

Elektrik Çarpmasına Bağlı Miyokard İnfarktüsü Gelişen Bir Ölüm Olgusu

A Case of Electric Shock Death Due to an Emerging Myocardial Infarction

Sultan PEHLİVAN,^{a,b}
Dilhan TÜRKKAN,^{a,b}
Doğuş Özdemir KARA,^{a,b}
Mustafa KARAPIRLİ,^a
Hanife ALKURT ALKAN,^{a,c}
Asude GÖKMEN,^{a,c}
Ramazan AKÇAN^{a,c,d}

^aAnkara Grup Başkanlığı,
^bPatoloji Şubesi,
^cOtopsi Şubesi,
Adli Tıp Kurumu,
^dAdli Tıp AD,
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 15.01.2013
Kabul Tarihi/Accepted: 31.10.2013

Yazışma Adresi/Correspondence:
Sultan PEHLİVAN
Adli Tıp Kurumu,
Ankara Grup Başkanlığı,
Patoloji Şubesi, Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
drspehlivan@hotmail.com

ÖZET Elektrik çarpmasına bağlı yaralanmalar sıklıkla kaza ile meydana gelmekte olup, nadiren intihar ve cinayet olguları bildirilmiştir. Elektrik akımına bağlı yaralanmalarda ani ölüm görülebileceği gibi, yaralanmalardan belirli zaman sonra da ölüm gerçekleşebilmektedir. Elektrik akımı yaralanması, en sık ventrikül fibrilasyonuna neden olarak ani ölüme yol açmaktadır. Elektrik çarpmasına bağlı yaralanmalarda geçici kardiyak ritim bozuklukları görülmekle birlikte, akut miyokard infarktüsüne ender rastlanmaktadır. Bu çalışmada, trafik kazasına karışan iki araçtan birinin elektrik direğine çarpması sonucu araç içinde bulunan yaralılara yardım etmeye çalışan erkek şahısta elektrik çarpmasına ikincil gelişen miyokard infarktüsü olgusu sunulmuştur. Elektrik çarpmasının ender bir komplikasyonu olan miyokard infarktüsüne dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektrik yaralanmaları; alt duvar miyokard infarktüsü; ölüm; otopsi

ABSTRACT Electrocutation related fatalities are mostly accidental while homicides and suicides by electrocution are uncommon. Electrical injuries might result in sudden death; however, delayed deaths due to electrical injuries can be seen as well. Ventricular fibrillation is the most common cause of death following electrical injuries. Temporary cardiac arrhythmias can be demonstrated by survivors, yet myocardial infarction or damage is rare. This case presentation aims to draw attention to a relatively uncommon complication of electrocution, myocardial infarction/damage, by presenting a case of electrocution related death of an adult man who electrocuted while trying to help injured victims in a car crashed to a high voltage electricity pole.

Key Words: Electric injuries; inferior wall myocardial infarction; death; autopsy

Türkiye Klinikleri J Foren Med 2014;11(1):45-9

Elektrik çarpmasına bağlı yaralanmalar sıklıkla kaza sonucu meydana gelmekte ve yüksek mortalite ve morbiditeye neden olmaktadır. Elektrik yaralanmalarında, doku hasarı termal etkiye veya elektriğin direkt etkisine bağlıdır. Yaralanmanın şiddeti ve doku hasarının derecesi, elektrik akımının şiddetine, vücut direncine, vücuttan geçiş yoluna ve akım kaynağı ile temas süresine göre değişmektedir.^{1,2} Bu tür vakaların çoğunda akımın vücuttan geçiş yolu üzerinde olması nedeni ile

kardiyovasküler sistemin etkilendiği olduğu belirtilmektedir. Elektrik çarpması vakalarında sıklıkla ventrikül fibrilasyonuna bağlı ölüm gelişmektedir.^{3,4} Elektrik çarpmasına bağlı yaralanmalarda geçici kardiyak ritim bozuklukları görülmekle birlikte, akut miyokard infarktüsü (Mİ)'ne ender rastlanmaktadır.⁵

Bu çalışmada, trafik kazası yapan iki araçtan elektrik direğine çarpan aracın içinde bulunan iki şahsa yardım etmeye çalışırken elektrik akımına kapılan erişkin bir erkek olguda, elektrik çarpmasına ikincil gelişen Mİ sunulmuştur. Adli Tıp Kurumundan alınan izin ile elektrik çarpmasının ender bir komplikasyonu olan Mİ'ye dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

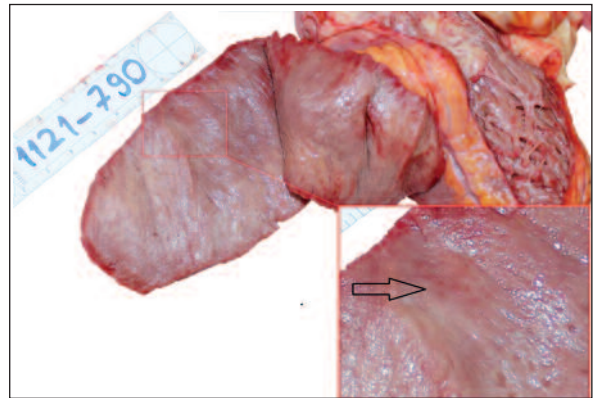
OLGU SUNUMU

Kırk yaşındaki erkek olgu, yağışlı havada iki aracın karıştığı trafik kazasında beton elektrik direğine çarpan araçta bulunan yaralıya yardım etmeye çalışırken, kesik olan elektriğin geri gelmesi üzerine, araç ön koltuğunda sıkışan şahısla birlikte elektrik akımına kapılmıştır. Elektrik direğinden kıvılcım çıkması sonucu ortamdan uzaklaşan yardım için gelen bir diğer şahıs, elektriklerin tekrar kesilmesi üzerine ortama döndüğünde şahısları titrer hâlde bulmuştur.

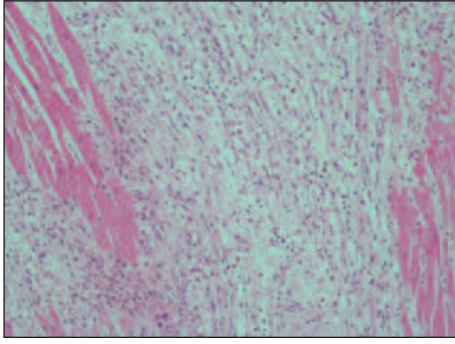
Araç içinde ön koltukta sıkışan olguya yapılan otopsi sonucu, şahsın ölümünün trafik kazası sırasında vücudundan elektrik akımı geçmesine bağlı solunum ve dolaşım durması neticesi meydana geldiği kabul edilmiştir. Yardım için gelen ve daha önce Kardiyak hastalık hikâyesi olmayan olgumuz, titrer halde 112 tarafından, ventriküler fibrilasyon nedeni ile entübe edilmiş şekilde hastaneye getirilmiştir. Genel durumu kötü, şuuru kapalı olan olguya elektrokardiyografi (EKG)'de V2, V3, V4'te izlenen ST elevasyonu nedeni ile anterior Mİ'yi ekarte etmek için anjiyo yapılmış ve anjiyoda kardiyak patoloji tespit edilmemiştir. Hasta daha sonra yoğun bakım ihtiyacı nedeni ile farklı bir hastaneye sevk edilmiştir. Hipoksik beyin hasarı ve elektrik çarpması tanılarıyla takip edilen olguda akut solunum sıkıntısı (ARDS) (diffüz

alveoler hasar) tablosu gelişmiştir. Yapılan tedavilere yanıt vermeyen ve yaralanmadan 11 gün sonra arrest gelişen hastanın eksitus kabul edildiği bildirilmiştir.

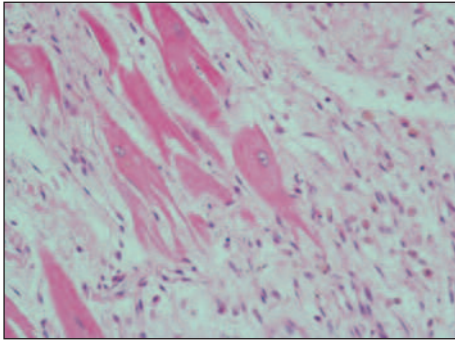
Otopside; dış muayenede, ölü katılığının devam ettiği, ölü lekelerinin sırtta, belde bası görmeyen yerlerde mutad renkte olduğu görülmüştür. Sol el üçüncü parmak distal falanks ön yüz distalde 0,3 cm çapında hiperkeratotik cilt lezyonu, sağ el beşinci parmak distal falanks ön yüz distalde 0,3 cm çapında, arkada 0,7x0,2 cm ebadlarında hiperkeratotik cilt lezyonları, sağ diz üstünden sağ bacak öne uzanan 20x8 cm'lik alanda en büyüğü 2x1 cm en küçüğü milimetrik çok sayıda zemini soluk ve çökük görünümde yer yer kabuklu muhtelif ebadlarda cilt lezyonları saptanmıştır. Olgunun iç muayenesinde beyin 1342 g ağırlığında olup, kesitlerde hiperemi dışında özellik görülmemiştir. Sol akciğer 604 g, sağ akciğer 1173 g ağırlığında ölçülmüştür. Akciğerler sağda daha fazla olmak üzere ödemli, hiperemik ve antrakotik görünümde olup, 0,1-0,5 cm çaplarında gruplar oluşturmuş, yaygın subplevral kanama odakları izlenmiştir. Yapılan kesitlerde ödem sıvısı ve yer yer pü geldiği görülmüştür. Kalp 368 g ağırlığında olup, miyokard kesitlerinde yaygın soluk alanlar içinde yer yer milimetrik kanama alanları izlenmiştir. Koroner arterler açık olarak görülmüştür. Karaciğer 2155 g ağırlığında olup, yüzey ve kesit-



RESİM 1: Makroskopik incelemede miyokard kesitlerinde soluk alanlar içinde petesial kanama bulgusu.



RESİM 2: Mikroskopik incelemede miyokarda lif kaybı ve koagülasyon nekrozu, fibrovasküler proliferasyon, mononükleer iltihabi hücreler ve hemosiderin yüklü makrofajlar (HE, x100).



RESİM 3: Mikroskopik incelemede miyokard hücreleri, yaygın fibrovasküler proliferasyon, mononükleer iltihabi hücreler ve hemosiderin yüklü makrofajlar (HE, x200).

lerinde makroskopik özellik saptanmamıştır. Diğer organ ve doku incelemelerinde özellik görülmemiştir (Resim 1).

Histopatolojik incelemede, kalp dokusunda akut Mİ bulgularının, 10-14 günlük dönemle uyumlu olduğu, miyokard liflerinde koagülasyon nekrozu, geniş alanlarda fibrovasküler proliferasyon ile yer yer mononükleer iltihabi hücre infiltrasyonu ve az sayıda hemosiderin yüklü makrofajların varlığı dikkati çekmiştir (Resim 2, 3).

Akciğer dokusundan elde edilen kesitlerin incelenmesinde bronş, bronşiyoller ve alveol boşluklarını dolduran süpüratif, nötrofilden zengin eksüda, septal kapillerlerde konjesyon ile karakterize bronkopnömoni ve ARDS saptanmıştır. Sağ baktan alınan cilt örneklerinin incelenmesinde keratin tabakası içinde yaygın krut, minimal epitel

erozyonu, ince tabaka hâlinde fokal homojenizasyon izlenmiştir. Sağ ve sol elden alınan cilt örneklerinde patolojik bulguya rastlanmamıştır. Olgunun toksikolojik analizlerinde alkol, uyuşturucu ve uyarıcı bulunmadığı, idrar örneğinde metoklopramid ve ranitidin ilaç etken maddelerinin olduğu tespit edilmiştir.

Otopsi raporunda, ölümün kişinin vücudundan elektrik akımı geçmesine bağlı miyokard iskemisi ve hipoksik beyin tablosuna bağlı gelişen komplikasyonlar, bronkopnömoni ve ARDS sonucu, solunum ve dolaşım yetmezliği ile meydana geldiği kanaatine varıldığı belirtilmiştir.

TARTIŞMA

Elektrik çarpmasına bağlı yaralanmalar sıklıkla kaza ile meydana gelmekte olup, nadiren intihar ve cinayet olguları bildirilmiştir. Yaralanmalar daha çok ev ve iş yerlerinde meydana gelmektedir. Elektrik çarpmalarına bağlı yaralanmaların erişkin erkeklerde daha sık görüldüğü bildirilmektedir.^{6,7} Sunulan olguda elektrik çarpması, yağışlı havada iki aracın karıştığı trafik kazasındaki yaralılara yardım etmeye çalışırken araçların çarptığı ve temas hâlinde olduğu elektrik direğinden kaynaklanan yüksek elektrik akımı nedeni ile meydana gelmiştir. Elektrik yaralanmalarında deri lezyonlarının incelenmesi önem taşımaktadır. Histopatolojik incelemede epidermis ve dermo-epidermal ayrışma, epidermiste incelleme, epidermis hücrelerinde uzama, hiperkromazi, dermiste homojenizasyon, deri eki hücrelerinde incelleme ve uzama görülebilmektedir.⁸ Araç içinde bulunan ve elektrik akımına kapılan şahsın histopatolojik incelemesinde sol kol, sol bacak, sol ayak ve başparmak deri örneklerinde yanık alanlarında elektrik etkisi görülmüştür. Olguda sağ bacak, sırt cilt ve saçlı derideki lezyonlarda histopatolojik bulgular nonspesifiktir. Sağ ve sol el cilt örneklerinde patolojik bulguya rastlanmamıştır. Banyoda ya da yüzme havuzunda görülen elektrik çarpmalarında %40 olguda deride lezyon izlenmemektedir, bunun nedeni elektrik akımının geniş yüzeyden vücuda girmesi ve derinin ıslak olması nedeni ile

direncin düşük olmasıdır.^{8,9} Olguda havanın nemli ve yağışlı olması nedeni ile ıslak ciltten iletilen akımın, deride yanık oluşturmaksızın kardiyak patoloji oluşturduğu düşünülmüştür. Elektrik akımına bağlı yaralanmalarda ani ölüm görülebileceği gibi, yaralanmalardan belirli zaman sonra da ölüm gerçekleşebilmektedir. Elektrik akımı yaralanması, en sık ventrikül fibrilasyonuna neden olarak ani ölüme yol açmaktadır.^{10,11} Yüksek voltaj yaralanmalarında yanıklar, miyokard nekrozu, santral sinir sistemi hasarı, hepatik ve pankreatik nekroz, kompartman sendromu, kemik kırıkları, gastrointestinal kanamalar ve sekonder organ yetersizlikleri prognozda belirleyici rol oynamaktadır.^{2,11} Bununla uyumlu olarak olguda da akciğerde bronkopnömoniye bağlı solunum yetmezliği gelişmesinin vakanın prognozunu kötüleştirdiği dikkati çekmektedir.

Literatürde, elektrik çarpmasıyla başvuran olgular da kalbin etkilenme oranının %31-79,3 olduğu bildirilmektedir.¹²⁻¹⁴ Ender olarak akut miyokard nekrozu bulgularına rastlanmaktadır.¹² Sunulan olgu da akut Mİ ön tanısı ile takip edilmiş, ancak anjiyoda patolojik bulguya rastlanmamıştır. Elektrik çarpmasına bağlı miyokard enfarktüsü tablosu gelişmesine rağmen anjiyoda patolojik bulguya rastlanmamasının; literatür ile de desteklenerek koroner spazm ve direkt etkiye bağlı miyokard hasarı ile açıklanabileceği düşünülmüştür.¹⁴ Elektrik

çarpmalarına bağlı miyokard hasarının sebepleri arasında koroner arter spazmı, direkt miyokard hasarı, koroner arterde elektrik akımına bağlı gelişen trombüs, hipotansiyonun tetiklediği trombüs, hipotansiyon sonucu iskemi gelişmesi, koroner arterde vasküler hasar, kardiyopulmoner resusitasyon sırasında koroner arterler üzerinde gelişen zedelenmeye bağlı hasar, kardiyak hasara bağlı gelişen solunum arrestine bağlı hipoksi yer almaktadır.⁴ Elektrik çarpmasına bağlı olgularda kreatinin kinaz (CK), CK- miyokardiyal band (CK-MB) yükselmeleri diğer organ hasarlarında görülebilmekle birlikte, miyokardın etkilendiğini gösteren miyogloblin ve troponin I seviyelerindeki yükselmeler Mİ'yi desteklemektedir. Ancak, elektrik çarpmalarında enzim seviyeleri değişiklikleri ile Mİ ayırıcı tanısının yapılamayacağı ifade edilmektedir.¹⁵⁻¹⁷ Olguda da enzim seviyelerine ait bilgiye ulaşılamamıştır.

Elektrik çarpmalarına bağlı hem akut hem de gecikmiş ölümlerde, olay yeri incelemesi, klinik bilgiler, postmortem dış muayene bulgularının yanı sıra detaylı histopatolojik incelemeyi içeren multidisipliner yaklaşım gerekmektedir. Özellikle gecikmiş ölümlerde, deri bulgularının nonspesifik olduğu olgularda miyokardın etkilenmesi, sekonder organ yetmezliği vb. iç organ hasarını ortaya koymak için histopatolojik inceleme büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Smith MA, Muehlberger T, Dellon AL. Peripheral nerve compression associated with low-voltage electrical injury without associated significant cutaneous burn. *Plast Reconstr Surg* 2002;109(1):137-44.
- Tuğcu H, Kaya A, Ulukan MÖ, Tuğcu I, Celisun B. [Death due to high voltage electrical injury: two case]. *Gülhane Tıp Dergisi* 2004;46(4):335-9.
- Homma S, Gillam LD, Weyman AE. Echocardiographic observations in survivors of acute electrical injury. *Chest* 1990;97(1):103-5.
- Celebi A, Gulel O, Cicekcioglu H, Gokaslan S, Kututcularoglu G, Ulusoy V. Myocardial infarction after an electric shock: a rare complication. *Cardiol J* 2009;16(4):362-4.
- Fish RM. Electrical injuries. In: Tintinalli JE, ed. *Emergency Medicine*. 6thed. New York: McGraw- Hill; 2004. p. 1231-5.
- Eke M, Soysal Z. [Harm that are caused by physical effects]. In: Soysal Z, Çakalır C, Ed. *Adli Tıp Cilt II*. 1. Baskı. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi; 1999. p.710-59.
- Akçan R, Hilal A. [Electrocution and forensic medicine]. *Archives Medical Review Journal* 2005;14(4):472-86.
- Akyıldız EÜ. [Histopathological findings in electrical lesions]. *Türkiye Klinikleri J Foren Med* 2007;4(2):68-73.
- Turan N, Birincioğlu İ, Bütün C, Can Muhammet. Findings in fatal lightning strike cases. *Türkiye Klinikleri J Foren Med* 2011;8(2):59-65.
- Karapirli M, Keten A, Akçan R, Alkan Alakurt H, Türkkan D. [Myocardial infarction secondary to electrocution: report of a child case]. *Gaziantep Med J* 2012;18(2):127-30.
- Saukko P. Electrical fatalities. Knight's Forensic Pathology. In: Saukko P, Knight B, eds. 3rd ed. London: CRC Press; 2004. p.326-38.
- Housinger TA, Green L, Shahangian S, Saffle JR, Warden GD. A prospective study of myocardial damage in electrical injuries. *J Trauma* 1985;25(2):122-4.

13. Sun CF, Lv XX, Li YJ, Li WZ, Jiang L, Li J, et al. Epidemiological studies of electrical injuries in Shaanxi province of China: a retrospective report of 383 cases. *Burns* 2012;38(4):568-72.
14. Uzkeser M, Aksakal E, Emet M, Çakır Z, Aslan S. [Acute myocardial infarction due to electrical injury]. *Konuralp Tıp Dergisi* 2011;38(2): 23-5.
15. Iino H, Chikamori T, Hatano T, Morishima T, Hida S, Yanagisawa H, et al. High-tension electrical injury to the heart as assessed by radionuclide imaging. *Ann Nucl Med* 2002;16(8):557-61.
16. Liu HT, Fu GW, Zhao Z, Ding SZ, Wang QF, Chen L, et al. [Changes of CK-MB and HSP 60 electrical-injured rats]. *Fa Yi Xue Za Zhi* 2012;28(5):333-6.
17. Amino M, Yoshioka K, Morita S, Yamagiwa T, Otsuka H, Akieda K, et al. Two cases in which myocardial injury could be only evaluated by nuclear medicine studies on electric shock patients whose electrocardiogram and myocardial enzyme levels were normal. *J Trauma* 2009;66(3):666-71.