesmo nos pacientes sem diagnóstico psiquiátrico prévio ao trauma. Além disso, dois terços dos sobreviventes de queimaduras apresentaram histórico de transtornos psiquiátricos ao longo da vida.

Associação estatística entre pior estado de saúde pré episódio de queimadura com uma adaptação psicossocial prejudicada foi verificada. Há um destaque para a saúde mental prévia ao acidente (pré-morbidades psiquiátricas, transtornos de humor, dependência química), que pode levar a pior ajustamento psicossocial e influenciar negativamente na melhora das funções físicas.

Repercussões Sociais

Aspectos Gerais

Interações sociais são fundamentais na vida dos indivíduos, e o ato de viver em si confere sentimentos de independência, integração e pertencimento à sociedade só quando relacionado à uma melhor integração em atividades sociais e domésticas.⁽¹⁾ Dessa forma, a falta de apoio emocional e social em episódios traumáticos como uma queimadura, além da falta de sentido em “viver” como destacado em diversos casos são desafios quanto a repercussões sociais na vida desses indivíduos. Importante destacar ainda que o apoio emocional está associado à melhor reabilitação e qualidade de vida.⁽¹⁾

Uma importante forma de integração à sociedade é através do lazer, que pode ser afetado devido a: restrição à exposição ao sol, sequelas físicas incapacitantes e alterações nas imagens corporais, por exemplo.⁽³⁾

Importância da Família e da Comunidade

A queimadura e suas consequências são vividas em conjunto pelos membros do meio social do indivíduo, levando a fragilidade e vulnerabilidade, pela doença e pela condições financeiras decorrentes dela.⁽¹⁾

Artifícios utilizados por familiares das vítimas de queimaduras conferem apoio social e emocional, sendo alguns deles: estímulos e apoio, tentando ouvir, acalmar e conversar para que a pessoa não se sinta inferior, demonstrando amor e felicidade com a sobrevivência do indivíduo.⁽¹⁾ Esses artifícios destacados são fundamentais no processo de aceitação e reabilitação do indivíduo. As fontes de apoio se mantêm pelo relacionamento interpessoal, pela cultura ou crença. Dessa forma, é importante para o paciente, familiares e equipe um relacionamento significativo e o estabelecimento de vínculo forte visando restaurar o equilíbrio da dinâmica familiar.⁽¹⁾

Entretanto, isso não é um denominador comum em todos os casos de indivíduos que passam por uma queimadura. Além da família, há amigos, comunidade e os profissionais de saúde, que conferem fonte importante de apoio.⁽¹⁾ A própria rede social pode ser um meio de mobilização de demonstração de apoio a quem passou por uma situação traumática como uma queimadura, a ponto de ser fonte de apoio até na forma de auxílio financeiro.⁽¹⁾

Repercussões Econômicas

A superfície corporal queimada é um fator fundamental neste tópico, visto que em foi apontada como o indicativo de pior ajustamento e qualidade de vida.⁽¹⁾ Quanto maior a SCQ, maiores serão as dificuldades com atividades de vida diárias, do cuidado do corpo, da mobilidade do indivíduo, na reintegração social e, principalmente, do retorno ao trabalho, seja por limitações físicas ou psíquicas após o trauma.⁽¹⁾

Essas limitações levam a relatos de mudanças significativas em relação ao engajamento nas atividades produtivas, como o trabalho. Algumas pessoas não podem mais retornar às suas atividades de trabalho, outras precisaram trocar de função, por não conseguirem retomar integralmente seus afazeres.⁽³⁾

Quando a lesão ocorre em mantenedores de seus lares, financeiramente o impacto é maior, visto que ao não poderem exercer as atividades laborativas, não conseguem suprir economicamente a família como antes.⁽³⁾

Dificuldades Psicossociais no Enfrentamento do Processo de Reabilitação

A reabilitação após uma queimadura é um processo no qual a pessoa passa por uma capacitação, visando alcançar ou manter níveis adequados de saúde intelectual, sensorial, física, psicológica e social, visando retomar a vida cotidiana, com as devidas adaptações caso necessárias, de acordo com a individualidade de cada paciente.⁽¹⁾

Em vítimas de queimaduras, quanto mais cedo identificado os problemas prévios do paciente, mais fácil é lidar com as complicações da queimadura durante a internação e reabilitação, auxiliando no planejamento do cuidado.⁽¹⁾

Quadro 2 - Principais Fatores que Influenciam o Processo de Reabilitação(1)	
Facilitadores de Reabilitação	Dificultadores de Reabilitação
Bom estado de saúde mental prévio ao acidente	Estado de saúde mental prévio ao acidente (pré-morbidades psiquiátricas, transtornos de humor, dependência química)
Estratégias de enfrentamento eficazes e apoio de família/amigos	Estratégias de enfrentamento ineficazes e falta de apoio de família/amigos
Pequena gravidade e extensão da queimadura	Gravidade da queimadura (extremos de idade, superfície corporal queimada e queimaduras de espessura total)

Dentre esses diversos fatores dificultadores na reabilitação, o paciente acaba se expondo a situações de estresse, que podem estar relacionadas a vários outros transtornos de ordem emocional, psicológica ou psiquiátrica (baixa auto-estima, depressão, traço de ansiedade, transtorno de personalidade), decorrentes do processo em si ou prévio a queimadura.⁽¹⁾

De acordo com a gravidade da lesão, a dor pode ser apontada como fator que dificulta a reabilitação.⁽¹⁾ A dor no paciente queimado recorrentemente está associada a ansiedade e realização de procedimentos dolorosos, sendo fundamental portanto, que os profissionais de saúde deem a atenção necessária para a individualidade dos pacientes, visto que isso reflete na classificação da dor do paciente e nas medidas adotadas no tratamento.⁽¹⁾

O transtorno do estresse pós-traumático (TEPT) também é relevante no processo de reabilitação, uma vez que a principal doença psiquiátrica decorrente da queimadura é o TEPT.⁽¹⁾ Ele é definido como um transtorno de ansiedade, caracterizado pela ocorrência de evento traumático experimentado ou testemunhado pelo indivíduo, que pode levar a manifestação de medo, impotência ou horror.⁽¹⁾ Nem sempre o indivíduo está preparado aos sentimentos, percepções e reações psicológicas decorrentes da experiência de se queimar, que pode ser um evento traumatizante.

Sequelas Físicas de Queimaduras

No Brasil, segundo a Sociedade Brasileira de Queimaduras, há cerca de 1 milhão de casos a cada ano, sendo as crianças a faixa etária mais acometida, pelo fato de serem alvos mais fáceis de acidentes no ambiente doméstico.⁽²⁾

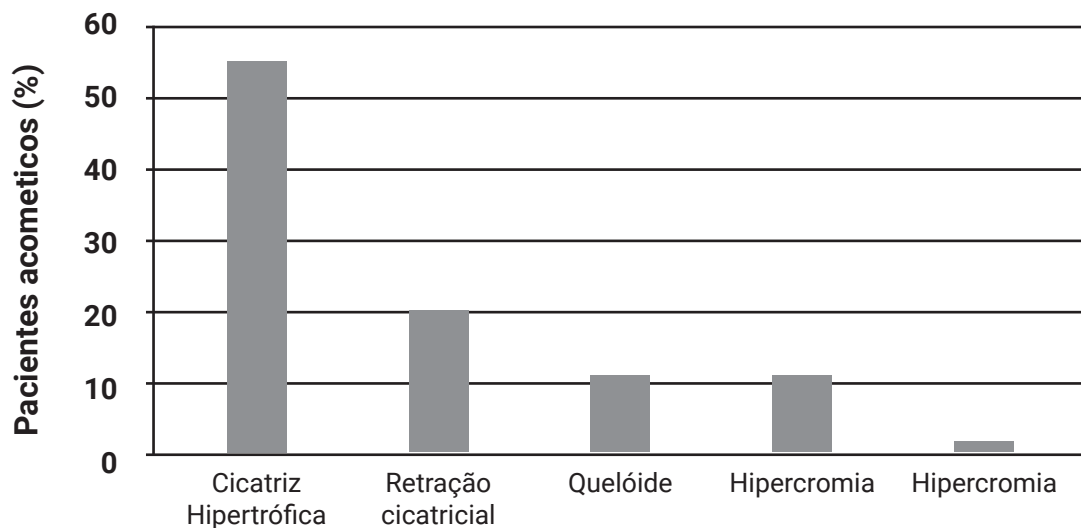
Importante destacar que independentemente do perfil sociodemográfico do paciente queimado, é frequente que ao final do tratamento, tenha algum tipo de sequela, como por exemplo retração e deformidade.⁽²⁾ Isso ocorre quando o tecido não consegue regenerar espontaneamente, e sua cicatrização depende de maior produção de colágeno.⁽²⁾

A principal seqüela física de queimaduras é o desenvolvimento da cicatriz hipertrófica, apesar de haver referências que relatam quelóide como a seqüela física mais prevalente.^(2,6) É importante destacar que fatores como região geográfica, populações específicas e suas especificidades raciais podem alterar esse padrão.⁽²⁾

Cicatriz Patológica e suas Repercussões

Um estudo realizado com pacientes do Hospital Instituto Dr. José Frota, em Fortaleza-CE, elencou como principais seqüelas motoras cicatrizes hipertróficas, quelóides, rigidez articular, contraturas de tecidos moles e/ou articulares.⁽⁶⁾

Um estudo realizado em Florianópolis, no Hospital Infantil Joana de Gusmão, também teve maior prevalência da cicatriz hipertrófica, como demonstrado no gráfico abaixo.



Fonte: Oliveira e Leonardi, 2012.⁽²⁾

Nesse estudo foi abordada a prevalência de seqüelas físicas em casos de lesões térmicas em crianças.⁽²⁾ Dos 123 casos analisados, 39,8% dos pacientes apresentaram seqüelas após dois anos de queimaduras e 60,2% apresentaram cicatriz fisiológica.⁽²⁾ O tipo de seqüela mais prevalente foi a cicatriz hipertrófica, presente em 56,3% dos casos. Muitos pacientes apresentaram mais que um tipo de cicatrização.⁽²⁾

É importante destacar que a pele possui capacidade de regeneração, variando sua eficácia de acordo com o grau de lesão sofrido. Lesões mais superficiais, com atingimento de epiderme e derme papilar tem tendência a recuperação com seqüelas mínimas.⁽²⁾ Já lesões que atingem a derme reticular tem recuperação mais longa e potencial de cicatrizes hipertróficas e seqüelas mais sérias.⁽²⁾

Nessa pesquisa foi relatada também a prevalência de quaisquer seqüelas físicas de acordo com profundidade e extensão da lesão também. Quanto a relação com a profundidade da lesão, foram observadas seqüelas físicas em pacientes com queimaduras de segundo (65,4%) e terceiro grau (75,8%), enquanto no estudo realizado em Fortaleza, confirma-se a maior prevalência de seqüelas funcionais e estéticas em indivíduos com

lesão de 3º grau.^(2,6) Isso é algo esperado, visto que queimaduras de terceiro grau não tem condições de regeneração espontânea, e é dependente da produção de colágeno, com destaque para o fato de que quanto maior o depósito de colágeno, mais exagerada é a resposta cicatricial.⁽²⁾ Já quanto à extensão da lesão, os pacientes com Superfície Corporal Total Queimada (SCTQ) < 10%, havia boa cicatrização, mas nos pacientes com STCQ > 30% houve alguma seqüela após 2 anos de lesão inicial.⁽²⁾

A cicatriz pode se modificar, podendo ser observado precocemente em até 2 semanas após a lesão, mas o processo de cicatrização tende a continuar por 1 a 2 anos.⁽²⁾ Essa progressão pode levar a desfiguramento, dor e restrição funcional.⁽²⁾ A prevalência das cicatrizes patológicas é maior pós- queimaduras do que em casos de lesões traumáticas e procedimentos cirúrgicos.⁽²⁾

A cicatrização hipertrófica consiste em uma resposta exagerada do tecido de granulação, que conduz a uma reparação tecidual alterada com uma deposição acentuada de colágeno.⁽⁶⁾ A contratura geralmente é observada após queimaduras graves, podendo levar a uma limitação da amplitude de movimento de articulações envolvidas, ocorrendo devido a tendência do colágeno se contrair e reter seu menor comprimento possível.⁽⁶⁾

O comprometimento do tecido depende da intensidade da exposição térmica, características da área queimada e reações locais e sistêmicas.⁽⁶⁾

Além da cicatriz patológica, as lesões térmicas podem levar a outras seqüelas físicas, como alterações anatômicas, endócrinas, fisiológicas, imunológicas e contraturas.⁽²⁾

A localização da queimadura influencia bastante na limitação física de cada indivíduo. Há uma grande incidência de queimaduras nas mãos, sendo que 35% dos pacientes analisados foram acometidos por seqüelas nos membros superiores unilateralmente.⁽⁶⁾ A região axilar é uma das regiões que apresenta um dos maiores índices de retrações com limitações funcionais.⁽⁶⁾ No pescoço, ocorre frequentemente a formação de cicatrizes devido a mobilidade e delicadeza dos tecidos na região.⁽⁶⁾ Na área do tórax, o comprometimento funcional pode estar associado com escoliose ou cifose, podendo ainda alterar o padrão ventilatório do paciente.⁽⁶⁾ Na região do cotovelo, ocorre muitas contraturas devido à posição antálgica adquirida pela articulação.⁽⁶⁾

Pontos Principais

- Repercussões Biopsicossociais:
 - **Psicológicas:** Comprometimento da independência na realização de AVD's e AIVD's, além da possibilidade de quadro depressivo
 - **Sociais:** A importância das interações sociais dando significado a vida em si, além do papel fundamental da família no processo de aceitação e reabilitação da queimadura.

Pontos Principais (cont.)

- **Econômicas:** As dificuldades laborais enfrentadas pelos indivíduos vítimas de queimaduras e o impacto nas finanças da casa, principalmente quando a vítima é mantenedora do lar
- **Dificuldades Psicossociais na Reabilitação:** Fatores facilitadores da reabilitação x Fatores dificultadores da reabilitação. Importante encontrar um equilíbrio entre eles para o bem estar do indivíduo.
- **Sequelas Físicas:** As principais sequelas físicas de queimadura são: cicatriz hipertrófica, retração cicatricial, quelóide, hiperpigmentação, hipopigmentação, rigidez articular, contraturas de tecidos moles ou articulares.

Considerações Finais

Baseado no discutido até aqui, é fundamental que se destaque o impacto que uma queimadura pode apresentar na vida de indivíduos, nas suas diversas formas de impactos, e que o acompanhamento multiprofissional é essencial para o tratamento e reabilitação adequada.

Referências Bibliográficas

1. Gonçalves N, Echevarría-Guanilo ME, Carvalho FL, Miasso AI, Rossi LA. Fatores biopsicossociais que interferem na reabilitação de vítimas de queimaduras: revisão integrativa da literatura. Rev Lat Am Enfermagem. 2011;19(3):622–633. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692011000300023>.
2. Oliveira DS, Leonardi DF. Sequelas físicas em pacientes pediátricos que sofreram queimaduras. Rev Bras Queimaduras. 2012;11(4):234–239.
3. Costa EF, Oliveira LSM, Corrêa VAC. Sobre a forma ocupacional após acidente por queimaduras. Cad Bras Ter Ocup. 2017;25(3):543–551.
4. Bessa JKM, Silva TEO, Rosa SM. Mulheres vítimas de queimaduras: um olhar sobre as atividades de vida diária. Cad Bras Ter Ocup. 2011;19(2):153–164.
5. Dyster-Aas J, Willebrand M, Wikehult B, Gerdin B, Ekselius L. Major depression and posttraumatic stress disorder symptoms following severe burn injury in relation to lifetime psychiatric morbidity. J Trauma. 2008;64(5):1349–1356. doi: <https://doi.org/10.1097/ta.0b013e318047e005>.
6. Albuquerque MLL, Silva GPF, Diniz DMSM, Figueiredo AMF, Câmara TMS, Bastos VPD. Análise dos pacientes queimados com sequelas motoras em um hospital de referência na cidade de Fortaleza-CE. Rev Bras Queimaduras. 2010;9(3):89–94.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Queimados [Internet]. 2017 [acesso em 2020 Maio 20]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/component/content/article/842-queimados/40990-queimados>.



**SOCIEDADE
BRASILEIRA DE
QUEIMADURAS**