Queimaduras elétricas em crianças – uma observação de 13 casos

Electric burns in children – a 13 cases observation

KARINA RAQUEL DOS SANTOS CRISTALDO – Doutoranda do décimo primeiro semestre da Faculdade de Medicina da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).
VIVIANE DALCIN – Doutoranda do Décimo segundo semestre da Faculdade de Medicina da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).
RICARDO OLIVA WILLHELM – Médico Cirurgião Plástico do Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre (HPS-POA). Membro Titular da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica.

Trabalho realizado no Serviço de Queimados e Cirurgia Plástica do Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre.

✉ Endereço para correspondência:
Karina Raquel dos Santos Cristaldo
Rua Capitão Pedro Werlang 775/301
91530-110 – Porto Alegre – RS – Brasil
Fone (51) 3336-3112
(51) 3336-7721
karicristaldo@zaz.com.br

SINOPSE

A queimadura elétrica em crianças evolui em grande número de casos à mutilação. Os autores apresentam um estudo retrospectivo em crianças de zero a 14 anos que foram internadas no Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre (HPS– POA), no período de julho de 1980 a julho de 1990, com queimaduras elétricas. A análise dos 13 pacientes é mostrada a seguir abordando aspectos como o perfil do paciente, extensão e profundidade da queimadura, o tratamento e a evolução. As faixas etárias mais atingidas foram a dos três anos e a dos 12 a 13 anos, com lesões pouco extensas, mas profundas e com caráter evolutivo, em sua maioria irreversíveis.

UNITERMOS: Acidentes em Crianças; Queimaduras Elétricas em Crianças; Queimaduras em Crianças.

ABSTRACT

Electric burn in children in many cases lead to mutilation. The authors present a retrospective study of children 0-14 years of age that have been hospitalized at the Pronto Socorro Hospital (HPS) during the period of July-1980 to July-1990, suffering from electrics burns. The analysis at 13 patients is shown, pointing out aspects like extension and deepness of the burn, patients profile, treatment and follow up. The ages most affected where 3 years old and 12 to 13 years old, showing small extension but deep burns in most predictable cases.

KEY WORDS: *Children Accidents; Children Electric Burns; Children Burns.*

INTRODUÇÃO

A queimadura elétrica constitui uma pequena mas devastadora percentagem dentre todas as injúrias por queimaduras. Estima-se que a corrente elétrica seja responsável por 2 a 4% das internações em hospitais americanos por queimaduras. Entre 1960 e 1988, do total de 989 mortes devido a queimaduras, 9 a 13% foram por corrente elétrica (2).

A facilidade com que as crianças têm acesso a aparelhagem elétrica e o desconhecimento de seu manuseio fazem delas as principais vítimas de queimaduras e lesões pela eletricidade.

Em 1954, Dale (5) recolheu 11 casos tratados por cirurgiões e por ele analisados. M. Pierre (11), em 1961, publicou 11 casos, todos de queimaduras nos lábios. Ivo Pitanguy (12) publicou 13 casos de queimaduras elétricas de lábio em crianças.

Neste trabalho abordaremos os principais aspectos deste tipo de lesão, nos pacientes internados no Serviço de Queimaduras e Cirurgia Plástica do Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre (HPS-POA), mostrando o perfil, o tratamento e a evolução dos casos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizamos um estudo retrospectivo sobre queimaduras elétricas em crianças, no HPS-POA, compreendendo o período de julho de 1980 a julho de 1990. O material para análise foi obtido de prontuários fornecidos pelo SAME (Serviço de Arquivo Médico) do hospital. A população estudada compreendeu 13 pacientes, cuja idade variou de zero a 14 anos, que, após o pronto atendimento, necessitaram de internação hospitalar devido à gravidade das lesões determinadas por agentes elétricos.

Na análise do local da lesão dividimos o corpo humano em cabeça (face), tronco, membros superiores e membros inferiores. Houve casos de lesões concomitantes entre estas diferentes regiões. Foi analisada também a extensão da lesão, determinando-se a percentagem da área atingida, dividindo-a em três grupos: menos de 1%, de 1-10% e mais de 10%. Quanto à profundidade da queimadura, utilizou-se a classificação de Boyer: grau I, II e III.

Como o serviço onde realizamos nosso estudo tem por objetivo a assistência médica imediata, os casos que necessitam tratamento complementar ou prolongado foram transferidos a outros hospitais. Sendo assim, avaliamos o tempo de internação na seguinte distribuição: menos de 24 horas, de 24-48 horas e mais de 48 horas.

Ao dar assistência ao paciente, o médico plantonista determinava o prognóstico do mesmo, conforme o quadro clínico apresentado, classificando-o em: favorável (não necessita de procedimento cirúrgico imediato), desfavorável (necessita de procedimento cirúrgico imediato) e mau prognóstico (possibilidade de evolução para óbito).

Estudamos também a incidência por sexo, etnia, idade e o horário em que os pacientes procuraram o pronto atendimento neste hospital.

RESULTADOS

Quanto à incidência de queimadura elétrica por idade constatamos o predomínio de dois subgrupos (Gráfico 1). Um primeiro subgrupo aos três anos e outro entre 12 e 13 anos de idade.

O local mais freqüentemente atingido foi membros superiores, seguido por face, membros inferiores e tronco. Nos membros superiores houve maior incidência de lesões nas mãos, na face e nos lábios (Gráfico 2).

Vimos que a percentagem de área atingida aparentemente é pequena (Gráfico 3), com menos de 1% de área atingida em 46% dos pacientes. Entretanto, a lesão era profunda em todos os casos na classificação de Boyer (Tabela 1).

Tabela 1 – Profundidade da queimadura (class. Boyer)

Grau da queimadura	N
II	1
III	3
I-II	2
II-III	3
Desconhecido	4

Os objetos que mais freqüentemente desencadearam a queimadura elétrica estão resumidos na Tabela 2. Nove dos 13 pacientes sofreram queimadura por objetos de uso doméstico, sendo mais freqüentes fios e extensões elétricas. Quanto ao local em que ocorreu o acidente, em nove casos foi dentro dos lares das vítimas, em dois casos em local de trabalho e o restante em outros locais.

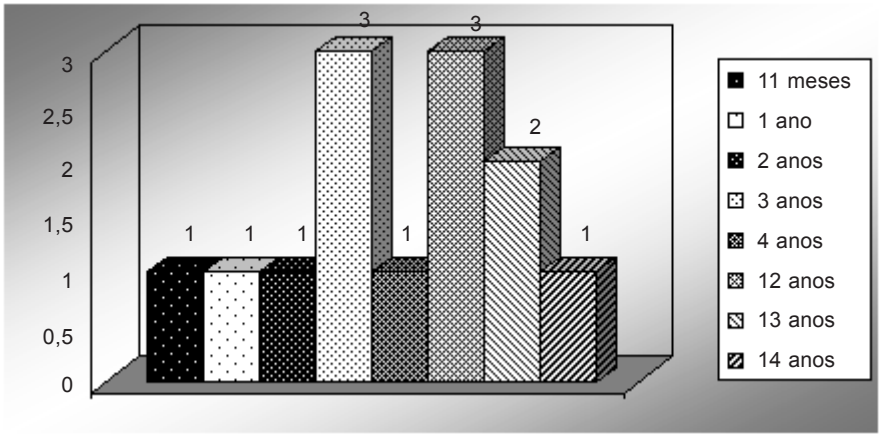


Gráfico 1 – Incidência de queimados por idade.

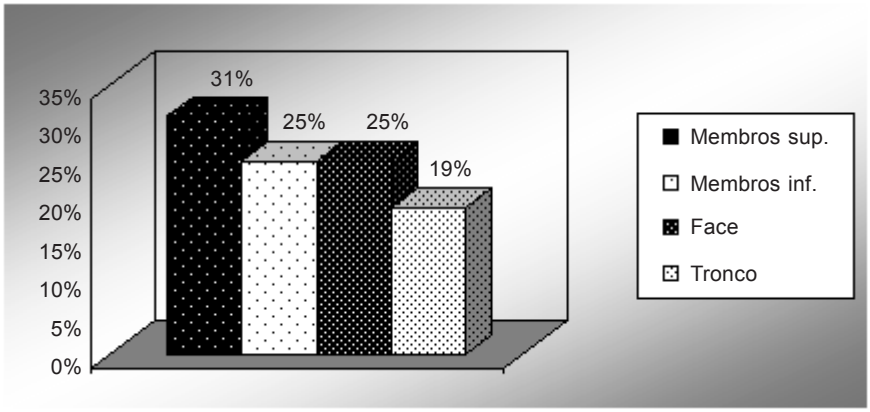


Gráfico 2 – Percentagem por local.

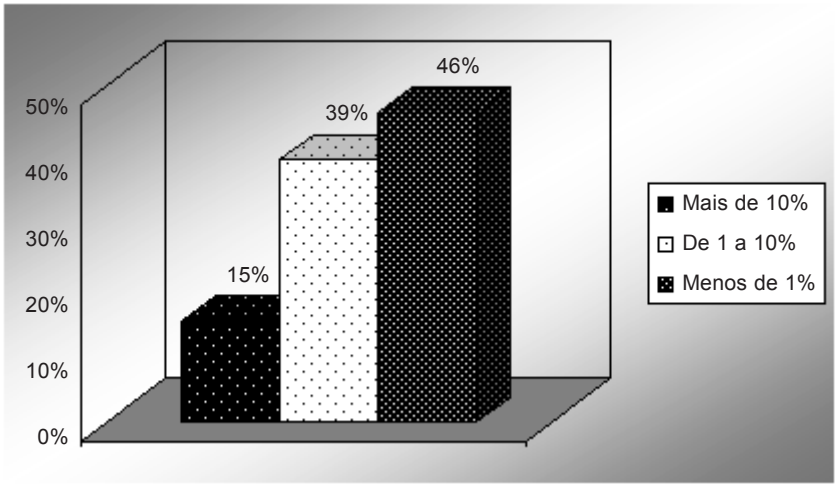


Gráfico 3 – Percentagem de área queimada.

O horário em que os pacientes procuraram o atendimento em nosso serviço está demonstrado na Tabela 3, sendo que em 69% dos casos foi entre 8 e 18h.

O tempo de internação, por característica de nosso serviço, foi de me-

Tabela 2

Objeto	N
Fio elétrico	4
Extensão	3
Fio de alta tensão	2
Tomada de luz	2
Raio	1
Gerador (caixa protetora)	1

Tabela 3

Horário da baixa	N	%
8-18h	9	69
18-24h	4	31
0-08h	0	0

nos de 24 horas em 54%, entre 24 e 48 horas em 38% e excederam 48 horas em 8% dos casos (Gráfico 4).

Quanto à incidência por sexo, houve um predomínio do sexo masculino, num total de oito pacientes (61%), sendo apenas cinco do sexo feminino (39%). No que diz respeito à etnia, 12 crianças eram brancas (92%) e uma negra (8%).

Em nossa casuística houve um caso de necrose de extremidade (dedos da mão), com amputação. Ocorreram também complicações locais decorrentes de infecções por bactérias oportunistas. Em duas vítimas houve parada cardiorrespiratória, com morte de uma delas. Houve ainda um caso de fasceíte necrotizante.

Quanto à evolução, das 12 crianças que tiveram evolução favorável, uma evoluiu a óbito e uma necessitou de reconstrução.

Atualmente hospitalizamos de rotina pacientes queimados por corrente elétrica. O tratamento das queimaduras elétricas basicamente se constitui na manutenção de vias aéreas livres, cuidados intensivos, administrando grande quantidade de líquidos, promover um adequado equilíbrio hidroeletrolítico, monitorização cardíaca e de diurese, exame neurológico, profilaxia do tétano e cuidados imediatos com as lesões com antissepsia e curativos com objetivo de evitar infecções por bactérias oportunistas. Os curativos podem ser de exposição ou oclusivos, aplicando sulfadiazina de prata a 1% ou gase vaselinada. Pode ser necessário debridamento sucessivo das lesões de zonas de necrose seguido por auto-enxertia, retalhos de pele, ou retalhos miocutâneos para melhores resultados funcionais ou estéticos.

DISCUSSÃO

A queimadura elétrica produz uma destruição tanto superficial quanto profunda, apresentando-se como lesões mais graves do que parecem à inspeção externa. Diferentes velocidades de perda de calor por parte dos tecidos superficiais e profundos são responsáveis pela coexistência de pele aparentemente normal com necrose muscular profunda. A rabdomiólise provoca liberação de mioglobina que pode causar insuficiência renal aguda (2).

Fisiopatologicamente, a lesão básica de qualquer tipo de queimadura é a coagulação protéica. Na queimadura elétrica, esta lesão é agravada pelo fator térmico, desintegração tecidual causada pela passagem da corrente elétrica, tempo de exposição, intensidade da corrente elétrica, resistência tecidual, voltagem, duração do fluxo, área de contato e caminho percorrido pela corrente no organismo.

A unidade eletromotriz que corresponde à diferença de potencial necessário para fazer a corrente de um ampere fluir através da resistência de um Ohm é denominada Volt (V) (19). A voltagem é definida baixa quando inferior a 1.000 V e tende a não causar dano tecidual significativo, mas se ocorrer um contato prolongado com as mãos pode requerer amputação. É possível a ocorrência de danos secundários, como fibrilação ventricular e apnéia. Incluem categorias especiais como queimadura da comissura labial e eletrocução por imersão. A corrente por alta voltagem é superior a 1.000 V e causa dano tecidual, síndrome compartimental e injúrias devastadoras. A intensidade produzida por um Volt atuando através da resistência de um Ohms denomina-se ampere. Dois amperes são capazes de produzir queimadura (15).

A resistência oferecida pela pele possui um papel muito importante na gênese da lesão. É normalmente alta e afetada pela umidade, espessura e idade do paciente. A resistência tecidual nas palmas das mãos, por exemplo, se encontra em torno de 4.000 Ohms, entretanto, quando molhadas, pode ser reduzido de 300 a 1.000 Ohms. Nos casos onde a pele é mais espessa (calosidades, região plantar), a resistência oferecida é maior, atingindo até um milhão de Ohms. As crianças apresentam uma menor resistência tecidual

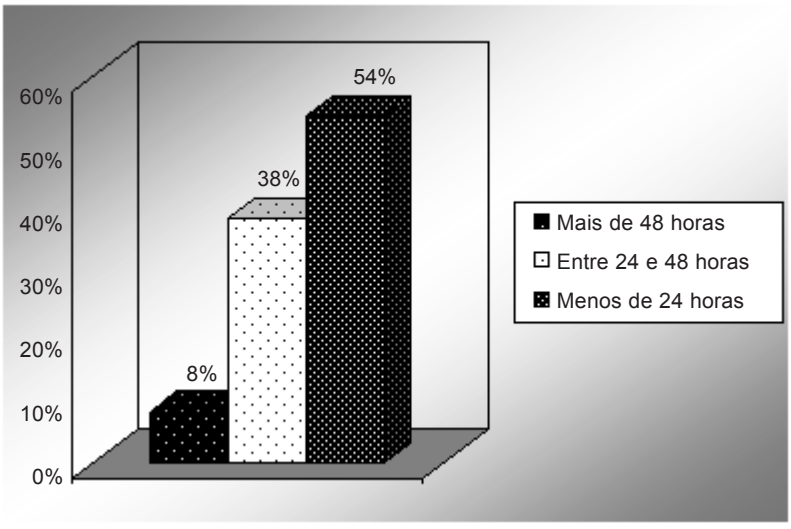


Gráfico 4 – Tempo de internação.

devido ao seu maior contingente corporal de água e a pele mais fina. Em criança molhada ou suada, a intensidade da corrente é maior, determinando lesão mais grave (15).

Em relação à intensidade da corrente, quanto menor o tamanho do indivíduo, menor à intensidade necessária para desencadear fibrilação ventricular. A corrente alternada (de uso doméstico) causa mais danos que a corrente contínua, devido a seu efeito tetanizante, que leva à aderência da pessoa ao contato, aumentando o tempo de exposição, tendendo a produzir maior dano tecidual. A contração muscular tetânica pode causar sufocação e até fraturas. Por outro lado, pode afastar abruptamente o indivíduo do contato, o que pode vir a salvar-lhe a vida (17, 18).

As queimaduras determinadas pela corrente elétrica podem ser classificadas em três tipos:

1) Arco: neste caso o paciente funciona como arco voltaico. São queimaduras causadas por temperaturas extremamente elevadas (2.000-3.000ºC), levando à carbonização das áreas contactantes. No caso das queimaduras de comissura oral, o arco resulta do contato dos eletrólitos da saliva com os fios elétricos, causando uma transmissão rápida, que pode produzir temperaturas entre 2.500 e 3.000ºC e lesões mais profundas (4). Os três caminhos percorridos pela corrente são:

a) **Mão à mão** – associada a aproximadamente 60% de letalidade, pois no trajeto se encontra a medula espinhal ao nível de C4-C8.

b) **Mão ao pé** – associada a 20% de letalidade, podendo estabelecer arritmias cardíacas.

c) **Pé ao pé** – associada a 15% de letalidade**.**

2) Contato: a corrente elétrica penetra no corpo através do ponto de contato com o condutor, atravessa seguindo a via de menor resistência e sai no ponto de contato com o solo. Ao exame clínico, verifica-se ponto de entrada e ponto de saída. A direção que a corrente toma no organismo é muito importante, tendo em vista que esta procura zonas de menor resistência (tecidos e fluidos), causando degeneração das paredes dos vasos e formação de trombos, dando o caráter progressivo da lesão. Quando zonas nobres do organismo, como bulbo ou tórax, situam-se no trajeto percorrido pela corrente, pode ocorrer parada cardíaca e/ou respiratória (8).

3) Conduto incandescente: produz queimadura térmica e elétrica.

Verificou-se que a faixa etária do grupo de risco de crianças com três anos de idade tem relação com a época em que a criança se relaciona e descobre o mundo exterior através das mãos e da boca. Isso se reflete quando analisamos o local mais freqüentemente atingido, que foram os membros superiores (nas mãos) e a face (nos lábios). Se verificarmos os objetos desencadeantes, ressaltam-se os de uso doméstico, principalmente representados pelos fios elétricos e extensões elétricas. Freqüentemente as crianças colocavam as mãos nesses objetos, ou então, por meio delas faziam contato dos mesmos com a sua boca.

Convém ressaltar que em 23% dos casos ocorreram queimaduras elétricas de alta tensão. Correspondem a três casos, entre seis e 10 anos de idade. Conforme dados da literatura médica, este tipo de acidente incide mais em pré-adolescentes, podendo variar na idade de 9-16 anos (10, 13, 19), sendo que em nossa causuística houve apenas um caso nesta faixa etária.

Em um estudo que analisou 144 casos pediátricos de queimadura elétrica no Hospital Geral de Massachusetts, entre as crianças menores de 12 anos, as extensões e fios elétricos foram responsáveis por 64 casos, correspondendo a 63% das queimaduras. E entre a faixa etária dos 12 aos 18 anos, 38 (>90%) de todos os casos foram por exposição à alta voltagem (13).

As queimaduras elétricas, na sua maioria, ocorrem dentro de casa, evidenciando a negligência dos pais ou responsáveis ao permitirem que as crianças brinquem com objetos, como fios e extensões elétricas, que não deveriam estar ao seu alcance. Os médicos podem diminuir a incidência desse tipo de lesão alertando os pais quanto aos riscos a que seus filhos estão expostos.

Algumas das informações a serem difundidas: extensões elétricas devem estar fora do alcance das crianças e sempre mantê-las em boas condições de uso. As tomadas de luz devem ser posicionadas em locais inacessíveis e cobertas com materiais não condutores apropriados (flechas de borracha ou madeira). Os eletrodomésticos devem ser guardados em local apropriado e as crianças em idade escolar devem ser esclarecidas quanto ao uso adequado de aparelhos como televisão, rádios... Os brinquedos elétricos devem ser manuseados sob a supervisão dos pais, mantidos sempre em boas condições e ser adequados à idade e ao desenvolvimento neuropsicomotor da criança. Os fios de luz não devem estar expostos pela casa. Os chuveiros elétricos devem ser manuseados pelos pais até que a criança tenha consciência dos riscos aos quais está exposta (1, 6, 7, 9).

No que se refere aos pré-adolescentes e adolescentes, fase da vida em que se tornam independentes de seus pais, é mais comum que ocorram acidentes fora de casa, principalmente devido à eletricidade de alta voltagem. Isso torna um pouco mais difícil a prevenção. Considera-se de grande importância a educação dada pelos pais para que venham a respeitar os avisos, demarcações, normas de segurança de estações e subestações de alta voltagem, além da consciência dos riscos e conseqüências desse tipo de queimadura. A sociedade deve ser ativa, exigindo que fios, transformadores e subestações de alta tensão se tornem menos acessíveis. Pode ser feito também um programa de educação para prevenção de acidentes de alta tensão, direcionado a este grupo de alto risco, sendo ministrado nas próprias escolas (19).

CONCLUSÃO

As queimaduras por agentes elétricos são lesões graves e determinam ações locais e sistêmicas, havendo injúria imediata de caráter progressivo. Ainda que o percentual de área quei-

mada seja pequeno, invariavelmente causa lesões profundas.

A corrente elétrica pode produzir lesões funcionalmente incapacitantes, levando ao sofrimento não só da criança, mas de toda família. Isso pode ser extremamente danoso no que se refere às mãos e aos lábios. Podem desencadear lesões esteticamente deformantes, aumentando o sofrimento psíquico da vítima.

Dessa forma fica clara a importância da prevenção e educação de modo a evitar esse tipo de injúria física e psicológica. Na prevenção o fundamental é a presença dos pais ou responsáveis. As crianças pequenas devem ser afastadas do perigo e as de maior idade devem ter consciência do perigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT. Student Manual-ATLS. 6.ed., p. 275-282, 1999.
2. DALE RH. Electrical accidentes (a discussion with illustrative cases). Brit J Plast Surg. 1954; 1: 44-66.
3. PIERRE M. Bruures électrique des livres étude clinique. Ann. Chir. Plast. 1968; 1: 21-26.
4. PITANGUY I. Queimaduras elétricas dos lábios. O hospital 1968; 73: 55-7.
5. THOMPSON JC. Ashana S. Electrical Injuries in Children, AJDC 1983;137: 231-235.
6. SCHWARTZ GR. Principles and Practices of Emergency Medicine. 4 ed. Meryland: Williams & Wilkins, p. 1544-1550, 1998.
7. SOLEM L, FISCHER RP, STRATE RG. The Natural History of Electrical Injury. J Trauma 1977;17:487-491.
8. TARQUINO T, WEINSKIN ME, VIRGÍLIO RW. Bilateral scapular fractures from accidental electrical shock. J Trauma 1979, 19:132-136.
9. CANADY JW, THOMPSON AS, BARDACH, J. Oral Commissure Burns in Children. Plast Reconstr Surg 1996; 97:738-743.
10. GRABB WC, SMITH JW. Cirurgia Plástica. 3.ed. Barcelona: Salvat Editores, p.486-491, 1984.
11. MCLONGHLIN E, et al. The causes, Cost and Prevention of Childhood Burn Injuries. Am I Dis Child. 1990, 144: (06) 677-683.
12. RABBAN JT et al. Mechanisms of Pediatric Electrical Injury. Arch Pediatr Adolesc Med. 151:696-700. July, 1997.
13. A guide to Flammable Products and Ignition Sources. Us Consumer Product Safety Comission, 1980.
14. Electrically Operated Joys and Children's Articles. Fact Sheet 61. Us Consumer Product Safety Comission, 1980.
15. FELDMAN KW. Prevention of Childhood Accidents Recent Progress. Pediatr Rev, 2:76-81, 1980.
16. Hazard Analysis Appliance Cords, Extension Coords and Replacement Wire, Fact Sheet 16. Us Consumer Product Safety Comission, 1980.
17. BANCO L, e cols. Burn Injures Among Children in na Urban Emergency Department. Pediatric Emergency Care. 2:98-100, April, 1994.
18. RAI J, e cols. Electric Injuries: A 30 Year Review. J Trauma. 46:933-936.
19. SILVERSIDES J. The Neurologial Sequelae of Electrical Injury. I Can Med Assoc, 91:195-204, 1974.