

Queimaduras: fisiopatologia das complicações sistêmicas e manejo clínico

Burns: pathophysiology of systemic complications and clinical management

DOI:10.34117/bjdv7n6-697

Recebimento dos originais: 07/05/2021

Aceitação para publicação: 29/06/2021

Helena Pinto Ferreira de Miranda

Graduanda em medicina pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Instituição: Centro universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: 707/907 – Campus Universitário, SEPN – Asa Norte, Brasília – DF, 70790-075

E-mail: helenamiranda.15@gmail.com

Isabela Neves de Camargo

Graduanda em medicina pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Instituição: Centro universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: 707/907 – Campus Universitário, SEPN – Asa Norte, Brasília – DF, 70790-075 E-mail: isabelaanevess@gmail.com

Isabella de Almeida Cunha

Graduanda em medicina pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Instituição: Centro universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: 707/907 – Campus Universitário, SEPN – Asa Norte, Brasília – DF, 70790-075 E-mail: bella.cunha@bol.com.br

Jacqueline Bonfim freitas

Graduanda em medicina pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Instituição: Centro universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: 707/907 – Campus Universitário, SEPN – Asa Norte, Brasília – DF, 70790-075 E-mail: jackie-freitas@hotmail.com

Juliana Mota Silva

Graduanda em medicina pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Instituição: Centro universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: 707/907 – Campus Universitário, SEPN – Asa Norte, Brasília – DF, 70790-075 E-mail: julianamota48@yahoo.com.br

Márcio Rabelo Mota

Biólogo e Pós doutor em Educação Física pela Universidade de Brasília (UNB)

Instituição: Centro universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: 707/907 – Campus Universitário, SEPN – Asa Norte, Brasília – DF, 70790-075

E-mail: marciormota@gmail.com

RESUMO

INTRODUÇÃO: As queimaduras são danos nos tecidos orgânicos em virtude de traumas térmicos em consequência da exposição ou contato com o calor, substâncias químicas, radiação ou atrito, a qual resulta em complicações físicas e psicológicas.(SBCP,2008). **OBJETIVO:** O objetivo geral deste artigo é revisar sobre o entendimento da fisiopatologia e manejo clínico das queimaduras, com o enfoque na abordagem clínica e sistêmica no primeiro atendimento dos pacientes queimados. **MATERIAIS E MÉTODOS:** A revisão foi realizada nos bancos de dados nacionais e internacionais, tais como Scielo e PubMed, com artigos publicados entre 2000 e 2020. **RESULTADOS:** Após análise dos artigos, foi analisada as alterações metabólicas, sendo seus principais sintomas e sinais clínicos: obstrução aguda das vias aéreas superiores, broncoespasmo, oclusão das pequenas vias aéreas, infecção, sepse, lesão térmicas, hiperemia restrita à área queimada, hipovolemia e choque sistêmico. Assim, a literatura demonstra que o manejo correto e precoce no primeiro atendimento ao paciente queimado proporciona melhor desfecho clínico, evitando complicações sistêmicas mais graves e sequelas. **DISCUSSÃO:** A fisiopatologia da lesão traumática causada pela queimadura configura-se pelo comprometimento da integridade funcional da pele, rompendo a homeostase hidroeletrólítica e afetando o controle da temperatura corporal, a flexibilidade e a lubrificação da superfície corpórea. Nesse sentido, é notório que a queimadura pode acarretar na necrose tecidual, além de danificar outros sistemas do organismo, principalmente o respiratório e o cardiovascular. **CONCLUSÃO:** A queimadura é caracterizada como problema de ordem pública, na qual é fulcral intervenção precoce no tratamento das lesões térmicas na derme e no manejo das complicações sistêmicas que abrangem alterações metabólicas, respiratórias, cardiovasculares e infecciosas, podendo provocar sepse e complicações para o paciente queimado.

Palavras-chave: queimadura, complicações sistêmicas, manejo clínico, lesão por inalação, hipovolemia

ABSTRACT

INTRODUCTION: Burns are damage to organic tissues due to thermal trauma as a result of exposure or contact with heat, chemicals, radiation or friction, which results in physical and psychological complications. (SBCP, 2008). **OBJECTIVE:** The general objective of this article is to review the understanding of the pathophysiology and clinical management of burns, with a focus on the clinical and systemic approach in the first care of burn patients. **MATERIALS AND METHODS:** The review was carried out in national and international databases, such as Scielo and PubMed, with articles published between 2000 and 2020. **RESULTS:** After analyzing the articles, metabolic alterations were analyzed, including their main clinical symptoms and signs. : acute upper airway obstruction, bronchospasm, small airway occlusion, infection, sepsis, thermal injury, hyperemia restricted to the burned area, hypovolemia, and systemic shock. Thus, the literature demonstrates that the correct and early management in the first visit to burn patients provides a better clinical outcome, avoiding more serious systemic complications and sequelae. **DISCUSSION:** The pathophysiology of the traumatic injury caused by burns is characterized by the impairment of the functional integrity of the skin, disrupting the hydroelectrolytic homeostasis and affecting the control of body temperature, flexibility and lubrication of the body surface. it can lead to tissue necrosis, in addition to damaging other body systems, especially the respiratory and cardiovascular systems. **CONCLUSION:** Burns are characterized as a public order problem, in which early

intervention is essential in the treatment of thermal injuries in the dermis and in the management of systemic complications that include metabolic, respiratory, cardiovascular and infectious changes, which can cause sepsis and complications for the patient burned.

Keywords: burn, systemic complications, clinical management, inhalation injury, hypovolemia.

1 INTRODUÇÃO

As queimaduras são danos nos tecidos orgânicos em virtude de traumas térmicos em consequência da exposição ou contato com o calor, substâncias químicas, radiação ou atrito, a qual resulta em complicações físicas e psicológicas.(SBCP, 2008)

Além das lesões na derme, as queimaduras extensas causam complicações sistêmicas, podendo atingir o sistema renal, respiratório, adrenal, gastrointestinal e gerar alterações na volemia que aumentam de forma considerável a morbidade desses pacientes, em especial quando a área de superfície corporal atingida alcança valores superiores a quarenta por cento. Vale notar que as queimaduras são problemas graves de saúde pública, na qual configura-se grande fator de complicações e óbitos, muito em virtude da pele ser o primeiro órgão de defesa do organismo e sua função imunológica ser atingida com a lesão podendo fomentar, assim, infecções que podem evoluir para um quadro de sepse. (GONELLA et al., 2014; VALE, 2005)

Formatado: Cor da fonte: Automática, Não Realce

Para melhora do prognóstico, observa-se grande influência do desbridamento precoce e utilização de substitutos biológicos da pele, sendo essas ações de grande importância para tratamento, visto que as queimaduras são importante causa de mortalidade. No entanto, evidencia-se que as causas de queimaduras variam, sendo álcool em combustão, escaldamento com líquido quente e eletricidade as causas mais comuns de queimaduras. (VALE, 2005)

Além disso, é interessante destacar que existem algumas maneiras para determinar a área corporal que foi atingida por uma queimadura podendo ser através da regra dos nove que devido sua praticidade é bastante utilizado em casos de emergência, além dela existe a regra da palma da mão e o gráfico de Lund e Browder. (SBCP, 2008)

Tendo em vista os aspectos citados acima, o presente artigo tem como objetivo revisar sobre as complicações sistêmicas e manejo clínico das queimaduras, com o fito de orientação para ações locais e cuidados imediatos frente à pacientes queimados.

2 METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão integrativa de literatura com busca no Scielo, pubmed e na Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica. Foram utilizados os descritores “*burn*” AND “*systemic complications*” AND “*clinical management*”. O estudo foi delineado com a utilização de 24 artigos científicos, todavia como critérios de inclusão, fez-se a análise de revisões sistemáticas integrativas e de literatura, artigos de revisão e ensaios clínicos, publicados entres os anos de 2000 e 2020. Assim foram utilizados 24 artigos científicos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 QUEIMADURAS

3.1.1 Definição e conceitos epidemiológicos

O conceito de queimadura engloba um quadro resultante da ação direta ou indireta do calor sobre a estrutura humana.(VALE, 2005). Por conseguinte, é notório que as queimaduras são lesões dos tecidos orgânicos devido a determinado trauma de origens diversas, tanto resultante da exposição ou contato com chamas, líquidos quentes, superfícies quentes, eletricidade, frio, substâncias químicas, radiação, atrito ou fricção.(NOVAES et al., 2016)

Vale ressaltar que as queimaduras são agravos públicos, representando a segunda causa de mortalidade infantil no Brasil. Todavia, apesar de ser um problema de ordem pública, é ainda bastante negligenciado, em especial nos países de baixa desenvolvimento econômico e social, devido à redução de ações com enfoque em prevenção e intervenções com o fito da diminuição de casos de queimaduras.(BATISTA et al., 2012)

Dados analisados em torno das literaturas abordadas, observa-se que o maior número de casos atendidos nos sistemas de emergência e urgência no Brasil, configura-se entre as faixas etárias de 20 a 49 anos do gênero masculino, em ambiente domiciliar, causada por substâncias quentes. Dessa forma, o entendimento epidemiológico desta fisiopatologia pode colaborar na proposição de políticas de saúde, desde a prevenção e tratamento especializado que engloba uma série de profissionais de perfis diversos, com o fito de promover uma abordagem sistêmica e completa dos problemas de queimaduras passando por todas as fases de promoção de saúde.(GAWRYSZEWSKI et al., 2009)

3.1.2 Fisiopatologia das queimaduras

As queimaduras, a partir de suas extensões e profundidades, podem comprometer a integridade funcional da pele, rompendo a homeostase hidroeletrolítica e afetando o controle da temperatura corporal, a flexibilidade e a lubrificação da superfície corpórea. Esses acontecimentos decorrem, principalmente, pela resposta local, a qual compreende necrose tecidual e posterior colonização de bactérias, além de trombose progressiva dos vasos adjacentes, entendendo-se por um período entre 12 a 48 horas. (SHERIDAN, 2003)

De acordo com suas profundidades, elas podem ser classificadas como: (MÉLEGA, 2002)

Primeiro grau: caracterizada por eritema e dor. Ela atinge a camada mais superficial da pele, a epiderme, não causando alterações clínicas significativas, devido à falta de vascularização. Há a reepitelização total, em três a seis dias, sem cicatriz, uma vez que as estruturas responsáveis bem como as terminações nervosas estão preservadas.

Segundo grau: caracterizada pela presença de bolhas, sendo que atinge tanto a epiderme quanto parte da derme, abstando algumas estruturas responsáveis pela reepitelização. Elas são divididas em duas subcategorias: superficial e profunda. A superficial é reconhecida por lesão rosada, úmida e dolorida, sendo capaz de ocorrer cicatrização, num intervalo de 10 a 14 dias. Já a profunda é reconhecida por lesão esbranquiçada, seca e menos dolorosa (devido perda dos nervos terminais), apresentando cicatrização mais lenta, em torno de 25 a 35 dias, e com aspecto estético insatisfatório.

Terceiro grau: caracterizada por apresentar aspecto céreo de consistência endurecida e por não ser dolorosa, uma vez que atravessa toda a espessura da epiderme e derme. Não ocorre reepitelização, pois as estruturas responsáveis e terminações nervosas foram destruídas, deixando, assim, marcas deformadas. (MÉLEGA, 2002)

Ademais, a lesão térmica ainda pode ser dividida em três zonas: (DZIEWULSKI et al., 2004)

- 1- Zona de necrose: ponto de máximo dano, apresentando perda de tecido irreversível.
- 2- Zona de estase: ponto caracterizado pela redução da perfusão tecidual, podendo ainda ser salvo. Alvo de ressuscitação para aumentar a perfusão e prevenir danos irreversíveis, pois devido a possível hipotensão, edema ou infecção pode evoluir para necrose.
- 3- Zona de hiperemia: a perfusão tecidual está aumentada e ocorre sua recuperação, não havendo risco de necrose local. (DZIEWULSKI et al., 2004)

É interessante destacar também que uma avaliação completa e precisa, em relação ao tamanho da queimadura, é fundamental na instrução da terapia e designação de encaminhar/transferir um paciente para um centro de queimaduras. Para tanto, é necessário a verificação dos seguintes métodos: Gráfico de Lund Browder e Regra dos nove, que são essenciais no processo avaliativo da extensão da queimadura que é realizada através da superfície corporal queimada(SCQ), porcentagem da área total da superfície corporal. Entretanto, é relevante destacar que as queimaduras de primeiro grau não são classificadas nessa avaliação percentual de queima de SCQ. (SBCP, 2008)

Em relação aos métodos de estimativas, para qualificar a porcentagem de SCQ em adultos são utilizados tanto o gráfico de Lund Browder quanto a regra dos nove, sendo que o mais indicado para crianças é o gráfico de Lund Browder, pelo fato de considerar a porcentagem relativa da área de superfície corporal comprometida, porém se a queimadura for pequena ou apresentar forma irregular o método indicado para avaliar é o da palma da mão. Em síntese, compreende-se como Regra dos nove uma avaliação na qual a cabeça e cada um dos braços representam respectivamente 9% de SCQ, já em relação a cada uma das pernas, ao tronco anterior e posterior apresentam respectivamente 18% de SCQ e a genitália representa 1% de SCQ. Ademais, é substancial destacar o método da palma da mão, o qual utiliza-se em queimaduras pequenas ou irregulares e seu método é realizado usando a área da palma das mãos do paciente lembrando de excluir os dedos, representando dessa maneira uma área de 0,5% do total da área da superfície corporal e toda a superfície palmar e caso incluir os dedos será representado como 1% do total da área. É imprescindível evidenciar que esse método funciona tanto em crianças como em adultos. (SBCP, 2008)

3.2 CORRELAÇÃO E MANEJO CLÍNICO EM QUEIMADOS

No primeiro contato com o paciente queimado, deve ser feito um exame básico, avaliando as vias respiratórias, tipo de respiração, circulação, coluna cervical, utilização de colar, condição cardíaca. Em sequência, deve-se analisar o histórico médico e iniciar os cuidados imediatos que vão consistir em: parar o processo de queimadura, lavar com água fria abundante, se for pequeno ou médio queimado, e proteger com tecido seco e limpo. (SBCP, 2008)

No manejo clínico, é fundamental realizar o controle da dor, sempre identificando a porcentagem de superfície corporal que foi comprometida. Dessa forma, para

queimaduras de primeiro grau, é comum utilizar cloridrato de tramadol via oral, compressas de água fria, corticóides tópicos em loção, além de fotoproteção. Ademais, nas queimaduras de segundo e terceiro grau é importante avaliar não só os aspectos das superfícies corporais, mas realizar uma investigação da história da queimadura e também procurar indicações de comprometimentos neurológicos, ortopédicos e viscerais. (VALE, 2005)

Após uma observação da queimadura, faz-se necessário classificar o quadro clínico como queimadura benigna ou grave. Desse modo, as queimaduras benignas são caracterizadas pela ausência de insuficiência respiratória instalada, ausência de risco de insuficiência respiratória futura (queimaduras de face e pescoço), queimadura de segundo ou terceiro grau inferior a 10% SC (crianças) e 15% SC (adultos), já as queimaduras graves são caracterizadas pela presença de insuficiência respiratória instalada ou potencial (face e pescoço), queimaduras de segundo ou terceiro grau superiores a 10% SC (crianças) e 15% SC (adultos). (VALE, 2005)

Para cuidados locais devem ser analisadas possíveis lesões na córnea com colírios de fluorescência, outras medidas são: lavar o local queimado na superfície corporal com sabão de glicerinato, coco ou neutro, não fazer a aplicação de agente neutralizantes (pode provocar reação exotérmica e piorar a queimadura), realizar resfriamento de agentes aderentes e usar curativos de acordo com a rotina de cuidados. (SBCP, 2008)

3.3 COMPLICAÇÕES SISTÊMICAS DAS QUEIMADURAS

A queimadura é um trauma de origem térmica capaz de ocasionar variadas lesões tais como, hiperemia restrita à área queimada, alterações celulares e imunológicas decorrentes do insulto, envolvimento das vias respiratórias e ocorrência de traumatismos associados. (BORGES, 2010)

A Queimadura é considerada um trauma, portanto, existem protocolos para priorização de procedimentos no primeiro atendimento do paciente queimado, visando prevenir complicações. Nesse sentido, deve-se realizar o ABCDE do Trauma: (BRUXEL et al., 2012)

A: Visualizar via aérea, se houver indícios de inalação ou de queimadura de via aérea deve-se intubar, mesmo que o paciente esteja ventilando bem.

B: Observar padrão respiratório e sempre que alterado proceder a intubação.

C: Qualquer vítima com mais de 20% de superfície corporal queimada(SCQ) necessita de reposição volêmica. Como todo trauma deve-se estabelecer 2 acessos calibrosos (abocath 16) e infundir Ringer lactato usando a fórmula de Parkland de 2-4 ml/kg /%SCQ desse total metade deve ser infundido nas primeiras 8 horas da queimadura e o restante nas outras 16 horas. Lembrar que deve-se monitorar diurese para que permaneça entre 0,5-1 ml/kg/h. Se o paciente tem várias áreas queimadas, variando em profundidade, as de primeiro grau não entram na contagem para reposição. Além disso, em pacientes com queimadura elétrica sempre monitorizar atividade cardíaca.

D: estado neurológico. Avaliar pela escala de Glasgow

E: exposição de toda superfície corporal. Este passo é muito importante, uma vez que permite identificar o tipo de queimadura e a profundidade da lesão.(BRUXEL et al., 2012)

3.3.1 Complicações sistêmicas no sistema respiratório

Primeiramente, nos cursos de atendimento inicial ao trauma é ensinado o "ABC" das prioridades, que correspondem, a via aérea, boa respiração e circulação, respectivamente. No paciente com queimaduras não é diferente, o "A" é a primeira prioridade, porque sem o "A", não adianta se preocupar com o "B" e o "C". Assim, ao atender vítimas de queimaduras deve-se ter um cuidado especial ao avaliar a via aérea e verificar a necessidade de intubação. Nos casos em que há inalação de fumaça, gases tóxicos ou mesmo ar aquecido, a indicação é quase absoluta. Ademais, é importante lembrar que, se o paciente apresenta edema "externo", ele deve apresentar também edema "interno", que compromete as vias aéreas. (SCHIOZER, 2011)

Nesse sentido, o ponto central na terapêutica dos pacientes vítimas de grandes queimaduras é a compreensão da grande resposta inflamatória existente, com suas repercussões pulmonares e sistêmicas como um fenômeno global e não como complicações isoladas. Logo, se conclui que a lesão inalatória é o resultado do processo inflamatório das vias aéreas após a inalação de produtos incompletos da combustão.(SOUZA et al., 2004)

Assim, a lesão por inalação interrompe o suprimento de oxigênio ao corpo por um grande inchaço do trato respiratório superior, irritação química do trato respiratório inferior e lesões resultantes de gases nocivos, como monóxido de carbono e cianeto. Nesse sentido, várias consequências clínicas comuns em pacientes com lesão por inalação de fumaça incluem obstrução aguda das vias aéreas superiores, broncoespasmo, oclusão

das pequenas vias aéreas, infecção pulmonar e insuficiência respiratória. A lesão térmica e a aderência de irritantes ao trato respiratório superior resultam na liberação de mediadores inflamatórios e ROS, aumento da permeabilidade vascular e formação de edema. O edema no trato respiratório superior pode progredir para obstrução das vias aéreas e broncoespasmo que atinge o pico em 24 horas. Além disso, hemorragia, congestão da mucosa, ulceração e laringoespasmo também podem ocorrer nas primeiras 24 horas. As células da mucosa danificadas produzem exsudatos em excesso, ricos em proteínas, células inflamatórias e resíduos necróticos, esses mediadores inflamatórios são quimiotáticos para os neutrófilos. Os neutrófilos migram através do epitélio glandular e para o lúmen das vias aéreas. Desse modo, o dano resultante ao epitélio colunar inibe o aparelho mucociliar da traqueia, permitindo a migração distal de material das vias aéreas superiores e bactérias, levando à obstrução distal e potencial infecção. (COLTON et al., 2017)

Nesse contexto, a conduta tomada de forma precoce e o manejo correto do tratamento da lesão, tanto na repercussão respiratória quanto sistêmica, é de grande importância no que diz respeito ao tratamento e à sobrevivência do paciente. Este tipo de lesão apresenta alto índice de mortalidade e complexidade de seu tratamento. Ademais, a ênfase no tratamento precoce mesmo em pacientes sem quadro clínico de insuficiência respiratória teve impacto na evolução do paciente com lesão inalatória. (SOUZA et al., 2004)

Apresentação clínica da lesão inalatória em queimados

Além da história de exposição à fumaça em ambiente fechado, vários sinais e sintomas devem levar à suspeita clínica dessa lesão como: queimaduras faciais, vibrissas chamuscadas, escarro abundante ou com fuligem, conjuntivite, desorientação ou coma, estridor laríngeo, desconforto respiratória, tosse produtiva, rouquidão, sibilos e lacrimejamento. (SOUZA et al., 2004)

As complicações pulmonares são frequentes, podendo influenciar no prognóstico destes pacientes, que na maioria dos casos apresentam queimaduras extensas com mais de 40% da área de superfície corpórea, além de poder causar restrição torácica resultante da queimadura de tórax. Ademais, cabe ressaltar que a exposição em lugares fechados, a perda da consciência, a presença de queimaduras em face e pescoço e a duração da exposição são fatores agravantes da lesão da mucosa do sistema respiratório. Nesse

cenário, dentre os pacientes grandes queimados, sua maioria apresenta lesão inalatória (LI), o que aumenta em cerca de 20% o risco de óbito. Dessa forma, a rápida identificação de pacientes com elevado risco para obstrução de vias aéreas superiores, somada à intervenção precoce nos quadros com LI, são pontos fundamentais no que tange à evolução clínica e redução da mortalidade. (VIANA et al., 2018; SILVA., et al, 2010)

Controle da função respiratória em queimados

Para a manutenção do controle da função respiratória deve-se instituir oxigenioterapia por cateter nasal, administrando-se oxigênio umidificado - de três a cinco litros por minuto. A intubação impõe-se ao primeiro atendimento em queimaduras em presença de insuficiência respiratória aguda, sendo altamente recomendável em casos de inalação de fumaça, vibrissas chamuscadas, escarro abundante ou com fuligem, estridor laríngeo, desconforto respiratória, tosse produtiva, rouquidão, sibilos, queimaduras faciais extensas e em queimaduras circulares do pescoço, situações em que pode sobrevir edema tardio com obstrução das vias respiratórias, tornando a intubação difícil e às vezes até impossível mais tarde. (VALE, 2005; SOUZA et al., 2004)

3.3.2 Complicações sistêmicas no sistema cardiovascular

Quando ocorrem lesões por queimadura na derme há a perda de plasma pelo sistema circulatório, que mesmo sem a perda de hemácias, pode, algumas vezes, ser grave o suficiente para reduzir, de forma acentuada, o volume total de sangue, ocasionando choque hipovolêmico típico, semelhante em quase todos os detalhes ao causado por hemorragia. Dessa forma, a perda de plasma pelas áreas de pele desnuda, causa redução significativa no volume plasmático e além disso ocasiona um aumento na viscosidade do sangue, como resultado da elevação da concentração das hemácias no restante do sangue.(GUYTON, 2017)

A perda insensível de água através da pele ocorre independentemente da sudorese de maneira fisiológica normal e está presente mesmo em pessoas que nascem sem as glândulas sudoríparas; a média de perda de água pela difusão através da pele está em torno de 300 a 400 mL/dia. Essa perda é minimizada pela camada cornificada cheia de colesterol da pele, que forma barreira contra a perda excessiva por difusão. Quando a camada cornificada não está presente, como ocorre nos casos de extensas queimaduras, a intensidade dessa evaporação pode aumentar por até 10 vezes, para 3 a 5 L/dia. Por essa

razão, as pessoas com queimadura devem receber grande quantidade de líquidos preferencialmente por via intravenosa, para contrabalançar a perda de líquido. (GUYTON, 2017)

A consequência mais importante das mudanças de fluido é a redução na circulação do volume de plasma, o que reduz o débito cardíaco (DC) em consequência da hipovolemia e diminui a pré-carga, causando danos significativos ao paciente podendo levá-lo ao choque hipovolêmico. (CARTOTTO., 2009)

O choque causado por queimadura é uma combinação única de choque distributivo e hipovolêmico manifestada por depleção de volume intravascular, baixas pressões de oclusão da artéria pulmonar, resistência vascular sistêmica elevada e depressão cardíaca. Débito cardíaco reduzido é um resultado combinado da diminuição do volume plasmático, pós-carga aumentada e contratilidade diminuída. Praticamente todos os componentes que controlam a perda de fluido e proteína do sistema vascular são alterados após uma queimadura. Assim, imediatamente após a queimadura, o sistema de microcirculação perde a integridade da parede do vaso e as proteínas são perdidas no interstício, contribuindo para um fluxo de líquido para o interstício, fomentando, assim, perda de volume de plasma circulante, hemoconcentração, edema maciço, diminuição da produção de urina e função cardiovascular deprimida. Acima de 30% da área de superfície corporal total (SCQ), apenas a compensação parcial pode ser alcançada pela ressuscitação com fluidos devido a uma redução generalizada na atividade da ATPase de sódio e interrupção do gradiente iônico transmembrana celular que persiste por vários dias. A lesão microvascular secundária a mediadores inflamatórios como histamina, bradicinina, prostaglandinas, leucotrienos, aminas vasoativas, produtos de ativação plaquetária e complemento permite a perda de proteínas para o interstício, favorecendo ainda mais a formação de edemas. (LATENSER., 2009; SNELL., 2013)

Nesse cenário, os esforços de ressuscitação para prevenir choque hipovolêmico, hipóxia tecidual, e falência multiorgânica são complicadas por edema significativo em todos os tecidos levando a complicações da insuficiência respiratória e síndrome do compartimento abdominal. As síndromes compartimentais das extremidades, resultam em morbidade e mortalidade significativas. Assim, observa-se que a ressuscitação não é tão simples quanto repor o fluido perdido no espaço intravascular, é, portanto, necessária compreensão do equilíbrio e da troca de fluidos microvasculares para entender as

mudanças que ocorrem após a queimadura, e, assim conseguir fazer a reposição volêmica sem causar edemas.

Os esforços de ressuscitação devem se concentrar em melhorar a hipovolemia associada ao

choque e manter a perfusão dos órgãos. No entanto, as intervenções devem envolver um equilíbrio cuidadoso entre muito pouco e muito fluido porque ambas as condições levam a complicações e falência de órgãos. (RAE et al., 2016)

Reanimação de fluidos em queimados

O gerenciamento adequado de fluidos é a base do gerenciamento de queimaduras agudas. Sem tratamento precoce eficaz, queimaduras envolvendo mais de 15 a 20% de área de superfície corporal queimada (SCQ) resultarão em choque hipovolêmico. A mortalidade aumenta se a ressuscitação for atrasada por mais de 2 horas após a queimadura. O objetivo é prevenir o desenvolvimento de choque por queimadura e minimizar a interrupção dos parâmetros fisiológicos em face das respostas celulares e hormonais em curso. Várias fórmulas foram desenvolvidas para otimizar a distribuição de fluidos enquanto evita a ressuscitação excessiva e o subsequente edema pulmonar e, potencialmente, a síndrome de compartimento em membros não queimados ou abdome. Por causa desses fatores que ocorrem na queimadura é necessária muita cautela no primeiro tratamento na queimadura para que a hipovolemia seja corrigida sem que se formem edemas que podem evoluir para complicações sistêmicas. (LATENSER., 2009; SNELL., 2013)

A Solução de Ringer com lactato mais próxima assemelha-se aos fluidos corporais normais. Fatores que influenciam os requisitos de fluido durante ressuscitação além de queimadura de SCQ incluem profundidade de queimadura, lesão por inalação, associada lesões, idade, atraso na ressuscitação e necessidade para escarotomias. A fórmula de Parkland foi renomeada para fórmula de consenso porque é a reanimação mais amplamente usada. O currículo de Suporte Avançado de Vida em Queimados apóia o uso do Fórmula de consenso para ressuscitação em queimadura . Simplificando, é 4mL / kg por porcentagem de SCQ, descrevendo a quantidade de solução de Ringer com lactato exigido nas primeiras 24 horas após a queima da lesão, onde kg representa peso do paciente e porcentagem de SCQ é o tamanho da queimadura. Assim, metade do fluido

deve ser administrado nas primeiras 8 horas e a metade restante deve ser dada nas próximas 16 horas. (LATENSER., 2009; SNELL., 2013)

Além disso, é importante que os médicos revisem regularmente os parâmetros fisiológicos e os desfechos de ressuscitação, particularmente o débito urinário. A produção de urina de 0,5 a 1 ml / kg / hora, conforme recomendado pela American Burn Association, deve ser direcionada ao paciente adulto durante o monitoramento do pulso, da pressão arterial e da saturação de oxigênio (SNELL., 2013)

Vale destacar que a demora na reposição expõe a vítima a grande risco de desenvolver choque hipovolêmico. Portanto, há urgência na reidratação parenteral em queimaduras de segundo e terceiro grau superiores a 10% SCQ em crianças e a 15% SCQ em adultos, ou seja, maiores do que 10 e 15 palmas da mão da vítima, respectivamente. A regra de parkland é válida para área queimada de até 50% SC, que é o volume máximo permitido. Utiliza-se de preferência o ringer-lactato isotônico, reservando-se o hipertônico para casos de choque hipovolêmico e em queimaduras superiores a 40% SC. Além disso devem ser monitoradas a frequência cardíaca e a frequência respiratória, e controlada a pressão arterial. (VALE.,2005)

3.3.3 Sepses no paciente queimado

A sepsis, clinicamente caracterizada por febre, aceleração das frequências cardíaca e respiratória, anormalidades metabólicas e perturbações mentais, é uma consequência patológica de infecção grave causada por algumas bactérias Gram-negativas e Gram-positivas (bem como alguns fungos), em que microrganismos viáveis ou produtos microbianos estão presentes no sangue. Isso causa distúrbios sistêmicos de perfusão tecidual, coagulação, metabolismo e função orgânica. O choque séptico é a forma mais grave e frequentemente fatal de sepsis, caracterizada pelo colapso circulatório (choque) e coagulação intravascular disseminada. (ABBAS, 2019)

As lesões produzidas pelas queimaduras representam um local suscetível à colonização de organismos endógenos e/ou exógenos. O problema é complicado ainda mais pela depressão imunológica do hospedeiro, que é proporcional à extensão da lesão. Na queimadura, a progressão de simples colonização para infecção invasiva e sepsis é dependente de fatores relacionados ao paciente, ao microrganismo ou a fatores iatrogênicos. (MACEDO et al.,2005)

Os fatores de risco para sepse em pacientes queimados, em ordem decrescente de poder de associação, foram: (MACEDO et al.,2005)

- 1-o uso de três ou mais cateteres
- 2-a presença de duas ou mais complicações,
- 3-a superfície corporal queimada $\geq 30\%$,
- 4-o agente chama aberta
- 5-sexo feminino

O uso de três ou mais cateteres ou sondas como importante fator de risco para sepse se deve ao rompimento das barreiras de proteção do indivíduo, favorecendo a colonização e infecção. Logo, o uso de cateteres ou sondas não deve ser prolongado. A presença de duas ou mais complicações também se mostrou um fator de risco importante e que caracteriza a gravidade do paciente. Portanto, por exemplo, um paciente que apresente uma complicação hematológica (anemia ou plaquetopenia) associada a uma complicação hidroeletrólítica (hiponatremia ou hipoglicemia) apresenta um risco oito vezes maior de apresentar sepse que um paciente em que não se observe duas ou mais complicações. Os pacientes com áreas extensas de queimadura são graves e de difícil manejo clínico e cirúrgico, e apresentam maior letalidade. O paciente cuja causa da queimadura foi a chama aberta apresenta um risco quatro vezes maior de desenvolver sepse, devido ao fato dessas queimaduras serem mais profundas e extensas que aquelas provocadas por escaldamento, predispondo a uma colonização maior da ferida e aumentando a possibilidade de sepse. Ocorrendo sepse, esse paciente apresenta um risco 11 vezes maior de morrer. Portanto, para o controle efetivo da sepse em Unidades de Queimados é de suma importância o conhecimento da etiologia e dos fatores de risco. (MACEDO et al.,2005)

Manejo da sepse

A sepse de queimaduras precisa de reconhecimento rápido e tratamento com antibióticos apropriados, guiados quando disponíveis por resultados microbiológicos. Grandes queimaduras estão associadas à colonização e infecção por fungos, portanto, investigação adicional e antifúngicos podem ser necessários. Organismos multirresistentes estão se tornando um problema crescente no ambiente de tratamento de queimados. Antibióticos tópicos podem oferecer alguma eficácia contra esses organismos

e podem ser usados em conjunto com antimicrobianos sistêmicos. Alternativamente, drogas com perfis menos bem tolerados podem ser necessárias, como a colistina para o tratamento de espécies de acinetobacter multirresistentes. Após lesão térmica grave, os pacientes exibem respostas fisiológicas e metabólicas com taquicardia persistente, taquipnéia e aumento da temperatura basal. (SNELL et al, 2013)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que em relação a fisiopatologia das queimaduras e sua correlação com o manejo das complicações sistêmicas em pacientes queimados estão relacionadas às alterações metabólicas, respiratórias, cardiovasculares e infecciosas , podendo provocar sepse e complicações. Além disso, foi possível observar a importância de conhecer a etiologia, porcentagem da superfície corporal queimada, gravidade da queimadura e as regiões atingidas pela lesão para tratamento adequado das lesões térmicas na derme, além do sistema orgânico do paciente como um todo. Nesse sentido, essa revisão de literatura descreve as informações e os procedimentos básicos do primeiro atendimento ao paciente queimado, com o fito de prevenir complicações e possibilitar o manejo clínico com desfecho satisfatório.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, Abul K.; PILLAI, Shiv; LICHTMAN, Andrew H.. *Imunologia: Celular e Molecular*. 9 ed. Rio De Janeiro: Editora Elsevier Ltda, 2019
- AQUINO CC, TEIXEIRA GR, FESTAS LMP. Alterações respiratórias e tratamento fisioterapêutico respiratório em pacientes queimados. Conic, SEMESP- 17º congresso nacional de iniciação científica, 2017.
- BORGES SF. Modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas. Tratamento fisioterapêutico em pacientes queimados. 2a ed. Sao Paulo: Phorte; 2010. p.505-6.
- BRUXEL, Carla Luisa et al. Manejo clínico do paciente queimado. *Acta méd.(Porto Alegre)*, p. [5]-[5], 2012.
- CARTOTTO, Robert. Fluid resuscitation of the thermally injured patient. *Clinics in plastic surgery*, v. 36, n. 4, p. 569-581, 2009. Doi: 10.1016/j.cps.2009.05.002. PMID: 19793552.
- CIVILE VT, FINOTTI CS. Abordagem fisioterapêutica precoce em pacientes críticos queimados. *Rev Bras Queimaduras*, 2012.
- DOS SANTOS, VIEIRA; BORGES, ELISA MARIA CAVALCAN E. O papel do enfermeiro frente aos cuidados do paciente vítima de queimadura tecidual. Conic, SEMESP- 19º congresso nacional de iniciação científica, 2019
- FERREIRA, Tereza Cristina Dos Reis et al. Abordagem fisioterapêutica em queimados: revisão sistemática. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 12, n. 2, p. 821-830, 2014. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v12i2.1531> >
- GARBOSSA, Hamilton Aleardo Gonella et al. Colonização bacteriana nas primeiras 24 horas das queimaduras. *Revista brasileira de Queimaduras*, v. 13, n. 2, p. 99-102, 2014.
- GUYTON, Arthur; HALL, John. *Tratado de Fisiologia Médica*. 13ª Edição. Mississippi: Elsevier, 2017
- HETTIARATCHY, Shehan; DZIEWULSKI, Peter. Fisiopatologia e tipos de queimaduras. *Bmj*, v. 328, n. 7453, pág. 1427-1429, 2004. doi:10.1136/bmj.328.7453.1427
- LATENSER, Barbara A. Critical care of the burn patient: the first 48 hours. *Critical care medicine*, v. 37, n. 10, p. 2819-2826, 2009. PMID: 19707133 DOI: 10.1097 / CCM.0b013e3181b3a08f
- MÉLEGA, J. M. *Cirurgia plástica - fundamentos e arte: princípios gerais*, Rio de Janeiro, 1 ed. Medsi, 2002.
- NIELSON, BC et al. Burns: Pathophysiology of Systemic Complications and Current Management. *Journal of Burn Care & Research*, Volume 38, Issue 1, January-February

2017, Pages e469–e481. Disponível em <<https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000355>>

LIMA, Thayssa de Moraes Oliveira et al. Fisioterapia em grande queimado: relato de caso em centro de tratamento de queimados na Amazônia brasileira. *Revista Brasileira de Queimaduras*, v. 14, n. 4, p. 285-289, 2015.

PEREIRA, Elieth Maria Costa; DUTRA, Francisca Conceição; LONIEN, Sandra C. Heim. O paciente queimado e a cicatrização: uma revisão literária, 2003.

RAE, LISA; FIDLER, Philip; GIBRAN, NICOLE. The physiologic basis of burn shock and the need for aggressive fluid resuscitation. *Critical care clinics*, v. 32, n. 4, p. 491-505, 2016. PMID: 27600122 DOI: 10.1016/j.ccc.2016.06.001

SCHIOZER, Wandir. Manejo inicial da via aérea. *Rev Bras Queimaduras*, v. 10, n. 2, p. 41, 2011.

VALE, Everton Carlos Siviero do. Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 80, n. 1, p. 9-19, 2005.

SILVA AV, TAVARES DS, TAVARES PAM, SANTOS CO. Terapias aplicadas no tratamento das lesões por queimaduras de terceiro grau e extensão variável: revisão integrativa. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 11 de dezembro de 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v53i4p456-463> >

SILVA KP, CAPARROZ MR, TORQUATO JA. Prevalência de complicações respiratórias em pacientes com queimaduras internados num hospital público estadual de São Paulo. *Rev Bras Queimaduras*, 2010. Disponível em <<http://rbqueimaduras.com.br/details/48/pt-BR> >

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA PLÁSTICA. Queimaduras: Diagnóstico e Tratamento Inicial. Projeto Diretrizes. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, 9 de abril de 2008. Disponível em <https://diretrizes.amb.org.br/_BibliotecaAntiga/queimaduras-diagnostico-e-tratamento-inicial.pdf>

SOUZA, Rogério et al. Lesão por inalação de fumaça. *Jornal Brasileiro de pneumologia*, v. 30, n. 6, p. 557-565, 2004. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/S1806-37132004000600011> >

SNELL, J.A., Loh, N.H.W., Mahambrey, T. et al. Clinical review: The critical care management of the burn patient. *Crit Care* 17, 241 (2013). disponível em <<https://doi.org/10.1186/cc12706>>

VALE, ECS. Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista. *Educação Médica Continuada - EMC*. An. Bras. Dermatol, Fev 2005. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/S0365-05962005000100003>>

ATHAYDE, Bruna Silva Viana et al. Complicações respiratórias secundárias a lesões inalatórias em indivíduos queimados e atuação fisioterapêutica: Uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Queimaduras*, v. 17, n. 1, p. 56-59, 2018.