

Geliş: 02.12. 2024
Kabul: 15.08.2025

Antalya'da 2006-2015 Yılları Arasında Elektrik Çarpması Sonrası Meydana Gelen Ölümlerin Değerlendirilmesi

Evaluation of deaths that occur after electrocution between 2006-2015 years in Antalya

 Fettah Zeki Keskiner¹,  Mehmet Atılğan²

¹ Adana Grup Başkanlığı, Adli Tıp Kurumu, Adalet Bakanlığı, Adana, Türkiye

² Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

Öz

Amaç: Elektrik çarpması yüksek mortalite ve morbidite oranlarıyla özellikle de gelişmekte olan ülkelerde önemli bir sorundur. Bu çalışmada elektrik çarpması sonucu meydana gelen ölümlerle ilgili veri elde etmek, adli tıp uzmanları açısından üzerinde durulması gereken noktalara ve elektrik çarpmalarından korunma yollarına dikkat çekmek amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmamızda Adli Tıp Kurumu Antalya Morg İhtisas Dairesi'nde 2006 - 2015 tarihleri arasındaki 10 yıllık sürede yapılan 6212 otopsi incelenmiş ve elektrik çarpması sonucu öldüğü tespit edilen 109 olgu; yaş, cinsiyet, meslek, ölümün orijini, olay yeri, otopsi bulguları, elektrik lezyonlarının yeri ve özellikleri yönlerinden değerlendirilmiştir.

Bulgular: Elektrik çarpması sonucu ölen 109 olgunun 103 (%94.5)'ü erkek, 6 (%5.5)'sı kadındı. Ortalama yaş 29.7 olarak bulundu. Olguların 103 (%94.5)'ünde elektrik çarpmasının orijini kazaydı. 6 (%5.5) olguda orjin belirlenemedi. 76 (%69.7) olgu iş kazası niteliğindeydi. Çalışmamızdaki 106 (%97.2) olguda elektrik akımı ile oluşabilecek nitelikte cilt lezyonu saptanmıştır. 3 (%2.8)'ünde ise deride herhangi bir lezyon bulunamamıştı. Elektrik akımı lezyonları 91 (%83.5) olguyla en sık üst ekstremitelerde yer almaktaydı. Tarafımıza iletilen 23 teknik bilirkişi raporunda; olguların 12 (%52)'sinde elektrik kaçağı bulunmuş, bunların elektrikli alet ve makinelerde kaçak, elektrik kablolarında izolasyon eksikliği, kırık fiş ve prizlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Kalan 11 (%48) olguda ise elektrik çarpması; dikkatsizlik ve tedbirsizlik gibi kişisel faktörlere bağlanmıştır.

Sonuç: Elektrik çarpmasından şüphelenilen ölüm olgularında dikkatli ve ayrıntılı bir olay yeri incelemesi yapılmalı ve teknik bilirkişi görüşü istenmelidir. Tüm ölüm olguları otopsiye sevk edilmeli ve şüpheli bulunan tüm lezyonlar patolojik inceleme için örneklenmelidir. Toplum elektrik çarpmaları konusunda bilinçlendirilmeli, elektrik enerjisinin dağıtımı, kullanımı ve iş güvenliği konularında modern standartların yakalanması adına gerekli denetimler yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Elektrik çarpması, Otopsi, Adli tıp

Abstract

Objective: Electric shock is a significant problem because of high mortality and morbidity rates, especially in developing countries. In this study, it is aimed to obtain data about the deaths from the electric shock, to draw the attention of forensic medicine specialist to important issues and methods of protection from electric shock.

Methods: In our study, 6212 cases which were autopsied in the Antalya Mortuary Department of The Council of Forensic Medicine between 2006 and 2015 were examined. We detected 109 cases who died after an electrical shock. We have analyzed cases from the perspectives of age, sex, job, manner and mechanism of death, crime scene, autopsy findings, location and properties of electrical lesions.

Results: There were 109 cases; 103 (94.5%) of the cases were male while 6 (5.5%) were female. The mean age was 29.7. The manner of death was accident in 103 (94.5%) of the cases. In 6 (5.5) cases the manner of death could not be determined. Our 76 (69.7%) cases was the work accident. In our study, 106 (97.2%) cases had a skin lesion that could be formed by electric current. 3 (2.8%) of our cases didn't have any lesions on the skin. Electrical current lesions were mostly common on the upper extremities in 91 (83.5%) cases. We examined 23 technical expert reports which submitted by us, 12 (52%) of the cases were found to have electrical leakage. It has been determined that these caused by leak electrical appliances and machines, lack of insulation in electrical cables, broken plugs and sockets. In the remaining 11 (48%) cases, electric shock was related with personal factors such as carelessness and imprudence.

Conclusion: A careful and detailed investigation of the incident should be carried out in cases of death in suspected electrical shock cases. Technical expert opinion should be requested. All of electrical shock deaths should be autopsied. All suspicious lesions should be taken for pathologic examination. It is necessary to raise the awareness of the community about electric shocks, essential controls should be made in order to catch modern standards on the distribution and use of electric energy and occupational safety

Keywords: Electrocution, Autopsy, Forensic medicine.

Nasıl Atıf Yapmalı: Keskiner FZ, Atılğan M. Antalya'da 2006-2015 Yılları Arasında Elektrik Çarpması Sonrası Meydana Gelen Ölümlerin Değerlendirilmesi. Adli Tıp Dergisi 2025;39(2):(166-173) <https://doi.org/10.61970/adlitip.1592850>

Sorumlu Yazar: Fettah Zeki Keskiner, Uzm.Dr., Adana Grup Başkanlığı, Adli Tıp Kurumu, Adalet Bakanlığı, Adana, Türkiye

E-posta: fz_keskiner80@hotmail.com

GİRİŞ

Elektrik enerjisinin kullanımı 19. yüzyılın ortalarından itibaren sanayi ve günlük yaşamda hızla yaygınlaşmıştır. Bu durum, elektrik akımına bağlı kazaların da zamanla artmasına neden olmuştur (1). Elektrik çarpması bir elektrik kaynağı ile temas sonucu elektrik akımının vücuttan geçmesi ile meydana gelen yaralanma veya ölümü tanımlamaktadır (2). Elektrik yaralanmaları ciddi bir sağlık problemi olup Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda ortalama 1,4-2 milyon kişi elektrik çarpmasına maruz kalmakta ve bunların da yaklaşık olarak 70 bini hastanelerde yatarak tedavi görmektedir (3). ABD'de yılda yaklaşık 1000 kişinin elektrik yaralanmalarından öldüğü bildirilmiştir (4). Ülkemizde ise elektrik yaralanması dünya ortalamasından yüksektir (5). Elektrikle yaralanmaların acil servislere başvuru sıklığı ile ilgili ülkemiz için yeterli veri bulunmamaktadır. Buna karşın ABD'de yanık merkezlerine başvuruların %3-6'sının elektrikle yaralanma olduğu bildirilmiştir (6). Ülkemizde ise bu oran %10-14,5 dolaylarındadır (7).

Elektrik çarpması olgularında meydana gelen lezyonların oluşumu ve şiddeti; akımın gerilimi (Voltaj), akımın cinsi (DC, AC), akım şiddeti (Amper), vücut



Resim 1. Sol el 4. parmak orta falanks dorsalinde merkezi çökük, çevresi gri-beyaz renkte halka şeklinde kabarık elektrik temas lezyonu.

dokularının direnci (Ohm), akımın vücutta izlediği yol, temas süresi gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir (8). Elektrik akımı gerilimine göre 1000 voltun altı düşük voltaj, üstü yüksek voltaj olarak ifade edilir (5). Düşük voltajlı elektrik çarpmalarında karakteristik deri lezyonları sıklıkla giriş çıkış noktalarında yanık alanları şeklinde oluşmaktadır (9). Tipik elektrik akım izi yuvarlak, oval veya uzunlamasına bir krater şeklinde olup, çökük olan bu alanın etrafında soluk bir halka ve bunun dışında da hiperemik bir bölge bulunmaktadır (10) (Resim 1-2). Yüksek voltaj maruziyetlerinde elektrik akımı doğrudan temas olmaksızın deri ile kaynak arasında hava yoluyla iletilir ve bu durumda ark yanıkları meydana gelir (8) (Resim 3).

Elektrik akımına bağlı ölümlerin büyük çoğunluğunun orijini kaza olup intihar ve cinayet olguları nadir olarak bildirilmiştir (8, 11). Elektrik çarpmalarında ölüm; ventriküler fibrilasyon, solunum kasları spazmı, solunum ve kardiyak merkezlerin felci, termal yanıklar ve genel beden travmasına bağlı olarak gelişebilmektedir (10, 12). Bu çalışmada elektrik çarpması sonucu meydana gelen ölümlerle ilgili veri elde etmek, önceki çalışmalarla karşılaştırmak ve adli tıp açısından üzerinde durulması gereken noktalara dikkat çekmek amaçlanmıştır.



Resim 2. Sağ kol arka yüzde ortasında elektrik akımının ısı etkisiyle oluşmuş yanık alanı, etrafında soluk bir halka ve bunun dışında da hiperemik alan bulunan temas lezyonu



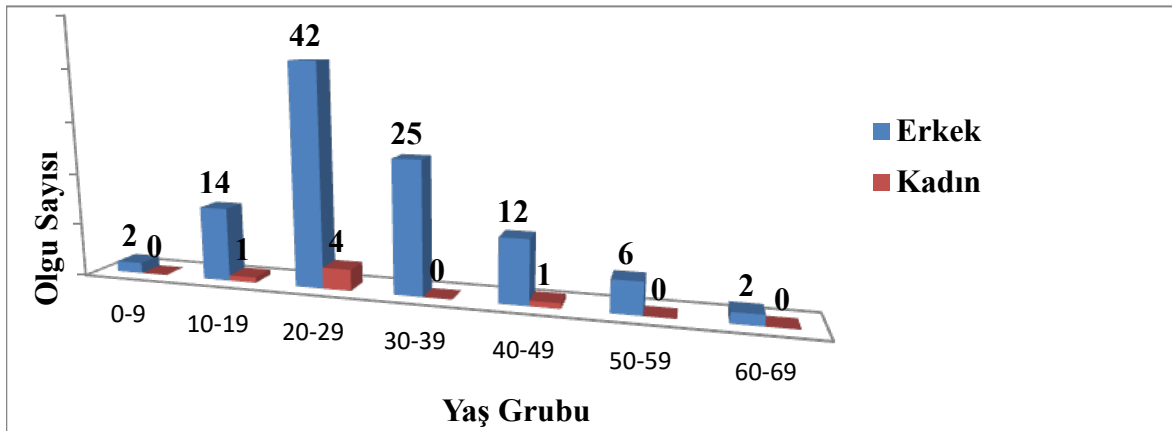
Resim 3. Sol hemitoraksta yüksek voltajlı elektrik akımına bağlı ark yanığı

GEREÇ VE YÖNTEM

Adli Tıp Kurumu Antalya Grup Başkanlığı'nda 01.01.2006 - 31.12.2015 tarihleri arasında yapılan otopsilerden elektrik çarpması sonucu öldüğü tespit edilen olgularda; yaş, cinsiyet, meslek, ölüm orijini ve nedeni, olay yeri ile vücuttaki elektrik lezyonlarının lokalizasyonu ve morfolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS-20.0 programı kullanılarak yapılmıştır.

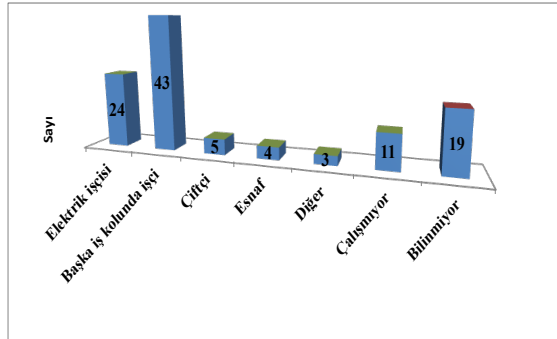
BULGULAR

İncelenen 10 yıllık sürede yapılan toplam 6212 otopsinin 109'unu (%1,7) elektrik çarpması sonucu meydana gelen ölümler oluşturuyordu. Olguların 103'ü (%94,5) erkek, 6'sı (%5,5) kadındı. Yaş ortalaması 29.7 (en küçük 2, en büyük 69) olarak bulundu. Ölümünün 46 (%42,2) olguyla en çok 20-29 yaş grubunda olduğu görüldü (Şekil 1).



Şekil 1. Olguların yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımı

Çalışmamızdaki olguların 43'ünün (%39,4) elektrik dışı iş kollarında işçi olduğu, 24'ünün (%22) elektrik işçisi olduğu, 19'unun (%17,4) tahkikat evrakında meslek bilgisinin yer almadığı, 11 (%10,1) olgunun çalışmadığı (ev hanımı, öğrenci, çocuk vb.) tespit edilmiştir (Şekil 2).



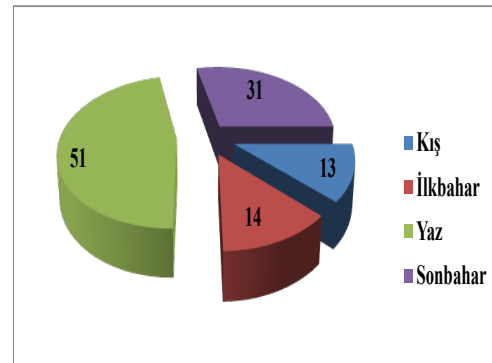
Şekil 2. Elektrik çarpması sonucu meydana gelen ölüm olgularının meslek dağılımı

Çalışmamızdaki 109 olgunun 103'ü (%94,5) kaza orijinliydi. 6 (%5,5) olguda tahkikat bilgileri yetersiz olduğundan orijin hakkında yorum yapılamadı. Olgularımız arasında cinayet veya intihara rastlanmadı. Olguların 76'sı (%69,7) iş kazası, 5'i (%4,6) ev kazası, 22'si (%20,2) ev ve iş dışı kazaydı (Tablo 1). Cinsiyete göre elektrik çarpması orijini; iş kazası ve iş kazası dışındaki kazalar olarak karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,001$). Erkek olguların 76'sında (%73,8) elektrik çarpmasının orijini iş kazası iken; kadın olguların hiçbirinde elektrik çarpması iş kazası niteliğinde değildi.

Tablo 1. Elektrik çarpması sonucu meydana gelen ölüm olgularının cinsiyete göre orijin dağılımı

Çalışmamızdaki elektrik çarpması olgularında 87 (%79,9) olguyla ölüme en çok solunum ve dolaşım yetmezliği (aritmi, solunum kasları spazmı, akciğer ödemi) sebep olmuştu. 8 (%7,4) olguda ölümün, yüksekten düşmeye bağlı genel vücut travması ile elektrik çarpmasına bağlı solunum ve dolaşım yetmezliğinin müşterek etkisi neticesinde gerçekleştiği kayıtlıydı.

Elektrik çarpması sonucu meydana gelen ölümlerin 51 (%46,8) olgu ile en sık yaz mevsiminde görüldüğü tespit edildi (Şekil 3). Aylık dağılım değerlendirildiğinde en çok 24 (%22) olguyla Temmuz, 20 (%18,3) olgu ile Eylül, 19 (%17,4) olgu ile Ağustos aylarında olduğu görüldü.



Şekil 3. Elektrik çarpmasına bağlı ölümlerin görüldüğü mevsimlere göre dağılımı

Olgular incelendiğinde elektrik çarpmasına bağlı ölümlerde en sık karşılaşılan yer 44 (%40,4) olgu ile iş yeri idi. Bunu 22 (%20,2) olgu ile sokak, yol kenarı, trafo veya elektrik direği gibi açık alanlar; 13 olgu (%11,9) ile tarım arazileri ve yine 13 olgu (%11,9) ile ev ortamı takip etti. Olguların cinsiyete göre olay yeri dağılımları incelendiğinde; 103 erkek olgunun 44'ünün (%42,7) elektrik akımına maruz kaldığı yer iş yeri, 21'inin (%20,4) sokak, yol kenarı, trafo veya elektrik direği idi. Sadece 8 (%7,8) erkek olguda olay yeri evdi. 6 kadın olgumuzda ise 5'inin (%83,3) olay yeri evdi (Tablo 2). Cinsiyete göre elektrik çarpmalarının olay yerleri; ev ve ev dışında olanlar şeklinde kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). Elektrik çarpması

sonucu meydana gelen ölümlerin kadınlarda daha çok ev ortamında, erkeklerde ise ev dışı ortamlarda, özellikle de iş yerlerinde görüldüğü tespit edilmiştir.

Tablo 2. Elektrik çarpması sonucu meydana gelen ölüm olgularının cinsiyete göre olay yeri dağılımı

Olay Yeri	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Kadın			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
İş Yeri	44	42.7	0	0	44	40.4
Ev, yurt, otel	8	7.8	5	83.3	13	11.9
Tarım arazisi	13	12.7	0	0	13	11.9
Sokak (trafo, elektrik direği)	21	20.4	1	16.7	22	20.2
Dere veya çay kenarı	3	2.9	0	0	3	2.8
Plaj	2	1.9	0	0	2	1.8
Benzin istasyonu	2	1.9	0	0	2	1.8
Diğer	4	3.9	0	0	4	3.7
Bilinmiyor	6	5.8	0	0	6	5.5
Toplam	103	100	6	100	109	100

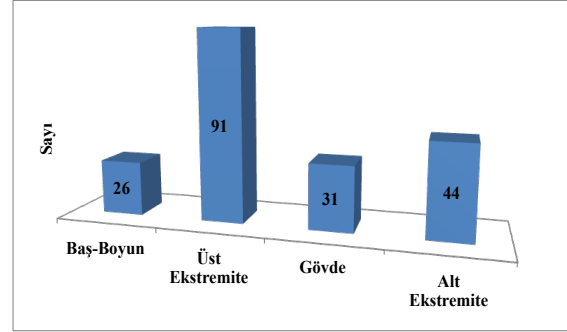
Olguların 81'inin (%74,4) düşük voltaja (<1000 V), 14'ünün (%12,8) yüksek voltaja (>1000 V) maruz kaldığı belirlenmiştir. 106 (%97,2) olguda elektrik akımı ile oluşabilecek nitelikte cilt lezyonu saptanmış, 3 (%2,8) olguda ise deride herhangi bir lezyona rastlanmamıştır. Yüksek voltajlı elektrikle yaralanma sonucu ölen olguların tamamında vücutlarındaki lezyon sayısı 5 veya daha fazlaydı (Tablo 3).

Tablo 3. Maruz kalınan voltaja göre elektrik akımı lezyon sayıları

Lezyon Sayısı	Voltaj						Toplam	
	Düşük Voltaj		Yüksek Voltaj		Bilinmiyor			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Lezyon yok	3	3.7	0	0	0	0	3	2.8
tek lezyon	8	9.9	0	0	0	0	8	7.3
2 lezyon	24	29.6	0	0	1	7.1	25	22.9
3 lezyon	11	13.6	0	0	0	0	11	10.1
4 lezyon	10	12.3	0	0	1	7.1	11	10.1
5 ve daha fazla lezyon	25	30.9	14	100	12	85.8	51	46.8
Toplam	81	100	14	100	14	100	109	100

Elektrik akımı lezyonları 91 (%83,5) olguya en sık üst

ekstremitelerde yer alıyordu. Olguların 44'ünde (%40,4) alt ekstremitelerde, 31'inde (%28,4) gövdede, 26'sında (%23,9) baş-boyun bölgesinde elektrik akımı lezyonu mevcuttu (Şekil 4).



Şekil 4. Elektrik akımı lezyonlarının vücuttaki lokalizasyonları

Vücudunda elektrik akımı lezyonu bulunan 106 olgunun 96'sında (%88,1) lezyonlar temas lezyonu şeklindeydi. 9 (%8,2) olguda temas lezyonu ve ark yanığı birlikte görüldü. 1 (%0,9) olguda ise sadece ark yanığına rastlandı.

Tarafımıza iletilen 23 teknik bilirkişi raporu incelendiğinde; olguların 12'sinde (%52) elektrik kaçağı tespit edilmiştir. Bu kaçakların; elektrikli alet ve makinelerdeki arızalar, elektrik kablolarında izolasyon eksiklikleri ile kırık fiş ve prizlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Kalan 11 (%48) olguda ise elektrik çarpmasının d

kadın olduğu (14), Çin’de yapılan bir çalışmada 71 olgunun 62’si (%87,3) erkek, 9’unun (%12,7) kadın olduğu (15), Şanlıurfa’da yapılan bir çalışmada olguların 138’i (%90,8) erkek, 14’ünün (%9,2) kadın olduğu bildirilmiştir (5). Çalışmamızda da literatür verileriyle uyumlu olarak 109 olgunun 103’ü (%94,5) erkek, 6’sı (%5,5) kadındı.

Çalışmamızda 46 (%42,2) olguyla en fazla olgunun 20-29 yaş grubunda olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Hindistan’da yapılan bir çalışmada olguların %30,2’sinin 21-30 yaş grubunda olduğu (16), Malatya’da yapılan bir çalışmada ise elektrik yaralanmasına en sık maruz kalan yaş grubunun, olguların %39,5’ini oluşturan 17-29 yaş aralığı olduğu bildirilmiştir (6).

GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Yanık Ünitesinde yüksek voltajlı elektrik yaralanması sonrası başvuran hastaların %15’inin elektrikçi, %44’ünün ise inşaat sektöründe çalışan işçiler olduğu bildirilmiştir (7). Çalışmamızdaki elektrik çarpması olgularının da çoğunluğu özellikle inşaat ve yapı sektöründe çalışan elektrikçi olmayan işçilerden oluşuyordu.

Elektrik çarpmaları genellikle iş kazası niteliğinde olup, kadın olgularda ise ev kazaları ön plandadır. İntihar ve cinayet olguları nadir olarak bildirilmiştir (11). Hindistan’da Batı Maharashtra’da yapılan bir çalışmada olguların tamamının kaza orijinli olduğu tespit edilmiştir (16). Çalışmamızda tespit edilen 109 olgunun 103’ü (%94,5) kaza orijinliydi. Almanya’da Münster’de yapılan bir çalışmada ise, elektrik çarpması nedeni ile hayatını kaybeden 37 olgunun 25’i (%67,6) kaza orijinli olup, 10’u (%27) intihar, 2’sinin (%5,4) de cinayet orijinli olduğu bildirilmiştir (14). Çalışmamızdaki 103 (%94,5) kaza orijinli olgunun 76’sı (%69,7) iş kazası, 5’i (%4,6) ev kazası niteliğindeydi. İran’da yapılan bir çalışmada olguların 188’i (%63,7) iş kazası, 75’i (%25,4) ev kazası olarak rapor edilmiştir (17).

Elektrik çarpmaları özellikle yaz mevsiminde daha

sık görülmektedir (5, 8, 11, 18). Avustralya’da yapılan bir çalışmada elektrik çarpmasına bağlı ölüm olgularının %62,7’sinin yaz aylarında meydana geldiği bildirilmiştir (18). Çalışmamızda da ölümlerin 51 (%46,8) olgu ile en sık yaz mevsiminde görüldüğü tespit edildi.

Elektrik akımı yaralanması, en sık ventriküler fibrilasyona neden olarak ölüme yol açar (10, 12, 19). Bursa’da yapılan bir çalışmada elektrik çarpması sonrası ölümlerin %85,7’sinin solunum-dolaşım durmasına, %12,7’sinin genel beden travmasına, %1,6’sının ise suda boğulmaya bağlı olarak gerçekleştiği bildirilmiştir (11). Çalışmamızda da benzer şekilde, 87 olguda (%79,9) ölüm; aritmi, solunum kaslarının spazmı ve akciğer ödemi gibi komplikasyonların yol açtığı solunum ve dolaşım yetmezliği nedeniyle meydana gelmiştir.

Ankara’da yapılan bir çalışmada; elektrik çarpması sonucu ölen olguların olay yerleri %51,2’sinde işyeri, %33,3’ünde ev, %15,3’ünde açık arazi olarak belirtilmiştir (20). Çin’de yapılan bir çalışmada olay yeri 30 olguyla (%42,3) en sık fabrika, 13 olguyla (%18,3) sokak, 10 olguyla (%14,1) da ev olduğu bildirilmiştir (15). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde elektrik çarpmasının meydana geldiği olay yerinin 44 olgu (%40,4) ile en sık iş yeri içerisinde olduğu görülmüştür. Diyarbakır’da yapılan bir çalışmada ise farklı olarak elektrik çarpmasına bağlı ölümlerin 76 olgu (%46,6) ile en sık ev ortamında meydana geldiği bildirilmiştir. Bunun nedeni olarak ise bölgede evlerde sıklıkla kullanılan elektrikli su ısıtıcılarının oluşturduğu risk faktörüne dikkat çekilmiştir (21).

Adli tıbbi çalışmalarda elektrik çarpması sonucu meydana gelen ölümlere genellikle evlerde ve endüstride kullanılan voltaj aralığı olan 110-380 volt arasındaki elektrik akımlarının neden olduğu bildirilmiştir (10, 17, 22, 23, 24). İzmir’de yapılan bir çalışmada olguların %74,7’sinin düşük voltajlı akımlara, %25,3’ünün ise yüksek voltajlı akımlara maruz kaldığı belirtilmiştir

(25). Güney Afrika'da Gauteng'de yapılan bir çalışmada elektrik çarpması nedeniyle öldüğü bildirilen olguların 91'inin (%72) düşük voltajlı, 35'inin (%28) ise yüksek voltajlı elektrik akımına kapıldığı görülmüştür (26). Çalışmamızdaki olguların da 81'i (%74,4) düşük voltaja, 14'ü (%12,8) yüksek voltaja maruz kalmıştı. Almanya'da yapılan bir çalışmada ise literatür verilerinin aksine 37 olgunun 24'ü (%65) yüksek voltajlı, 12'sinin (%32) düşük voltajlı elektrik akımına bağlı hayatını kaybettiği, 1 (%3) vakada ise voltajın bilinmediği bildirilmiştir (14).

Banyo veya yüzme havuzu gibi elektrik akımının geniş bir yüzeyden vücuda girdiği ve derinin ıslaklığı nedeniyle direncinin düştüğü durumlarda deride herhangi bir lezyon bulunamayabilir (10, 20). Çalışmamızdaki ciltte herhangi bir lezyona rastlanmayan 3 (%2,8) olguda da düşük voltajlı elektrik akımına maruz kalındığı, bunların ikisinde olay yeri ıslak olup, birinde ise adli tahkikatta olay yeri özellikleri hakkında yeterli bilgi bulunmadığı anlaşıldı. Hindistan'da yapılan bir çalışmada olguların %9,4'ünde (16), Tahran'da yapılan bir çalışmada ise olguların %5,4'ünde ciltte elektrik akımı lezyonu tespit edilmediği bildirilmiştir (17). Çalışmamızdaki 109 olgunun 51'inin (%46,8) vücutlarında ise 5 veya daha fazla elektrik akımı lezyonu bulundu. Yüksek voltajlı elektrikle yaralanma sonucu ölen olguların tamamında vücutlarındaki lezyon sayısı 5 veya daha fazlaydı.

Elektrik akımının vücuda en sık girdiği bölgeler eller ve baş, vücudu en sık terk ettiği yerler ayaklar, bacaklar ve ellerdir (10). Hindistan'da yapılan bir çalışmada elektrik akımı lezyonlarının; olguların %75,4'ünde üst ekstremitelerde, %13,2'sinde alt ekstremitelerde, %5,6'sında baş-boyun bölgesinde, %5,6'sında da gövdede yer aldığı bildirilmiştir (16). Çalışmamızda en sık üst ekstremitelerde, ikinci sıklıkla da alt ekstremitelerde lezyon görülmesi literatür verileriyle uyumluydu.

Çalışmamızdaki olguların sadece 23'ünde (%21,1) teknik

bilirkişi raporu tarafımıza iletilmiş olup, kalan 86 olguda (%78,9) tarafımıza iletilen bilirkişi raporu bulunmadığı tespit edilmiştir. Elektrik çarpmalarında olay yerleri ve elektrikli düzenekler açısından teknik bilirkişi görüşünün bazı olgularda alınmadığı ya da görüş alındıysa bile elde edilen verilerin otopsi ekibiyle zamanında paylaşılmadığı anlaşılmıştır. Ölenin bulunuş şekli, tanık ifadeleri, olay yeri bilgileri ve görüntülerini içeren belgelerle birlikte, teknik bilirkişi görüşlerinin otopsi öncesinde otopsi ekibine ulaştırılmasının olayın aydınlatılması açısından önemli olduğu kanaatindeyiz.

SONUÇ

Elektrik çarpmasından şüphelenilen ölüm olgularında dikkatli ve ayrıntılı bir olay yeri incelemesi yapılarak elektrik çarpmasına neden olabilecek tüm aletler teknik bilirkişiler tarafından incelenmelidir. Aynı zamanda maktul üzerindeki giysiler, ayakkabılar ve eldiven gibi koruyucu malzemeler de incelenmeye alınmalıdır. Dikkatli bir ölü muayenesi yapılarak elektrik akımı giriş ve çıkış lezyonları aranmalı, tespit edilen lezyonların elektrik akımına bağlı olup olmadığının saptanması amacıyla gerekli histopatolojik incelemelerin yapılabilmesi ve ölüme neden olabilecek başka faktörlerin araştırılması açısından mutlaka otopsi kararı alınmalıdır. Elektrik çarpmalarının büyük çoğunluğunun önlenabilir nitelikte kazalar olduğu göz önüne alındığında mevcut kazaları en aza indirebilmek için; risk grupları başta olmak üzere toplumun elektrik çarpmalarına karşı bilinçlendirilmesi, alt yapı sorunlarının çözülmesi, elektrik dağıtım hatlarının yere ve yakınlardaki binalara mesafelerinin standartlara uygun olmasının sağlanması, elektrikli alet ve makinaların periyodik bakımlarının yaptırılması, iş sağlığı ve güvenliği hususunda gerekli eğitim ve denetimlerin sağlanması, özellikle işçilerin çalışma ortamlarının daha sıkı denetlenmesi ve iş kazalarına karşı daha etkin güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir.

Bildirimler**Çıkar çatışması**

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal destek

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir malî destek kullanımı bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Moar JJ, Hunt JB. Death From Electrical Flash Burns. SAMJ 1987; 71(7): 181-2.
2. Gök Ş, Soysal Z. Elektrik akımlarının canlı organizmada meydana getirdiği lezyon-lar ve bu lezyonların adli tıp açısından değerlendirilmesi. İstanbul: İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları;1983.p.6-28.
3. Rutan RL. Physiologic response to cutaneous burn injury. In: Carrougner GJ, edi-tor. Burn care and theraphy. St Louis: Mosby; 1998.p.1-33.
4. Dimick Alan R. Electrical injuries. In: Fauci Anthony S et al., editors. Harrison's principles of internal medicine. New York: McGraw-Hill; 1997.
5. Kaya H, Gökdemir MT, Söğüt Ö, Sayhan MB. Erişkinlerde yüksek gerilime bağlı elektrik yaralanmalarında mortaliteye etki eden faktörler. Düzce Tıp Dergisi 2013; 15(1):22-6.
6. Oğuztürk H, Turtay MG, Ertan C, Akgün FS, Tekin YK. Elektrik yaralanmaları: Demografik ve klinik özellikler. Haseki Tıp Bülteni 2010; 48:139-41.
7. Açikel C, Eren F, Kale B, Çeliköz B. Yüksek voltajlı elektrik yaralanmalarında hasta profili ve primer tedavi. Cerrahpaşa J Med 2002; 33(2):104-9.
8. Aksoy ME. Elektrik akımlarının neden olduğu yaralanmalar. Adli Tıp Bülteni 1997; 2(1): 25-34.
9. Wick R, Byard RW. Electrocution and the autopsy. In: Tsokos M. editor. Forensic pathology reviews. USA: Humana Press; 2008; 5:p.53-66.
10. Akyıldız EÜ. Elektrik akımı lezyonlarında histopatolojik bulgular. Türkiye Klinikleri J Foren Med 2007; 4:68-73.
11. Türkmen N, Eren B, Fedakar R, Durak D. Bursa ilinde elektrik akımı ile yaralanma sonucu ölümler. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2008; 14(1):65-9.
12. Knight B, Saukko PJ. Knight's forensic pathology. 3rd ed. London: Arnold; 2004.
13. Smith MA, Muehlberger T, Dellon AL. Peripheral nevre compression associated with low-voltage electrical injury without associated significant cutaneous burn. Plast Reconstr Surg 2002; 109:137-44.
14. Karger B, Süggeler O, Brinkmann B. Electrocution—autopsy study with emphasis on “electrical petechiae”. Forensic Science International 2002; 126:210–3.
15. Liu S, Yu Y, Huang Q, Luo B, Liao X. Electrocution-Related Mortality A Review of 71 Deaths by Low-Voltage Electrical Current in Guangdong,

China, 2001-2010. Am J Forensic Med Pathol 2014; 35: 193-6.

16. Mukherjee B, Farooqui JM, Farooqui AAJ. Retrospective study of fatal electrocution in a rural region of western Maharashtra, India. Journal of Forensic and Legal Medicine 2015; 32:1-3.
17. Sheikhezadi A, 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 5.
18. Fatovich DM. Electrocution in western Australia, 1976–1990. Med J Aust 1992; 157:762–4.
19. Karapirli M, Ketan A, Akçan R, Alkurt Alkan H, Türkan D. Elektrik çarpmasına ikincil miyokard infarktüsü: bir çocuk olgu sunumu. Gaziantep Med J 2012; 18(2):127-130.
20. Cantürk N, Alkurt Alkan H, Cantürk G. Ankara’da 2002-2006 yılları arasında otopsi yapılmış elektrik akımına bağlı ölüm olgularının değerlendirilmesi. Adli Tıp Dergisi 2008; 22(2):1-7.
21. Korkmaz M. Diyarbakır’da 2007-2014 yılları arasında otopsi yapılmış elektrik akımına bağlı ölüm olgularının değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Diyarbakır, 2015.
22. Akçan R, Hilal A, Gülmen MK, Çekin N. Childhood deaths due to electrocution in Adana, Turkey. Acta Pædiatrica 2007; 96:443–5.
23. Peng Z, Shikui C. Study on electrocution death by low-voltage. Forensic Science International 1995; 76:115-9.
24. Tıraşçı Y, Gören S, Subaşı M, Gürkan F. Electrocution-related mortality: A review of 123 deaths in Diyarbakır, Turkey between 1996 and 2002. Tohoku J Exp Med 2006; 208:141-5.
25. Kahraman İY, Aşirdizer M, Uluçay T, Zeyfeğlu Y, Dalgıç M, Köker M et al. The comparative and comprehensive analysis of Electrocution-Related Deaths in İzmir (2010-2012). Türkiye Klinikleri J Foren Med 2014; 11(1):7-17.
26. Blumenthal R. A retrospective descriptive study of electrocution deaths in Gauteng, South Africa: 2001-2004. Burns 2009; 35:888–94.