

QUEIMADURAS ELÉCTRICAS NA CRIANÇA

Casuística de 3 anos

ELISA CANEIRA, ZINIA SERAFIM, REGINA DUARTE, MARIA JOSÉ LEAL
Serviço de Cirurgia Pediátrica. Hospital de Dona Estefânia. Lisboa

RESUMO

A gravidade das queimaduras eléctricas resulta de factores diversos como são: a voltagem, o tempo de contacto, o arco eléctrico, a resistência dos tecidos, etc. Na Unidade de Queimados do Hospital de Dona Estefânia foram internados de Janeiro de 1992 a Janeiro de 1995, um total de 454 doentes, sendo 24 por choque eléctrico; três sofreram queimaduras da boca, 15 de uma ou ambas as mãos e seis queimaduras múltiplas. Em 19 doentes as áreas foram \leq a 1%. Descrevem-se cinco casos considerados graves, ocorridos em crianças do sexo masculino, de idades compreendidas entre os nove e os 13 anos, fora de casa, com voltagens diferentes, em actividades consideradas como lúdicas ou de *experiência*: dois no telhado de habitação, dois num ramal ferroviário e um num cabo eléctrico de zona portuária. Nestes, as áreas queimadas oscilam entre os 4% e os 70%, sendo todas de 2º e 3º graus; o tempo de internamento variou de 36 a 116 dias. Além do tratamento cirúrgico e de reabilitação precoces e coordenados, segundo as necessidades, citam-se as sequelas cutâneas (cicatrices deformantes, bridas), neurológicas e psicológicas, com realce para um doente que sofreu amputação média da perna esquerda e dos 4º e 5º raios do pé direito. Conclui-se com a importância da acção educativa na prevenção destes acidentes, assim como legislação adequada. Destaca-se a necessidade de uma equipa multidisciplinar e centro especializado para o tratamento destes doentes.

SUMMARY

Electric Burns in Children Casuistics of three years

The Burn Unit of Dona Estefânia Hospital admitted a total of 454 patients from January 1992 to January 1995, 24 of these patients suffered from electric shock. Of these 24 patients 3 suffered burns in the mouth, 15 in one or both hands and 6 multiple burns. In 19 patients the burns were up to 1%. A description is made of 5 cases, male children between the ages of 9 and 13 years, which were deemed severe. The incidents occurred outdoors with different voltages and in activities considered of ludic or experimental nature: two on the roof of a house, two with railway cables and one with an electrical cable in a port zone. The burnt areas vary between 4% and 70%, all of them 2nd and 3rd degree, with hospitalization lasting from 36 to 116 days. In addition to early and coordinated medical and rehabilitative treatment, according to individual needs, a description is also made of the cutaneous sequelae (deforming cicatrices, bridles), neurologic and psychologic sequelae, with emphasis on a patient who underwent amputation of the lower left leg and 4th and 5th ranges of the right foot. It was concluded that measures should be taken in education and legislation to prevent these accidents. Relevance is given to the need for a multidisciplinary team and specialized center for the treatment of these patients.

INTRODUÇÃO

As queimaduras eléctricas constituem cerca de 3% a 10% das admissões em Unidades de Queimados referidas na literatura^{1,2}, atingem sobretudo a população masculina adulta entre os 20 e os 40 anos e ocorrem frequentemente em meio laboral^{1,3}.

Quanto ao atingimento da população infantil é difícil a sua estimativa pois algumas estatísticas incluem crianças sem as discriminar^{1,4}, e a maior parte dos artigos referentes à idade infantil focam aspectos gerais dos acidentes⁵ com relevância para as queimaduras da mão e da região bucal ocorridas em ambiente doméstico no grupo etário desde o início da deambulação até aos 3 anos.

Raramente se encontram descritos casos em idade pré-adolescente^{1,6,7} mas é constatando a gravidade dos acidentes eléctricos neste grupo etário que os autores se propõem chamar especial atenção para os seus riscos e consequências desastrosas.

Em Portugal nos números oficiais fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística não é possível identificar o número de mortos por acidente eléctrico, visto estar incluído no grupo E52 - outros acidentes - ainda com a classificação nosológica da Organização Mundial de Saúde adoptada em 1975. No relatório EHLASS (European Home and Leisure Accident Surveillance System) do ano de 1992 do Instituto de Defesa do Consumidor, o acidente eléctrico aparece discriminado sem referência à mortalidade, sendo o total nacional apresentado (11 casos) e os sub-totais (quatro casos até aos quatro anos mais dois casos até aos 14) notoriamente baixos, tendo como amostragem os números deste trabalho.

Recentemente têm sido descritos casos por vezes fatais de acidentes eléctricos iatrogénicos, quando da monitorização em salas de operações, unidades de cuidados intensivos ou até no domicílio^{8,9}.

As correntes eléctricas podem ser consideradas de baixa ou alta voltagem respectivamente inferiores a 240 volts ou superiores a 1.000 volts.

Os seus efeitos deletérios são provocados por vários mecanismos :

- as queimaduras por fulguração (*flash*) resultam do efeito do calor (térmico por irradiação) nas zonas expostas do corpo ou (térmico directo) por ignição do vestuário.
- nos curtos circuitos de correntes de alta tensão em que o arco eléctrico passa externamente ao corpo, as lesões são causadas pelas altas temperaturas, na ordem dos 3.000 a 20.000 graus centígrados^{2,7}.
- as queimaduras eléctricas verdadeiras ou directas, ocorrem quando o corpo é percorrido pela corrente fazendo parte do circuito. As lesões resultam do calor gerado pela resistência dos tecidos ao fluxo eléctrico (efeito Joule)¹⁰.

Assim, a gravidade das mesmas depende de múltiplos factores: voltagem, tipo de corrente (contínua ou alternada), amperagem, duração do contacto, trajecto e resistência dos tecidos.

Esta última é muito variável e é expressa pela lei de Ohm: resistência x amperagem = voltagem.

Assim, quanto às superfícies de contacto, os seus valores podem variar desde 100 Ohms para a mucosa, a cerca de um a dois milhões de Ohms para a palma da mão com calosidades. A resistência da pele é também condicionada por factores, tais como, espessura, grau de limpeza e de humidade, vascularização, etc.

A resistência dos tecidos oferecida à condução da corrente é mínima para os nervos e vasos, crescendo progressivamente para os músculos, pele, tendões e gordura, sendo máxima no osso^{10,11}.

As correntes de baixa voltagem seguem a via de menor resistência, enquanto as de alta, seguem uma via mais directa entre o ponto de contacto e um ponto terra.

A mortalidade tem maior prevalência com o trajecto mão-mão provavelmente devido à alta incidência de fibrilhação ventricular¹¹.

Quanto aos tipos de corrente, a alterna é muito mais lesiva que a contínua. A de baixa frequência desencadeia espasmos musculares, com predomínio dos flexores, condicionando atitudes de garra que prolongam o tempo de contacto. A de alta frequência excede a sensibilidade e a capacidade de resposta neuromuscular e o seu efeito é similar ao da corrente contínua, desencadeando um espasmo muscular global que por vezes leva à projecção da vítima com as consequentes lesões traumáticas¹¹.

DOENTES E MÉTODOS

Foram revistos os doentes tratados por queimaduras eléctricas internados na Unidade de Queimados do Hospital de Dona Estefânia no período de Janeiro de 1992 a Janeiro de 1995, em número de 24 que correspondem a 5,28% num total de 454 doentes. Excluíram-se os doentes observados na urgência sem sequência de tratamento e/ou os seguidos exclusivamente em regime ambulatorio. Todos sofreram queimaduras eléctricas verdadeiras por contacto.

Não há registo de nenhum caso resultante de monitorização.

Houve predomínio do sexo masculino (18/6), e a distribuição por idades foi segundo a *Fig. 1*, sendo o grupo etário do segundo ano de vida o mais atingido 8/24 (30,00%).

Dezanove casos foram acidentes domésticos (79,16%), e os restantes cinco (20,83%) ocorreram no exterior.

O primeiro grupo corresponde a queimaduras por corrente de baixa tensão (220 volts) por contacto directo ou indirecto com tomadas, extensões, fios, etc.

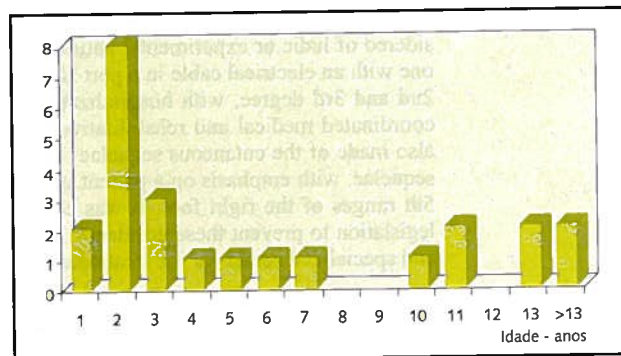


Fig. 1 - Distribuição por idades

O segundo por correntes domésticas em dois casos (telhado da casa - cabo de antena de televisão) e por correntes calculadas entre 25.000 e 60.000 volts (cabos de ferrovia e de alta tensão em zona portuária).

Vinte e dois doentes habitam em área urbana e dois em rural.

A distribuição segundo os meses do ano é a descrita na Fig. 2.

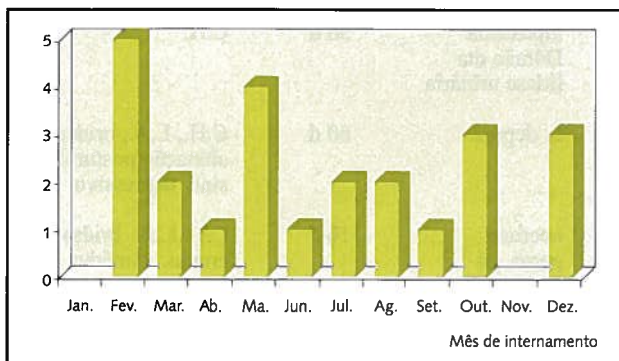


Fig. 2 – Distribuição segundo os meses do ano

Onze doentes dirigiram-se por iniciativa própria ao Serviço de Urgência do H.D.E., onze foram transferidos de Serviços de Urgência de outros hospitais e dois foram observados em consulta externa com situações arrastadas que necessitaram internamento.

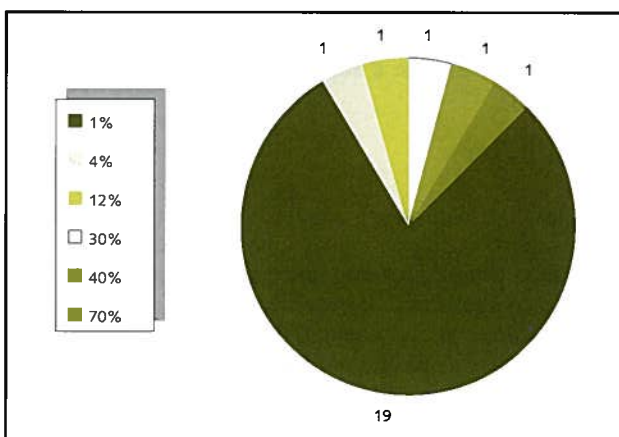


Fig. 3 – Percentagem da superfície corporal queimada

As percentagens da superfície corporal estão descritas na Fig. 3.

Quanto à profundidade, 11 (45,83%) foram consideradas 2º grau profundo e os restantes 13 (54,17%) 2º e 3º graus.

A localização das áreas queimadas foi segundo o Quadro 1.

Nas localizações múltiplas, um (acidente doméstico) foi considerado de gravidade menor e as zonas lesadas foram mão e coxa. Os outros cinco encontram-se discriminados no Quadro 2.

Neste grupo os doentes foram monitorizados e mantida a correcção hidroelectrolítica, hemoglobínica, proteica e

Quadro 1

Ano	Boca	Mão	Múltiplas com mão	Múltiplas sem mão
1992	1	3	3	-
1993	2	8	2	-
1994	-	4	-	1
Nº doentes	3	15*	5**	1

* nº de mãos: 21 (6 bilateral); ** nº mãos: 8 (3 bilateral)

nutritiva; controlo de funções hepática e renal; avaliação oftalmológica e neurológica; terapêutica antibiótica dirigida e orientada segundo os resultados microbiológicos; profilaxia da úlcera de stress com antagonistas de receptores H² e antiácidos.

Todos os doentes com queimaduras de mão e/ou múltiplas foram tratados com banhos salinos e instituição de tratamento de reabilitação segundo as necessidades, desde as primeiras 24-48 horas, com mobilização no banho, no óleo de silicone, posicionamento sob o penso cirúrgico e/ou talas, cinésiterapia respiratória, fortalecimento muscular, técnicas especiais de cinesiterapia e reeducação proprioceptiva, de sensibilidade, de marcha e postural.

As limpezas e pensos cirúrgicos foram sob anestesia geral quando indicadas; as escarectomias e as fasciotomias foram precoces segundo as necessidades tendo sido prevenido o efeito de garrote das mesmas.

RESULTADOS

Em nenhum dos doentes monitorizados foram detectadas alterações do ECG.

O doseamento de CPK efectuado nos doentes sujeitos a correntes de alta tensão ou com lesões muito profundas consta do Quadro 2.

Os três doentes com queimaduras labial e/ou lingual, não foram tratados cirurgicamente, a extensão e a profundidade das lesões eram limitadas deixando apenas sequelas menores - alterações da coloração, cicatrizes não deformantes. Um deles necessitou terapia da fala.

Em 15 doentes o tratamento cirúrgico limitou-se a limpeza e/ou pensos. Seis doentes necessitaram enxertos cutâneos dermoepidêrmicos em rede, em uma ou mais sessões segundo a extensão das lesões. Destes, um foi amputado pelo 1/3 superior da perna esquerda e 4º e 5º raios do pé direito.

Vinte doentes tiveram mãos queimadas num total de 29 mãos (9 bilaterais) (Quadro 1).

Os doentes com cicatrização viciosa foram tratados com pressoterapia, placas de silicone e/ou ortóteses em 18 mãos; em três mãos estabeleceram-se limitações articulares interfalângicas e/ou bridas previsivelmente a necessitar correcção cirúrgica. Um doente sofreu amputação da polpa do 1º dedo.

A pressoterapia e/ou placa de silicone foi também o método utilizado nas cicatrizes viciosas em outras localizações.

Quadro 2

	Idade	Local ac.	PSCQ	CPK	Complic.	Intern.	Sequelas
PAS	13	telhado hab.	4%	4918	anestesia alt. mov. pé esq	80 d	C.H., L.A. dismetria, atrofia musc., hipostesia ciát. popl. e tib. post
LMS	12	telhado hab.	12%	-	hipostesia D4mão dta lítíase urinária	38 d	C.H.
JPM	10	ramal ferrov.	40%	1246	S. depres.	60 d	C.H., L.A., bridas alteração postural sínd. depressivo
NRA	13	depósito port. contentor	70%	23400	necrose perna, pé esq e 4° 5° raios pé dto,	116 d	C.H., L.A., bridas amput. 1/3 médio perna esq e 4° 5° raio pé dto,
JACT	9	ramal ferrov.	30%	1265	# ossos pr nariz, luxação 2 incisivos	36 d	C.H.

C.H. - cicatriz hipertrófica; L.A. - limitação articular; CPK - creatinina fosfoquinase (N 180 U/l); PSCQ - percentagem de área corporal queimada

Como patologia concomitante há a referir: fractura dos ossos próprios do nariz e luxação alvéolo dentária de dois incisivos por queda da catenária de carruagem ferroviária quando do acidente; traumatismo craniano com perda breve do conhecimento por queda após choque eléctrico doméstico.

Como intercorrências registaram-se dois exantemas provavelmente virais e duas infecções respiratórias altas.

Não há registo de falências metabólicas, choque séptico nem mortalidade.

O tempo de internamento foi de, um a 116 dias e a sua variação, segundo as áreas e as localizações das queimaduras, está expressa na *figura 4*.

Segundo as necessidades, os doentes continuaram tratamento de reabilitação prolongado em ambulatório.

Das sequelas descritas no *Quadro 2* salientam-se as neurológicas com recuperação ainda não completa; amputação muito satisfatoriamente corrigida com prótese; as cicatrizes viciosas e/ou limitativas previsivelmente a necessitarem múltiplas intervenções para correcção cirúrgica; o síndrome depressivo em tratamento pedopsiquiátrico em fase de recuperação.

Quanto à litíase renal, a sua causa não foi esclarecida, desconhecendo-se se a sua presença é ou não prévia ao acidente.

DISCUSSÃO

Antes do uso comercial da electricidade (1849)² os acidentes eléctricos eram unicamente causados pelo raio¹². O avanço tecnológico que levou ao uso generalizado da mesma, trouxe benefícios incontestáveis à sociedade mas como reverso, um crescente número de acidentes eléctricos, devido em grande parte dos casos a erro humano pela sua má utilização.

Estes acidentes são descritos essencialmente no ambiente doméstico e as vítimas encontram-se na sua maioria no grupo etário da 1ª infância; geralmente as áreas são pouco extensas e as localizações electivas, na boca e mãos.

São condicionadas pelas características comportamentais desta idade na sua *fase da descoberta* e pelo descuro de vigilância e não protecção das fontes eléctricas dentro de casa^{5,13}.

Na população deste trabalho, 13 doentes (54%) tem idade inferior a três anos (*Fig. 1*), as localizações são específicas - boca e mãos - e a exígua área de superfície corporal queimada (*Quadro 1 e Fig. 3*) assim como a profundidade são as classicamente descritas^{1,14}.

Não foi feita uma análise pormenorizada acerca da classe social, factor que pensamos não ser determinante

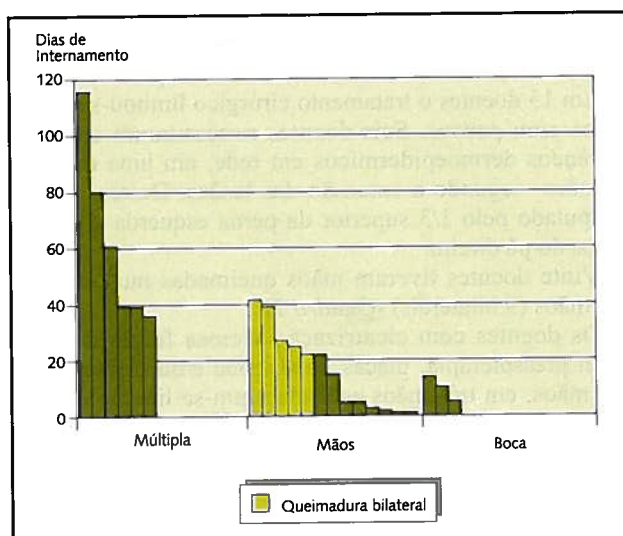


Fig. 4 - Tempo de Internamento

para este tipo de acidentes; para além do factor económico os aspectos estruturais do meio familiar parecem os mais relevantes¹³.

O facto de habitar no meio rural ou urbano deveria ser indiferente, visto que hoje em dia a rede eléctrica cobre praticamente todo o país. Os hábitos das populações poderão no entanto ser diferentes, a amostragem neste trabalho - apenas dois rurais - poderá sugerir que neste meio são tomados mais cuidados e/ou as crianças são mais vigiadas do que no urbano, mas sem dados específicos deste contexto e ponderação do número de utentes dos respectivos grupos, não é possível chegar a conclusões. Todos estes elementos parecem importantes a ter em conta na elaboração de estudos prospectivos.

A distribuição segundo os meses do ano não mostra variações significativas ao contrário do descrito nas queimaduras térmicas, o que é esperado, visto a utilização da electricidade ser permanente¹⁵.

Vinte e dois doentes dirigiram-se directamente a um serviço de Urgência e destes, 17 tinham queimaduras com área igual ou inferior a 1%. Isto demonstra a preocupação e a ansiedade que envolve estes acidentes, e que a população está alertada para a demanda hospitalar imediata. As duas situações provenientes da consulta eram arrastadas, tiveram internamentos de oito e 39 dias, o que evidencia, especialmente no segundo caso, como uma lesão inicialmente de aparência não preocupante, poderá pela sua profundidade e/ou pelo tratamento não adequado levar a períodos de internamento dos mais longos dentro da mesma localização (Fig. 4).

O grupo mais interessante e dramático a considerar, engloba os acidentes ocorridos durante as actividades lúdicas na idade pré-adolescente, das experiências fora do ambiente doméstico, eventualmente com correntes de alta tensão e atingimento grave^{1,7} comparável aos acidentes laborais bem descritos na idade adulta e em população masculina³.

Cinco dos doentes apresentados sofreram este tipo de acidente eléctrico dos quais três com alta tensão. Brincavam em locais não adequados (Quadro 2) na vizinhança de cabos eléctricos, de voltagem variável, de acesso não restrito, aos quais se agarraram por iminência de queda ou para se suspenderem, não estando decerto suficientemente alertados para os perigos que o contacto com os referidos cabos poderia acarretar e não se verificando as medidas de segurança que nestas circunstâncias deveriam ser observadas^{6,13}.

Nas queimaduras eléctricas graves podem surgir complicações cardíacas fatais por alterações de condutibilidade. Outras são o atingimento do miocárdio por destruição tecidual ou lesão vascular. Estas situações são raras^{10,11,16,17} não tendo tido expressão em nenhum dos casos apresentados.

Muito frequentes e graves são as lesões musculares das extremidades, explicadas pela característica da porta de saída e provocadas pela relativa imunidade do osso à destruição devida à sua alta resistência na condução eléctrica, o que provoca uma grande elevação térmica (efeito Joule) com lesão dos tecidos moles circundantes¹⁰.

Este efeito é mais manifesto no doente PAS e drasticamente patente no NRA, com as consequentes amputações.

es. Ambos têm valores muito elevados de CPK e embora no primeiro, a área queimada seja restrita, este valor aponta para a detruição de grande volume muscular¹⁸.

Na grande série de Ramakrishnan e al. são referidas 186 amputações numa população de 923 queimaduras eléctricas¹.

Apesar da grande lise muscular não houve nenhum caso de insuficiência renal, complicação frequentemente descrita^{1,3}. Os vasos sofrem alterações a nível do endotélio com trombose, sendo causa de lesões viscerais secundárias, devendo ser investigadas possíveis lesões gastrointestinais¹⁹ não verificadas neste grupo.

Tal como os vasos, os nervos são alvo predisposto para as lesões distantes devido à sua baixa resistência à passagem da corrente eléctrica; quer directamente pela corrente quer indirectamente pela lesão vascular, edema e perda das bainhas nervosas. Este mecanismo explica a frequência das sequelas neurológicas¹⁹ que também atingiram os casos descritos. Não foram, no entanto, observadas lesões neurológicas centrais nem oftalmológicas, frequentemente observadas quando as queimaduras se situam na cabeça e pescoço¹⁹.

Da análise do tempo de internamento, verifica-se que nas queimaduras da boca é sempre inferior a duas semanas (Fig. 4) de acordo com a limitada gravidade das lesões. Os três casos evoluíram favoravelmente apenas com sequelas menores. São uma amostragem pequena e não englobam nenhum caso grave como os descritos na literatura^{14, 20} e como alguns doentes tratados na Unidade de Queimados do H.D.E. fora do período abrangido por este estudo.

Quanto às queimaduras limitadas à mão, o tempo de internamento é muito variável (Fig. 4) indo desde um a 42 dias. Quatro doentes tiveram hospitalização igual ou inferior a três dias o que faria supôr um internamento desnecessário. O critério é, no entanto, justificável pela preocupação que rodeia as queimaduras da mão e as suas prováveis sequelas funcionais, acrescido da ansiedade dos acidentes eléctricos e preconizada a vigilância e/ou monitorização dos mesmos^{21,22}.

Dos restantes 11, o maior período de hospitalização, corresponde ao atingimento das duas mãos e/ou da profundidade das queimaduras.

Nenhuma das intercorrências médicas foram factor de prolongamento na estadia hospitalar, o mesmo não se poderá dizer quanto às condições socioeconómicas de alguns doentes, sem disponibilidade para aceder a um tratamento fisiátrico diário.

Quando o atingimento foi de localização múltipla, o tempo foi manifestamente mais prolongado (36 a 116 dias) (Fig. 4).

Exceptuando o doente com área de 70%, não há correlação directa entre o tempo de internamento e a extensão da queimadura. Este aspecto é característico das queimaduras eléctricas porque além da importância da extensão é sobretudo relevante o factor profundidade e atingimento neurovascular no processo^{10,19}. Assim os doentes com 4% e 12% têm internamentos respectivamente superiores ao de 40% e 30%, devido apenas à gravidade local da lesão, sem que para o facto tenham contribuído complicações noutros órgãos ou sistemas atribuíveis à corrente eléctrica ou outros.

Comparando o resultado final deste grupo com outros similares^{1,7} os resultados quanto à mortalidade e morbidade parecem bastante aceitáveis, graças à instituição de terapêutica adequada e atempada. Esta envolve um grupo profissional diverso desde o tratamento na fase aguda em unidade diferenciada, seguimento intermédio, ambulatório, até à completa reinserção familiar, escolar, social e futuro profissional^{21, 23, 24}.

Quanto aos condicionantes destes acidentes a literatura refere os mesmos locais, hábitos do grupo etário e falhas preventivas na comunidade^{1, 7, 13}.

As medidas preventivas, quer legislativas quanto à restrição das áreas comunitárias consideradas perigosas, quer educacionais dirigidas à família, à escola e directamente aos pré-adolescentes por meios chamativos nomeadamente de comunicação social, serão os meios mais eficazes para evitar os casos desastrosos que descrevemos.

CONCLUSÕES

Na população infantil as queimaduras eléctricas abrangem dois grupos:

- * 1ª infância, em ambiente doméstico, com gravidade e área geralmente reduzida, atingindo boca e mãos.
- * Pré-adolescência em ambiente exterior, geralmente graves e sobreponíveis aos acidentes nos adultos em ambiente laboral.

As medidas preventivas incluem as normas gerais para os acidentes na infância, com especial relevo para:

1. a acção educativa familiar, escolar e social, por contacto directo ou pelos meios de comunicação; para a idade de pré-adolescência esta acção deve ser dirigida por meios chamativos e adequados às características do grupo etário.
2. o cumprimento das medidas de segurança relativos ao risco do uso da electricidade.
3. a legislação adequada acerca da protecção dos sistemas eléctricos e do acesso restrito às áreas comunitárias consideradas perigosas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração no tratamento da fase aguda de alguns destes doentes, à Unidade de Cuidados Intensivos; o apoio do Serviço de Patologia Clínica; bem como o empenhamento de todo o pessoal da Unidade de Queimados e do Serviço de Medicina Física e Reabilitação.

BIBLIOGRAFIA

1. RAMAKRISHNAN KM, RAMACHANDRAN K, JAYARAMAN V, MATHIVANEN T: Electrical burns treated in an Indian Hospital. *Burns* 1991;17(6):481-3
2. BUTLER ED, GANT TD: Electrical injuries with special reference to upper extremities. *Am J Surg* 1977;134:95-101.
3. ANASTAKIS DN, DOUGLAS LG, PETERS WJ: Work-related burns: a 6 years retrospective study. *Burns* 1991;17(2):151-4.
4. GANG RK, BAJEC J: Electrical burns in Kuwait: a review and analysis of 64 cases. *Burns* 1992;18(6):497-9.
5. CABEÇADAS MM: Acidentes domésticos na criança: identificação de determinantes. *Rev Port Saúde Pública* 1991;9(4):27-44.
6. BURKE JF, QUINBY WC, BONDOC C: Patterns of high tension electrical injury in children and adolescents and their management. *Am J Surg* 1977;133:492-7.
7. KOLLER J: High tension electrical-arc-induced thermal burns caused by railway overhead cables. *Burns* 1991;17(5):411-4.
8. BAKER GL, MANI MM: Infant monitoring resulting in burns-tissue damage: literature review and case report. *J Burn Care Rehabil* 1993;14(1):113-9.
9. KATCHER ML, SHAFIRO MM, GUIST C: Severe injury and death associated with home infant cardiorespiratory monitors. *Pediatrics* 1986;78(5):775-7.
10. ROBINSON DW, MASTERS FW, FOREST W J: Electrical burns: a review and analysis of 33 cases. *Surgery* 1965;57(3):385-90.
11. ROSENBERG DB, NELSON M: Rehabilitation concerns in electrical burn patients: a review of the literature. *J Trauma* 1988;28(6):808-12.
12. DOLLINGER SJ: Lightning-strike disaster among children. *Br J Med Psychol* 1985;58(4):375-83.
13. HABERAL M: Electrical burns: a five year experience - 1985 " lecture. *J Trauma* 1986;26(2):103-9.
14. NICTER LS, MORGAN RF, BRYANT CA, HAINES PC, BACCHETTE CA, EDLICH RF: Electric burns of the oral cavity. *Compr Ther* 1985;11(4):65-71.
15. SILVA CP, LOPES F, CASTRO O, CAPELO C: Queimaduras em crianças na região centro análise dos casos internados no H. P. C.: 1979-1983. *Rev Port Pediatría* 1985;16:95-103.
16. HUSINGER TA, GREEN L, SHAHANGIAN S, SEFFLE JR, WARDEN GD: A prospective study of myocardial damage in electrical injuries. *J Trauma* 1985;26(2):103-9.
17. PURDUE GF, HUNT JL: Electrocardiographic monitoring after electrical injury necessity or luxury. *J Trauma* 1986;26(2):166-7.
18. PARSHLEY PF, KILGORE J, PULITO JF, SMILEY PW, MILLER SH: Aggressive approach to the extremity damage by electric current. *Am J Surg* 1985;150(1):78-82.
19. GRUBE BJ, HEIMBACH DM, ENGRAV LH, COPASS MK: Neurologic consequences of electrical burns. *J Trauma* 1990;30(3):254-8.
20. SILVERGLADE D, RUBERG RL: Nonsurgical management of burns to the lips and commissures. *Clin Plast Surg* 1986;13(1):87-94.
21. SALISBURY RE: Burn rehabilitation and reconstruction. *Clinics in Plastic Surg* 1992;19(3)
22. FRIST W, ACKROYD F, BURKE J, BONDAC C: Long term functional results of selective treatment of hand burns. *Am J Surg* 1985;149:516-21.
23. MEULI M, LOCHUHLER H: Current concepts in pediatric burn care : general management of severe burns. *Eur J Pediatr Surg* 1992;2:195-202.
24. LOCHBUHLER H, MEULI M: Current concepts in pediatric burn care: surgery of severe burns. *Eur J Pediatr Surg* 1992;2:201-4.