

■ Orjinal Makale

Elektrik yaralanması ve kardiyak komplikasyonların sıklığı

Electrical injury and frequency of cardiac complications

Suzan KESKİN* , Arzu Neslihan AKGÜN , Umut ALTAŞ , Haldun MÜDERRİSOĞLU 

Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara/TÜRKİYE

ÖZ

Amaç: Yanık komplike bir travmadır. Yanık hastalarında başlıca ölüm nedenleri çoklu organ yetmezliği ve enfeksiyondur. Ölümün ana belirleyicileri, kardiyovasküler, renal ve solunum sistemi, yanık derecesi, yaş ve erkek cinsiyettir. Çalışmamızda, elektrik yanığı ve diğer yanıklara bağlı yaralanması olan hastaları karşılaştırdık. İki grup arasındaki kardiyak açıdan farklılıkları ve komplikasyonları özetlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: 05 Eylül 2011 ve 17 Ekim 2020 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde arasında kaydedilen elektrik yaralanması ve diğer yanık olan hastaların retrospektif bir incelemesi yapıldı. Çeşitli demografik ve klinik faktörleri inceledik. Yanık sonrası kardiyak komplikasyonlar yaygındı. Aritmi ilgili faktörler, tek değişkenli analiz ve ardından ikili lojistik regresyon analizi kullanılarak belirlendi. Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından 09/02/2021 de onaylanmış (Proje no KA21/54) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

Bulgular: Çalışmamıza ortalama $52,7 \pm 19,5$ yaşlarında 49 hastayı dahil ettik. 49 hastanın 31'i (%63,3) diğer yanıklar ve 18'i (%36,7) elektrik yanığı nedeni ile yaralanmaları mevcuttu. 36'sında (%73,5), yaralanmalarından sonraki 24 saat içinde kaydedilen 12 derivasyonlu bir elektrokardiyogram (EKG) vardı. Bu hastaların hepsi de yaralanmadan sonra en az 24 saat sonra kardiyak monitörde izlendi. 6 hastada (%12,2) diğer yanıklar yaralanmalarından sonra atriyal fibrilasyon, 1 hastada (%2,0) supraventriküler taşikardi gelişti. Elektrik yanığı olmayan hastalarda kalp komplikasyonları daha yaygındı.

Sonuç: Çalışmamızda, diğer yanıklara bağlı yaralanmalar sonrasında gelişen kardiyak aritmik komplikasyonların, elektrik yanığı ile olan yaralanmalara göre daha sık olduğunu saptadık. Ayrıca, hastanede kalış sırasında kaydedilen EKG'si normal olan hastalarda kardiyak komplikasyon olma olasılığının düşük olduğunu gözlemledik.

Anahtar kelimeler: kardiyak artimi; yanık; çoklu organ yetmezliği

Sorumlu Yazar*: Suzan Keskin, Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara/TÜRKİYE

E-posta: suzankeskin@yahoo.com

ORCID: 0000-0003-4853-8398

Gönderim: 02/07/2021 kabul: 06/09/2021

Doi: 10.18663/tjcl.960991

Abstract

Aim: Burn is a complicated trauma. The main determinants of death are cardiovascular, renal, and/or respiratory system failure, increase of burn degree, age and male gender. We compared patients with injuries due to electrical burns with other burn causes. We aimed to summarize the cardiac differences and complications between the two groups.

Materials and Methods: We compared patients with burns due to electrical injuries with burns caused by all other reasons. Arrhythmia related factors were evaluated using univariate analysis followed by binary logistic regression analysis. This study was approved by Başkent University Medical and Health Sciences Research Board on 09/02/2021 (Project no KA21 / 54) and supported by Başkent University Research Fund.

Results: We included 49 patients with an average age of 52.7 ± 19.5 years. 31 patients (63.3%) had injuries due to other burn causes and 18 (36.7%) due to electrical burns. 36 (73.5%) patients had an electrocardiogram (ECG) with 12 derivations recorded within 24 hours of the injury. All of them were monitored on a cardiac monitor at least 24 hours after injury. 6 patients (12.2%) developed atrial fibrillation after other burns injuries, and supraventricular tachycardia developed in 1 patient (2.0%). Cardiac complications were more common in patients non electrical burns.

Conclusion: In our study, we found that cardiac arrhythmic complications occurring after injuries due to other burns were more common than those with electrical burns. We also observed that the possibility of cardiac complications is low in patients with normal ECG recorded during the hospital stay.

Keywords: cardiac arrhythmia; burns; multiple organ failure

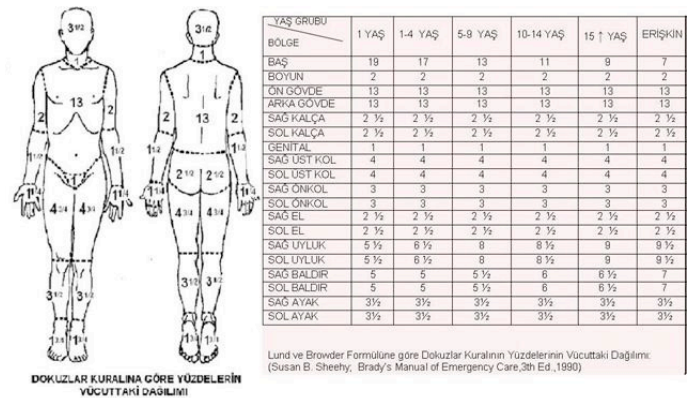
Giriş

Yanık, aşırı ısının vücut dokusunda neden olduğu bir travmadır. Yanık, ısı, elektrik, kimyasal madde, sürtünmeye ya da radyasyon nedeniyle et veya deri üzerinde meydana gelen bir yaralanma çeşididir.[1] Birinci derecede yanık yalnızca derinin üst katmanını etkileyen yanıklar yüzeysel olarak tanımlanmaktadır. Yanık bazı alt katmanlara da geçtiğinde, kısmi kalınlıkta yanık ya da ikinci derece yanık olarak nitelendirilir. Üçüncü derece yanıklarda, yara derinin tüm katmanlarına geçmiş olur. Dördüncü derece yanıkta ise yara ilaveten kas veya kemik gibi daha derin dokuları da etkiler (Tablo I).[2]

Tablo I. Yanık Derecelerine Göre Sınıflama (2)

Tür	İlgili deri katmanları	Görünüm
1.Derece	Epidermis	Kırmızı ve kabarcıksız
2.Derece	Yüzeysel (papilerdermise geçer)	Şeffaf kabarcıklar ile kızarıklık. Bası ile beraber beyazlık
2.Derece	Derin (retikülerdermise geçer)	Sarı veya beyaz. Daha az beyazlık olur. Su toplayabilir
3.Derece	Bütün dermise geçer	Katı ve beyaz/kah-verengi Beyazlık olmaz
4.Derece	Bütün deriye, alttaki yağ katmanı, kas ve kemiklere geçer (9)	Siyah; kavrulmuştur ve eskar Oluşmuştur

Yanık yüzeyi genişliğinin hesaplanmasında birinci derece yanıklar dikkate alınmaz. Daha derin yanıkların genişliğini hesaplamada Dokuzlar Kuralı veya Lund Brownder şemaları kullanılır (Şekil 1).



Şekil 1. Dokuzlar Kuralı veya Lund Brownder şemaları (3)

Gereç ve Yöntemler

05 Eylül 2011 ve 17 Ekim 2020 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde kaydedilen elektrik yaralanması ve diğer nedenli yanık yaralanmaları (çay yanığı, sıcak su yanığı, soba patlaması vs.) olan hastaların retrospektif bir incelemesini yaptık. Yaş, cinsiyet, hiperlipidemi, hipertansiyon, diyabet gibi çeşitli demografik ve klinik faktörleri inceledik. Aritmi ilgili faktörler, tek değişkenli analiz ve ardından ikili lojistik regresyon analizi kullanılarak belirlendi.

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje No:KA21/54) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Çalışma esnasında Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uyulmuştur.

Bulgular

Çalışmamıza toplam 49 hastayı dahil ettik. Mean yaş $52,7 \pm 19,5$ idi. Bunların 38'i (%77,6) erkek ve 11'i (%24,4) kadındı. Toplam 49 hastanın 31'i (%63,3) diğer yanıklar ve 18'i (%36,7) elektrik yanığı nedeni ile yaralanmaları mevcuttu. Grup 1 diğer yanık yaralanması ve Grup 2 elektriksel yanık yaralanması olan hastalar olarak sınıflandırılmıştır. Hastaların hepsi yaralanmadan sonra en az 24 saat kardiyak monitörize izlenmiştir. Bu dönemde diğer yanık yaralanması olan 6 hastada (%12,2) atriyal fibrilasyon (AF) ve 1 hastada ise SVT geliştiği gözlemlendi.

Hastalarımızın demografik ve klinik özellikleri Tablo II'de sunulmuştur. Ortalama çalışma süremizde (8,6 + 15 ay) toplam 10 hasta (%20,4) vefat etmiştir. İlk ay 4 (%8,2) hasta vefat etmiştir, 2.-5. ay arasında 2 hasta (%4,1), 6.- 10. ay arasında 2 hasta (%4,1), 11.-15. ay arasında 1 (%2,0) ve >15 aydan sonra 1 (%2,0) hasta vefat etmiştir.

Tablo II. Demografik ve klinik özellikler

Karakteristik	Sonuç
Cinsiyet (Erkek,%)	77,6
Yaş (yıl, ortalama+ SD)	52,7 ± 19,5
Diğer yaralanmalar (n,%)	31 (%63,3)
Elektiriksel yaralanmalar (n,%)	18 (%36,7)
Koroner arter hastalığı (n,%)	5 (%10,2)
HT (n,%)	24 (%49,0)
HL (n,%)	4 (%8,2)
DM (n,%)	17 (%34,7)
Sigara kullanımı (n,%)	12 (%24,5)
Ölüm zamanı (ay, ortalama+ SD)	8,6+ 15,74

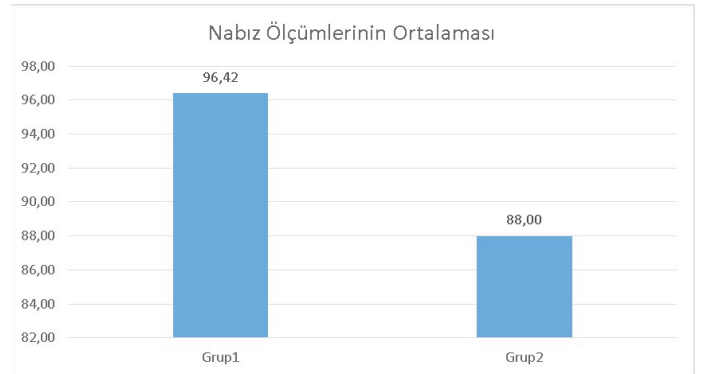
Yanık yaralanmasına göre nabız ölçümleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı Mann Whitney U testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo III'de gösterilmiştir.

Tablo III. Yanık yaralanmasına göre nabız ölçümleri

	N	Ortalama	Std. Sapma	U	P	
Nabız	Grup1	31	96,42	30,85	216,000	0,031*
	Grup2	18	88,00	17,48		

*p<0,05

Yanık grup 1 (diğer yanık hasarı) ile yanık grup 2 (elektriksel yanık hastalar) nabız ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05). Grup 1'deki hastaların nabız ölçümleri grup 2 ye göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Grup 1 ve grup 2 nabız ölçümlerinin ortalaması

Diğer sebeplere bağlı yanık yaralanması olan hastalar daha taşikardik seyretmektedir. Yanığın neden olduğu hipovolemi ve buna yanıt olarak gelişen taşikardi erken bir kompensasyon mekanizmasıdır. Bu da hemodinamik bozulma ve şok açısından daha dikkatli takip gerektirdiğini düşündürmüştür.

Grup 1'deki hastaların ritim değişkenine göre CRP ölçümleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı Kruskal Wallis testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo IV'de gösterilmiştir.

Tablo IV. Grup 1 ve Grup 2 hastalarda ritim değişkenine göre CRP düzeyi

		N	Ortalama	Std. Sapma	Ki-kare değeri	p
Grup1	Aritmi olmayan	24	87,67	74,77	,874	,646
	AF	6	112,62	107,66		
	SVT	1	15,70			
Grup2	Aritmi olmayan	18	68,54	69,45		

Grup 1'deki hastaların ritimlerine göre CRP ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05).

Grup 2'deki hastaların ritim değişkenine göre CRP ölçümleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı istatistiksel olarak karşılaştırılmamıştır. Çünkü Grup 2'deki hiçbir hastada aritmi kaydı saptanamamıştır. Dolayısıyla tüm hastaların CRP ortalaması 68,54 olarak ölçülmüştür. Karşılaştırılacak bir başka ritim değişkeni bulunamamıştır. Tablo V'de gösterilmiştir.

Tablo V. Yanık grupları ile ritim ölçümleri arasındaki ilişki

Ritim	Yanık	Toplam N(%)	Yanık		
			Grup1 N(%)	Grup2 N(%)	
Ritim	NSR	N	24 (57,1)	18 (42,9)	42 (100)
	AF	N	6 (100)	0 (0)	6 (100)
	SVT	N	1 (100)	0 (0)	1 (100)
Toplam	N	31 (63,3)	18 (36,7)	49 (100)	

LikelihoodRatio=7,074 p=0,029

NSR: normal sinüs ritmi, AF: atriyal fibrilasyon, SVT: supraventiküler taşikardi

CRP yüksekliği ile aritmi açısından her iki grupta da anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Yanık grupları ile ritim ölçümleri arasındaki ki-kare testi ile karşılaştırılmış ve sonuçları Tablo V'de gösterilmiştir.

Çalışmamızda yanık grupları ile aritmi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Diğer sebeplerle yanığa maruz kalan hastalarda aritmiler daha çok görülmüştür.

Elektirik yanığı ve diğer sebepler ile olan yanıklarda EKG değişiklikleri karşılaştırılmış ve sonuçları Tablo VI'da gösterilmiştir. Buna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo VI. Yanık grupları ile EKG değişiklikler arasındaki ilişki

EKG	Yanık Türü		P
	Elektrik yanıklar (Ortalama±SD)	Diğer yanıklar (Ortalama±SD)	
PR aralığı	148,5 ± 24,0	145,7 ± 40,6	0,813
QT aralığı	348,3 ± 32,2	353,7 ± 46,3	0,701
QTc aralığı	433,1 ± 30,4	434,3 ± 24,6	0,983
QRS kompleksi	115,3 ± 92,2	98,6 ± 21,8	0,406

Tartışma

Yanık yaralanması yaygın bir travma türüdür ve yüksek morbidite ve mortaliteye neden olur. Türkiye'de her yıl 200 kadar kişinin yanıktan ölmesi beklenmektedir.[4] Her yıl 70.000 kadar kişi yanık merkezinde ya da hastanede tedavi gerektirecek derecede ve genişlikte yanmaktadır. 2019'da Türkiye'de 7851 kişinin hastanede yatırıldığı, bunların 173'ünün hayatını kaybettiği görülmüştür.[5]

Kardiyovasküler yanıt, yanık travmasının hemen ardından oluşur. Dokulara ve organlara kan akışının azalmasına hipovoleminin neden olduğu düşünülmektedir.[6] Hipovolemi, ısının doğrudan bir etkisi olabilir. Yaralılardan vazoaaktif maddelerin serbest bırakılması kılcal geçirgenliği artıran alan ve ekstrasvasküler olarak sıvı ve protein kaybını teşvik eder, hipovolemiye daha da fazla katkıda bulunur. Termal hasara ilk anda verilen kardiyovasküler yanıt kalp debisinde azalma ve sistemik vasküler dirençte artma şeklindedir. Kalp debisindeki azalmanın asıl nedeni hipovolemi ve kan viskozitesinde meydana gelen artıştır.[7]

Akut faz yaklaşık 48 saat sürer, doku hasarına karşı akut inflamatuvar bir reaksiyondur. Akut fazı takip eden hipermetabolik fazdır, bu da fazla kan dolaşımı ile karakterizedir. [8] Bu hipermetabolik durum, katekolaminin artışına neden olur. Artmış adrenerejik uyarı ile kardiyak aritmi tetiklenir.[9]

Çalışmamızda da, diğer yanıklara bağlı yaralanması olan hastalar, elektrik yaralanması olan hastalara göre daha

taşikardik seyretmiştir. Bu durum elektrik yanıklara göre daha fazla katekolamin deşarjı olduğunu düşündürmüştür. Fakat bunun için daha geniş çapta çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda elektrik yaralanması olan hastalarda diğer yanıklara bağlı yaralanması olan hastalara EKG değişiklikleri karşılaştırılmış, buna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Elektrik çarpmasının proaritmik etkisinden kaynaklanan aritmiler genellikle kazadan hemen sonra ortaya çıkar. Elektrik çarpmasının aritmi, miyokardiyal iskemi, sol ventrikül disfonksiyonu, geçici hipertansiyon ve miyokard enfarktüsüne neden olduğu bulunmuştur.[10-12] Yaygın olarak bulunan aritmiler, erken ventriküler ektoptikler, ventriküler taşikardi, ventriküler fibrilasyon, dal blokları ve AV bloklardır. [12,13] Elektrik kazalarından sonra en sık ölüm nedeni ventriküler fibrilasyondur (VF). [14]

Akkaş M. ve ark. yaptığı bir çalışmada görüldü ki, hastanın genel durumu iyiye ve acil servise kabul anında EKG'si normal ise, herhangi ciddi bir aritmi gözlenme olasılığı yok denecek kadar azdır.[15]

Bizim çalışmamızda da, diğer yanıklara bağlı yaralanması olan 6 hastada (%12,2) atriyal fibrilasyon ve 1 hastada da SVT geliştiği görülmüştür. Bu aritmilerin hiçbiri hemodinamik bozulmaya neden olmamıştır ve ciddi aritmiler değildir. Bu hastaların hepsinin acile başvuru sırasında EKG'leri normaldir. Bu da başvuru anında normal EKG bulguları olan hastalarda sonradan ciddi aritmi gelişme olasılığının düşük olduğu görüşünü desteklemektedir.

Elektrik yaralanması olmayan hastalarda ölümcül olmasa da aritmik komplikasyonların daha yaygın olduğu saptanmıştır.

Vural A. ve ark. yaptığı bir çalışmada elektrik yaralanmalarında, geliş elektrokardiyografisinde sinüs taşikardisi ve atriyal fibrilasyonu olan hastalarda ölüm oranlarının fazla olduğu gösterilmiştir.[16]

Bizim çalışmamızda toplam 10 hasta (%20,4) vefat etmiştir. İlk ay 4 (%8,2) hasta vefat etmiştir. 2.-5. ay arasında 2 hasta (%4,1), 6.-10. ay arasında 2 hasta (%4,1), 11. - 15. ay arasında 1 ve >15 ay 1 hasta vefat etmiştir. Vefat eden hastaların %90'ı diğer yanık yaralanması olan hastalardır. Çalışmamızda, elektrik yanığı dışındaki yanık hastalarında daha çok aritmi, taşikardi görülmüş ve daha çok ölüm ile sonlanmıştır.

Sonuç

Çalışmamızda, diğer yanıklara bağlı yaralanmalar sonrasında gelişen kardiyak aritmik komplikasyonların, elektrik yanığı ile olan yaralanmalara göre daha sık olduğunu saptadık. Ayrıca, hastanede kalış sırasında kaydedilen 12 derivasyonlu EKG'si normal olan hastalarda kardiyak komplikasyon olma olasılığının düşük olduğunu gözlemledik.

Yanık, multidisipliner yaklaşım gerektiren komplike bir travma türü olup, sadece elektrik yanığı değil diğer yanık türlerinde de kardiyak disfonksiyonun iyi anlaşılmasının, sonuçlarının iyileştirilmesine daha fazla katkıda bulunacağına inanıyoruz.

Çalışma Sınırlamaları

Çalışmamızın kısıtlılıkları, retrospektif tasarımı olması ve görece hasta sayısının azlığıdır.

Çalışmayı maddi olarak destekleyen kişi/kuruluş yoktur ve yazarların herhangi bir çıkar dayalı ilişkisi yoktur.

Çıkar çatışması / finansal destek beyanı

Bu yazıdaki yazarların herhangi bir çıkar çatışması yoktur. Yazının herhangi bir finansal desteği yoktur.

Referanslar

1. Herndon D. Total Burn Care, 4th ed. Edinburgh: Saunders, 2012: 46.
2. Tintinalli JE, Ma OJ, Yealy DM, Meckler GD et al. Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. New York: Mc Graw-Hill Companies, 2010; 1374-86.
3. Sheely SB. Brady's Manual of Emergency Care, 3rd en. 1990. Lund ve Browder Formülüne göre Dokuzlar Kuralının Yüzderilerinin Vücuttaki Dağılımı
4. Zor F, Ersöz N, Külakçı Y, Kapı E, Bozkurt M. Gold standards for primary care of burn management. Dicle Med J 2009; 36: 219-25.
5. Türkiye istatistik kurumunun verileri 2019. <https://data.tuik.gov.tr/>
6. Wang Y, Beekman J, Hew J et al. Burn injury: Challenges and advances in burn wound healing, infection, pain and scarring. Adv Drug Deliv Rev 2018; 123: 3-17.
7. Murphy SV, Skardal A, Atala A. Evaluation of hydrogels for bio-printing applications. J Biomed Mater Res A 2013; 101: 272-84.
8. Kramer GC, Lund T, Herndon D. Pathophysiology of burn shock and burn edema: In Total Burn Care, 4th ed. Philadelphia: Herndon DN, 2012: 103-13.
9. Abu-Sittah GS, Sarhane KA, Dibo SA, Ibrahim A. Cardiovascular dysfunction in burns: review of the literature. Ann Burns Fire Disasters 2012; 25: 26-37.
10. Shih JG, Shahrokhi S, Jeschke MG. Review of Adult Electrical Burn Injury Outcomes Worldwide: An Analysis of Low-Voltage vs High-Voltage Electrical Injury. J Burn Care Res. 2017; 38: 293-98.
11. Gursul E, Bayata S, Aksit E, Ugurlu B. Development of ST Elevation Myocardial Infarction and Atrial Fibrillation after an Electrical Injury. Case Rep Emerg Med. 2015; 953102.
12. Waldmann V, Narayanan K, Combes N, Jost D, Jouven X, Marijon E. Electrical cardiac injuries: current concepts and management. Eur Heart J 2018; 21: 1459-65.
13. Duchini M, Ruggeri-Jozefowski M, Di Valentino M, Menafoglio A. Atrial fibrillation induced by low-voltage electrical injury. Cardiovascular Medicine. 2018; 21: 53-6.
14. Truhlář A, Deakin CD, Soar J et al. Cardiac arrest in special circumstances section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation. 2015; 95:148-201.
15. Akkaş M, Hocagil H, Ay D, Erbil B, Mahir KM, Mahir ÖM. Elektrik çarpması yaralanması olan hastalarda kardiyak monitörizasyon. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2012; 18: 301-5.
16. Vural A, Sarak T, Vural S, Yastı AÇ. Elektrik yaralanmalarında elektrokardiyografi bulgularının klinik gidişte önemi. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2015; 21: 2016-19.