



Procedimentos no atendimento para queimaduras nas mãos na fase aguda

Procedures in the care of hand burns in the acute phase

ANDREA FERNANDES DE OLIVEIRA^{1,2*}
LYDIA MASAKO FERREIRA^{1,2}

■ RESUMO

Introdução: A mão representa 3% da superfície corporal total, porém seu envolvimento em trauma grave, como uma queimadura, pode levar a sequelas funcionais graves. O presente estudo descreve os procedimentos no atendimento de pacientes na fase aguda com queimaduras envolvendo as mãos. **Métodos:** 122 pacientes com queimaduras térmicas envolvendo uma ou ambas as mãos foram incluídos no estudo, entre agosto de 2011 a julho de 2014. No exame físico inicial, determinou-se a extensão e a profundidade da lesão; as queimaduras profundas e circulares, com sinais e sintomas de perfusão inadequada, tiveram escarotomias realizadas para evitar perda de extremidade. As queimaduras de espessura parcial profunda ou de espessura total no dorso das mãos foram submetidas à excisão tangencial até 5 dias após o trauma; e o enxerto de pele parcial foi realizado em todos os pacientes antes do 15º dia do trauma. **Resultados:** Os homens representaram a maioria (58% da casuística). Em relação ao agente das queimaduras, os líquidos inflamáveis corresponderam a 46,7% das internações. Em 50,8% dos casos, as queimaduras eram de espessura parcial profunda ou de espessura total e necessitaram de procedimento operatório. Não foi identificada perda de enxerto no grupo. As escarotomias foram realizadas em 12,3% dos pacientes. **Conclusão:** A mão queimada necessita de atenção e cuidados locais adequados, juntamente com excisão precoce e enxertia de pele.

Descritores: Mãos; Queimaduras; Lesões; Transplante de pele; Procedimentos cirúrgicos reconstrutivos.

Instituição: Universidade Federal de
São Paulo, Escola Paulista de Medicina,
São Paulo, SP, Brasil.

Artigo submetido: 11/8/2015.
Artigo aceito: 29/9/2015.

Conflitos de interesse: não há.

DOI: 10.5935/2177-1235.2017RBCP0039

¹ Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica, São Paulo, SP, Brasil.

² Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, SP, Brasil.

■ **ABSTRACT**

Introduction: The hand represents 3% of total body surface, but its involvement in severe trauma, such as burns, can lead to serious functional sequelae. The present study describes procedures in the care of patients in the acute phase with burns involving the hands. **Methods:** 122 patients with thermal burns involving one or both hands were included in the study between August 2011 and July 2014. On initial physical examination, the extent and depth of the lesions were determined; deep and circular burns, with signs and symptoms of inadequate perfusion, had escharotomies performed to avoid the loss of extremity. Burns of partial deep thickness or full thickness on the back of the hands received tangential excision within 5 days after the trauma; partial skin grafting was performed on all patients before the 15th day of the trauma. **Results:** Men represented the majority of cases (58%). In relation to the burn agent, flammable liquids caused 46.7% of admissions. In 50.8% of the cases, the burns were of partial deep thickness or of total thickness and required an operative procedure. No graft loss was identified in the group. Escharotomies were performed in 12.3% of the patients. **Conclusion:** The burned hand needs proper local attention and care, along with early excision and skin grafting.

Keywords: Hands; Burns; Injuries; Skin transplantation; Reconstructive surgical procedures.

INTRODUÇÃO

A queimadura é um trauma grave, com repercussões sociais e econômicas, atinge todas as faixas etárias, mas sua incidência é maior nas crianças e nos adultos na fase produtiva¹⁻³. Dessa forma, o ambiente doméstico é o local mais comum onde ocorre o acidente, seguido dos acidentes de trabalho nos adultos. Além disso, o seu tratamento é basicamente custeado pelo poder público, portanto, medidas de educação e prevenção devem ser perseguidas.

Nesse contexto, a mão é mais susceptível ao trauma por queimadura porque geralmente está mais próxima do agente causador ou porque é utilizada pelas vítimas na tentativa de se protegerem no momento do acidente¹. Estudos epidemiológicos demonstraram que a maioria dos grandes queimados (acima de 25% de superfície corporal queimada) apresenta uma ou ambas as mãos acometidas, chegando a 90% dos casos¹⁻³. A população mais atingida são as crianças no ambiente doméstico e os homens no local de trabalho²⁻⁴.

O tratamento das queimaduras envolvendo a mão objetiva restaurar a cobertura local e manter os movimentos funcionais nos primeiros 15 dias após a injúria térmica². As decisões para o tratamento adequado das queimaduras variam principalmente em função da profundidade, localização da queimadura e da idade do paciente⁴. A profundidade, ou o “grau” da queimadura

é um dos fatores mais influentes nas medidas iniciais do tratamento⁴⁻⁶. A mão é uma pequena porção da superfície corporal, porém sua perda funcional impede que um adulto normal realize mais de 50% das funções cotidianas⁷.

A Associação Americana de Queimaduras considera a queimadura em mãos como uma lesão grave e com indicação de tratamento especializado em unidade habilitada¹. As Diretrizes do Ministério da Saúde para Queimaduras no Brasil também consideram paciente com alta gravidade aquele que apresenta uma ou ambas as mãos queimadas; e estes devem ser transferidos para unidades especializadas com precocidade⁸.

Devido a todos esses fatores envolvidos nas queimaduras das mãos e a importância de minimizar as sequelas que podem acometer os pacientes, o estudo apresenta uma padronização no tratamento clínico e cirúrgico na queimadura envolvendo as mãos.

OBJETIVO

Descrever a rotina de atendimento de pacientes com queimaduras envolvendo uma ou ambas as mãos.

MÉTODOS

Para esse estudo, foram coletados dados dos pacientes atendidos e tratados pela autora no período de

agosto de 2011 a julho de 2014, na Unidade de Tratamento de Queimaduras da Disciplina de Cirurgia Plástica da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM/UNIFESP). O estudo seguiu os princípios da Declaração de Helsinque, 1964. Os pacientes foram incluídos após lerem e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Cento e vinte e dois pacientes com queimaduras térmicas envolvendo uma ou ambas as mãos foram incluídos no protocolo de tratamento precoce de queimaduras envolvendo extremidade superior e mão. A população estudada incluiu somente indivíduos adultos com mais de 18 anos de idade.

Procedimentos utilizados no atendimento ao paciente com queimadura nas mãos

Cuidados Iniciais

Na fase inicial de atendimento ao paciente com queimaduras foram seguidas as orientações do Suporte Avançado de Vida no Trauma - ATLS® e as Diretrizes de Atendimento do Ministério da Saúde.

O tratamento do trauma grave foi prioridade em relação ao tratamento das queimaduras nas mãos. Mas atenção precoce a lesões nas áreas especiais (face, orelhas, mãos, pés e genitália) foi considerada fundamental para um resultado de sucesso.

O histórico do paciente e do trauma foi coletado, assim como o mecanismo da lesão e as condições no local do trauma. Os dados na história incluíram também ocupação do paciente, a mão dominante, e comorbidades presentes.

No exame físico inicial da mão queimada determinou-se a extensão e a profundidade da queimadura. Além disso, foram observados sinais de alerta de insuficiência vascular (pulsos diminuídos e enchimento capilar lento).

O cálculo da extensão da lesão por queimadura (Esquema de Lund e Browder) e ressuscitação volêmica (Fórmula de Parkland) foram realizados simultaneamente. Para auxiliar nesse cálculo, remoção total das roupas e limpeza das áreas queimadas com remoção das flictenas foram necessárias. Cuidados para evitar hipotermia foram adotados em todos os pacientes (infusão de cristaloides aquecidos, ambiente com temperatura acima de 25°C).

Avaliação da profundidade das queimaduras, principalmente se existe lesões de espessura parcial profunda e de espessura total, deve ser realizada o mais precoce possível, além de atenção especial para lesões profundas circunferenciais nos membros.

Escarotomias

As escarotomias foram realizadas nas queimaduras evidentemente profundas e circulares, com sinais e sintomas de perfusão inadequada, como diminuição do enchimento capilar dos dedos menor que 3 segundos, posição da mão em garra, dor na extensão passiva dos dedos, parestesia (Figura 1).



Figura 1. Escarotomia realizada no dorso da mão com queimadura de espessura total. A incisão atinge toda a espessura da escara e expõe o tecido subcutâneo. As incisões entre os espaços interdigitais permitem acessar e liberar o espaço entre os músculos interósseos, auxiliando no retorno da perfusão tissular dos dedos.

O procedimento foi realizado seguindo os critérios:

- A escarotomia foi indicada dentro das primeiras 24 horas após o trauma;
- Realização no próprio leito;
- Analgesia com opioides por via endovenosa, preferencialmente morfina;
- Nos pacientes previamente sedados, devido à necessidade de ventilação mecânica, foram utilizados fentanil ou propofol para potencializar a analgesia;
- Cuidados de assepsia e antisepsia;
- Utilização de campos operatórios estéreis;
- Atenção para evitar lesões de estruturas nobres subjacentes;
- Utilização de eletrocautério para evitar sangramentos importantes;
- Técnica operatória: as incisões axiais foram realizadas utilizando bisturi frio, no lado radial do membro superiores, da extremidade distal para proximal, reavaliando o retorno da perfusão para não invadir áreas de queimadura superficial ou pele íntegra. Se não foi suficiente, a autora repetia o mesmo tipo de incisão no lado ulnar do membro;
- A incisão atingiu somente a espessura da escara até visualizar o tecido subcutâneo;
- Retorno imediato da perfusão do membro era o resultado aguardado. Na ausência de melhora dos sinais e sintomas, a fasciotomia estava indicada.

Curativos

A grande variedade de material para curativos disponíveis hoje para os cuidados das queimaduras não é abordada nesse estudo.

No momento da admissão, bolhas ou flictenas foram rompidas e removidas, e qualquer material estranho das feridas foi retirado antes da aplicação dos curativos.

Nas queimaduras profundas de espessura parcial e de espessura total, aplicou-se sulfadiazina de prata em gaze não aderente, seguido por uma gaze seca, algodão e atadura (curativo em quatro camadas). Esse procedimento foi realizado diariamente durante os primeiros cinco dias após o trauma, no máximo.

Para queimaduras superficiais de espessura parcial e para queimaduras em epiteliação, foi utilizada uma gaze não aderente com óleo vegetal (ácido graxo essencial). E as demais camadas do curativo foram mantidas.

Cada camada do curativo utilizado tem sua função: primeira camada com gaze não aderente serve para manter o agente tóxico mais adequado em contato com o leito da ferida. Importante utilizar material não aderente para não traumatizar o leito da lesão, não causar dor importante na troca do curativo, e não remover as células que migraram para a superfície para formar novo epitélio. A segunda camada de gazes secas absorve o exsudato da ferida. A terceira camada com algodão hidrófilo também absorve as secreções e auxilia na manutenção da temperatura corporal. A quarta camada serve para manter as demais camadas posicionadas e geralmente utilizamos ataduras.

O princípio fundamental do curativo para mão foi respeitado, isto é, as mãos foram mantidas em posição anatômica funcional para facilitar o movimento.

Tratamento Cirúrgico

As queimaduras de espessura parcial profunda ou de espessura total no dorso das mãos foram submetidas à excisão tangencial até cinco dias após o trauma. Pacientes com extensão de queimaduras acima de 25% ou com traumas associados, ou ainda com comorbidades presentes, tiveram o início do tratamento cirúrgico postergado. A autora evitou que esse período ultrapassasse dez dias e perseguiu a meta de enxertia dentro dos primeiros 15 dias após o trauma. Todos os pacientes foram conduzidos e tratados de forma semelhante.

A excisão de tecido não viável foi realizada utilizando faca de Blair. A excisão tangencial foi escolhida porque permite o desbridamento controlado de tecidos não viáveis, sem expor estruturas nobres superficiais, como os tendões extensores.

Após a excisão desejada da necrose, compressa encharcada com adrenalina (concentração 1:200.000) foi aplicada ao leito da ferida durante 10 minutos para auxiliar na hemostasia. Em sangramentos pontuais utilizava-se o eletrocautério. Após essa etapa, um curativo compressivo em quatro camadas foi realizado para manter hemostasia, sem prejudicar a perfusão das extremidades.

O enxerto em lâmina foi escolhido como padrão pela autora para cobertura do dorso das mãos e para superfície dorsal dos dedos. O vasto lateral da coxa foi a área doadora mais utilizada nos pacientes. A pele foi retirada com auxílio de dermatômetro elétrico com espessura de 0,5 mm (0,02 polegadas). As lâminas de enxertos foram fixadas com fio de sutura (Nylon nº 5). O curativo em quatro camadas com gaze não aderente foi utilizado. A abertura do curativo variou entre o primeiro e o terceiro dia de pós-operatório, de acordo com a necessidade de avaliar a formação de hematoma entre o leito receptor e a lâmina dos enxertos.

Reabilitação no Ambiente Hospitalar

Após estabilizar paciente, as mãos eram mantidas elevadas por 24h a 48h após a queimadura, para auxiliar no controle do edema nessa área. E a perfusão das extremidades era reavaliada a cada hora nas primeiras 24 horas após o trauma.

Durante o período de conduta expectante, a espessura das lesões é superficial e o tratamento não cirúrgico é conduta mais indicada, liberamos a execução de fisioterapia motora no mínimo três vezes ao dia, iniciando logo após a lesão para minimizar o edema e maximizar a amplitude de movimento. Se o paciente estava sedado e intubado, ou seja, incapacitado de mover ativamente a mão e os dígitos, a fisioterapia motora passiva foi realizada, também precocemente e diariamente.

Reabilitação após Alta Hospitalar

Todos os pacientes foram orientados quanto a importância da reabilitação no período após a alta hospitalar. Os tópicos abaixo foram apresentados e explicados aos pacientes e aos familiares.

- Necessidade de fisioterapia motora;
- Uso de malha compressiva;
- Uso de placas de silicone em cicatrizes com evolução não desejada;
- Hidratação das áreas cicatrizadas, das áreas doadoras e enxertadas;
- Proteção solar;
- Acompanhamento psicológico;
- Terapia ocupacional e/ou participação em grupos de apoio;

- Acompanhamento da evolução das cicatrizes ao longo do tempo por equipe médica especializada e capacitada para corrigir surgimento de sequelas e para suspender os tratamentos adjuvantes citados anteriormente.

RESULTADOS

Os homens representaram a maioria, com 71 pacientes (58% da casuística) e as mulheres representaram 51 casos estudados. A idade média dos homens foi de 37 anos e das mulheres foi de 43,7 anos. Em relação ao agente das queimaduras, um dado alarmante foi encontrado: os líquidos inflamáveis corresponderam a 46,7% das internações e, nesse grupo, o álcool líquido foi responsável por 87% das queimaduras. Em segundo lugar ficaram os líquidos aquecidos (19,6% dos acidentes), seguidos pela chama (17,2%) e gás aquecido (9,8%). Por último, os sólidos aquecidos representaram 6,5% dos casos.

Metade dos pacientes inseridos no estudo precisou de tratamento operatório para as mãos (50,8% dos casos), e nesse grupo as lesões eram de espessura parcial profunda ou de espessura total. As queimaduras de espessura parcial superficial corresponderam a 49% das mãos acometidas e o tratamento conservador com curativos foi a conduta adotada. Não foi identificado perda de enxerto no grupo operado. As escarotomias foram realizadas em 12,3% dos pacientes e, nesse grupo, todos os pacientes apresentavam no mínimo 30% de superfície corporal queimada. Nove pacientes foram a óbito (7,3% da casuística).

DISCUSSÃO

As queimaduras envolvem três zonas. A primeira, “hiperemia”, é a zona mais externa. Normalmente, as células não são mortas nesta área e podem curar rapidamente. A pele fica com eritema, semelhante a uma queimadura solar sem formação de bolhas. A segunda zona, chamada de “estase”, consiste numa área com dano vascular que é potencialmente reversível, se o tratamento adequado for iniciado precocemente. A restauração do fluxo sanguíneo adequado para a zona de estase, com a correção da hipovolemia, permite a recuperação do tecido lesado.

A área central da queimadura é a zona de coagulação, onde danos irreversíveis com morte celular já ocorreram no momento do trauma. O tratamento imediato e adequado aos danos nas duas primeiras zonas, as de hiperemia e estase, impede a progressão da gravidade da queimadura. Sem o tratamento adequado, os danos de queimadura avançam para a zona seguinte, resultando em uma maior área de lesão profunda e irreversível⁹.

Pacientes com queimaduras extensas grandes podem ter as lesões nas mãos e nas extremidades superiores negligenciadas inicialmente, enquanto lesões mais críticas são tratadas. Assim, a determinação rápida de profundidade da lesão é importante no atendimento inicial. As queimaduras são classificadas de acordo com o grau de danos ao epitélio, derme, tecido subcutâneo, e outras estruturas subjacentes.

As queimaduras de primeiro grau envolvem danos a apenas a epiderme e não apresenta quaisquer feridas abertas ou bolhas. Estes curam sem cicatrizes e não necessitam de tratamento cirúrgico. As queimaduras de segundo grau são definidas como queimaduras de espessura parcial, o que significa que a lesão abrange a epiderme e diferentes graus de derme. Estas queimaduras são classificadas em: superficial e profunda. Este conceito é importante porque as queimaduras superficiais de segundo grau, geralmente, restauram com cuidados locais entre 10 a 14 dias. Essas lesões apresentam formação de bolhas e são dolorosas, devido exposição das terminações nervosas na derme (Figuras 2 e 3). Geralmente, cicatrizes e perda de função não estão associadas a estas queimaduras, porque a fase inflamatória é interrompida com a formação da epiderme⁹.



Figura 2. Queimadura de segundo grau com flictenas íntegras.

As queimaduras profundas de segundo grau atingem a derme reticular, destroem maior número de anexos epidérmicos e das terminações nervosas, causando feridas pouco dolorosas e caracterizadas por uma “escara”, em vez de bolhas. Essas lesões apresentam fase inflamatória da cicatrização prolongada causada pelo retardo na restauração da epiderme e extensa deposição de colágeno, resultando em cicatrizes patológicas e em prejuízo funcional. Estas queimaduras devem ser tratadas



Figura 3. Queimadura de espessura parcial superficial (segundo grau) no dorso da mão, após remoção de bolhas e limpeza local. Presença de folículos pilosos íntegros, mostrando que parte mais profunda da derme se encontra preservada e alta probabilidade de restauração sem intervenção cirúrgica.

de forma semelhante a queimaduras de espessura total, com excisão do tecido desvitalizado e enxerto de pele (Figuras 4A, 4B, 4C e 4D).



Figura 4. **A:** Paciente sexo masculino, queimadura de segundo grau profundo (ou espessura parcial profunda) causada por álcool líquido e atingindo o membro superior dominante; **B:** Enxerto em lâmina realizado na mão dominante. Procedimento foi realizado no 10º dia após a queimadura e no terceiro dia pós-operatório; **C:** Trigésimo dia após enxerto de pele com boa integração; **D:** Mão com funcionalidade normal no trigésimo dia após enxerto de pele.

As queimaduras de terceiro grau envolvem toda a espessura da epiderme, derme e tecido subcutâneo. Essas feridas não apresentam condições de restaurar porque ocorreu perda total dos anexos epidérmicos e da derme. São tratadas rotineiramente da mesma forma, com excisão e enxerto (Figura 5). Queimaduras de quarto grau envolvem estruturas subjacentes, como músculos, tendões e ossos. São lesões graves que necessitam de reconstruções elaboradas e, ocasionalmente, amputações⁹.

O diagnóstico de perfusão vascular inadequada para a mão queimada não pode ser subestimado, e pode ser extremamente difícil devido à alteração na cor da pele e danos à anatomia normal. Normalmente, nas queimaduras de espessura superficial e parcial, a perfusão da mão não está comprometida. No entanto, queimaduras



Figura 5. Queimadura de espessura total (terceiro grau) no membro superior dominante de paciente do sexo feminino causada por sólido aquecido.

de espessura total merecem atenção. O edema secundário nos grandes queimados e a subsequente reposição volêmica também podem comprometer a perfusão da mão. Lesões de alto risco, como queimaduras circunferenciais, lesões por esmagamento, e lacerações podem facilmente levar ao comprometimento vascular. Assim, a escarotomia deve ser realizada nas primeiras 24 horas após a queimadura^{10,11}.

O dorso da mão possui uma cobertura de tecido mole relativamente fino. No tratamento das queimaduras em geral, a opção cirúrgica escolhida depende da localização da queimadura, da profundidade e da experiência do cirurgião. Para abordar as queimaduras nas mãos, a excisão tangencial permite desbridamento controlado dos tecidos não viáveis. Há uma série de opções de cobertura disponíveis, porém o enxerto pele de espessura parcial é o mais comum e permite um retorno da amplitude dos movimentos da mão, além de aspecto estético agradável (Figuras 6A, 6B, 6C, 6D e 6E)¹²⁻¹⁴.

Cicatriz hipertrófica, contraturas e perdas digitais são algumas das complicações que podem ocorrer com tratamento inicial inadequado. A aparência característica do dorso da mão queimada tratada inadequadamente com a extensão do punho e articulações metacarpofalangeanas é uma deformidade que pode ser evitada com tratamento precoce.

Fixação das articulações metacarpofalangeanas flexionadas entre 60 e 70 graus com fio de aço inoxidável, o polegar totalmente aduzido, e articulações interfalangeanas totalmente estendidas evitam deformidade nos pacientes que são incapazes de participar da terapia. Várias modalidades de talas podem ser usadas para manter a posição funcional das mãos antes e após o enxerto de pele. A tala deve ser removida diariamente para fisioterapia (passiva ou ativa) e terapia ocupacional, de acordo com as condições do paciente¹⁵.



Figura 6. A: Paciente do sexo masculino com queimadura de segundo grau profundo causada por líquido aquecido (pré-operatório); **B:** Intraoperatório de enxerto de pele em lâmina, procedimento mais utilizado para cobertura dessa área; **C:** Pós-operatório (uma semana); **D:** Pós-operatório (um mês) com aspecto estético agradável; **E:** Pós-operatório (um mês) com retorno da amplitude dos movimentos da mão.

Os objetivos dos curativos são: evitar perda de calor e água, prevenir infecção, e promover a regeneração da pele. Eles também devem ser de fácil aplicação, relativamente indolor e com baixo custo. Assim, qualquer curativo deve permitir que o paciente utilize as funções e exercite a mão¹⁵.

CONCLUSÃO

Os cuidados locais para prevenir infecção e favorecer boa evolução da queimadura, juntamente com excisão precoce e enxertia, são elementos-chave para o tratamento das queimaduras nas mãos.

COLABORAÇÕES

AFO Análise e/ou interpretação dos dados; análise estatística; concepção e desenho do estudo; realização das operações e/ou experimentos; redação do manuscrito.

LMF Aprovação final do manuscrito; revisão crítica de seu conteúdo.

*Autor correspondente:

Andrea Fernandes de Oliveira

Rua Napoleão de Barros, 715, 4º andar - Vila Clementino - São Paulo, SP, Brasil
CEP 04024-002

E-mail: sandra.dcir@gmail.com / dra.afo@gmail.com

REFERÊNCIAS

1. Gagnani A, Ferreira LM. Pesquisa em queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2009;8(3):91-6.
2. Dias LDF, Oliveira AF, Juliano Y, Ferreira LM. Unidade de Tratamento de Queimaduras da Universidade Federal de São Paulo: estudo epidemiológico. *Rev Bras Cir Plást*. 2015;30(1):86-92.
3. Narikawa R, Michelski DA, Hiraki PY, Ueda T, Nakamoto HA, Tuma Jr. P, et al. Análise epidemiológica da mão queimada no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(3):89-92.
4. Kreymerman PA, Andres LA, Lucas HD, Silverman AL, Smith AA. Reconstruction of the burned hand. *Plast Reconstr Surg*. 2011;127(2):752-9. PMID: 21285778 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181fed7c1>
5. McKeeDM. Acute management of burn injuries to the hand and upper extremity. *J Hand Surg Am*. 2010;35(9):1542-4. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.03.019>
6. Greco Júnior JB, Moscozo MVA, Lopes Filho AL, Mendes CMGG, Tavares FMO, Oliveira GM, et al. Tratamento de pacientes queimados internados em hospital geral. *Rev Bras Cir Plást*. 2007;22(4):228-32.
7. Sterling J, Gibran NS, Klein MB. Acute management of hand burns. *Hand Clin*. 2009;25(4):453-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hcl.2009.06.010>
8. Pan BS, Vu AT, Yakuboff KP. Management of the Acutely Burned Hand. *J Hand Surg Am*. 2015;40(7):1477-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2015.02.033>
9. Hettiaratchy S, Dziewulski P. ABC of burns: pathophysiology and types of burns. *BMJ*. 2004;328(7453):1427-9. PMID: 15191982 DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.328.7453.1427>
10. Piccolo NS, Piccolo MS, Piccolo PD, Piccolo-Daher R, Piccolo ND, Piccolo MT. Escharotomies, fasciotomies and carpal tunnel release in burn patients--review of the literature and presentation of an algorithm for surgical decision making. *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2007;39(3):161-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-965322>
11. Wong L, Spencer RJ. Escarotomy and fasciotomy of the burned upper extremity. *Hand Clin*. 2000;16(2):165-74.
12. Kamolz LP, Kitzinger HB, Karle B, Frey M. The treatment of hand burns. *Burns*. 2009;35(3):327-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2008.08.004>
13. Richards WT, Vergara E, Dalaly DG, Coady-Fariborzian L, Mazingo DW. Acute surgical management of hand burns. *J Hand Surg Am*. 2014;39(10):2075-85. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.07.032>
14. Mohammadi AA, Bakhshaeekia AR, Marzban S, Abbasi S, Ashraf AR, Mohammadi MK, et al. Early excision and skin grafting versus delayed skin grafting in deep hand burns (a randomised clinical controlled trial). *Burns*. 2011;37(1):36-41. PMID: 20537468 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2010.02.005>
15. Kowalske KJ. Hand burns. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2011;22(2):249-59. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2011.03.003>