

# Queimadura elétrica no Hospital Federal do Andaraí de 1997 a 2010: análise de 152 casos

## *Electrical burn in Andaraí Federal Hospital from 1997 to 2010: 152 cases analysis*

Aline Lobato de Souza<sup>1</sup>, Bernardo Cordeiro e Oliveira<sup>1</sup>, Camila Andrade<sup>2</sup>, Kelly Monteso<sup>2</sup>, Priscila Guyt Rebelo<sup>1</sup>, Rogério P. C. Rodrigues<sup>3</sup>

### RESUMO

**Introdução:** Os traumas elétricos podem acometer uma superfície corporal relativamente pequena, mas causam, invariavelmente, lesões em estruturas profundas. Esse tipo de trauma apresenta distribuição bimodal, com um pico na infância, em ambiente doméstico, e outro em adultos jovens, em ambiente de trabalho. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é apresentar o levantamento estatístico de traumas elétricos do Centro de Tratamento de Queimados Dr. Oscar Plaisant no Hospital Federal do Andaraí/Rio de Janeiro, no período de 14 anos (janeiro de 1997 e dezembro de 2010). **Método:** Foi realizado estudo retrospectivo transversal, com a coleta de dados por meio de análise de prontuários. **Resultados:** Foram identificadas 1773 internações no CTQ-HFA, sendo 9% do total de etiologia elétrica, em que o sexo masculino representou a maioria. Dentre as faixas economicamente ativas, de 20 a 59 anos, reporta-se 58,5% do total de casos, com predomínio de acidentes no trabalho, somando 26,3%. Tal fato remete a influência desse trauma na renda da população, bem como nos gastos que ele gera, principalmente, à saúde pública. Quanto à superfície corpórea queimada (SCQ), 25% dos pacientes apresentavam menos de 10% de SCQ. **Conclusão:** Em decorrência da gravidade e da complexidade do trauma elétrico, a medida mais eficaz para reduzir a morbidade e a mortalidade é a prevenção. Além disso, são necessárias unidades de cuidados com equipe qualificada e centros de tratamento intensivo bem equipados.

**DESCRITORES:** Choque elétrico. Acidentes de trabalho. Queimaduras/epidemiologia. Queimaduras/prevenção & controle.

### ABSTRACT

**Introduction:** The electrical trauma can affect a relatively small surface area, but causing invariably lesions in deep structures. This type of injury has a bimodal distribution, in children this happens at home and in young adults at work environment. **Objective:** The aim is to represent a statistical analysis of electrical trauma at the Center for Treatment of Burn at the Hospital Dr. Oscar Plaisant Federal Andaraí / Rio de Janeiro, in the period of 14-year (January 1997 to December 2010). **Methods:** A retrospective cross-sectional data collection through analysis of medical records. **Results:** 1773 admissions in the CTQ-HFA were identified, 9% of total is electrical burn, in which males represented the majority. Among the age from 20 to 59 years, reports to 58.5% of total cases, with a predominance of accidents at work, totaling 26.3%. This fact shows the influence of trauma on the income of a population, and spending in public health. When analyzing body surface area burned (BSA), 25% of patients had less than 10% BSA. **Conclusion:** Due to the gravity and complexity of electrical trauma, the most effective measure to reduce morbidity and mortality is prevention. In addition, care units with qualified staff and well equipped intensive care units are necessary.

**KEYWORDS:** Electric shock. Accidents, occupational. Burns/epidemiology. Burns/prevention & control.

1. Acadêmico de Medicina na Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.
2. Acadêmica de Medicina na Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
3. Médico do Centro de Tratamento de Queimados Oscar Plaisant do Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

**Correspondência:** Priscila Guyt Rebelo  
Rua José de Brito, 70 – Barra da Tijuca – Rio de Janeiro, RJ, Brasil – CEP: 22793-220  
E-mail: priscilaguyt@globo.com  
Artigo recebido: 28/1/2012 • Artigo aceito: 4/4/2012

Os acidentes resultando em queimaduras são a quarta causa de morte por trauma em todo o mundo<sup>1</sup>. Embora no Brasil as queimaduras pelo álcool sejam superiores a outros países, as queimaduras por eletricidade merecem enfoque, visto que se diferem das outras etiologias de lesão térmica, por ter tendência a acometer uma superfície corporal relativamente pequena, mas causando, invariavelmente, lesões em estruturas profundas<sup>2,3</sup>.

A era moderna trouxe consigo a queimadura elétrica que, como normalmente vem associada a outros traumas, deve ser devidamente denominada de trauma elétrico<sup>1</sup>.

O ferimento do trauma elétrico é um tipo muito sério e importante de queimadura, que constitui perigo considerável à saúde. Ele oferece um grande desafio na gestão, tanto na fase aguda como durante todo o período de reabilitação. Vítimas podem desenvolver diversas complicações decorrentes de trauma elétrico, como amputações, septicemia, insuficiência renal aguda e morte<sup>2</sup>.

A incidência das queimaduras causadas por eletricidade varia de 1,7% a 20,4% do total das queimaduras<sup>3</sup>, embora seja relatado como sendo responsável por apenas uma pequena porcentagem das admissões para unidades de queimados, ou seja, 2,7% a 9,0%<sup>2</sup>, representando 2% a 3% das queimaduras em crianças<sup>4</sup>. A mortalidade também apresenta considerável crescimento nas últimas décadas, a despeito da melhoria dos cuidados médicos<sup>1,4</sup>.

O trauma elétrico apresenta distribuição bimodal, com um pico em crianças menores de 6 anos, em ambiente doméstico, e outro em adultos jovens, em ambiente de trabalho<sup>1,5,6</sup>.

Como o ambiente industrial concentra muitos equipamentos de alta tensão, é nesse local que ocorre a maioria dos acidentes, assim como na construção civil e mineração<sup>7</sup>. Conseqüentemente, atinge a parcela economicamente ativa da população, fato que, somado à gravidade das lesões, resulta em vários dias de trabalho perdidos e alta mortalidade, correspondendo à quarta causa de óbitos em ambiente de trabalho<sup>8</sup>.

Na queimadura elétrica, a voltagem e a amperagem são os fatores mais importantes que determinarão a extensão e a profundidade da lesão tecidual. Essa categoria de queimadura pode ser diferenciada em de alta ou baixa voltagem, tomando como ponto de corte os 1000 volts<sup>3</sup>. As queimaduras de baixa tensão (abaixo de 1000 volts) ocorrem, frequentemente, no domicílio, acometendo crianças, e, quando ocorre em adultos, estão relacionadas geralmente a acidentes de trabalho<sup>9</sup>. As lesões por alta voltagem (acima de 1000 volts) ocorrem em ambiente externo domiciliar, em jovens do sexo masculino, que entram em contato com linhas de alta tensão suspensas ou subterrâneas<sup>9</sup>. As lesões nesse segundo grupo ocorrem em pessoas que realizam caminhadas, que vão colher ferro em

depósitos de energia abandonados e que fazem ligações ilegais a linhas de transmissão para furtar energia<sup>7</sup>.

A queimadura por corrente de baixa tensão apresenta baixa taxa de morbidade e mortalidade, com raras internações, porém, as geradas por alta tensão são de grande gravidade para a vítima, com risco de parada cardiorrespiratória<sup>10</sup>.

O trauma elétrico foi anteriormente descrito como uma entidade que gera "morte social"<sup>11</sup>, pensando-se no contexto de que geram traumas físicos e psicológicos, em grande parte irreversíveis, assim como são capazes de promover alterações locais, como cicatrizes, contraturas e até mesmo distorção da própria imagem.

O objetivo deste estudo é apresentar o levantamento epidemiológico de traumas elétricos do Centro de Tratamento de Queimados Dr. Oscar Plaisant no Hospital Federal do Andaraí/Rio de Janeiro, no período de 14 anos.

## MÉTODO

Foi realizado estudo retrospectivo, transversal, de 152 pacientes internados por trauma elétrico no Centro de Tratamento de Queimados do Hospital Federal do Andaraí, durante o período compreendido entre janeiro de 1997 e dezembro de 2010.

A coleta de dados foi obtida por meio da análise de prontuários e os itens avaliados foram: idade, sexo, porcentual da superfície corpórea queimada, local em que ocorreu ao acidente (via pública, trabalho e domiciliar), tempo de internação e óbito.

A análise dos dados foi realizada com Programa Microsoft Office® Excel 1997-2000.

## RESULTADOS

O estudo foi realizado com base nos dados de pacientes internados no Centro de Tratamento de Queimados do Hospital Federal do Andaraí, no período de 1997 a 2010.

Nesse período, foram identificadas 1773 internações no CTQ-HFA, sendo 9% do total (152 pacientes) de etiologia elétrica. Dentre essas, foram relatados apenas dois casos de tentativa de autoextermínio.

A mortalidade integral no Serviço foi de 14,7% (259 casos), dos quais 10% (15 casos) por queimadura elétrica, cujo tempo de internação médio foi de 2 a 3 semanas (34,8%).

Observa-se que a distribuição do número de casos relacionados à queimadura elétrica ao longo dos anos de estudo não variou expressivamente em relação ao total de internações (Figura 1), correspondendo de 8 a 15 casos/ano. A média foi de 11 casos por ano, sendo os maiores índices em 2003 e 2008, correspondendo a 15 casos em cada ano (Figura 2).

O sexo masculino representou, como esperado, a maioria, com 93% dos casos (141 pacientes), contra apenas 7% (11 casos) entre as mulheres.

De maneira didática, foram realizados grupamentos por faixas etárias: 0 a 9 anos, 10 a 19 anos, 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos e acima de 60 anos. O grupamento mais acometido foi dos 10 aos 19 anos, com 36 (24%) casos, sendo 14 (9%) em via pública (Tabela 1).

A faixa etária mais acometida foi de 10 aos 19 anos, representando 23,6% do total (36 casos), seguida pela faixa etária de 20 a 29 anos, que representa 22,4% dos casos (34 pacientes), compreendendo, nesse período, acidentes na adolescência e população economicamente produtiva (Tabela 1).

Dentre as faixas economicamente ativas, de 20 a 49 anos, reporta-se 58,5% do total de casos (89 pacientes), com predomínio de acidentes no trabalho, somando 26,3% (49 casos), seguido dos acidentes ocorridos domicílio (37 casos) e em via pública (12 casos).

A faixa etária de 0-9 anos representou 8,5% dos acidentes (13 pacientes), destes, 5,2% (oito casos) ocorreram dentro do domicílio. Da mesma forma, 9,2% (14 casos) pacientes estavam na faixa etária acima de 50 anos, destes 4,6% das queimaduras foram intradomiciliares.

Quanto à superfície corpórea queimada (SCQ), 25% dos pacientes (38 casos) apresentavam menos de 10% de SCQ, seguido de 24% do total (37 casos) com 10% a 19% da SCQ e 23% (35 casos) com lesão de 20% a 29% da SCQ (Tabela 2).

O óbito prevaleceu nos pacientes com maior SCQ. Dentre os pacientes com 60% a 69% de SCQ, a prevalência de óbito foi de 67%, demonstrando o aumento da gravidade quanto maior a superfície corporal queimada.

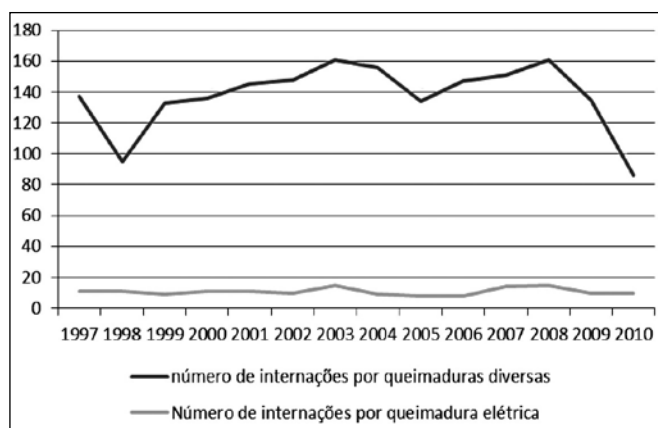


Figura 1 – Distribuição do número de internações por queimaduras de diversas causas e elétrica, no período de 1997-2010, no Centro de Tratamento de Queimados Oscar Plaisant do Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

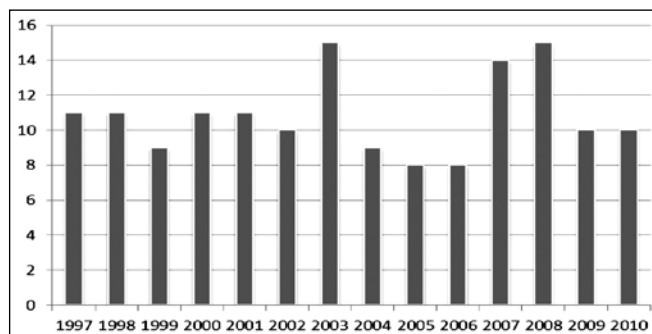


Figura 2 – Distribuição do número de internações por queimadura elétrica, no período de 1997-2010, no Centro de Tratamento de Queimados Oscar Plaisant do Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

**TABELA 1**  
Distribuição do local do acidente quanto à faixa etária, no período de 1997-2010, no Centro de Tratamento de Queimados Oscar Plaisant do Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

| Local do acidente | 0-9 anos  | 10-19 anos | 20-29 anos | 30-39 anos | 40-49 anos | 50-59 anos | > 60 anos |
|-------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| Trabalho          | 0         | 3          | 17         | 13         | 10         | 3          | 1         |
| Domiciliar dentro | 8         | 10         | 6          | 8          | 8          | 2          | 5         |
| Domiciliar fora   | 1         | 9          | 3          | 8          | 4          | 1          | 2         |
| Via pública       | 4         | 14         | 8          | 2          | 2          | 0          | 0         |
| <b>Total</b>      | <b>13</b> | <b>36</b>  | <b>34</b>  | <b>31</b>  | <b>24</b>  | <b>6</b>   | <b>8</b>  |

**TABELA 2**  
Distribuição do número absoluto e porcentual de casos quanto à superfície corporal queimada, no período de 1997-2010, no Centro de Tratamento de Queimados Oscar Plaisant do Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

| SCQ          | N          | %           |
|--------------|------------|-------------|
| 0-9%         | 38         | 25%         |
| 10-19%       | 37         | 24%         |
| 20-29%       | 35         | 23%         |
| 30-39%       | 19         | 13%         |
| 40-49%       | 12         | 8%          |
| 50-59%       | 6          | 4%          |
| 60-69%       | 3          | 2%          |
| NDN          | 3          | 2%          |
| <b>Total</b> | <b>152</b> | <b>100%</b> |

NDN = Sem informação; N = Número de pessoas; SCQ – Superfície Corporal Queimada.

## DISCUSSÃO

De forma análoga à literatura, a etiologia elétrica de queimadura representa uma pequena parcela das internações no Centro de Tratamento de Queimados do Hospital Federal do Andaraí, como se evidenciou nos dados apresentados nos resultados deste trabalho; porém, são inúmeras as suas peculiaridades quanto a epidemiologia, gravidade, evolução e tratamento.

Além disso, assim como na literatura, neste estudo, a maioria dos acidentes ocorreu em ambiente de trabalho, na faixa economicamente ativa, que vai dos 20 aos 59 anos. Além disso, em relação ao sexo, os homens são a maioria, respondendo por 93% dos casos. Esse mesmo perfil foi apresentado em estudos anteriores, nos quais os homens representavam 95% dos atingidos<sup>3</sup>.

O trauma elétrico se dá, em grandes proporções, no ambiente de trabalho, acometendo a faixa etária de indivíduos economicamente ativos, e requer, em decorrência das lesões de extrema gravidade, tratamento prolongado e de elevada complexidade, gerando altos custos econômicos, tanto para o sistema de saúde como para a previdência social, já que na maioria dos casos os pacientes ficam incapacitados para o trabalho<sup>12,13</sup>. Somente 5% dos pacientes que sofrem trauma elétrico de alta voltagem (mais de 1000 volts) têm condições de retornar a seu trabalho<sup>14</sup>. Isso corrobora o fato de que ferimentos elétricos continuam a apresentar problemas com complicações devastadoras e de longo impacto socioeconômico.

No presente estudo, o grupamento etário mais atingido foi o que representa as crianças e os adolescentes (10 a 19 anos), pois são mais propensos a acidentes por alta voltagem peridomiliar relacionados a atividades lúdicas ou de caráter experimental, representando 24% dos casos.

A distribuição bimodal não foi observada, sem pico de incidência em crianças menores de 6 anos, como descrito na literatura<sup>1,5,6</sup>. As crianças são mais propensas a acidentes devido à negligência dos pais. As lesões ocorreram, predominantemente, em crianças menores de 6 anos de idade, mais comumente enquanto as refeições estavam sendo preparadas, pelo contato oral com cabos elétricos diretamente ou através de condutores: objetos estranhos, como chaves ou alfinetes colocados acidentalmente em entradas para tomadas. Outro tipo acidente identificado entre 10 aos 19 anos é de pipas em fios elétricos<sup>15</sup>.

Os pacientes apresentam elevada morbidade, devido a mutilações e demais complicações relacionadas, mesmo não representando uma entidade de grande mortalidade no serviço, com 10% do total de óbitos. As lesões causadas por alta tensão têm morbidade grave, resultando, às vezes, em amputações e reconstruções extensas, envolvendo procedimentos múltiplos e complexos<sup>14</sup>. As lesões de baixa voltagem levam, mais frequentemente, a arritmia cardíaca do que o grupo da alta voltagem.

Na avaliação inicial, muitas lesões associadas podem existir. Compreendem lesões ortopédicas, como fraturas de fêmur, cintura escapular e coluna cervical e luxações; lesões por explosão, como trauma abdominal e ruptura de membrana timpânica; problemas cognitivos, como distúrbios do sono, falta de memória, déficit de atenção, cefaleia, irritabilidade, inabilidade de argumentação; parestesias, depressão e espasmos musculares, lesões inalatórias, catarata; lesões gastrointestinais, como úlceras de estresse em duodeno ("úlceras de Curling"); insuficiência vascular, principalmente síndrome compartimental, disseminação intravascular disseminada; lesões neurológicas, distrofia simpática reflexa, lesões cardíacas e renais<sup>16,17</sup>.

Há a necessidade de maior número de procedimentos operatórios e dias de internação para o tratamento do trauma elétrico em relação às demais causas de queimaduras<sup>15,17</sup>.

Os resultados danosos da queimadura elétrica envolvem desde o efeito de aquecimento local até danos nos tecidos profundos, pela desvitalização progressiva secundária à trombose das veias e artérias, que são as mais afetadas pela corrente elétrica. Isso leva à perda de órgãos. Quanto maior o teor de água no tecido, melhor será a condução e, portanto, pior o dano do edema. Locais ao redor do tecido necrosado danificado provocam compressão progressiva e obliteração da microcirculação, que leva ao aumento da tensão cutânea e síndrome compartimental. Esta é tratada com fasciotomia<sup>2</sup>. Em paciente que sofreu lesão por eletricidade, é exigido maior número de procedimentos operatórios e dias de internação para o tratamento em relação às demais causas de queimaduras<sup>16,18</sup>, oferecendo grande desafio para abordagem do médico, tanto na fase aguda como no período de reabilitação, devido às suas características peculiares.

No estudo de Hülsbergen-Krüger et al.<sup>19</sup>, lesões viscerais, infecção da ferida e sepse foram investigadas em 226 pacientes que sofreram queimaduras elétricas, ao longo de um período de 15 anos. As infecções causadas por *E. coli* e *Staphylococcus aureus* mostraram um estado mais ou menos constante. A sepse foi a complicação mais frequente, resultando em morte. Dezenove pessoas sofreram fraturas e outras lesões decorrentes de quedas, sete (16,3%) deles eram politraumatizados graves. Arritmias cardíacas foram diagnosticadas em 16,6% dos pacientes tratados. Trinta por cento dos pacientes apresentaram complicações neurológicas, como paralisia periférica, tetraplegia e paraplegia, 20,7% destas causadas unicamente pela corrente elétrica.

Os pacientes pós-admissão necessitam de desbridamento precoce e cuidado diário da pele, com a utilização de agentes tópicos, como sulfadiazina de prata, para reduzir a taxa bacteriana. Pode ser necessária a fasciotomia imediata para evitar síndrome de compartimento, a amputação de membros caso haja o dano tecidual grave e necrose. Complicações, como hemorragia digestiva alta, podem ser evitadas com o uso preferencial de inibidores da bomba de prótons intravenosa. A utilização empiricamente de antibióticos de amplo espectro para tratar a sepse inicial deve ser alterada posteriormente, com base em culturas de tecidos<sup>2</sup>.

A medida mais eficaz para reduzir a morbidade e a mortalidade é a prevenção, com a orientação e o conhecimento da população, motivando o cuidado com certos hábitos cotidianos que os expõem a risco. A conscientização dos trabalhadores e empresas, por exemplo, para o uso de equipamentos de proteção individual, associada a medidas educacionais, é de grande importância para a redução desse tipo de lesão<sup>1</sup>.

O choque elétrico doméstico, que acomete mais comumente crianças, pode ser prevenido com proteção das tomadas com materiais não condutores de eletricidade, retirada de fios que facilitem os acidentes, mantendo-os em boas condições de uso, bem como

boa alocação dos aparelhos elétricos. A queimadura é, em vários estudos, apontada como uma das causas acidentais mais comuns entre crianças e adolescentes<sup>20,21</sup>.

Nas vias públicas, a maior preocupação é o contato com fios de alta tensão, que ocorre nos casos de jovens que soltam pipas. Nesse sentido, devem-se orientar aqueles com essa prática que o façam longe da rede elétrica. Os pais devem sempre supervisionar os banhos em chuveiros elétricos, assim como o manuseio de brinquedos movidos à eletricidade.

Padrões atuais de tratamento para ferimentos elétricos requerem unidade de cuidados com equipe qualificada e centros de tratamento intensivo bem equipados, salas cirúrgicas disponíveis, e a disponibilidade de toda a gama de especialistas médicos. Hospitais de ensino, com centros de queimadura, podem ser o cenário ideal para o tratamento de uma vítima de trauma elétrico, já que a assistência e a condução do tratamento do queimado elétrico são peculiares, necessitando de profissionais sempre atualizados acerca das novidades de tratamento, além de servir de laboratório para os médicos em formação. Atenção especial pode ser dirigida para a maximização de salvamento e prevenção de complicações tardias de tecidos esquelético e neuromuscular. Finalmente, a menos que o paciente seja reabilitado psicologicamente, o benefício real dos outros cuidados sofisticados não será plenamente realizado<sup>17</sup>.

São necessários levantamentos estatísticos adequados dos serviços de atendimento a esse tipo de queimadura que possibilitem políticas de saúde preventivas eficazes, nas diversas esferas governamentais, podendo, assim, programar ações de longo prazo, visando à diminuição do número desses acidentes<sup>1</sup>.

Necessita-se da compreensão de características fisiopatológicas ao reverter o problema fundamental do dano à membrana celular, pois se conhecendo melhor as complexas interações bioquímicas e fisiopatológicas dos órgãos direta ou indiretamente envolvidos, o prognóstico das vítimas após o trauma elétrico pode melhorar<sup>22</sup>.

## CONCLUSÃO

O trauma elétrico é uma queimadura com alta frequência, sendo de grande gravidade e, muitas vezes, leva à morte imediata. Dentre aqueles que sobrevivem ao trauma inicial, o óbito predomina em 10% dos pacientes que são internados, sendo a mortalidade relacionada com a maior SCQ.

Em decorrência da gravidade e da complexidade do trauma elétrico, a medida mais eficaz para reduzir a morbidade e a mortalidade são ações preventivas em ambientes intradomiciliar, ocupacional e em vias públicas.

O atendimento ao paciente queimado deve ser realizado em Centro de Terapia especializado, com profissionais qualificados e bem equipados.

Novas pesquisas devem ser realizadas para aprimorar o conhecimento nessa área.

## REFERÊNCIAS

- Miranda RE, Paccanaro RC, Pinheiro LF, Calil JA, Gagnani A, Ferreira LM, et al. Trauma elétrico: análise de 5 anos. *Rev Bras Queimaduras*. 2009;8(2):65-9.
- Haddad SY. Electrical burn: a four-year study. *Ann Burns Fire Disasters*. 2008;21(2):78-80.
- Leonardi DF, Laporte GA, Tostes FM. Amputação de membro por queimadura elétrica de alta voltagem. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(1):27-9.
- Danilla Enei S, Pastén Rojas J, Fasce Pineda G, Díaz Tapia V, Iruetagoiena Bruce M. Mortality trends from burn injuries in Chile: 1954-1999. *Burns*. 2004;30(4):348-56.
- Baker MD, Chiaviello C. Household electrical injuries in children. Epidemiology and identification of avoidable hazards. *Am J Dis Child*. 1989;143(1):59-62.
- Taylor AJ, McGwin G Jr, Davis GG, Brissie RM, Rue LW 3<sup>rd</sup>. Occupational electrocutions in Jefferson County, Alabama. *Occup Med (Lond)*. 2002;52(2):102-6.
- García-Sánchez V, Gomez Morell P. Electric burns: high- and low-tension injuries. *Burns*. 1999;25(4):357-60.
- Sarma BP. Epidemiology and man-days loss in burn injuries amongst workers in an oil industry. *Burns*. 2001;27(5):475-80.
- Çelikoğlu B, Sengezer M, Selmanpakoglu N. Four limb amputations due to electrical burn caused by TV antenna contact with overhead electric cables. *Burns*. 1997;23(1):81-4.
- Adukauskiene D, Vizgirdaite V, Mazeikiene S. Electrical injuries. *Medicina*. 2007;43(3):259-66.
- Machado THS, Lobo JA, Pimentel PCM, Serra MCVF. Estudo epidemiológico das crianças queimadas de 0-15 anos atendidas no Hospital Geral do Andaraí, durante o período de 1997 a 2007. *Rev Bras Queimaduras*. 2009;8(1):3-9.
- Janicak CA. Occupational fatalities caused by contact with overhead power lines in the construction industry. *J Occup Environ Med*. 1997;39(4):328-32.
- Sarma BP. Epidemiology and man-days loss in burn injuries amongst workers in an oil industry. *Burns*. 2001;27(5):475-80.
- Landecker A, Macieira L Jr. Penile and upper extremity amputation following high-voltage electrical trauma: case report. *Burns*. 2002;28(8):806-10.
- Tirasci Y, Goren S, Subasi M, Guarkan F. Electrocution-related mortality: a review of 123 deaths in Diyarbakir, Turkey between 1996 and 2002. *Tohoku J Exp Med*. 2006;208(2):141-5.
- Arnoldo BD, Purdue GF, Kowalske K, Helm PA, Burris A, Hunt JL. Electrical injury: a 20-year review. *J Burn Care Rehabil*. 2004;25(6):479-84.
- Lee RC. Injury by electrical forces: pathophysiology, manifestations, and therapy. *Curr Probl Surg*. 1997;34(9):677-764.
- Cochran A, Eldman LS, Saffle JR, Morris SE. Self-reported quality of life after electrical and thermal injury. *J Burn Care Rehabil*. 2004;25(1):61-6.
- Hülsbergen-Krüger S, Pitzler D, Partecke BD. High voltage accidents, characteristics and treatment. *Unfallchirurg*. 1995;98(4):218-23.
- Costa DM, Abrantes MM, Lamounier JA, Lemos AT. Estudo descritivo de queimaduras em crianças e adolescentes. *J Pediatr (Rio de Janeiro)*. 1999;75(3):181-6.
- Martins CBG, Andrade SM. Queimaduras em crianças e adolescentes: análise da morbidade hospitalar e mortalidade. *Acta Paul Enferm*. 2007;20(4):464-9.
- Esses SI, Peters WJ. Electrical burns: pathophysiology and complications. *Can J Surg*. 1981;24(1):11-4.