

# Yine, Yeni, Yeniden: Çocuklarda Elektrik Çarpmaları

## Again, new, Afresh: Electric Injuries In Children

Habip Almış<sup>1</sup>, Cengiz Yakıncı<sup>2</sup>, Eda Kayhan<sup>2</sup>, Fatih Kaplan<sup>2</sup>, Cemşit Karakurt<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Adıyaman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Adıyaman, Türkiye

<sup>2</sup> İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

### Yazışma Adresi / Corresponding to:

Yrd. Doç. Dr. Habip Almış, Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Anabilim Dalı 02040 Adıyaman – Türkiye  
Tel: 05055724495, Mail: drhabipalmis@yahoo.com

### Özet

Başvuru Tarihi: 22.01.2014 Kabul Tarihi: 22.07.2014

**Giriş:** Elektrik çarpması, yüksek mortalite ve morbiditeye neden olan, başlıca yanık, kardiyak ve ortopedik sorunlara yol açan ve tüm yaş gruplarının risk altında olduğu bir travma türüdür. Bu çalışma, elektrik çarpmaları ile başvuran çocukların demografik özelliklerinin belirlenmesi, mortalite ve morbiditeyi azaltmaya yönelik alınabilecek önlemlerin tartışılması için planlandı.

**Gereç Ve Yöntem:** Çalışmamızda, İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Bölümüne 1 Ocak 2008–1 Ağustos 2013 tarihleri arasında elektrik çarpması nedeniyle getirilen 57 olgu, demografik özellikleri, maruz kalınan akımın voltajı, yanık dereceleri, CPK, CK-MB değerleri açısından incelendi.

**Bulgular:** Elektrik çarpması ile gelen 57 olgunun 39'u erkek (%68,5), 18'i kız (%31,5), yaş ortalaması 11,1 yıl idi. Yaş gruplarına göre dağılımı ise; 0–3 yaş grubunda 4 (%7), 4–6 yaş grubunda 5 (%9) 7–9 yaş grubunda 14 (%24,5), 10–12 yaş grubunda 12 (%21), 13–15 yaş grubunda 14 (%24,5), 16–18 yaş grubunda ise 8 (%14) olgu şeklindeydi. Olguların 28'i (%49,1) yüksek voltaja, 29'u (%50,9) düşük voltaja maruz kalmıştı. Yanık oluşan olgu sayısı 26 (%45,5) idi; bunların 9'u (%34,6) birinci derece, 5'i (%19,2) ikinci derece, 12'si (%46,2) üçüncü derece yanıktı. CK enzim yüksekliği 37 (%64,9) olguda, CK-MB enzim yüksekliği ise 53 (%92,9) olguda saptandı. Aritmi gelişen olgu sayısı 6 (%10,5) idi. Olgularımızın 3'ü (%5,26) kaybedildi.

**Sonuç:** Elektrik çarpmalarıyla başvuran olguların büyük bir kısmı koruyucu hekimlik uygulamaları ile önlenebileceğinden halk eğitimi ve koruyucu hekimlik uygulamalarının etkin bir şekilde uygulanması bu türden kazaları azaltmak açısından önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** elektrik yaralanmaları, çocuk, kazalar

### Abstract

Application: 22.01.2014 Accepted: 22.07.2014

**Background:** In this study, we planned to determine the factors affecting the mortality, and morbidity of electrical injuries. Electric injuries, is cause of high morbidity and mortality, major burns, leading to cardiac and orthopedic problems and trauma, in all age groups are at risk type.

**This study of children presenting with electric injuries to determine the demographic characteristics, can be taken to reduce mortality and morbidity measures were planned to be discussed.**

**Material And Methods** In our study, Inonu University Turgut Ozal Medical Center Department of Pediatrics in 1 January 2008 to 1 August 2013 between the dates of electric injuries stemming from 57 patients, demographics, exposure of the current voltage, degree of burn, CPK, CK-MB values were analyzed in terms.

**Results:** Electric injuries from the 57 cases with 39 men (68.5%) and 18 girls (31.5%), mean age was 11.1 years. The distribution according to age groups 0-3 years age group 4 (7%), in the 4-6 age group 5 (9%) in the 7-9 age group, 14 (24.5%), 10-12 age group, 12 (21%) the 13-15 age group, 14 (24.5%), 16-18 age group, 8 (14%) patients were injured. 28 of the patients (49.1%) high-voltage, 29 (50.9%) were exposed to low voltage. The number of burn patients 26 (45.5%), respectively, of which 9 (34.6%) first degree, and 5 (19.2%) second degree, 12 (46.2%) had third-degree burns. CK enzyme elevation and 37 (64.9%) patients, CK-MB enzyme elevation and 53 (92.9%) patients, respectively. 6 Number of patients who developed arrhythmia (10.5%), respectively. 3 of our cases (5.26%) died.

**Conclusion** Electric injuries, a large portion of patients who presented with preventive medicine practices in public education and preventive medicine practices can be prevented with the effective implementation of this kind are important in terms of reducing accidents.

**Keywords:** electric injury, child, accidents

## Giriş

Elektrik çarpmaları tüm toplumlarda halen önlenebilir bir sorun olmaya devam etmektedir. Elektrik çarpmaları, bireylerde psikolojik ve fiziksel hasar oluşturarak toplum üzerinde olumsuz etkilere yol açabilen bir travma türüdür.<sup>1</sup> Elektrik çarpmalarının demografik özelliklerinin ve risk faktörlerinin belirlenmesi etkili korunma yöntemlerinin geliştirilmesine ve bu tip yaralanmaların azalmasına olanak sağlayacaktır.<sup>2-6</sup>

Teknolojik gelişmelerin artmasıyla beraber elektrik çarpmaları daha sık rastlanan bir hastalık grubu olmaya başlamıştır. Hafif elektrik çarpmalarının çoğunluğunda hastane başvurusu olmamaktadır. Amerika'da yılda yaklaşık 17.000 olgunun elektrik çarpmasına bağlı acil servislere başvurduğu bildirilmiş olup elektrik çarpmalarına bağlı morbidite ve mortalite genellikle farklı elektriksel akım tiplerine ve temas yerlerine göre değişmektedir.<sup>7,8,9</sup>

Yetişkinlerde çoğunlukla iş kazası olarak ortaya çıkan elektrik çarpmaları, çocuklarda ise daha çok bir tür ev kazasıdır.<sup>10</sup> Bu çalışma, elektrik çarpmaları ile başvuran çocukların demografik özelliklerinin belirlenmesi, mortalite ve morbiditeyi azaltmaya yönelik alınabilecek önlemlerin tartışılması için planlandı.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmamızda, İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Bölümüne 1 Ocak 2008–1 Ağustos 2013 tarihleri arasında elektrik çarpması nedeniyle getirilen 57 olgu, geriye dönük olarak hasta dosyaları incelendi. Olgular yaş, cinsiyet özellikleri, maruz kalınan akımın voltajı, yanık dereceleri, gelişen komplikasyonlar, Kreatinin fosfokinaz (CK), kreatin kinaz miyokard bandı (CK-MB) değerleri açısından değerlendirildi.

İstatistiksel verilerin hesaplanmasında SPSS ver. 16.0 for Windows programı kullanıldı. Nicelik ile ilgili veriler ortalama  $\pm$  standart sapma nitelik belirten veriler ise sıklık ve yüzde değeri olarak sunuldu.

## Bulgular

Elektrik çarpması nedeniyle getirilen 57 olgunun 39'u erkek (%68,5), 18'i kız (%31,5), yaş ortalaması 11,1 yıl idi. Yaş gruplarına göre dağılımı ise; 0–6 yaş grubunda 9 (%16) 7–12 yaş

grubunda 26 (%45,5), 13–18 yaş grubunda ise 22 (%38,5) olgu şeklindeydi (Tablo 1).

Tablo 1: Olguların yaş ve cinsiyete göre dağılımı

Yaş Grupları	Kız	Erkek
0-6 yaş (%16)	3	6
7-12 yaş (%45,5)	7	19
13-18 yaş (%38,5)	8	14

Olguların 28'i (%49,1) yüksek voltaja (>1000 volt), 29'u (%50,9) düşük voltaja (<1000 volt) maruz kalmıştı. Elektrik çarpması olgularının 33 tanesi (%57,8) ev ortamında 24 tanesi (%42,2) ev dışında meydana gelmişti. Çoklu organ yetmezliği gelişen olgu sayısı 16 olup (%28) bu olguların tamamı yüksek voltaja maruz kalmıştı.

Düşük ve yüksek voltaja maruz kalan olguların yaş gruplarına göre dağılımı aşağıdaki tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: Olguların kapıldığı voltaj ve yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş Grupları	Düşük Voltaj (%)	Yüksek Voltaj (%)
0-6	20,7	10,7
7-12	51,7	35,7
13-18	27,6	53,6

Yanık oluşan olgu sayısı 26 (%45,5) idi; bunların 9'u (%34,6) birinci derece, 5'i (%19,2) ikinci derece, 12'si (%46,2) üçüncü derece yanıktı.

CK yüksekliği 37 (%64,9) olguda, CK-MB enzim yüksekliği ise 53 (%92,9) olguda saptandı. Olguların ortalama CK değerleri  $1468,68 \pm 315,24$  iken ortalama CK-MB  $28,12 \pm 16,25$  olarak saptandı. Aritmi gelişen olgu sayısı 6 (%10,5) idi. Olgularımızın 3'ü (%5,26) kaybedildi. Kaybedilen olguların ikisine hastane dışında birine ise hastanede kardiyopulmoner resüsitasyon uygulandı.

Elektrik çarpması açısından erkek çocukların kız çocuklarına göre daha yüksek risk (E/K:2,17) altında olduğu görüldü. Olguların önemli kısmı (%70) 7–15 yaş grubundaydı. 0-12 yaş grubundaki çocuklar daha çok düşük voltaja, 13-18 yaş grubundakiler ise çoğunlukla yüksek voltaja maruz kalmıştı. Olgu-

larımızın yaklaşık yarısında yanık oluşmuştu..

### Tartışma

Elektrik çarpmaları, genelde nadir görülmekle birlikte potansiyel olarak morbidite ve mortalitesi yüksek, çoklu sistem tutulumu ile seyreden yaralanmalardır.<sup>10</sup> Daha önce ülkemiz dışında ve ülkemizden yapılan çalışmalarda elektrik çarpmalarına bağlı gelişen mortalite oranı %3-4,7 arasında olduğu bildirilmiştir. Çalışmamız da elde ettiğimiz verilerin en çarpıcı bulgusu mortalite oranının bu oranların üzerinde %5,26 olarak bulunmuş olması olup bu sonuç bölgemizde kaçak elektrik kullanımının diğer bölgelere oranla yüksek olması ile bağdaştırılmıştır.<sup>11,12</sup> Elektrik çarpmalarının insan vücudu üzerindeki hasar yapıcı etkisi; şiddetine, akımın yoğunluğuna, seyir ettiği yola, temas süresine ve temas ettiği dokunun direncine bağlı olarak değişkenlik gösterir.<sup>10,13</sup>

Ülkemizde elektrik çarpmalarına bağlı yaralanmalar dünyanın birçok ülkelerinden daha fazla görülmektedir.<sup>6,14,15</sup> Gelişmiş ülkelerde elektrik çarpmalarına bağlı oluşan yanıklar tüm yanıkların %6'sını oluştururken, az gelişmiş ülkelerde bu oran %3 civarındadır.<sup>7,14,16,17,18</sup> Ülkemizde gözlenen elektrik çarpmalarına bağlı yanık oranı %25'tir.<sup>14,15</sup> Çalışmamızda elektrik çarpması sonrası yanık oluşması oranı oldukça yüksek %45,5 oranında olup bununda çoğunluğunu üçüncü derece yanıklar oluşturmaktaydı. Bu oranın yüksek olmasının nedeni çalışmamızdaki olguların yarıya yakın oranda yüksek elektrik voltajına kapılmış olmalarıyla açıklanabilir.

Rai ve ark. tarafından yapılan çalışmada elektrik çarpmalarının %81'inin erkeklerde, %19'unun kızlarda gözleendiği bildirilmiştir. Bunların %37'si düşük voltaja, %63'ü ise yüksek voltaja bağlı olarak gerçekleşmiştir.<sup>13</sup> Çalışmamızda elde edilen veriler literatür verileriyle uyumlu olarak elektrik çarpmasına bağlı yaralanmalar erkeklerde daha yüksek oranda saptandı. Bu oranın yüksekliği 7 yaş üzeri olgu sayısının fazlalığı nedeniyle yaş arttıkça erkek çocukların kız çocuklarına oranla daha rahat ev dışına çıkmaları ve elektrik teması gerektirecek ortamlarda çalışabilmeleri ile ilgili olduğu düşünülmüştür.

Nursal ve ark. yaptıkları bir diğer çalışmada, elektrik çarpmalarının çoğunluğunun yüksek voltaj teması ile oluştuğunu saptamışlardır.<sup>18</sup> Çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak olguları-

mızın yüksek ve düşük voltaj teması yakın oranlarda olmakla birlikte düşük voltaj teması sonucu elektrik çarpmalarına bağlı yaralanma sayısı daha yüksek bulundu.

Fish ve ark. tarafından yapılan çalışmada elektrik çarpmalarına bağlı yaralanmanın şiddetinin çocuklarda daha fazla (cilt altı yağ dokusu daha ince) olabileceği belirtilmiştir. Vücudun elektrik akımına ilk direnç oluşturduğu bölge deridir. Derideki yanık derecesi elektrik akımın yoğunluğu, temas süresi ve yanık alana bağlı olarak değişkenlik gösterir.<sup>19</sup> Elektrik çarpması sırasında ortaya çıkan ısı artışı derin kaslarda ve diğer dokularda nekroza neden olabilir.<sup>20</sup> Çalışmamızda elektrik çarpmasına bağlı yanık oluşma oranı %45,5 olup bunların çoğunluğunu üçüncü derece yanık grubu oluşturmaktaydı.

Elektrik çarpması olgularında elektrik akımının derin dokularda hasar oluşturmaya bağlı olarak özellikle kaslar üzerine direkt etkiyle CK, CK-MB ve LDH gibi laboratuvar parametrelerinin yükselmesine neden olmaktadır.<sup>21</sup> Bizim çalışmamızda CK-MB olguların hemen tamamında (%92,9) yüksek iken CK ise olguların büyük çoğunluğunda (%64,9) yüksekti.

Arrowsmith ve ark. tarafından yapılmış olan çalışmada elektrik çarpması ile başvuran olgularda EKG'de anormal bulgu saptanma oranı %3 olarak bildirilmiştir.<sup>22</sup> Bizim çalışmamızda EKG'de aritmi saptanma oranı %10,5 olarak saptandı. Bu oranın yüksekliği çalışmamızdaki yüksek akım elektriğe bağlı elektrik çarpması olgularının fazla olmasına bağlanmıştır.

Elektrik çarpmaları çoklu travma türü olup multidisipliner yaklaşımlarla takip ve tedavisi yapılması gereken bir durumdur.<sup>23</sup> Çalışmamız bölgemizde çocuklar arasında gelişen elektrik çarpmaları açısından önemli bilgiler sunmakla birlikte çalışmamızın geriye dönük olarak yapılmış olması en önemli kısıtlılığını oluşturmaktadır.

Elektrik çarpmaları, basit bir yaralanmadan ciddi çoklu organ yaralanmasına kadar geniş yelpazede hayatı tehdit eden toplumsal bir sorundur. Elektrik çarpmasına bağlı gelişen yanıkların derecesi ve yüzdesi artıkça, elektrik kaynağının gücü yükseldikçe ölüm oranı da artmaktadır. Ülkemizde bölgemizde diğer bölgelere oranla elektrik çarpması olguları fazla görülmektedir. Bu oranların azaltılmasında kaçak elektrik kullanımını ön-

lemeye yönelik tedbirlerin alınması, çocuk işçi çalıştıranlar ile ilgili daha etkin mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi, elektrik sistemlerinin doğru kullanımı ile ilgili toplumsal eğitimin ve

rilmesi, ev içi ve ev dışı elektrik hatlarının gizli döşenmesi gibi basit önlemlerin alınmasının kazaları ve bunlara bağlı sakatlık ve ölümleri en aza indirebileceğini düşünüyoruz.

## Kaynaklar

1. Kimmo T, Jyrki V, Sirpa AS. Health status after recovery from burn injury. *Burns* 1998;24:293-8.
2. Duggan D, Quine S. Burn injuries and characteristics of burn patients in New South Wales, Australia. *Burns* 1995;21:83-9.
3. Fernandez-Morales E, Galvez-Alcaraz L, Fernandez-Crehuet-Navajas J, Gomez-Gracia E, Salinas-Martinez JM. Epidemiology of burns in Malaga, Spain. *Burns* 1997;23:323-32.
4. Anlatici R, Ozerdem OR, Dalay C, Kesiktaş E, Acartürk S, Seydaoglu G. A retrospective analysis of 1083 Turkish patients with serious burns. *Burns* 2002;28:231-37.
5. Lawrence JC. Burns and scalds: aetiology and prevention. In: Settle JAD (eds). *Principles and practice of burns management*. New York: Churchill Livingstone;1996. p.3-25.
6. Bouter LM, Knipschild PG, van Rijn JL, Meertens RM. How to study the aetiology of burn injury: the epidemiological approach. *Burns* 1989;15:162-6.
7. Jensen PJ, Thomsen PE, Bagger JP, Norgaard A, Baandrup U. Electrical injury causing ventricular arrhythmias. *Br Heart J* 1987;57:279-83.
8. Fish RM. Electric injury, part I: treatment priorities, subtle diagnostic factors and burns. *J Emerg Med* 1999;17:977-83.
9. Fish RM. Electric injury, Part II: Specific injuries. *J Emerg Med* 2000;18:27-34.
10. Koumbourlis, Anastassios C. MD. MPH, *Electrical injuries from the Division of Critical Care, College of Physicians and Surgeons of Columbia University, Morgan Stanley Children's Hospital of New York Presbyterian*. New York: Lippincott Williams&Wilkins; 2002. p.424-430.
11. Hammond JS, Ward CG. High-voltage electrical injuries: management and outcome of 60 cases. *South Med J* 1988;81:1351-2.
12. Karadaş S, Gönüllü H, Öncü MR, Işık D, Canbaz Y. Elektrik çarpmalarında voltaj farkının komplikasyonlar ve miyopati üzerine etkisi. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2011;17(4):349-53.
13. Rai J, Jeschke MG, Barrow RE, Herndon DN. Electrical injuries: a 30-year review. *J Trauma* 1999;46:933-6.
14. Haberal M, Ucar N, Bilgin N. Epidemiological survey of burns treated in Ankara, Turkey and desirable burn-prevention strategies. *Burns* 1995;21:601-6.
15. Turegun M, Sengezer M, Selmanpakoglu N, Celikoz B, Nisanci M. The last 10 years in a burn centre in Ankara, Turkey: an analysis of 5264 cases. *Burns* 1997;23:584-90.
16. Adamo C, Esposito G, Lissia M, Vonella M, Zagaria N, Scuderi N. Epidemiological data on burn injuries in Angola: a retrospective study of 7230 patients. *Burns* 1995;21:536-8.
17. Liu EH, Khatri B, Shakya YM, Richard BM. A 3 year prospective audit of burns patients treated at the Western Regional Hospital of Nepal. *Burns* 1998;24:129-33.
18. Nursal TZ, Yildirim S, Tarim A, Caliskan K, Ezer A, Noyan T. Burns in southern Turkey: electrical burns remain a major problem. *J Burn Care Rehabil* 2003;24:309-14.
19. Fish R. Electric shock, Part I: Physics and pathophysiology. *J Emerg Med* 1993;11:309-12.
20. Cooper MA. Electrical and lightning injuries. *Emerg Med Clin North Am* 1984;2:489-501.
21. Kopp J, Loos B, Spilker G, Horch RE. Correlation between serum creatinine kinase levels and extent of muscle damage in electrical burns. *Burns* 2004;30:680-3.
22. Arrowsmith J, Usgaocar RP, Dickson WA. Electrical injury and the frequency of cardiac complications. *Burns* 1997;23:576-8.
23. Al B, Aldemir M, Güloğlu C, Kara IH, Girgin S. Epidemiological characteristics of electrical injuries of patients applied to the emergency department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2006;12:135-42.