



QUEIMADURAS

CURSO
PEDIATRIA

RESUMOS

MONSIEURS

QUEIMADURAS

CONTEÚDO: TAYNÁ G. SILVA SOUZA

CURADORIA: DOLORES PEREIRA HENRIQUES DA SILVA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. CLASSIFICAÇÃO	4
2.1 Queimadura de primeiro grau	5
2.2 Queimadura de segundo grau	6
2.3 Queimadura de terceiro grau	7
2.4 Queimadura de quarto grau	7
3. GRAU DE EXTENSÃO	8
3.1 Gráfico de Lund-Browder modificado	8
3.2 Regra dos nove	9
3.3 Regra da palma	10
4. QUEIMADURAS PEQUENAS	10
4.1 Tratamento	10
5. GRANDE QUEIMADO	12
5.1 Fisiopatologia	12
5.2 Tratamento	14
6. QUEIMADURA ELÉTRICA	17
6.1 Queimadura elétrica pequena.....	17
6.2 Queimadura elétrica por alta tensão.....	18
6.3 Queimadura elétrica por raio	19
7. LESÃO POR INALAÇÃO	19
8. REFERÊNCIAS.	21



1. INTRODUÇÃO

As queimaduras correspondem a uma das principais causas de acidente na faixa etária pediátrica, e estão associadas a um alto potencial de gravidade e mortalidade. Além disso, apresentam um alto risco de gerar sequelas irreversíveis, dessa forma, diante de uma criança vítima de queimadura é muito importante que o pediatra saiba identificar o tipo de lesão, a sua gravidade e qual o manejo mais adequado.

Em relação a epidemiologia, a queimadura na infância é um acidente muito prevalente, sendo mais comum em crianças em idade escolar e do sexo masculino. É estimado que 2 milhões de pessoas são atendidas por ano vítimas de queimadura nos Estados Unidos, sendo que desses atendimentos 50% deles são crianças com idade inferior a 5 anos.

Na pediatria a lesão por escaldadura representa a principal causa de queimadura. A lesão por escaldadura são aquelas queimaduras que acontecem pela ação de líquidos quentes na pele quando, por exemplo, uma criança puxa uma panela de cima de um fogão ou até mesmo quando a água do banho está muito quente. Outras causas de queimadura nesta faixa etária incluem contato direto com fonte de calor, seja chama ou objetos quentes, a exposição solar excessiva, queimadura por fogos de artifício, contato com substância química (principalmente por ingestão acidental de soda cáustica ou até mesmo de pilhas e baterias), as queimaduras elétricas (podem ocorrer em lactentes ao morder fios de eletricidade, e nas crianças maiores ao empinar pipa ou escalar postes de

iluminação pública). Outra causa importante de queimaduras na faixa etária pediátrica são os abusos, principalmente quando o relato do cuidador é muito confuso ou quando é observado um padrão da lesão que não é condizente com a história. Lesões com padrão em “luvas e meias”, queimaduras profundas em uma área única do tronco, e lesões circunferenciais pequenas (queimaduras de cigarro) são muito sugestivas de maus tratos.

2. CLASSIFICAÇÃO

Existem alguns fatores que determinam a gravidade da queimadura como a temperatura do agente e o tempo de exposição, a espessura da pele e a vascularização do local. A lesão provocada pelo estímulo térmico em excesso possui zonas distintas. Na zona central, há necrose tecidual definitiva, ao redor há uma área de isquemia que possui risco de evoluir para necrose irreversível. Na zona mais periférica há hiperemia secundária ao aumento temporário de suprimento vascular.

Para compreender melhor a forma de classificação das queimaduras, vamos relembrar a anatomia da pele.

A pele é o maior órgão do corpo humano, medindo cerca de 1,75m², e representa 15% do peso corporal. Embriologicamente, é derivada dos folhetos mesodérmicos e ectodérmicos. A pele possui várias funções que estão interligadas. É a membrana externa que reveste o corpo e que confere proteção contra traumas físicos e químicos (através da camada adiposa, camada córnea, melanina e pH ácido).



Além disso, desempenha funções de regulação da temperatura corporal, reserva de nutrientes, reposição de vitamina D, atua como órgão imunológico e proporciona contato com o meio ambiente.

A pele é constituída por três camadas interdependentes: Epiderme, derme e hipoderme, em cada uma delas são encontradas estruturas específicas.

- **Epiderme:** camada mais externa, composta por ceratinócitos, melanócitos, células de Langerhans, de Merkel e células dendríticas indeterminadas. É subdividida em camada basal, espinhosa, granulosa e córnea.
- **Derme:** é a camada intermediária. É constituída de fibras colágenas e elásticas, vasos, nervos, células dendríticas e astrócitos.
- **Hipoderme:** é a camada mais profunda, sendo formada por adipócitos e septos de tecido colágeno, vasos sanguíneos, linfáticos e nervos.

As queimaduras são classificadas de acordo com a profundidade do comprometimento das estruturas da pele em queimaduras de primeiro, segundo e terceiro grau. Saber realizar tal diferenciação entre a gravidade das lesões é essencial, pois o manejo de cada classe é diferente, assim como suas repercussões clínicas.

2.1 Queimadura de primeiro grau

Na queimadura de primeiro grau o comprometimento da pele se restringe à epiderme. Os achados semiológicos típicos são presença de eritema, edema e dor, o dano tecidual é mínimo e não há a formação de bolhas. A dor melhora, em geral, entre 48 a 72 horas, e ocorre uma descamação do epitélio que foi lesado entre 4 a 6 dias após o acidente. As queimaduras de primeiro grau cicatrizam-se espontaneamente e não deixam marcas. Um exemplo clássico deste tipo de lesão são as queimaduras decorrentes de exposição solar (figura 1).



Figura 1: Queimadura solar

Fonte: File:

Verbrennung, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Verbrennung_3gradig01.jpg&oldid=448880103

2.2 Queimadura de segundo grau

As queimaduras de segundo grau acometem totalmente a epiderme e partes variáveis da derme. São lesões muito dolorosas,

exsudativas e que possuem como característica principal a formação de bolhas (figura 2).

As superficiais acometem uma camada mais superior da derme e se apresentam com bolhas de base eritematosa rósea e úmida, são muito dolorosa, pois, como ainda há uma porção intacta da derme existem inúmeras terminações nervosas viáveis expostas, sensíveis aos estímulos dolorosos provocados pela lesão. Cicatrizam-se espontaneamente por volta de 7 a 14 dias.

Nas queimaduras de segundo grau profundas há um comprometimento das camadas reticular e papilar da derme. A lesão apresenta como características uma superfície brancacenta e seca sob as bolhas, que não clareia sob digitopressão. São lesões menos dolorosas do que as queimaduras superficiais, uma vez que, boa parte das terminações nervosas, responsáveis por gerar o estímulo doloroso, foram destruídas. A cicatrização também ocorre de forma espontânea, porém, tardiamente, por volta de 21 a 35 dias.



Figura 2: Bolha de queimadura de segundo grau

Fonte:

File:Scaldburn.jpg, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Scaldburn.jpg&oldid=498>

JALEKO 533748 M.BR

2.3 Queimadura de terceiro grau

Nas queimaduras de terceiro grau há um comprometimento extenso da pele com destruição de toda epiderme e derme, podendo chegar ao plano subcutâneo. A lesão possui como característica a presença de uma placa esbranquiçada ou enegrecida sobre uma superfície coriácea (figura 3). É indolor, uma vez que as terminações nervosas são totalmente danificadas, porém, ao redor da área afetada, geralmente, é dolorosa. A grande maioria deste tipo de queimadura não cicatrizará espontaneamente, isso se dá porque todo o tecido epitelial foi perdido e não há células remanescentes para reepitelização da área lesada. Dessa forma, o processo de cicatrização da ferida ocorrerá por retração das bordas ou mediante abordagem cirúrgica com uso de enxerto de pele.



Figura 3: Lesões de queimadura de terceiro grau

Fonte: File:Verbrennung

3gradig01.jpg, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Verbrennung_3gradig01.jpg&oldid=448880103

2.4 Queimadura de quarto grau

São classificadas como queimaduras de quarto grau as lesões que envolvem toda epiderme e derma, mas também danificam estruturas mais profundas como ossos, músculos e tendões. Também são indolores.

Outra forma de classificação vem sendo adotada atualmente, a qual utiliza como critério necessidade de intervenção em cada tipo de queimadura (tabela 1).

- **Queimadura superficial** corresponde às de primeiro grau, podem ser abordadas ambulatorialmente com tranquilidade;
- **Queimadura de espessura parcial superficial** acometem a epiderme e uma porção superficial da derme;
- **Queimaduras de espessura parcial profunda** são aquelas que afetam toda a epiderme e uma camada mais profunda da derme;
- **Queimaduras de espessura total** que comprometem toda epiderme e derme, podendo chegar ao tecido subcutâneo.

O termo queimadura de quarto grau está mantido e correspondem às lesões que atingem tecidos mais profundos como fáscia, músculos e ossos. A tabela a seguir resume as principais características dos diferentes tipos de queimaduras.

3. GRAU DE EXTENSÃO

Tipo	Aparência	Dor e cicatrização
Superficial	Seca, avermelhada	Dolorosa / 3 a 6 dias
Espessura parcial superficial	Bolha, exsudativas, avermelhada, empalidece sob pressão	Muito dolorosa / 7 a 21 dias
Espessura parcial profunda	Bolhas úmidas, coloração mosqueada, não empalidece sob pressão	Dolorosas à pressão / > 21 dias
Espessura total	Branco seroso à carbonizado, seca, inelástica, não empalidece com pressão	Indolor / raro, precisa de cirurgia

Para quantificar a extensão da área corporal afetada é necessário estimar o percentual de superfície corporal total queimada. Tal avaliação é muito importante para guiar a terapêutica, uma vez que o manejo de uma queimadura de pequena extensão é completamente distinto do tratamento indicado para queimaduras maiores. Para isso, existem alguns métodos que auxiliam o médico a graduar, de forma mais objetiva, o quanto de superfície corporal queimada o paciente apresenta. Na pediatria, há três métodos que podem ser aplicados: o gráfico

de Lund-Browder modificado, a regra dos nove e a regra da palma. É importante ressaltar que o uso destes métodos somente são indicados em queimaduras de espessura parcial e total, não se aplicam a queimaduras superficiais. Um mesmo paciente pode apresentar queimaduras com graus variados de profundidade, nesses casos, as áreas com lesões superficiais não entram no cálculo.

3.1 Gráfico de Lund-Browder modificado

O gráfico de Lund-Brouder modificado é o mais preciso e constitui o método de escolha na pediatria, uma vez que apresenta uma divisão por faixa etária. A criança possui uma proporção corporal diferente dos adultos e, de acordo com o crescimento, essas proporções mudam. O recém-nascido, por exemplo, tem uma cabeça proporcionalmente maior em relação ao seu corpo do que um adulto, por isso, a divisão pela faixa etária é tão importante para uma estimativa correta do dano. A imagem a seguir (figura 4) ilustra os percentuais que cada parte do corpo representa nas diferentes faixas etárias. A cabeça, a coxa e a perna são as regiões corporais que mudam ao longo do tempo, a proporção das outras partes do corpo permanecem constantes em todas as faixas etárias.

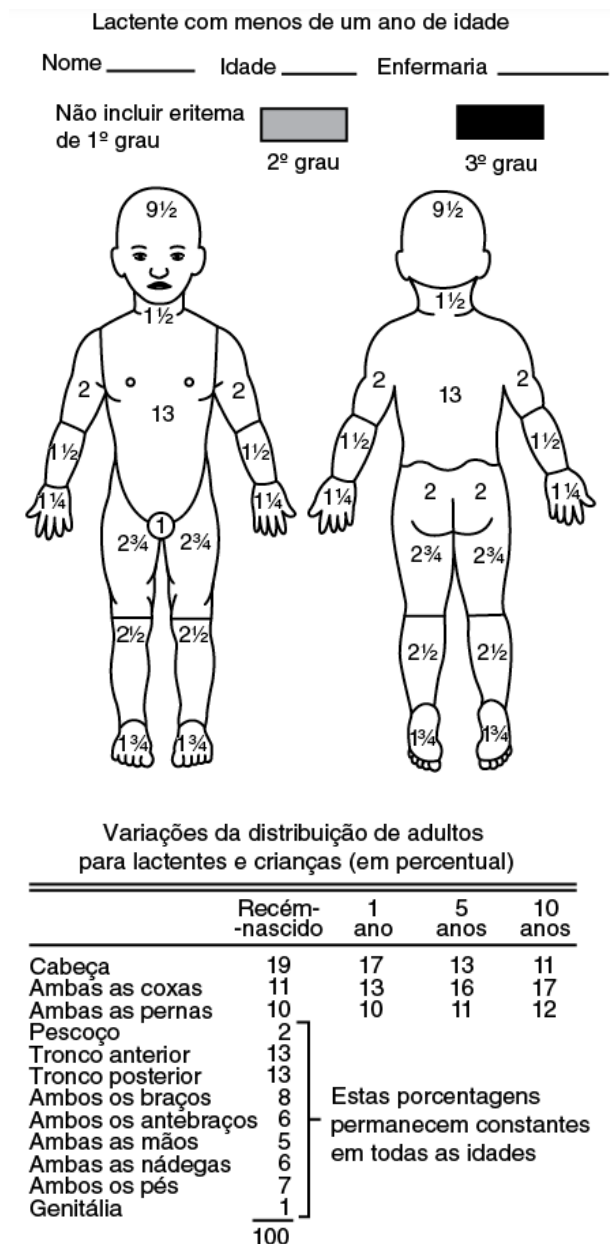


Figura 4: Gráfico de Lund-Browder modificado
 Fonte: Current, emergências pediátricas, 2016

3.2 Regra dos nove

A regra dos nove é um método muito utilizado em adultos mas que, em algumas situações, pode ser extrapolado para a pediatria. Possui como vantagem ser um forma rápida e prática

de quantificar a área corporal queimada, sendo muito útil nas emergências.

No entanto, este método só deve ser utilizado em crianças acima de 14 anos, uma vez que não há diferenciação por faixa etária, e a avaliação corre o risco de ser feita erroneamente em uma criança muito pequena.

Na regra dos nove, o corpo é dividido em menos segmentos, em relação ao método anterior, e cada segmento representa, em porcentagem, nove ou múltiplos de nove (Figura 5). A figura a seguir apresenta a divisão da regra dos nove.

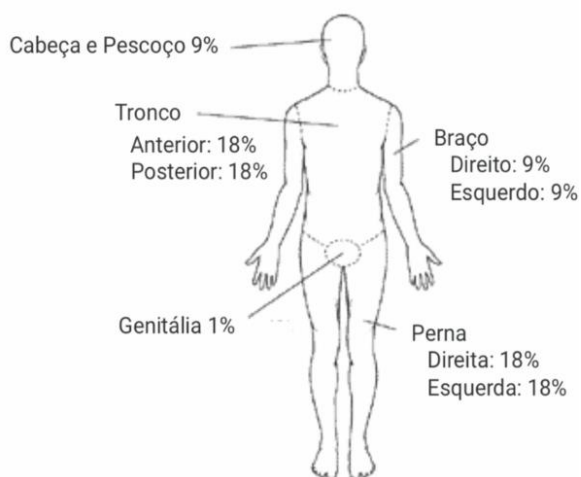


Figura 5: Regra dos nove

3.3 Regra da palma

É uma regra muito usada na pediatria e pode ser utilizada para avaliar pacientes com queimaduras pequenas e irregulares, e com uma superfície corporal queimada menor do que 10%. Neste método, considera-se que a palma inteira (mão e dedos) da criança equivale a 1% da sua superfície corporal. Dessa forma, é possível estimar a extensão da

queimadura de forma comparativa com o tamanho da palma do paciente, por exemplo, uma criança que apresenta uma queimadura que equivale a duas medidas da sua palma tem 2% de superfície corporal queimada.

4. QUEIMADURA PEQUENA

As queimaduras pequenas são aquelas que possuem uma extensão menor e, por isso, não geram alterações hemodinâmicas e metabólicas significativa. Como saber se estou diante de um caso de queimadura pequena? São classificadas como queimaduras pequenas as:

- Queimaduras de espessura parcial que acometem menos de 10% da superfície corporal nos pacientes de 10 a 50 anos;
- Queimaduras de espessura parcial que acometem menos de 5% da superfície corporal dos pacientes menores de 10 anos ou maiores de 50 anos;
- Queimaduras de espessura total que acometem menos do que 2% da superfície corporal na ausência de outras lesões associadas.

Em todos os casos citados anteriormente, para ser classificado como queimadura pequena é mandatório que o paciente não apresente lesões associadas, como queimadura por inalação ou fraturas, não podem acometer o rosto, períneo ou articulações, e não podem ser circunferenciais.

Quando a queimadura atinge a área das mãos e/ou dos pés, não se deve classificá-las sistematicamente como queimaduras pequenas, porque há um risco do paciente

evoluir com sequelas graves e irreversíveis. Nestes quadros, é indicado a avaliação de um especialista para indicar o tratamento de forma individualizada.

4.1 Tratamento

De forma geral, o tratamento das queimaduras pequenas pode ser feito ambulatorialmente, pois não há comprometimento sistêmico.

No entanto, nos casos de criança que apresenta um suporte social inadequado ou quando há uma suspeita de negligência ou abuso, o manejo deve sempre ser feito em ambiente intrahospitalar, independentemente do tamanho da queimadura.

A primeira conduta a ser realizada é o **resfriamento** da área afetada com uso de água corrente ou gaze molhada. Esta medida é essencial para limitar o dano tecidual além de proporcionar um alívio da dor.

A prescrição da **analgesia** do paciente é feita de forma regular, o uso de analgésicos comuns, como a dipirona ou paracetamol e os anti-inflamatórios não esteroidais, geralmente é suficiente para um bom controle algico. Em casos raros pode ser necessário intercalar estes medicamentos com opioides, porém não é o mais comum. Conforme a lesão for evoluindo para a cicatrização, a dor melhora e a analgesia pode ser suspensa.

A **limpeza das feridas** deve ser realizada diariamente durante a troca de curativo com água e sabão neutro, podendo também usar a clorexidina não alcoólica. Durante a limpeza da lesão também deve ser realizado o desbridamento manual, retirando a pele

morta e as bolhas rompidas, tal medida tem o objetivo de reduzir o risco de infecções secundárias.

Em relação ao manejo das bolhas íntegras, ainda não há um consenso na literatura. Alguns autores defendem que a bolha é um ambiente favorável para a proliferação bacteriana e deve ser rompida manualmente, outros, porém, defendem que as bolhas forma uma camada protetora em torno da pele lesada e o ideal seria manter- íntegras as que não se romperam espontaneamente. Assim, cada serviço tem seu próprio protocolo e a indicação é bastante variável.

A **antibioticoprofilaxia** com o uso dos antibióticos tópicos, como a sulfadiazina de prata, está sempre indicado para queimaduras de espessura parcial e de espessura total. Não há esta indicação nos casos de queimaduras superficiais. A antibioticoterapia sistêmica profilática nunca está indicada no caso de queimaduras pequenas.

Outras conduta importante é a **imunização**. É necessário sempre checar se o paciente recebeu a vacina antitetânica, nos últimos 10 anos, e solicitar atualização do cartão vacinal se houver vacinas atrasadas.

Após o manejo inicial o paciente deve ser acompanhado ambulatorialmente para avaliar o risco da lesão evoluir com uma infecção secundária, o aumento de profundidade da queimadura e também a presença de cicatrizes e suas repercussões funcionais.

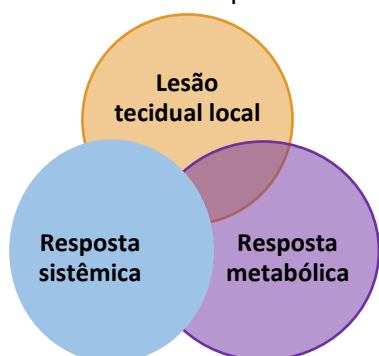


O paciente deve ser orientado em relação aos sinais de alerta que possam sugerir uma complicação tardia, como infecção secundária, e ser instruído a voltar ao serviço de saúde nestes casos. Os principais sinais de alerta são: aumento da hiperemia perilesional, progressão da dor, drenagem de secreção purulenta e surgimento de sintomas sistêmicos como mal-estar.

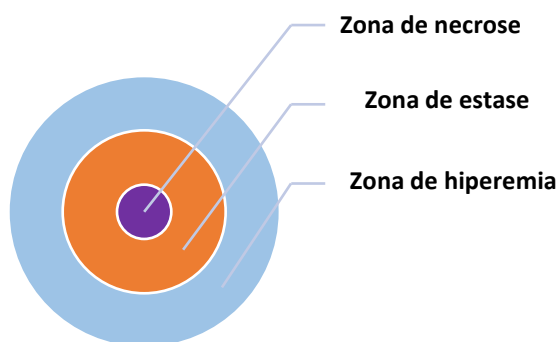
5. GRANDE QUEIMADO

1.1 Fisiopatologia

O paciente grande queimado apresenta alterações inflamatórias, hemodinâmicas e metabólicas específicas, que não ocorrem nos pacientes que sofrem outros tipos de trauma. A fisiopatologia das grandes queimaduras envolve três fatores que se combinam para determinar a gravidade do quadro: a lesão local causada pela queimadura, a resposta sistêmica e a resposta metabólica.



A ferida provocada pela lesão térmica possui zonas com comprometimentos diversos. A injúria térmica provoca desnaturação das proteínas da pele e conseqüente dano tecidual irreversível, adjacente a essa área central de necrose há uma região de hipoperfusão, provocada por estase, o que piora o dano tecidual central, esta zona é o alvo da ressuscitação volêmica no choque, e por fim, há uma zona periférica marcada por hiperemia (figura 6). A profundidade da queimadura é determinada pela intensidade e duração da exposição. Lactentes e pré-escolares apresentam um risco maior de apresentar queimaduras mais profundas, pois possuem uma espessura menor da epiderme e derme em relação aos adultos.



As lesões por queimaduras extensas representam um trauma grave ao organismo, capaz de desencadear uma cascata de eventos moleculares denominada de resposta endócrino-metabólica ao trauma (REMIT). A REMIT é um fenômeno fisiológico secundário à qualquer agressão ao organismo. Cursa com duas fases, a primeira é imediata e dura até 24 horas, e a segunda é tardia com pico entre o terceiro e quinto dia e pode se estender por longo período após o trauma. O objetivo da

Figura 6: Zonas da lesão térmica

resposta é restaurar a homeostase, e concomitantemente, limitar as demais situações adversas. A magnitude da resposta do organismo dependerá da gravidade da lesão, da duração de exposição ao trauma, do estado nutricional e outras comorbidades presentes.

Após a lesão térmica, há exposição do colágeno tipos IV e V, presentes no endotélio vascular, e com isso, ocorre a mobilização de mastócitos e a liberação de mediadores inflamatórios vasoativos como as citocinas, radicais livres e prostaglandinas. Essas moléculas provocam alteração da permeabilidade capilar com extravasamento de fluido para o espaço intersticial e edema local. A passagem de líquidos para fora do vaso também pode ocorrer em outros órgãos não queimados, provocando um quadro de congestão. Este fenômeno é agravado pela hipoproteinemia, o que altera a pressão coloidosmótica intravascular, com consequente perda de volume para o interstício.

O paciente queimado também perde volume através da ferida, chamada de perdas insensíveis, uma vez que a barreira cutânea foi perdida. Outros fatores contribuem para o agravamento da hipovolemia, tais como, aumento da viscosidade sanguínea, queda na velocidade de circulação e obliteração dos capilares da área queimado, provando expansão da lesão.

Estes fenômenos podem evoluir para hipotensão e hipoperfusão sistêmica, esta é a chamada fase de choque. O paciente em estado de choque apresenta pele fria, tempo

de enchimento capilar prolongado, palidez cutaneomucosa, taquicardia, taquipnéia, oligúria, letargia e hipotermias. É um quadro grave, com risco potencial de óbito, e a intervenção deve ser imediata (falaremos do manejo no próximo tópico). Outro mecanismo que pode ocorrer é a destruição local dos eritrócitos associado à redução da sua meia vida, o que compromete a capacidade do organismo de transportar oxigênio, desencadeando acidose láctica e consequente depressão miocárdica, agravando o estado de choque.

Na fase de choque, em resposta à redução do volume circulante, há secreção aumentada do hormônio antidiurético (ADH), que estimula o rim a reter sódio e água e excretar potássio, levando à oligúria.

Na segunda fase, há liberação maciça de substâncias catabólicas como as catecolaminas e hormônios como o glucagon e o cortisol, associada à redução da atividade endógena de hormônios anabólicos como o GH e a testosterona, gerando no organismo um estado acelerado de catabolismo. As alterações observadas nesta fase incluem:

- Hemodinâmicas: vasodilatação, taquicardia e aumento do débito cardíaco;
- Metabolismo da glicose: hiperglicemia (secundária a maior produção hepática de glicose e aumento da resistência periférica à insulínica);
- Metabolismo das proteínas: proteólise aumentada da musculatura esquelética;

- Regulação térmica: hipertermia constante, devido ao reajuste do centro da termorregulação do hipotálamo aos pirógenos leucocitários circulantes.



FIQUE DE OLHO!

Pacientes vítimas de grandes queimaduras podem manter o estado hipermetabólico de catabolismo muscular por meses após o trauma térmico. Em consequência disso, algumas crianças, vítimas de queimaduras extensa com mais de 40% da superfície corporal queimada podem evoluir com atraso no desenvolvimento e também no crescimento.

1.2 Tratamento

É necessário classificar quais pacientes deverão ser encaminhados para o centro de tratamento de queimados para manejo intrahospitalar. As indicações são as seguintes:

- Crianças que apresentam queimaduras em mais de 10% da sua superfície corporal;
- Pacientes que apresentem queimaduras de espessura total;
- Vítimas de queimaduras elétricas ou queimaduras químicas;

- Lesões em regiões específicas como: rosto, mãos, pés, períneo, áreas genitais ou nas grandes articulações;
- Pacientes com lesões associadas como queimadura de vias aéreas, fraturas e comorbidades relevantes;
- Crianças que estão inseridas em um contexto familiar ou social conturbado ou quando há suspeita de abuso e negligência.

Assim como em todo caso de trauma, a abordagem inicial do paciente grande queimado consiste na avaliação do “ABCDE” do trauma.

A preocupação inicial é garantir a perviedade da **via aérea**, e avaliar a necessidade de intubação precoce, com atenção especial aos pacientes com suspeita de queimadura de vias aéreas (tema será discutido no próximo tópico).

A avaliação da **ventilação** do grande queimado possui algumas particularidades. Geralmente, o paciente encontra-se torporoso, com redução do nível de consciência, pode haver lesões de vias aéreas por inalação de fumaça, e presença de algumas lesões em face e tórax que podem comprometer a capacidade respiratória. Em vítimas de queimaduras em locais fechados, a intoxicação por monóxido de carbono deve ser sempre considerada, sendo necessário oferecer oxigênio a 100% para o paciente até que o diagnóstico seja totalmente esclarecido (tema discutido nos próximos tópicos).

Na avaliação **hemodinâmica**, os dados a serem avaliados são: frequência cardíaca, tempo de



enchimento capilar, pressão arterial, turgência jugular, pulsos e diurese, para determinar o débito urinário é recomendado realizar sondagem vesical. O paciente queimado, em geral, apresenta taquicardia, má perfusão periférica e hipotensão, com conseqüente hipoperfusão tecidual que deve ser revertida.

As vítimas de queimaduras, muitas vezes, sofrem outras **lesões associados**. Durante a avaliação inicial, o médico deve se atentar a presença de fraturas ósseas, lesão de coluna e lesão de órgãos torácicos e abdominais.

Outras medidas incluem: remover roupas e acessórios, manter a criança aquecida para prevenir hipotermia, solicitar eletrocardiograma, realizar esvaziamento gástrico através de sonda nasogástrica, elevação da área afetada e garantir acesso

Fórmula de Parkland modificada

- $4\text{mL/Kg/percentual de SCQ} + \text{necessidades hídrica diária}$

Fórmula de Galveston

- $5000\text{mL/m}^2/\text{percentual de SCQ} + 2000\text{ml/m}^2/\text{dia}$

venoso calibroso em área não queimada, em casos de queimaduras extensas é recomendado instalar dois acessos para infusão mais rápida de grande volume de líquidos. Na criança, o acesso intraósseo é uma opção excelente, para realizar acesso quando há dificuldade para punção em outros sítios.

Crianças que apresentam uma superfície corporal queimada maior do que 15%,

pacientes vítimas de lesão inalatória e vítimas de queimadura elétrica necessitam de uma reposição hídrica mais agressiva para prevenir danos renais e outras complicações. As **necessidades hídricas** do paciente podem ser calculadas através de duas fórmulas, a fórmula de Parkland modificada e a de Galveston. Na primeira, o valor de líquidos corresponde a $4\text{mL/Kg/percentual de superfície corporal queimada (SCQ)}$, somado às necessidades hídricas diárias (que pode ser calculada através da fórmula de Holliday-Segar). Na fórmula de Galveston o recomendado é $5000\text{mL/m}^2/\text{percentual de SCQ}$ acrescido de $2000\text{ml/m}^2/\text{dia}$ para equivaler às necessidades hídricas diárias da criança.

Em ambas as fórmulas, o resultado corresponde ao volume que deve ser administrado nas primeiras 24 horas após o acidente. A infusão deverá ser feita da seguinte forma: metade nas primeiras 8 horas e a outra metade nas 16 horas a seguir.

O ringer lactato é a solução mais utilizada para hidratação do paciente queimado. Alguns serviços utilizam soluções coloides após 12 horas de ressuscitação hídrica, na tentativa de minimizar o edema, porém o benefício de tal medida ainda não é consolidado na literatura.

Após iniciar a reposição hídrica o estado de hidratação pode ser monitorado através do débito urinário. Nas crianças com menos de 30 kg espera-se diurese de 1 a 2 mL/kg/hora, e nas crianças com peso superior a 30 kg a diurese adequada é 0,5 a 1 mL/Kg/hora, sempre aferido através de sondagem vesical de demora. Outro parâmetro utilizado para



avaliar o grau de hidratação é a frequência cardíaca. Taquicardia sustentada pode indicar falha do esquema de reposição hídrica, assim como a presença de acidose metabólica persistente.

A **analgesia** no paciente grande queimado deve ser prescrita de forma fixa, em doses pequenas e frequentes, por via endovenosa. A classe de analgésicos indicados são os opioides. Após o início do processo de cicatrização, analgesia pode ser descalorada para opioides orais, 20 minutos antes da troca de curativos, associados a analgésicos simples e anti-inflamatórios fixos, também por via oral.

A **limpeza das feridas** deve ser feita regularmente com água e sabão. O desbridamento da lesão, que consiste na retirada dos tecidos desvitalizados, é uma medida que auxilia no processo de cicatrização e reduz o risco de infecção secundária. O tratamento tópico com uso de cremes antibióticos tópicos, como a sulfadiazina de prata está sempre indicado no grande queimado, sendo eficaz na otimização do processo de cicatrização e também reduz a chance de infecção.

O curativo oclusivo potencializa a analgesia, reduz traumas absorve secreções. A frequência da troca de curativo depende de qual medicamento tópico está sendo utilizado. Geralmente, os curativos devem ser trocados uma ou duas vezes ao dia.

A prescrição de antibiótico sistêmico profilático não é indicado. Antimicrobianos sistêmicos estão recomendados apenas em pacientes com sinais clínicos de infecção.

Culturas da ferida e hemoculturas ajudam a guiar a terapia antimicrobiana.

A **vacina antitetânica** deve ser administrada em todos os pacientes que receberam o último reforço há mais de 5 anos. Em lactentes, ou crianças que não estão devidamente imunizados contra tétano, é indicado administrar imunoglobulina antitetânica (250 a 500 UI intramuscular) e imunização antitetânica seriada.

A vítima de queimaduras extensas apresenta um estado catabólico exacerbado, por isso, é muito importante garantir suplementação dietética adequada. No estado hipermetabólico há aumento do consumo de glicose, além de expoliação de proteínas e lipídeos em resposta ao trauma. É recomendado oferecer aporte calórico 1,5 vezes maior do que a necessidade metabólica basal do paciente, ofertar de 3 a 4 gramas/kg de proteínas, suplementar vitamina C, A e Zinco. A nutrição, inicialmente, deve ser iniciada por via parenteral e enteral, e conforme a via enteral for melhor tolerada, a via parenteral deve ser suspensa. A introdução precoce da nutrição enteral previne lesão de mucosa intestinal, melhora o fluxo e motilidade e reduz o risco de sepse e translocação bacteriana.

Alguns medicamentos, como oxadrolona e os beta-bloqueadores, podem ser administrados com o objetivo de atenuar o estado hipermetabólico. O bom controle glicêmico é fator de bom prognóstico, o ideal é manter a glicemia entre 80 mg/dL até 110mg/dL.



6. QUEIMADURA ELÉTRICA

Na pediatria há incidência maior de três tipos de queimaduras elétricas: queimaduras elétricas pequenas, queimaduras elétricas por alta tensão, e queimaduras elétrica por raio.

6.1 Queimadura elétrica pequena

Na pediatria, este tipo de acidente, geralmente ocorre em lactentes por mordedura de fios elétricos. Provoca uma lesão localizadas na região dos lábios, superior e inferior, área que entrou em contato com fio. Esse tipo de queimadura elétrica ocorre por lesão de baixa voltagem, portanto, não há formação das feridas de entrada e saída, e da mesma forma, o paciente não apresenta as alterações metabólicas secundárias a grandes queimaduras por alta voltagem. O tratamento

é feito ambulatorialmente apenas com uso de antibiótico tópico.

6.2 Queimadura elétrica por alta tensão

Sistema	Alterações	Conduta
Cardíaca	Assistolia, fibrilação atrial e ventricular, taquicardia ou bradicardia sinusal	Monitorar função cardíaca, ECG, tratar arritmias
Renal	Insuficiência renal aguda por mioglobínúria	Hidratação venosa, e manter débito urinário > 1mL/kg/h
Pulmonar	Parada ou desconforto respiratório e broncoaspiração	Manter via aérea pérvia e ventilação mecânica
Sistema Nervoso (imediate)	Síncope, paralisia, alterações visuais, amnésia, agitação, hemorragia	TC de crânio e raio-X de cervical
Sistema Nervoso (tardio)	Convulsões, cefaleia, neuropatia periférica	
Abdominal	Perfuração de vísceras e lesão de órgãos sólidos	Hepatograma Função renal TC abdominal
Musculoesquelético	Síndrome compartimental Fraturas	Escarotomia de urgência Raio-x de ossos longos
	Alterações	

A queimadura elétrica por alta tensão e mais comum em crianças em idade escolar, um relato típico é a o pacientes que se acidentou ao empinar pipa em um local com fios de alta tensão. Possui uma gravidade maior e está



associada a uma alta morbidade. Independentemente do tamanho das feridas, estes quadros devem sempre ser manejados em ambiente hospitalar. O sinal típico deste tipo de queimaduras é a presença de duas feridas, que correspondem aos locais de entrada e saída (figuras 7 e 8) da corrente no corpo. Esta passagem da corrente elétrica no corpo pode levar a lesões de, praticamente, todos os órgãos, a tabela a seguir resumem as principais alterações sistêmicas causadas por um choque elétrico e a conduta específica em cada caso (tabela 2).

6.3 Queimadura elétrica por raio

A queimadura elétrica por raio é menos prevalente, porém correspondem ao tipo mais grave de queimadura elétrica. Como também é um acidente com corrente de alta tensão, provoca feridas no local de entrada e saída da corrente, e pode haver lesões de todos os órgãos. É importante ressaltar que a gravidade das lesões de órgãos internos não se correlaciona com a gravidade da queimadura cutânea.

Ao exame, é possível identificar um padrão típico na lesão cutânea secundária a uma queimadura por raio, denominado em arvoredo ou em penas. As principais complicações encontrados nos quadros de choque elétrico por raio são:

- **Neurológicas:** edema cerebral, convulsões, e paralisia de membros inferiores;

- **Cardíacas:** assistolia, fibrilação ventricular e isquemia miocárdica;
- **Musculoesquelético:** rabdomiólise e mioglobulinúria com insuficiência renal;
- **Oftalmológicas:** hemorragia e descolamento de retina.



FIQUE DE OLHO!

Após queimadura por raio o paciente poderá desenvolver catarata em até dois anos após o acidente, e deve manter acompanhamento oftalmológico regular.

7. LESÃO POR INALAÇÃO

Corresponde a queimadura das vias aéreas, e é um quadro muito comum em pacientes vítimas de queimaduras em espaço fechado. É uma lesão com alta gravidade em lactentes e nas crianças menores, principalmente se, na história progressiva, houver relato de doenças pulmonares. A mortalidade varia entre 45 a 60% dos casos em adultos. O mecanismo da lesão pode ser devido ao dano direto provocado pelo calor da fumaça, asfixia aguda e envenenamento por monóxido ou por outros gases tóxicos, como cianetos. Substâncias corrosivas liberadas na combustão, como



óxidos e álcalis de enxofre e nitrogênio, causam dano erosivo na mucosa e grave lesão tecidual.

A suspeita de lesão por inalação deve ser sempre levantada nas seguintes situações: paciente que sofreu queimadura em espaço fechado, vítimas de explosão, paciente queimado que apresenta redução do nível de consciência e presença de depósito de carbono ou escarro carbonáceo.

As complicações pulmonares mais frequentes podem ser divididas em três tipos, as quais apresentam manifestações clínicas e temporais distintas, e incluem as complicações precoces, a síndrome do desconforto respiratório agudo e as complicações tardias.

As complicações precoces ocorrem devido à intoxicação por monóxido de carbono, obstrução de vias aéreas e edema pulmonar, que pode ser secundário à lesão térmica direta nas vias aéreas ou pela hidratação instituída para tratar o choque.

A síndrome do desconforto respiratório agudo ocorrem cerca de 24 a 48 horas após o acidente. As complicações tardias incluem os quadros de pneumonia e embolia pulmonar e ocorrem dias a semanas após o acidente.

Em relação ao manejo, a principal conduta é realizar a intubação precoce, para garantir perviedade da via aérea mesmo após complicações como edema e obstrução. Além disso, fornecer ventilação adequada, prescrever broncodilatador e corticoide inalatório se o paciente apresentar episódios de sibilância e realizar fisioterapia respiratória.

A intoxicação com monóxido de carbono é classificada em três estágios: leve, moderado e grave. As manifestações clínicas relacionadas a cada grau de gravidade estão resumidas na tabela a seguir (tabela 3). O médico deve sempre assumir que o paciente apresenta intoxicação por monóxido de carbono, e então dosar a carboxihemoglobina (HbCO), e manter o paciente em oxigênio a 100% até que o quadro seja totalmente esclarecido.

Tabela 3

Gravidade	Sintomas
Leve (< 20% de HbCO)	Dispneia leve, cefaleia, náusea e redução da acuidade visual
Moderado (20 a 40% de HbCO)	Irritabilidade, agitação, confusão mental leve, fadiga, tonturas e perda da acuidade visual
Grave (40 a 60% de HbCO)	Confusão mental, alucinação, convulsões, síncope, coma, bradicardia e bradipneia



REFERÊNCIAS

Pediatria - Emergências pediátricas - **Queimaduras** (Professora Amanda Varidel). Jaleko acadêmicos. Disponível em <https://www.jaleko.com.br>.

BURNS, D. A. R. et al. **Tratado de pediatria / Sociedade brasileira de pediatria**. 4ª edição. Barueri, SP: Manole, 2017. 159 - 163 pp.

MÉLEGA, José Marcos; VITERBO, Fausto; MENDES, Flávio Henrique. **Cirurgia Plástica - Os Princípios e a Atualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 181 – 211 pp.

STONE, K.; et al.; CURRENT – emergências pediátricas: diagnóstico e tratamento. Porto Alegre, RG. AMGH, 2016. E-PUB.

HAY, W. W.; et al.; CURRENT – pediatria: diagnóstico e tratamento. 22 edição, Porto Alegre, RG. AMGH, 2016. E-PUB.

KLIEGMAN, R. M.; JEASON, H. B.; BEHRMAN, R. E.; STATON, B. F. **Nelson – Tratado de pediatria**. 18ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 450-458 pp.

VISITE NOSSAS REDES SOCIAIS



@jalekoacademicos



Jaleko Acadêmicos



@grupoJaleko

