



Manejo cirúrgico de pacientes traumatizados por lesões elétricas: uma abordagem da fase aguda do trauma elétrico.

Luiz Felipe Neves Frazão¹, Hanin El Hussein², Maria Eduarda Gibbon Oliveira³, Eduarda de Paiva Lemos¹, Carolina Sharon Borges Soares Vieira⁴, Franco Reis de Gouvea⁵, Rodrigo da Costa Rodrigues¹, Rafael Maia de Almeida⁶, Deyvisson Luís Malta de Melo⁷, Davi Carvalho Barbosa⁵, Rafael Nery Braz⁸, Juliana da Luz Araújo⁹, Vanessa Borges Monteiro¹⁰, Adelcio Machado dos Santos¹¹

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

Objetivo desse estudo é desmontar, por meio de artigos científicos e exposição governamentais, os principais conceitos que tangem a lesão por choque elétrico. E como objetivos secundários, abordar uma perspectiva de tratamento adequado nesse cenário e etapas cirúrgicas do manejo de pacientes traumatizados por choque elétrico. Foi realizada uma profunda pesquisa de artigos nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed, com os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Queimaduras elétricas; Choque; Desbridamento; Hidratação; Amputação. Foram selecionados artigos entre os períodos de 2000 a 2023, no idioma Português, para ampliar o nível de relevância e a qualidade da revisão, visto a escassez de estudos científicos sobre a temática. Conclui-se com a análise desses estudos que, a intervenção médica precoce de um trauma elétrico é essencial. O manejo correto, antes dos 15 dias, pode corroborar positivamente com as taxas de sobrevivência desses pacientes, evitando possíveis complicações. Contudo, a proporção do acidente pode afetar a conduta médica, representando um problema para os pacientes, atribuindo maiores sintomas.

Palavras-chave: Queimaduras elétricas; Choque elétrico; Desbridamento; Hidratação; Amputação.



Surgical management of patients traumatized by electrical injuries: an approach to the acute phase of electrical trauma

ABSTRACT

The aim of this study is to disassemble, through scientific articles and government exposure, the main concepts related to electric shock injury. And as secondary objectives, to address a perspective of adequate treatment in this scenario and surgical steps in the management of patients traumatized by electric shock. An in-depth search of articles was carried out in the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and PubMed databases, with the following Health Sciences Descriptors (DeCS): Electric burns; Shock; Debridement; Hydration; Amputation. Articles were selected between the periods of 2000 to 2023, in Portuguese, to increase the level of relevance and quality of the review, given the scarcity of scientific studies on the subject. It is concluded with the analysis of these studies that the early medical intervention of an electrical trauma is essential. The correct management, before 15 days, can positively corroborate the survival rates of these patients, avoiding possible complications. However, the proportion of the accident can affect medical management, representing a problem for patients, attributing greater symptoms.

Keywords: *Electric burns; Shock; Debridement; Hydration; Amputation.*

Instituição afiliada – 1- Graduando em medicina pela Universidade de Rio Verde, Brasil. 2- Graduanda em medicina pela Universidade Positivo, Brasil. 3- Graduanda em medicina pela Fundação Técnico Educacional Souza Marques, Brasil. 4- Graduanda em medicina pelo Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil. 5- Graduando em medicina pelo Centro Universitário Euro-americano, Brasil. 6- Graduando em medicina pelo Centro Universitário de Brasília, Brasil. 7- Graduando em medicina pela Universidade de Pernambuco, Brasil. 8- Graduando em odontologia pelo Centro Universitário do Rio São Francisco, Brasil. 9- Médica Residente em Medicina de Família e Comunidade no Anexo Itamaraty, Brasil. 10- Médica da Força Aérea Brasileira, Brasil. 11- Doutor em engenharia e gestão do conhecimento (UFSC). Pós-doutorado em gestão do conhecimento (UFSC).

Dados da publicação: Artigo recebido em 10 de Maio, aceito para publicação em 30 de Maio e publicado em 13 de Julho de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n3p1005-1015>

Autor correspondente: Luiz Felipe Neves Frazão felipfrazao@gmail.com



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

Correlacionado as demais etiologias de queimaduras, o choque elétrico corresponde a 15% dos acidentes. Grande parte dessa porcentagem é associada a acidentes domésticos e em exercícios de trabalho, predominando lesões graves por altas voltagens, caracterizadas por serem acima de 1.000 Volts. A literatura atual, afirma que a proporção do sexo masculino é bem superior, sendo essas vítimas, muitas vezes, possuem maiores proporções de morbimortalidades, por exemplo: condições patológicas neurais e amputações (1).

Menos de 30% das vítimas de algum choque elétrico de alta voltagem, retornam as atividades usuais ou possuem qualidades de vidas iguais, ou superiores, a antes do acidente. Sendo menos de 15% a média da taxa de mortalidade nos grandes centros urbanos (2).

É devastador e, muitas vezes, irreparável as ações de uma descarga elétrica sobre qualquer extremidade. Com potencial de afetar estruturas profundas (órgãos), podem provocar trombose vascular que, conseqüentemente, transformam-se em necrose, não só nos tecidos afetados, mas sim em toda cavidade. Todavia, a rabdomiólise é a lesão muscular mais grave nesses casos, pois provocam dissolução ou ruptura das fibras musculares, ou seja, paresia ou até mesmo plegia (4). Em caráter de urgência, quando os níveis de creatofosfoquinase estão elevados, sobretudo, por um trauma elétrico, é correlacionado ao dano muscular e, esses indivíduos, devem ser submetidos a desbridamentos ou, em casos graves, amputações (3).

Nos primeiros 15 dias do choque elétrico, denominado como fase aguda, é indicado a realização dos desbridamentos cirúrgicos para retirada de tecidos afetados ou necrosados, porém, a literatura atual não possui padronização de início da cirurgia, muito menos o intervalo de tempo para qualquer procedimento, corroborando para piores prognósticos, principalmente se for em pequenas regiões urbanas (8). A falta de capacitação e a demora dos procedimentos cirúrgicos são os principais vetores para o aumento das taxas de mortalidade, visto o tempo do nível de creatofosfoquinase desses pacientes. Visto isso, o objetivo dessa revisão é expor os principais conceitos que

tangem a lesão por choque elétrico. E como objetivos secundários, abordar uma perspectiva de tratamento adequado nesse cenário e etapas cirúrgicas do manejo de pacientes traumatizados por choque elétrico.

METODOLOGIA

O presente artigo trata-se de uma revisão narrativa, na pesquisa sobre os principais conceitos que tangem a lesão por choque elétrico. Com foco no levantamento de produções científicas atuais e conceituadas na comunidade acadêmica, além de embasamento clássicas. A fim de construir uma nova perspectiva e linha de pensamento sobre a cirurgia, com referências teóricas que podem articular novos caminhos conceituais e desmistificar termologias (8), como se espera nessa proposta.

Foi realizada uma profunda pesquisa de artigos nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed, com os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Queimaduras elétricas; Choque; Desbridamento; Hidratação; Amputação. Foram selecionados artigos entre os períodos de 2000 a 2023, no idioma Português, para ampliar o nível de relevância e a qualidade da revisão, visto a escassez de estudos científicos sobre a temática.

Por conta dessas descrições, foram encontrados 18 artigos, sendo analisados os títulos, resumos e resultados. Logo, foram empregados filtros a partir de: conter assuntos principais, disponibilidade da versão ampla e completa, conter as palavras-chaves, idioma: Português e período de 2018 a 2023. Por conta da proposta da pesquisa, estudos clássicos foram citados e embasados na pesquisa.

Na SciELO foram encontrados 10 artigos, mas foram excluídos 2 artigos. No PubMed, foram encontrados 8, contudo, foram excluídos 3 estudos. Logo, foi realizada uma terceira análise minuciosa, buscando o nível de relevância da revista publicada e a quantidade de citações de cada estudo. Totalizando 13 artigos selecionados nas duas bases de dados.



Os artigos excluídos foram determinados, além de não apresentarem o objetivo central do estudo, pela duplicação das bases de dados ou pelas naturezas de metodologia, como: estudos qualitativos e estudos apenas com relatórios transversais. Mas também, pela relevância da revista de publicação. Além disso, foi necessário o emprego de imagens ilustrativas das lesões, juntamente com a leitura de relatos de casos da integra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Lesões elétricas são originadas por fortes correntes elétricas que atravessam o corpo do acometido. A sintomática desses pacientes varia entre várias queimaduras, lesões profundas a órgãos ou parada cardiorrespiratória. Embora seja pouco abordado, a dimensão desses acidentes elétricos é de preocupação governamental. No mundo, o trauma elétrico é a quarta causa de morte no mundo e um dos principais motivos de atendimento no Pronto Socorro Brasileiro. Estima-se que 1 milhão de queimaduras por choques elétricos são notificadas por ano no Brasil, sendo gastos mais de 12 milhões anuais para o custeamento dessa comorbidade (5).

Posteriormente, acreditava-se que os graus dos danos causados por choques elétricos dependem dos fatores de Kouwenhoven (tabela 1). Todavia, a literatura atual já possui novos conceitos, por exemplo: precisamente, a gravidade da lesão se dar pela força elétrica do indutor (6). A exposição temporária à corrente elétrica causa mais contração, força essa capaz de arremessar a vítima para metros de distância da corrente. Sendo assim, quanto maior a voltagem, maior probabilidade de causar danos irreversíveis e de complexa gravidade (10).

Tabela 1: Os seis fatores de gravidade do dano por eletricidade por Kouwenhoven.

Fatores de Kouwenhoven
Tipo de corrente
Voltagem e amperagem
Duração da exposição



Resistência do corpo

Percurso da corrente

Fonte: Ministério da Saúde [Internet]. Available from: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/les%C3%B5es-intoxica%C3%A7%C3%A3o/les%C3%B5es-por-choque-el%C3%A9trico-e-raios/les%C3%B5es-por-choque-el%C3%A9trico>

Durante o acidente, é comum a conversão da energia elétrica em calor, causando assim lesões teciduais de caráter térmico, contudo, tecidos de maior resistência sofrem mais danos. A pele, sendo o maior órgão do corpo humano e possuir alta resistência, proporciona maior dissipação da energia, causando quadros de grandes queimaduras externas. Contudo, não há regra sobre essa proporção de ferimento, já que a ausência de lesões externa descarta a existência de lesão interna, muito menos classificar sua gravidade, afinal, o campo elétrico varia em cada caso, podendo ou não causar dano térmico aos tecidos internos (11).

Em geral, há uma gama de complicações decorrentes pelo choque elétrico (tabela 2), contudo, há condições mais complexas e necessitam de atenção durante o manejo (12). A lesão gerada por uma corrente elétrica pode gerar edemas maciços, resultantes de coagulação desregulada, que leva a síndrome compartimental, um aumento de pressão que leva a isquemia. Além disso, a degradação das fibras musculares gera o fenômeno de rabdomiólise, a partir da elevação dos níveis de creatofosfoquinase ou danos em órgãos, como a lesão renal e a necrose tubular aguda. Além da capacidade de gerarem lesão neurológica crônica (9).

Tabela 2: Complicações geradas por dano elétrico.

Complicações gerais de um choque elétrico

Hemólise

Coagulação de proteínas

Necrose por coagulação muscular e tecidual

Trombose

Avulsão de tendões

Fonte: Ministério da Saúde [Internet]. Available from: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/les%C3%B5es-intoxica%C3%A7%C3%A3o/les%C3%B5es-por-choque-el%C3%A9trico-e-raios/les%C3%B5es-por-choque-el%C3%A9trico>

A demarcação de queimaduras por eletricidade pode apresentar-se visível na pele, mesmo quando ocorre penetração irregular. Em casos de lesões graves, há necessidade de recorrer aos procedimentos cirúrgicos. O desbridamento consiste na remoção tecidual necrosado ou desvitalizado, a fim de expor o tecido saudável e evitar outras complicações ao portador (13). Contudo, em determinados graus de lesão, a amputação total ou parcial é realizada. Esse procedimento consiste na retirada cirúrgica do membro acometido, sendo usado quando as terapêuticas falham (figura 1). Sendo um procedimento extremo, pode afetar drasticamente a vida dos pacientes, mesmo sendo eficaz (8).

Figura 1: Evolução da destruição dos tecidos, nas queimaduras por choque elétrico, sendo necessários três procedimentos de amputação, no mesmo membro inferior do paciente. A: Admissão do paciente mostrando a lesão em pé e perna; B: Amputação dos quatro pododáctilos, três dias após a internação; C: Evolução da destruição dos tecidos, cinco dias após o debridamento; D: Amputação dos metatarsianos e nova limpeza no membro; E: Destruição dos tecidos, inclusive muscular, atingindo perna e coxa; F: Amputação a nível de coxa





Fonte: Lima Junior EM, Lima VMM, Parente EA, Ferreira GE. Padronização do tratamento cirúrgico do trauma elétrico na fase aguda. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica [Internet]. 2023 May 29 [cited 2023 Jun 27];31:373–9. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbcp/a/VHgx5YhTszwsBY6zFnDzQt/?format=html&lang=pt>

Além da terapêutica cirúrgica contra complicações, é necessário a profilaxia antitetânica e cuidados tópicos pós-cirurgia. Além de aplicar anti-inflamatórios não esteroidais ou analgésicos (9). Ademias, a reposição líquida durante a fase aguda é indicada, a fim de diminuir a morbimortalidade desses pacientes (8).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se com a análise desses estudos que, a intervenção médica precoce de um trauma elétrico é essencial. O manejo correto, antes dos 15 dias, pode corroborar positivamente com as taxas de sobrevida desses pacientes, evitando possíveis complicações. Contudo, a proporção do acidente pode afetar a conduta médica, representando um problema para os pacientes, atribuindo maiores sintomas. A prevenção é a maior aliada contra esse tipo de trauma, além da criação de um banco de dados para registrar acidentes e localizá-los, realizando assim as medidas de segurança pública e evitar acidentes. Mesmo com a escassez de pesquisas temáticas, compreende-se que é inevitável o aumento dos acidentes, principalmente no Brasil, por conta do crescimento populacional. Todavia, a medicina deve se preparar para futuros cenários, criando novas alternativas terapêuticas e incentivando pesquisas científicas acerca da temática.

REFERÊNCIAS

1. Lima Júnior EM, Novaes FN, Piccolo NS, Serra MCVF. Tratado de Queimaduras no Paciente Agudo. 2a ed. São Paulo: Ateneu; 2008.
2. Souza TJA, Bastos PRHO. Perfil sociodemográfico e etiológico de pacientes internados em um centro de referência para tratamento de queimados em Mato Grosso do Sul. Rev Bras Cir Plást. 2015;30(3):391-7.
3. Coiffman F, ed. Texto de Cirurgia Plástica, Reconstrutiva y Estética. 3a ed. Tomo I.



Caracas: Amolca; 2006.

4. Vanholder R, Sever MS, Ereğ E, Lameire N. Rabdomiólise. *J Am Soc Nephrol*. 2000;11(8):1553-61.
5. Kuiava EL, Kuiava VA, Chielle EO. Análise epidemiológica de lesões fatais causadas por choque elétrico no Brasil / [Internet]. 2020 Jun 4 [cited 2022 Mar 2];3(3):5795–810. Available from: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/11112>
6. RUNDE.DANIEL. Lesões por choque elétrico [Internet]. Manuais MSD edição para profissionais. Manuais MSD; 2019. Available from: <https://www.msdmanuals.com/pt-br/profissional/les%C3%B5es-intoxica%C3%A7%C3%A3o/les%C3%B5es-por-choque-el%C3%A9trico-e-raios/les%C3%B5es-por-choque-el%C3%A9trico>
7. Pereira, Adriana Soares, et al. *Metodologia da pesquisa científica.[e-book]*. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf, 2018.
8. Lima Junior EM, Lima VMM, Parente EA, Ferreira GE. Padronização do tratamento cirúrgico do trauma elétrico na fase aguda. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica* [Internet]. 2023 May 29 [cited 2023 Jun 27];31:373–9. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbcp/a/VHgxd5YhTszwsBY6zFnDzQt/?format=html&lang=pt>
9. Wesner ML, Hickie J. Long-term sequelae of electrical injury. *Canadian Family Physician Medecin De Famille Canadien* [Internet]. 2013 Sep 1 [cited 2023 Jun 27];59(9):935–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24029506/>
10. Ramos AF, Porto P de S, Guerra ADL. Diagnósticos e intervenções de enfermagem a um paciente com queimadura por choque elétrico: estudo de caso. *Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás “Cândido Santiago”* [Internet]. 2019 Sep 2 [cited 2023 Jun 27]; Available from: <http://www.revista.esap.go.gov.br/index.php/resap/article/download/129/160>
11. Gonçalves N, Junior PRBF, Echevarría-Guanilo ME, Martins T, Leal MS. Atuação da enfermagem no acompanhamento ambulatorial de uma pessoa com queimadura elétrica em tratamento conservador: relato de caso. *Revista Enfermagem Atual In Derme* [Internet]. 2020 Dec 21 [cited 2022 Sep 14];94(32):e–020083. Available from: <https://revistaenfermagematual.com/index.php/revista/article/view/792/766>



12. EBSCOhost Login [Internet]. search.ebscohost.com. [cited 2023 Jun 27]. Available from:<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=24472034&AN=156041710&h=eRw9w%2Fbk2f2i6yb%2BjTUf8jrLg24VBzWc7pWfS96GAf6yKqtW7IH3bfLDzHmTt6HiAYeKi%2BjQk1DqfBwwukjTg%3D%3D&crl=c>
13. Queimadura por eletrocautério, integridade tissular prejudicada e assistência de enfermagem: relato de caso | Revista Eletrônica Acervo Saúde. acervomaiscombr [Internet]. 2021 Sep 17 [cited 2023 Jun 27]; Available from: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/8661>