

# Avaliação Inicial e Tratamento de Queimaduras

Rolf Gemperli, Alexandre Mendonça Munhoz e David de Souza Gomes

## Introdução

A pele é considerada o maior órgão do corpo humano, apresentando múltiplas funções. Entre as principais, merecem destaque a proteção contra o meio externo, a homeostase e o controle de perda de líquidos e eletrólitos, e sobretudo a termo regulação. Desta forma, o paciente vítima de queimaduras apresenta repercussões graves e complexas em seu equilíbrio sistêmico, visto que parte destas importantes funções podem ser perdidas, dependendo da extensão da queimadura.

Define-se como queimadura as alterações teciduais decorrentes de alterações calóricas, incompatíveis com as exigências fisiológicas do tecido. Assim, queimadura é a lesão resultante da ação do calor ou frio, como energia isolada ou associada a outra forma energética sobre o revestimento cutâneo.

De modo geral, em pequenas lesões a queimadura pode acometer exclusivamente o tegumento cutâneo, com alterações relacionadas à fisiopatologia da cicatrização e mínimas repercussões ao organismo. Todavia, em lesões mais extensas e profundas, pode acarretar a perda das funções principais do tegumento e o surgimento de mecanismos de resposta inflamatória sistêmica com choque hipovolêmico, insuficiência de múltiplos órgãos e óbito. O entendimento e tratamento precoce da fisiopatologia das lesões térmicas sobre o tegumento cutâneo bem como as suas repercussões metabólicas sistêmicas são fundamentais no atendimento do paciente vítima de queimadura.

Neste capítulo, abordaremos os princípios do atendimento inicial ao paciente vítima de queimadura, a fisiopatologia das lesões térmicas e as bases do tratamento clínico e cirúrgico.

## Classificação

As queimaduras podem ser classificadas de acordo com o agente causador da lesão, quanto a sua profundidade, extensão e gravidade.

No tocante ao agente, as queimaduras de maneira geral podem ser de natureza térmica, secundárias ao contato com fogo, substâncias aquecidas e micro-ondas (efeito dielétrico associado ao efeito Joule). Já as queimaduras não térmicas podem ser decorrentes de radiações ionizantes (ultravioleta, raios X, cósmicas), trauma elétrico (sem efeito Joule) e

reações químicas sem alterações de temperatura (produção local de radicais livres). No terceiro grupo, podemos enquadrar as queimaduras de natureza mista onde há o trauma elétrico com efeito Joule e reações químicas exotérmicas e aumento de temperatura local. Vale ressaltar que queimaduras térmicas apresentam fisiopatologia e repercussões locais e sistêmicas distintas de queimaduras elétricas ou por raios ionizantes. Assim, a anamnese realizada durante o atendimento inicial, a investigação do agente causador, bem como o tempo de exposição sobre o tegumento cutâneo são fundamentais na determinação do tratamento.

**As queimaduras podem ser classificadas quanto ao agente (térmicas, não térmicas e mistas) e quanto a sua profundidade (do primeiro ao quarto grau). O diagnóstico preciso de ambas as classificações é fundamental para o atendimento inicial e o tratamento.**

Em relação à profundidade, as queimaduras podem ser classificadas em quatro graus principais: primeiro grau – acometimento exclusivo da epiderme (por exemplo: sol); segundo grau – espessura parcial, podendo ser ainda estratificada em espessura parcial superficial (epiderme e derme superficial, por exemplo: sol, escaldo rápido) e espessura total (epiderme e derme profunda, por exemplo: escaldo moderado, óleo); terceiro grau – espessura total, quando há o envolvimento de toda a epiderme e derme (por exemplo: líquidos inflamáveis, fogo); e quarto grau, com acometimento de músculo e osso (por exemplo: queimaduras elétricas).

A identificação correta da profundidade da lesão se faz necessária, visto que há impacto direto nos tratamentos inicial e tardio bem como no tempo de evolução para a cicatrização da ferida. Para isto, é importante não apenas a investigação com o paciente e familiares sobre o agente causador bem como o tempo de exposição e proximidade com o agente causal. Ademais, a avaliação clínica se faz necessária por meio de exame direto da ferida, todavia em algumas situações não há como assegurar a profundidade da lesão nas primeiras horas pós trauma. Entre os aspectos e sinais clínicos principais, merecem destaque a coloração da pele, a presença de bolhas, as características do exsudato, a sensibilidade local (► Tabela 1).

**Tabela 1** Aspecto clínico, tratamento inicial e evolução da queimadura de acordo com a profundidade no tegumento cutâneo

Grau	Aparência	Tratamento	Evolução
1ª	Avermelhada, sem bolhas	Aquecimento, analgésicos, pomadas hidratantes	Espontânea
2ª	Líquido claro, bolhas superficiais	Desbridamento, pomadas, antibióticos e oclusão	Reepitelização e evolução em 10-15 dias
3ª	Líquido escuro, bolhas profundas ou pele descoloridas	desbridamento, enxertia de pele após granulação	Necessita enxertia de pele, evolução longa



Fig. 1 (a,b) Paciente com queimadura de primeiro grau decorrente de exposição solar excessiva.

(fotos cortesia do Dr. Ary Marques)

Na queimadura de primeiro grau, a lesão é hiperemia, edematosa e dolorosa. Não causa alterações sistêmicas, e conseqüentemente não são observadas alterações clínicas significativas (► Fig. 1). Desta forma, a porcentagem de queimaduras de primeiro grau não é incluída nos cálculos para reposição hídrica. A queimadura de segundo grau tem a formação de bolhas (ou flictenas) como sua característica clínica mais marcante (► Fig. 2). Pode ser superficial ou profunda, dependendo da menor ou maior profundidade da derme atingida. Nas queimaduras de 2º grau superficial, quando há rompimento das bolhas, a derme subjacente apresenta-se rósea, edematosa e úmida. Essa superfície é dolorosa, mas apresenta resolução precoce (10 a 20 dias), pois estão preservados os folículos pilosos e glândulas sebáceas responsáveis pela reepitelização da ferida. Nas queimaduras de espessura parcial profunda, há uma lesão tecidual maior da derme, e desta forma, quando esta é exposta com a ruptura da bolha, apresenta coloração esbranquiçada. São menos dolorosas do que as superficiais e levam em torno de 21 a 30 dias para epitelização completa. Neste tipo de queimadura, pode ocorrer a formação de cicatrizes hipertróficas e queloides (► Fig. 3).

**Nas queimaduras de segundo grau (espessura parcial) superficial, quando há rompimento da bolha, a derme subjacente apresenta-se dolorosa, rósea, edematosa e úmida. São queimaduras que apresentam epitelização por meio de folículos pilosos e glândulas em 10 a 20 dias. Nas de espessura parcial profunda, quando há ruptura da bolha, a lesão apresenta coloração esbranquiçada. São queimaduras menos dolorosas, mas levam em torno de 21 a 30 dias para epitelização.**

As lesões de terceiro grau apresentam aspecto esbranquiçado, marmóreo ou acastanhado (► Fig. 4). Habitualmente, não apresentam elasticidade, podendo ser observados, por transparência, vasos sanguíneos trombosados em sua superfície. Não possui elementos dérmicos para sua reepitelização. Evolui com formação de tecido de granulação que deve ser enxertado o mais precocemente possível para que sejam evitadas contraturas teciduais com deformidades funcionais.

Em relação à extensão cutânea da queimadura, é crucial a mensuração da área queimada em relação ao organismo como um todo, em termos de porcentagem. Para tal objetivo, existem regras pré-estabelecidas que mensuram a extensão da queimadura em relação à porcentagem da superfície corporal total. A extensão é calculada incluindo apenas as áreas queimadas com profundidade de segundo e terceiro graus. Um método prático para o cálculo tem como medida de referência a palma da mão do paciente, considerando-se que a superfície palmar, incluindo os dedos unidos e estendidos, corresponde aproximadamente a 1% da superfície corporal.

**Nas queimaduras mais extensas, e perda hídrica e o edema levam ao quadro de choque hipovolêmico. No tratamento, é fundamental a imediata reposição volêmica baseada na área corporal queimada. Entre as principais fórmulas para o cálculo dessa área, podemos citar a regra da palma da mão do paciente, a regra dos nove e a regra de Lund e Browder.**

Outros métodos importantes são a regra dos nove e a fórmula de Lund e Browder. A regra dos nove é uma maneira de mensurar aproximadamente a extensão das queimaduras expressa em porcentagem de área corpórea queimada, que pode variar de acordo com o tamanho de cada região e conforme o indivíduo se desenvolve da infância até a maturidade. Devemos sempre considerar que o corpo adulto pode ser dividido anatomicamente em onze áreas, cada uma compreendendo 9% da área total. Após avaliar as partes queimadas de segundo e terceiro graus, a soma das respectivas porcentagens representa a magnitude da lesão. De maneira geral, todas as áreas são múltiplos de nove (9 e 18%), mas podem variar entre adultos e crianças, como a região do períneo no adulto (1%) e o membro inferior na criança (14%) (► Fig. 5).

Apesar da simplicidade da regra dos nove, em algumas situações, como as que envolvem crianças, este modelo pode não ser muito preciso. Desta forma, um método mais exato para o cálculo da área queimada é o método de Lund e Browder, que reconhece de maneira definida o percentual da área corporal de diversas regiões anatômicas, principalmente cabeça e membros inferiores, de acordo com as

**Fig. 2** Queimaduras de 2° grau: (a) Queimadura em face por explosão durante o reparo de uma caixa de força (*flash burn*). (b) Após 15 dias, apresentou reepitelização completa da queimadura.



**Fig. 2** Queimaduras de 2° grau: (c) Queimadura por ferro quente em mão, com preservação da flictena característica de 2° grau superficial. (d) Queimadura por óleo quente em mão, apresentando áreas esbranquiçadas características de queimaduras de 2° grau mais profundas.



(fotos cortesia do Dr. Ary Marques)

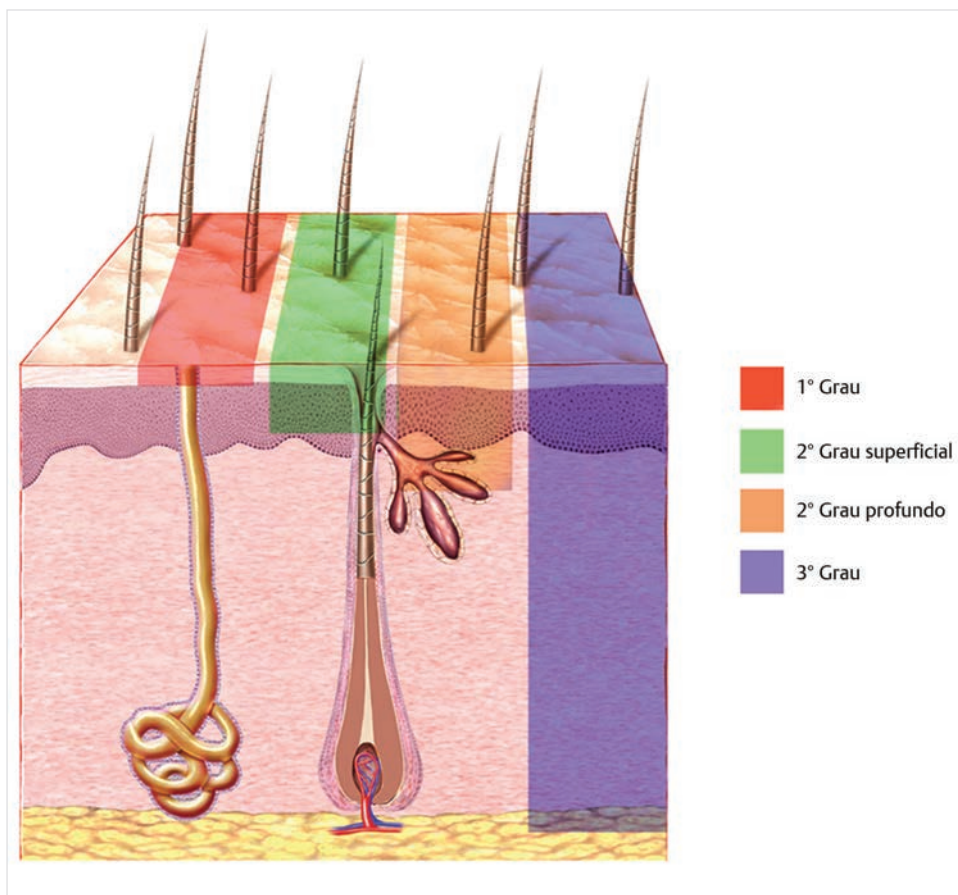
alterações do crescimento. De fato, ao dividir o corpo em áreas definidas e fornecer estimativa da proporção destas áreas corporais, pode-se obter uma estimativa confiável da porcentagem de área queimada (► Fig. 6).

No que tange a gravidade, podemos classificar as queimaduras em três graus de acordo com critérios relacionados a idade, localização, tipo de queimadura e sua extensão.

As queimaduras denominadas de leves são consideradas de pequena gravidade e não apresentam indicação de internação hospitalar. Neste grupo, incluímos as queimaduras de primeiro grau, as de segundo grau com até 5% da área queimada em crianças (< 12 anos) ou até 10% em maiores de 12 anos, e as de terceiro grau com até 2% de extensão. Já entre as queimaduras moderadas ou de média

gravidade, incluímos as de segundo grau com 5 a 15% em crianças (< 12 anos) ou com 10 a 20% em maiores de 12 anos. Neste grupo, também se enquadram queimaduras que envolvem face, períneo e pé, e queimaduras de terceiro grau inferiores a 5% em crianças e a 10% em adultos. Nestes pacientes, há indicação de internação hospitalar. São consideradas graves, com necessidade de cuidados intensivos em pacientes, as queimaduras de segundo grau superior a 15% em crianças e a 20% em maiores de 12 anos. Também são incluídos neste grupo as queimaduras de terceiro grau com mais de 5% em crianças e de 10% em adultos.

Além disso, são consideradas graves as queimaduras causadas por corrente elétrica, e as de qualquer extensão quando associadas a lesão inalatória; politraumatismos; trauma



**Fig. 3** Demonstração esquemática da pele e classificação da queimadura de acordo com a profundidade. As queimaduras podem ser classificadas em quatro graus principais: primeiro grau – acometimento exclusivo da epiderme; segundo grau – espessura parcial, podendo ser ainda estratificada em espessura parcial superficial (epiderme e derme superficial) e espessura total (epiderme e derme profunda); terceiro grau – espessura total, quando há o envolvimento de toda a epiderme e derme; quarto grau – acometem músculos e ossos (não representados na figura).



**Fig. 4:** Queimadura de 3º grau: paciente vítima de combustão por álcool, com aspecto esbranquiçado, marmóreo, característico das queimaduras de terceiro grau, e algumas áreas de 2º grau profundo na periferia.

(fotos cortesia do Dr. Ary Marques)

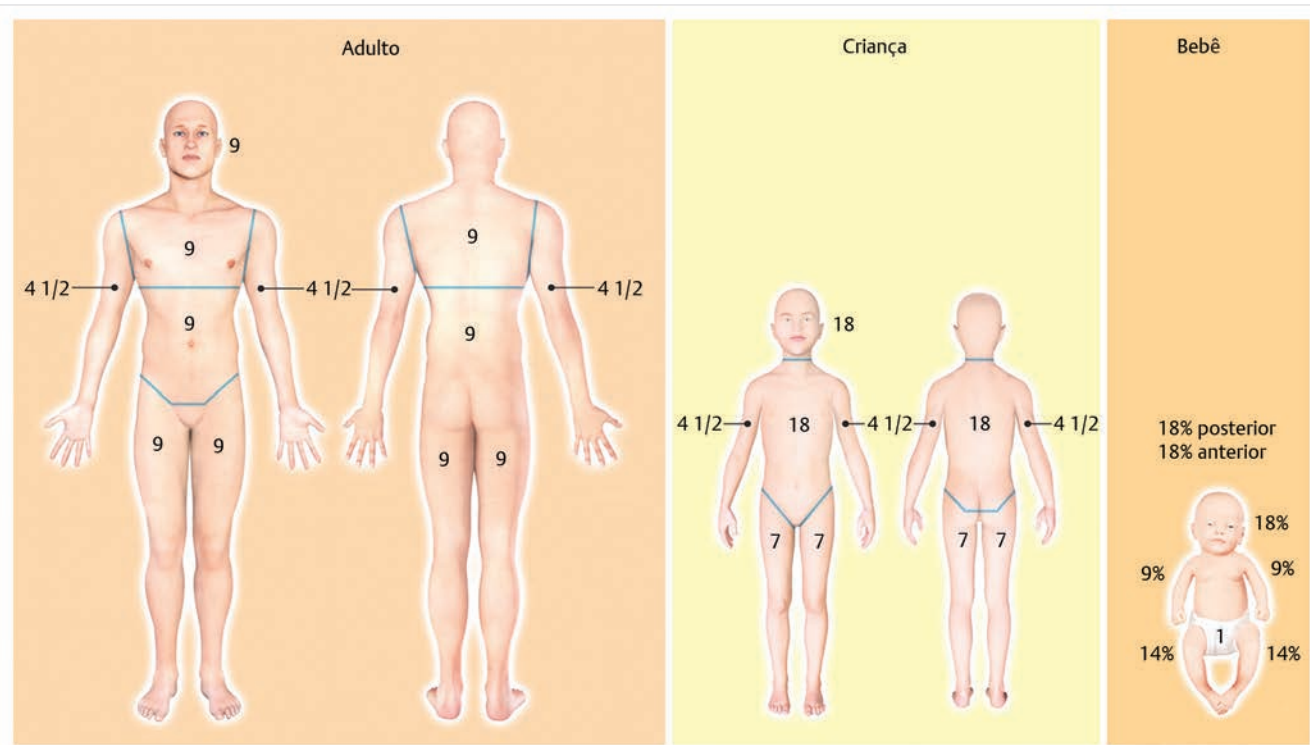


Fig. 5 Demonstração esquemática da regra dos nove para o cálculo da extensão das queimaduras. Considera-se que o corpo adulto pode ser dividido anatomicamente em onze áreas, cada uma compreendendo 9% da área total. Todas as áreas são múltiplos de nove (9 e 18%), mas podem variar entre adultos e crianças, como a região do períneo no adulto (1%) e o membro inferior na criança (14%).

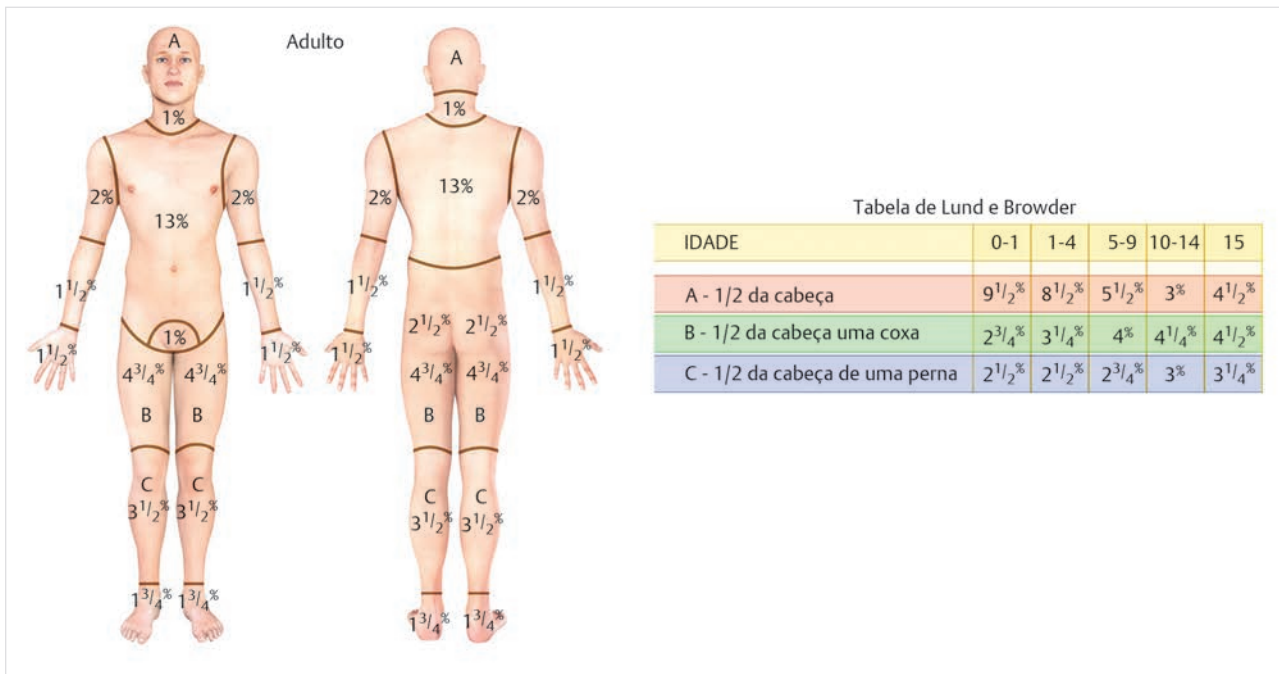


Fig. 6 Demonstração esquemática do método de Lund e Browder, que reconhece de maneira definida o percentual da área corporal de diversas regiões anatômicas, principalmente a cabeça e membros inferiores, de acordo com as alterações do crescimento.

cranioencefálico (TCE); insuficiência renal, cardíaca ou hepática; diabetes; distúrbios da coagulação; embolia pulmonar; infarto agudo do miocárdio; e quadros infecciosos graves.

### Indicação de internação hospitalar

- **crianças – acima de 10% de área queimada**
- **> 12 anos – acima de 15% de área queimada**
- **acometimento de face, mãos, pés e região genital**

## Fisiopatologia

As queimaduras apresentam de maneira inicial processos fisiopatológicos semelhantes ao fenômeno da cicatrização de qualquer ferida, todavia com maior intensidade, visto que a morte celular acarreta lesões locais mais prolongadas e repercussões sistêmicas. Frente às funções da pele, a queimadura possui um aspecto mais específico do que as demais feridas, principalmente por ser a pele o maior tecido do corpo humano e do qual dependemos para a regulação térmica, homeostase hidroeletrólítica e proteção contra micro-organismos.

No tocante à ferida, há uma área de coagulação localizada centralmente e que é denominada de área de contato com o agente da queimadura. Habitualmente, é a zona de maior dano, uma zona irreversível de lesão tecidual. Há uma segunda área adjacente à área de contato, denominada de zona de estase, que apresenta perfusão sanguínea reduzida, porém reversível se houver atendimento inicial adequado. Em algumas situações clínicas como choque hipovolêmico, trauma local, infecção e isquemia, esta área pode evoluir para zona de coagulação e necrose tecidual. Por último, há a zona de hiperemia com aumento local da perfusão, que também pode evoluir para um estado irreversível, caso o tratamento correto não seja instituído (► Fig. 7).

Entre as alterações mais importantes, a perda de líquidos e eletrólitos é, geralmente, a mais acentuada nos momentos subsequentes ao trauma. Entretanto, diversos outros mecanismos fisiopatológicos desencadeiam-se em graus e momentos variados, como a redução do débito cardíaco (ação inotrópica negativa secundária a citocinas e TNF-alfa), o aumento da resistência vascular sistêmica e a diminuição da oferta tecidual de oxigênio. O quadro clínico inicial de choque é hipovolêmico e decorrente da perda de volume, entretanto, fatores como depressão miocárdica direta e liberação de mediadores inflamatórios contribuem para o quadro fisiopatológico.

## Fase Inicial

Imediatamente após a queimadura, há redução acentuada da velocidade do metabolismo, e o débito cardíaco reduz entre 50 e 60% dos valores basais. Ademais, a característica do paciente queimado está relacionada ao edema tissular. Em áreas de tegumento cutâneo menos extensas, o edema pode localizar-se na região da queimadura e adjacências. Todavia, nas queimaduras mais extensas (acima de 10 a 15% de área corporal total), os mediadores da inflamação acarretam respostas sistêmicas, caracterizadas por aumento significativo da concentração de cortisol e aumento das citocinas na mediação do processo inflamatório. Ademais, a liberação de

histamina e mediadores inflamatórios ativa também o sistema cinina-caliceína, liberando bradicinina na circulação e aumentando a permeabilidade capilar. Assim, na fisiopatologia do edema, observa-se o influxo de líquido para interstício, por aumento da permeabilidade capilar proteica e diminuição da pressão intersticial, com desequilíbrio entre forças hidrostáticas e oncóticas. Sabe-se que 90 % do edema do grande queimado têm início nas primeiras 4 a 6 horas após a queimadura, e desta forma o atendimento inicial com medidas de reposição volêmica e a estabilização do quadro cardiocirculatório são fundamentais no tratamento inicial.

**Na fisiopatologia da queimadura, a fase inicial é caracterizada por redução do débito cardíaco, edema e perda de líquidos e eletrólitos. A fase intermediária é caracterizada por hipermetabolismo, hiperglicemia e infecção secundária.**

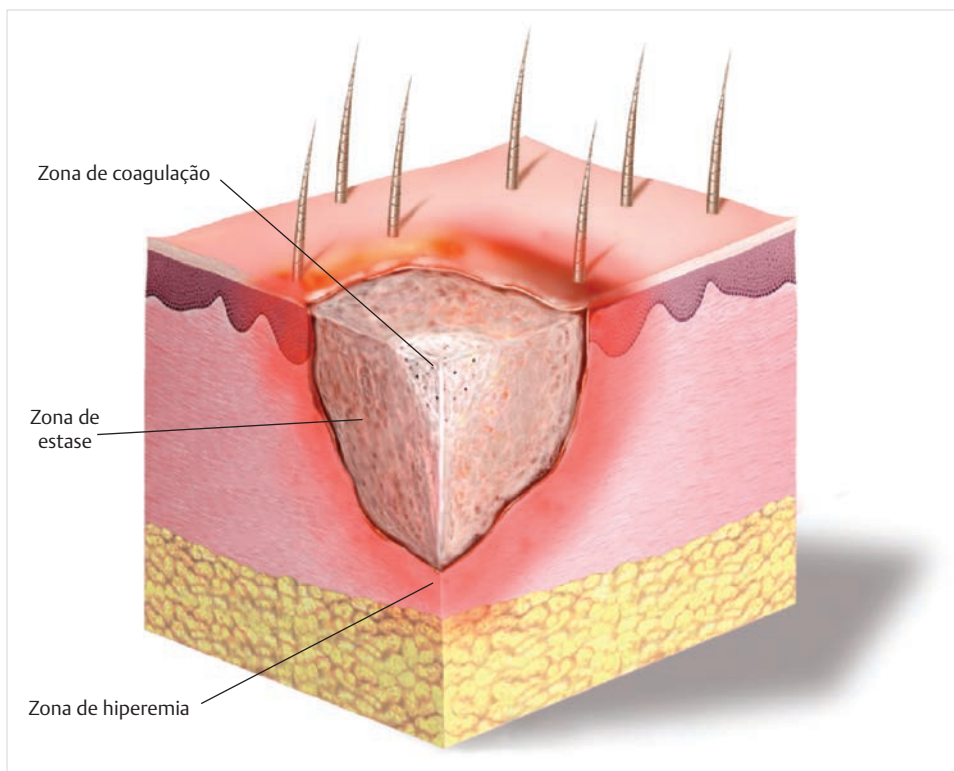
## Fase Intermediária

Após o processo inicial, com reanimação cardiocirculatória por meio de expansão volêmica, a taxa metabólica aumenta e atinge seu pico entre o 7° e o 21° dia após a queimadura. Esta taxa de crescimento pode atingir o dobro da velocidade metabólica inicial, dependendo da profundidade e extensão da área queimada. Este estado hipermetabólico resulta em severo catabolismo proteico, imunodepressão e retardo na cicatrização da área acometida. Nesta fase, há liberação de catecolaminas e ativação do sistema renina-angiotensina, aldosterona, cortisol e glucagon, fato este que pode levar à resistência periférica à insulina e hipermetabolismo com degradação proteica. Nesta fase, torna-se importante o pronto suporte nutricional, com fornecimento calórico principalmente com carboidratos, fato este que evitará o desvio de aminoácidos para a gliconeogênese. Ademais, os níveis glicêmicos devem ser monitorados por causa do risco de hiperglicemia, devido à resistência periférica à insulina. É fato que pacientes queimados habitualmente desenvolvem hiperglicemias leves a moderadas (160-190 mg/dL) e raramente superiores a 200 mg/dL. Na presença de hiperglicemias maiores, a infecção associada é comum nesta fase da queimadura e deve ser investigada.

A perda proteica ocorre principalmente pela exsudação da área queimada e estima-se aproximadamente a taxas de 2 a 3 g de proteína por superfície corpórea queimada por dia. Assim, é fundamental o aporte nutricional e este deve ser realizado preferencialmente por via oral e/ou enteral, tendo a nutrição parenteral indicação na inviabilidade ou insuficiência das vias anteriores.

## Fase Tardia

Habitualmente, nesta fase e desde que seja realizado o tratamento adequado nas fases precedentes, o paciente apresenta o equilíbrio hidroeletrólítico e metabólico. Nas situações de queimaduras de segundo grau (superficiais e profundas) há a epitelização e o fechamento da ferida. Todavia, para que este processo ocorra, há a necessidade de intenso gasto calórico e metabólico do organismo e cuidados básicos com as feridas a partir do final da fase inicial, após o equilíbrio he-



**Fig. 7** Demonstração esquemática da pele e classificação da queimadura de acordo com a lesão tissular. Área de coagulação (ao centro, área de contato com o agente da queimadura). Área de estase (adjacente à área de contato, apresenta perfusão sanguínea reduzida). Área de hiperemia (aumento local da perfusão).

modinâmico. Nas queimaduras de terceiro grau, habitualmente realiza-se o tratamento cirúrgico com debridamento e enxertia com pele autógena. Nesta fase, também realiza-se a avaliação das repercussões funcionais e estéticas e a programação cirúrgica de maneira eletiva.

## Tratamento Inicial

### Reposição Volêmica

No tratamento inicial do paciente vítima de queimadura, sobretudo do grande queimado, é fundamental a reposição volêmica, porque grande quantidade de líquidos e eletrólitos são perdidos da circulação. Entre as fórmulas habitualmente empregadas, podemos citar:

#### Fórmula de Baxter (Parkland)

- 4 mL de ringer lactato / kg / % da área queimada nas primeiras 24h
- 1/2 nas 8h iniciais, 1/2 nas 16h seguintes

Como parâmetros para avaliação da reposição, utilizamos os sinais hemodinâmicos (pressão arterial, frequência cardíaca, perfusão periférica) e o débito urinário (30 a 70 ml por hora). Vale ressaltar que a dor pode levar ao aumento da frequência cardíaca, e estados de hiperglicemia podem aumentar o débito urinário e desta forma ocasionar avaliação incorreta quanto ao real estado de hidratação do paciente.

Após as primeiras 24 horas, e com o paciente hidratado, deve-se realizar a manutenção das perdas hidroeletrólíticas que ocorrerão diariamente. Para isto, utilizamos habitualmente:

#### Manutenção (segundo dia após a queimadura)

- soro glicosado e NaCl a 20% em proporções variadas
- solução de coloide (albumina) com  $0,3-0,5 \text{ mL} \times \text{peso} \times \text{área queimada}$

Vale ressaltar que as fórmulas habitualmente empregadas funcionam como diretriz inicial, e desta forma é importante a monitoração do paciente do ponto de vista hemodinâmico, urinário e do controle de eletrólitos para complementação da reposição. Habitualmente, deve-se manter o sódio plasmático em torno de 140 mEq por litro, e o cloreto de potássio pode ser administrado para repor as perdas urinárias.

A oligúria (débito urinário inferior a 30 ml por hora), durante este período, indica hipovolemia secundária a ressuscitação insatisfatória, devendo-se instituir prontamente a administração de cristalóide (soro fisiológico ou ringer lactato). A necrose tubular aguda, com resultante insuficiência renal, é ocorrência rara em pacientes ressuscitados de forma correta. Já a queimadura por corrente elétrica pode determinar lesão muscular, levando ao aparecimento de pigmentos de hemoglobina e mioglobina com precipitação proteica intratubular e conseqüentemente à insuficiência renal.

### Tratamento da Dor

Um dos grandes erros terapêuticos no grande queimado é a administração de drogas analgésicas e sedativas por via intramuscular e em altas doses. A necessidade de analgesia é proporcional à profundidade da área queimada. A maior parte dos sedativos deprime a função cardiorrespiratória e,

### Informações em Destaque

- I. **As queimaduras** podem ser classificadas quanto ao agente (térmicas, não térmicas e mistas) e quanto a sua profundidade (do primeiro ao quarto graus). O diagnóstico preciso de ambas as classificações é fundamental para o atendimento inicial e o tratamento.
- II. **Na queimadura**, há uma área de coagulação central e que é denominada de área de contato com o agente da queimadura (zona de maior dano, e irreversível). Adjacente a esta área, há a zona de estase com perfusão sanguínea reduzida (reversível, se houver um atendimento adequado).
- III. **Na fisiopatologia**, a fase inicial é caracterizada por redução do débito cardíaco, edema e perda de líquidos e eletrólitos. A fase intermediária é caracterizada por hipermetabolismo, hiperglicemia e infecção secundária.
- IV. A lesão inalatória deve sempre ser aventada, principalmente nas queimaduras ocorridas em ambiente fechado. Os sinais clínicos principais são: pelos intranasais queimados, partículas de carbono na faringe, rouquidão e conjuntivite.

por esta razão, deve ser administrada de forma judiciosa, principalmente na fase de ressuscitação. Os derivados da morfina podem ser usados por via endovenosa, em doses diluídas e fracionadas. Por outro lado, a utilização de analgésicos diminui o estresse e o gasto energético.

### Lesões Inalatórias

Não raro, o paciente vítima de queimadura pode apresentar lesão pulmonar associada a inalação de fumaça e produtos de combustão. É mais comumente observada em pacientes com queimaduras ocorridas em ambiente fechado e não apresenta sintomas imediatamente, mas sim alguns dias após a queimadura (início insidioso, após 18-36 horas). Há habitualmente lesão química alveolar com edema pulmonar e que pode evoluir com infecção bacteriana secundária. Assim, deve-se sempre avaliar os principais sinais clínicos associados, como pelos intranasais queimados, partículas de carbono na faringe, rouquidão e conjuntivite. Nestes pacientes, deve-se obrigatoriamente realizar a monitoração da função respiratória e, se houver insuficiência respiratória, realizar a entubação traqueal (indicada quando  $PO_2 < 60$  mm Hg com oxigênio a 10 L/min ou máscara a 40%). Ademais, na situação de insuficiência respiratória imediata, deve-se avaliar queimadura rígida envolvendo tórax, fato este que é indicação cirúrgica com escarotomia.

Na situação de intoxicação por monóxido de carbono, a insuficiência respiratória pode ser imediata ou tardia e é diagnosticada por dosagem de carboxi-hemoglobina e

medidas na gasometria arterial. Neste grupo, a oxigenoterapia hiperbárica pode estar indicada.

### Suporte Nutricional

O aumento do gasto energético do queimado excede o de qualquer outro tipo de trauma. A magnitude desse hipermetabolismo depende principalmente da extensão da superfície corpórea queimada e, secundariamente, da presença ou não de febre, sepse, cirurgia, atividade física, nutrição, e temperatura ambiental. O suporte nutricional deve ser iniciado, de preferência, até 4 horas após o trauma, e deve utilizar o trato gastrointestinal sempre que possível, por via oral ou através de sondas, ou pela combinação de ambas. As necessidades proteico-calóricas devem ser acompanhadas pelo balanço nitrogenado. Habitualmente, deve-se fornecer 30% a 50% em gorduras e 70% a 50% em carboidratos; com cuidados para não ultrapassar 5 mg de glicose por quilo de peso por minuto, que é a capacidade orgânica de oxidação da glicose. Tração suplementar de zinco, cobre e cromo, além de vitamina C, que, em casos de infecção, deve ser fornecida na dose de 2g ao dia, durante 2 ou 3 dias, para restaurar as funções dos leucócitos. Também se recomenda dobrar as doses habituais das vitaminas. É necessário o controle frequente do nível de potássio e fósforo.

### Bibliografia Recomendada

1. Artz CP, Moncrief JA, Pruitt BA. *Burns: a team approach*. Philadelphia: WB Saunders; 1979.
2. Baxter CH. Fluid volume and electrolyte changes in the early post-burn period. *Clin Plast Surg*. 1974; 1: 693.
3. Mariani U. Bases para o tratamento das queimaduras na fase aguda. In: Birolini D. *Cirurgia de emergência*. São Paulo: Atheneu; 1993: 247-253.
4. McCarthy JG. *Plastic surgery. General principles*. Vol. 1. Philadelphia: WB Saunders; 1990.
5. Gemperli R, Diamant J, Almeida MF. O grande queimado. In: Knobel E. *Condutas no paciente grave*. São Paulo: Atheneu; 1999: 937-949.
6. Mariani U. Queimaduras. In: Moraes IN. *Tratado de Clínica Cirúrgica*. Vol. 2. São Paulo: Roca; 2005: 1851-1856.

### Estágios de evolução de insuficiência respiratória

- **insuficiência pulmonar aguda (até 48h após queimadura)**
- **edema pulmonar (48 a 72 horas)**
- **broncopneumonia (4° ao 7° dia)**