



## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Tıp.Derg.  
2018; 32 (2): 77 - 80  
http://www.fusabil.org

### Elektrik Akımına Bağlı Ölümlerin Değerlendirilmesi \*

Abdurrahim TÜRKOĞLU<sup>1, a</sup>  
Muhammet BATBAŞ<sup>1, b</sup>  
Mehmet TOKDEMİR<sup>2, c</sup>

<sup>1</sup> Fırat Üniversitesi,  
Tıp Fakültesi,  
Adli Tıp Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>2</sup> İzmir Katip Çelebi  
Üniversitesi,  
Tıp Fakültesi,  
Adli Tıp Anabilim Dalı,  
Ankara, TÜRKİYE

<sup>a</sup> ORCID: 0000-0002-9489-2235

<sup>b</sup> ORCID: 0000-0002-8157-8415

<sup>c</sup> ORCID: 0000-0001-6738-5126

**Amaç:** Elektrik akımına bağlı yaralanmalar basit bir yaralanmadan ciddi çoklu organ hasarlarına hatta ölüme neden olabilecek kadar geniş yelpazede yaşamı tehdit eden yaralanmalardır. Çalışmamızda Elazığ ilinde 2005-2016 yılları arasında elektrik akımına bağlı meydana gelen ölüm olguları incelenip literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırılması amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Elazığ ilinde Ocak 2005-Aralık 2016 yılları arasında otopsi yapılan elektrik akımına bağlı ölümlerle sonuçlanan 33 olgu retrospektif olarak cinsiyet, yaş, olay yeri, ay-mevsim ve yıllara göre dağılımı, ölüm orijini, elektriğin vücuttaki giriş ve çıkış lezyonlarının yeri açısından incelenerek elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Science) for windows programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Olguların 29'u (%87.9) erkek olup en küçüğü iki, en büyüğü 69 yaşında ve yaş ortalaması 34.18±15.92 olarak belirlendi. Mevsimlere göre en fazla elektrik yaralanma olgusunun 16 (%48.5) olgu ile yaz mevsimi olduğu gözlenirken, aylara göre ise altı (%18.2) olgu ile temmuz ayı olduğu tespit edildi. Olguların 16'sında (%48.5) giriş-çıkış lezyonlarının her ikisinin de olduğu görüldü.

**Sonuç:** Uygun tesisat alt yapısının yapılması, elektrikli aletlerin düzenli bakımı, bu aletlerin yetkisiz kişiler tarafından yanlış kullanımının engellenmesi ve işyeri güvenlik tedbirleri konusunda eğitim programlarının düzenlenmesi elektrik akımına bağlı yaralanma ve ölüm oranlarında büyük bir azalma yapacağı kanaatindeyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Elektrik yaralanması, ölüm, otopsi, olay yeri incelenmesi, adli tıp

#### Assessment of Deaths Related to Electrical Current

**Objective:** Injuries due to electrical current belong to a wide range of life threatening conditions that can cause simple tissue injury to multiple serious organ damage, even death. The purpose of this study is to investigate the deaths due to electrical current in Elazığ between 2005 to 2016, and compare them with similar studies in the literature.

**Materials and Methods:** The data obtained from 33 cases of death due to electrical current which were autopsied between 2005 and 2016 in Elazığ, were evaluated retrospectively in terms of gender, age, place of incidence, distribution by months-season and year, the location of lesions due to the entrance and exit of electrical current on body, and analyzed by using SPSS (Statistical Package for Social Science).

**Results:** Twenty nine (87.9%) of the cases were males, the youngest was two years old and the oldest was 69 years old. The average age was determined as 34.18±15.92. Determination of the most common season and month of incidence revealed that 16 (48.5%) cases were in summer, and six (18.2%) cases were in July. In 16 of the cases, it was seen that both of the entrance and exit lesions were present.

**Conclusion:** We believe that proper installation of the substructure, regular maintenance of the electrical equipment, prevention of misuse of these equipment by unauthorized persons, and organisation of training programs for safety precautions will reduce electrical accidents and associated death rates.

**Key words:** Electrical injury, death, autopsy, crime scene investigation, forensic medicine

Geliş Tarihi : 19.01.2018  
Kabul Tarihi : 28.09.2018

#### Yazışma Adresi Correspondence

Abdurrahim TÜRKOĞLU  
Fırat Üniversitesi,  
Tıp Fakültesi,  
Adli Tıp Anabilim Dalı  
Elazığ - TÜRKİYE

abdturkoglu@hotmail.com

#### Giriş

Elektrik akımına bağlı yaralanmalar tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de morbidite ve mortaliteyi önemli ölçüde etkileyen büyük bir sağlık sorunudur (1, 2). Günlük yaşantımızda elektrikli aletlerin gerek sosyal çevrede gerekse sanayide kullanımının yaygınlaşmasına bağlı olarak elektrik akımına maruz kalma ve yaralanma sıklığı giderek artmaktadır (3).

Elektrik akımına bağlı yaralanmalar çoğunlukla kaza sonucu gerçekleşir (4). Bu kazaların büyük çoğunluğu ise evlerde ve iş yerlerinde meydana gelmektedir (5). Her ne kadar elektrik akımına bağlı yaralanmalar daha çok kaza sonucu gerçekleşse de az sayıda intihar ve cinayet vakaları da bildirilmiştir (6).

\* 14. Adli Bilimler Kongresi, 11-14 Mayıs 2017, İzmir/TÜRKİYE.

Elektrik akımına bağlı yaralanmalar elektrik devresinin tamamlanıp tamamlanmadığına, akımın türüne, yoğunluğuna, gerilimine, şiddetine, vücutta izlediği yola, temasın yapısına, dokulardan geçtiği süreye, dokuların direncine, etkilenen ekstremiteler ve organlara göre lokal cilt yanığından ciddi organ yaralanmasına hatta ölüme kadar değişebilen sorunlara neden olabilmektedir (1, 5, 6).

Basit güvenlik önlemleri ile önlenebilen elektrik akımına bağlı yaralanmalar daha çok iş ortamında dikkatsizlik ya da bilgisizlikten, elektrikli cihazların yetersiz bakımından, uygun olmayan alet ve ekipmanların kullanımından kaynaklanmaktadır (7).

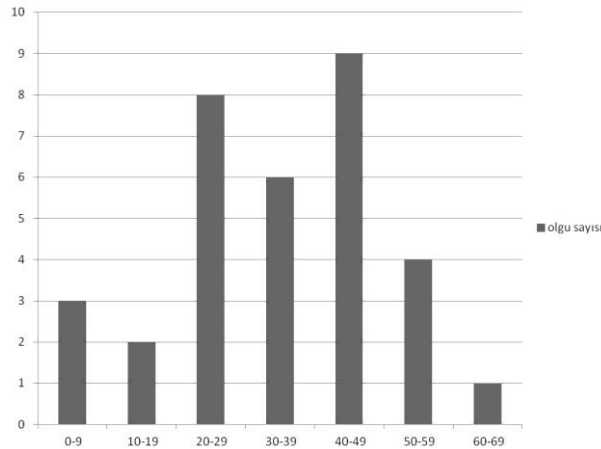
Bu çalışmada Elazığ ilinde Ocak 2005-Aralık 2016 yılları arasında ölü muayenesi ve otopsi yapılan elektrik akımına bağlı yaralanma sonucu meydana gelen ölümlerin demografik özelliklerini tespit etmek, literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırmak ve bu ölümlerin önlenebilir olduğuna dikkat çekmek amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Elazığ ilinde Ocak 2005-Aralık 2016 yılları arasında otopsi yapılan elektrik akımına bağlı ölümlerle sonuçlanan 33 olgu retrospektif olarak cinsiyet, yaş, olay yeri, ay-mevsim ve yıllara göre dağılımı, ölüm orijini, elektriğin vücuttaki giriş ve çıkış lezyonlarının yeri açısından incelenerek elde edilen veriler SPSS 23 (Statistical Package for Social Science) for windows programı kullanılarak tanımlayıcı istatistikler sunulmuş, frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

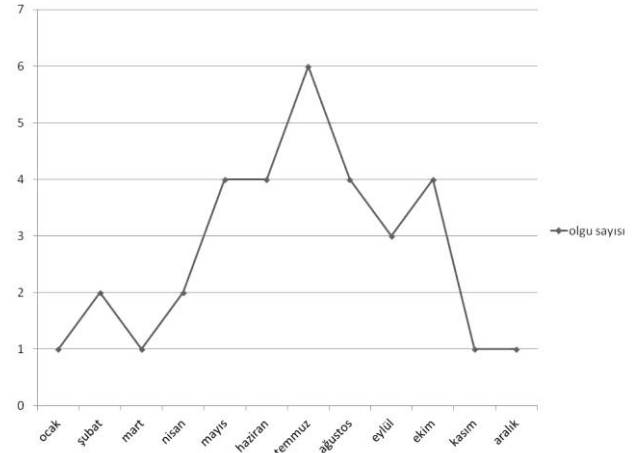
## Bulgular

Elazığ ilinde 2005-2016 yılları arasında meydana gelen toplam 2951 adli ölüm olgusunun 33'ü (%1.12) elektrik akımına bağlı ölüm idi. Olguların 29'u (%87.9) erkek 4'ü (%12.1) kadın olup en küçüğü iki, en büyüğü 69 yaşında ve yaş ortalaması  $34.18 \pm 15.92$  olarak belirlendi. Olgular yaş gruplarına göre sınıflandırıldığında en sık dokuz olgu (%27.3) ile 40-49 yaş grubu olurken en az bir olgu (%3.0) ile 60-69 yaş grubunun olduğu görüldü. 0-9 yaş grubunda ise üç olgunun (%9.1) yer aldığı tespit edildi (Şekil 1).



Şekil 1. Yaş gruplarına göre olgu sayıları

Elektrik akımına bağlı ölümlerin mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde ilk sırayı 16 olgu (%48.5) ile yaz mevsimi alırken, son sırayı dört olgu (%12.1) ile kış mevsiminin aldığı görüldü. Aylara göre dağılım incelendiğinde ise altı olgu (%18.2) ile Temmuz ayının en yoğun ay olduğu tespit edildi. Kasım, Aralık, Ocak ve Mart aylarının birer olgu (%3.0) ile olguların en az görüldüğü aylar olduğu tespit edildi (Şekil 2).



Şekil 2. Aylara göre olgu sayılarının dağılımı

Yıllara göre dağılımı incelendiğinde elektrik akımına bağlı ölümlerin altı olgu (%18.2) ile en fazla 2009 yılında olduğu gözlemlendi. Bunu sırasıyla beş olgu (%15.2) ile 2010 ve dört olgu (%12.1) ile 2012 yıllarının takip ettiği görüldü. En az olgunun ise birer olgu (%3.0) ile 2005, 2007, 2008 ve 2015 yıllarında olduğu tespit edildi.

Adli tahkikat dosyalarının incelenmesi sonucunda olguların tamamında orijinin kaza olduğu tespit edildi. Bunlardan 13 olgunun (%39.4) iş kazası nedeniyle öldüğü belirlendi.

Olay yerine göre incelendiğinde üç olgunun (%9.1) ev ortamında, 30 olgunun (%90.9) ise ev dışı ortamda (iş yeri, açık arazi, inşaat alanı, askeri alan vs.) meydana geldiği gözlemlendi.

Yerleşim merkezine göre bakıldığında sekiz olgunun (%24.2) kırsal kesimde, 25 olgunun (%75.8) kent merkezinde gerçekleştiği tespit edildi.

Elektrik akımına bağlı ölümlerin meslek gruplarına göre dağılımı incelendiğinde sekiz olgunun (%24.2) elektrikçi, beş olgunun (%15.2) işçi, üç olgunun (%9.1) güvenlik görevlisi (asker, polis vb.), iki olgunun (%6.1) çiftçi, ikisinin (%6.1) öğrenci, ikisinin (%6.1) çalışmadığı, bir olgunun (%3.0) ev hanımı, bir olgunun (%3.0) da çoban olduğu tespit edildi. Dokuz olgunun ise (%27.3) mesleği belirlenemedi.

Olgulardan 26'sında (%78.8) makroskopik elektrik giriş lezyonu tespit edilirken yedisinde (%21.2) makroskopik giriş lezyonu olmadığı gözlemlendi. 16 olguda (%48.5) ise makroskopik elektrik çıkış lezyonu olduğu görülürken, 17 olguda (%51.5) ise olmadığı tespit edildi.

16 olguda (%48.5) hem giriş hem de çıkış lezyonlarının her ikisinde mevcut olduğu, 10 olguda (%30.3) ise sadece giriş lezyonu olup çıkış lezyonunun olmadığı belirlendi. Olayların 28 olguda (%84.8) kuru zeminde, beş olguda (%15.2) ise ıslak zeminde gerçekleştiği tespit edildi (Tablo 1).

**Tablo 1.** Elektrik akım giriş-çıkış lezyonlarına göre olgu sayıları

	Sadece Giriş	Giriş-Çıkış	Sadece Çıkış	Giriş-çıkış Olmayan	Total
n	10	16	0	7	33
%	30.3	48.5	0	21.2	100

n: Olgu sayısı, %: Olguların yüzdesi

Olgular lezyonların lokalizasyonuna göre incelendiğinde, giriş lezyonlarının 19 olgu (%57.6) ile en sık üst ekstremitede olduğu ve bunu ikinci sıklıkta üç olgu (%9.1) ile baş bölgesinin takip ettiği görüldü. Çıkış lezyonlarına göre incelendiğinde sekiz olgu (%24.2) ile alt ekstremitelerin ilk sırayı aldığı, bunu dörder olgu (%12.1) ile üst ekstremiteler ve gövde bölgesinin izlediği tespit edildi.

Olguların 23'ünün (%69.7) olay yerinde öldüğü belirlenirken, 10 olgunun (%30.3) ise kaldırıldığı hastanede ölmüş olduğu saptanmıştır.

## Tartışma

Günümüzde elektrikli aletlerin hayatımızda sık kullanılmasına, gerekli tedbirlerin alınmamasına ve dikkatsizliğe bağlı olarak elektrik akımına bağlı yaralanmalar günlük yaşamımızın bir parçası haline gelmiştir (8). Yapılan çalışmalara göre Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl yaklaşık 1000, Hindistan'da ise her gün 28 kişinin elektrik akımına bağlı yaralanma sonucu öldüğü belirtilmektedir (9, 10).

Elektrik akımına bağlı yaralanmalar, basit bir yaralanmadan çoklu organ yaralanmasına neden olabilen morbidite ve mortalite potansiyeli yüksek bir travma türüdür. Ülkemizde ve yurtdışında yapılan çalışmada (11) elektrik akımına bağlı gelişen mortalite oranının %3-4.7 olduğu bildirilmiştir.

Elektrik akımına bağlı yaralanmalar ile ilgili literatürde benzer bir çalışma (8) incelendiğinde değişik ölüm oranları bildirilmektedir. Tüm adli ölümler içerisinde elektrik akımına bağlı ölüm oranları Bursa'da yapılan bir araştırmada %1.49, Ankara'da 2002-2006 yılları arasında yapılan çalışmada %0.86, Aydın'da 2000-2003 yılları arasında yapılan çalışmada (6), %2.3 olduğu bildirilmiştir. Yurtdışında yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde Manipur'da elektrik akımına bağlı ölüm oranı tüm adli vakalar içerisinde %1.02 iken, Tahran'da benzer bir çalışmada %0.6 ve Delhi'deki bir çalışmada ise %1.98 olarak bulunmuştur (12, 13). Bu çalışmada ise bu oran %1.12 ile literatürdeki diğer çalışmalarda benzer olduğu görülmektedir.

Elektrikli aletlerin fazla kullanıldığı işlerde genellikle erkeklerin çalışmaları nedeniyle elektrik akımına bağlı

yaralanmalar ve elektrik akımına maruz kalma erkekler arasında daha fazladır (14). Birçok çalışmada elektrik akımına bağlı ölümlerin kadınlara göre erkeklerde daha fazla olduğu belirtilmiştir (3). Yapılan çalışmada erkek olgu sayısı 29, kadın olgu sayısı dört olup E/K oranı 7,25/1 idi. Literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında bu çalışmada da elektrik akımına bağlı ölümlerin erkeklerde daha fazla olduğu görülmektedir.

Elektrik akımına bağlı yaralanmalar sıklıkla kaza orijinli olup nadiren cinayet veya intihar orijinlidir (15). Diyarbakır'da yapılan bir çalışmada (8) elektrikli alet yaralanması sonucu öldüğü tespit edilen 239 olgunun tamamının kaza sonucu öldüğü, Ankara'da yapılan bir çalışmada (5) 39 olgudan intihar orijinli bir olgu hariç 38 olgunun tamamının kaza sonucu öldüğü bildirilmiştir. Kuzey İrlanda'da yapılan bir çalışmada ise 59 elektrik akımına bağlı ölüm olgularının dokuzu intihar orijinli olup 50 olgunun kaza orijinli olduğu bildirilmiştir (16). Orijin açısından incelendiğinde çalışmadaki olguların tamamının kaza sonucu meydana geldiği görülmektedir.

Elektrik akımına bağlı yaralanmalar daha çok ev ve işyerlerinde meydana gelmektedir (15). Diyarbakır'da yapılan çalışmaya (8) göre elektrikli alet yaralanması sonucu öldüğü tespit edilen 239 olgudan 76'sında, Ankara'da (5) ise 39 olgunun 13'ünde olay yerinin ev olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise 33 olgudan sadece üçünün olay yerinin ev olduğu belirlendi.

Yapılan çalışmaya (10) göre elektrik akımı giriş ve çıkış lezyonları elektrik akımına maruz kalan birçok mağdurun vücudunda bulunmaktadır. Bu lezyonların üst ekstremitede başta olmak üzere lokalizasyonlarının daha çok ekstremitelerde görüldüğü belirtilmiştir (5). Ankara'da yapılan çalışmada (4), elektrik akımına bağlı 100 ölüm olgusunun 74'ünde giriş lezyonlarının üst ekstremitede olduğu bildirilmiştir. Bu oran Diyarbakır'da yapılan benzer bir çalışmada (8) elektrik akımına bağlı 239 ölüm olgusunun 112'sinde giriş lezyonlarının üst ekstremitede olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada ise benzer şekilde 33 elektrik akımına bağlı ölüm olgularının 19'unda giriş lezyonlarının üst ekstremitede olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmaya (4) göre elektrik akımına bağlı yaralanma ve ölümlerin çoğunun yaz mevsiminde meydana geldiği belirtilmiştir. Aydın'da yapılan çalışmada (6), 34 elektrik akımına bağlı ölüm olgusundan 12'sinin yaz mevsiminde olduğu bildirilmiştir. Çalışmadaki olguların mevsimlere göre dağılımı açısından incelendiğinde elektrik akımına bağlı 33 ölüm olgusundan 16'sinin yaz mevsiminde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada olguların en sık yaz mevsiminde olması literatürdeki diğer çalışmalarda (4, 6) benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmalara (16) göre yaz mevsiminde olgulardaki bu artışın sebebi artmış nemin vücudu terletmesi sonucu nemli ciltteki direncin azalmasına bağlanmıştır.

Sonuç olarak, ani şüpheli ölümlerde adli tıp uzmanı olay yeri inceleme raporunu ve tüm tıbbi evrakları detaylı bir şekilde incelemeli, cesedin olay yerinde bulunuş şekli

ve bulunduğu yerdeki elektrik donanımının teknik özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi edinmeli, elde ettiği bilgiler ışığında otopsiyi eksiksiz ve usulüne uygun yapmaya özen göstermeli, ölü muayenesi sırasında bazen zor seçilebilen elektrik akımı giriş ve çıkış lezyonlarının tespiti için dikkatli olmalıdır.

Gün geçtikçe artan elektrik aletlerine bağlı kaza ve yaralanmaları en aza indirmek için yetkili makamlarca iş yerlerinde eğitim programları yapılmalı, iş yeri güvenliği sağlanmalı, elektrik sistemlerinin doğru kullanımı ile ilgili

toplum bilinçlendirilmelidir. Dolayısıyla elektrik hatlarının gizli döşenmesi, elektrik ile çalışan alet ve makinelerin bakımlarının düzenli yapılması, uygun olmayan alet ve ekipmanların kullanılmaması, yüksek voltaj elektrik akımı ile ilgili işlerde çalışanların özel kıyafet kullanmalarının sağlanması ve risk altındaki gruplara yönelik koruyucu önlemler alınmasının elektrikli aletlere bağlı ortaya çıkan kaza ve yaralanmalarda azalmaya neden olacağı kanaatindeyiz.

### Kaynaklar

1. Oğuztürk H, Turtay MG, Ertan C, Akgün FS, Tekin YK. Elektrik yaralanmaları: Demografik ve klinik özellikler. *The Medical Bulletin of Haseki* 2010; 48: 139-142.
2. Bailey B, Forget S, Gaudreault P. Prevalence of potential risk factors in victims of electrocution. *Forensic Sci Int* 2001; 123: 58-62.
3. Akçan R, Hilal A, Gülmen MK, et al. Childhood deaths due to electrocution in Adana, Turkey. *Acta Paediatr* 2007; 96: 443-445.
4. Akçan R, Karacaoğlu E, Keten A, et al. Electrical fatalities in Ankara over 11 years. *Turkish Journal of Medical Sciences* 2012; 42: 533-538.
5. Cantürk N, Alkurt Alkan H, Cantürk G. Ankara'da 2002-2006 yılları arasında otopsi yapılmış elektrik akımına bağlı ölüm olgularının değerlendirilmesi. *Journal of Forensic Medicine* 2008; 22: 1-7.
6. Dirlik M, Berk G, Kallem FS. Evaluation of death cases connected to electric current in Aydın Province, Western Turkey. *Workplace Health & Safety* 2015; 63: 546-550.
7. Yaşar MA, Yaşar D, Ödeş R, Bolat E, Göksu H. Yüksek voltaj elektrik çarpmasına bağlı akciğer ve karaciğer parankim yanığı. *Fırat Tıp Dergisi* 2006; 11: 142-143.
8. Korkmaz M. Diyarbakır'da 2007-2014 Yılları Arasında Otopsi Yapılmış Elektrik Akımına Bağlı Ölüm Olgularının Değerlendirilmesi. *Uzmanlık Tezi, Diyarbakır: Dicle Üniversitesi, 2015.*
9. Fontanarosa PB. Electrical shock and lightning strike. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 378-387.
10. Kılıç S, Yıldırım M, Bilge Y. Injury of two children due to electric shock in street and construction area: Case report and literature review. *Journal of Forensic Medicine* 2016; 30: 186-195.
11. Almış H, Yakıncı C, Kayhan E, Kaplan F, Karakurt C. Yine, yeni, yeniden: Çocuklarda elektrik çarpmaları. *Sakarya Tıp Dergisi* 2014; 4: 182-185.
12. Ragui S, Meera T, Singh KP, Devi PM, Devi AS. A study of electrocution deaths in Manipur. *Journal of Medical Society* 2013; 27: 124.
13. Ardeshir S, Kiani M, Ghadyani MH. Electrocution-related mortality: A survey of 295 deaths in Tehran, Iran between 2002 and 2006. *Am J Forensic Med Pathol* 2010; 31: 42-45.
14. Karadaş S, Gönüllü H, Öncü MR, Işık D, Canbaz Y. Elektrik çarpmalarında voltaj farkının komplikasyonlar ve miyopati üzerine etkisi. *Ulus Travma Acil Cerrahi Dergisi* 2011; 17: 349-53.
15. Karapirli M, Keten A, Akçan R, ve ark. Elektrik çarpmasına ikincil miyokard infarktüsü: Bir çocuk olgu sunumu. *Gaziantep Medical Journal* 2012; 18: 127-130.
16. Lucas J. Electrical fatalities in Northern Ireland. *Ulster Med J* 2009; 78: 37-42.