

YANIK YOĞUN BAKIMDA TAKİP EDİLEN HASTALARIN YANIK TÜRÜNE GÖRE AST, ALT VE CPK DÜZEYLERİ VE TEDAVİ SÜRECİNDEKİ SEYRİ

ACCORDING TO THE BURN TYPE OF THE PATIENTS FOLLOWED IN THE BURN INTENSIVE CARE UNIT AST, ALT AND CPK LEVELS AND TREATMENT PROCESS

İD ZEYNEP IRMAK KAYA¹ **İD BÜLENT ÇAĞLAR BİLGİN²** **İD SEVİLAY SÜREYYA ERMİŞ¹** **İD TAYFUN BİLGİÇ³** **İD YAŞAR BİLDİRİCİ⁴**
İD BERRİN YALINBAŞ KAYA⁵

¹İç Hastalıkları Bölümü, Eskisehir Şehir Hastanesi, Eskisehir, Türkiye

²Genel Cerrahi Bölümü, Eskisehir Şehir Hastanesi, Eskisehir, Türkiye

³Genel Cerrahi Bölümü, Nişantaşı Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

⁴Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Bölümü, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Eskisehir Sağlık Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskisehir, Türkiye

⁵İç Hastalıkları ve Gastroenteroloji Bölümü, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Eskisehir Sağlık Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskisehir, Türkiye

ÖZET

Giriş: Yanık cilt hasarı dışında pek çok organı etkileyebilen, kompleks mediatör sistemlerinin aktive olması ile patofizyolojik değişikliklere neden olan bir durumdur. Çalışmada yanık yoğun bakımında takip edilen hastalarda yanık türüne göre aspartat aminotransferaz, alanin aminotransferaz ve kreatinin fosfokinaz enzim düzeylerinin seyri ve doku hasarının düzeyini belirlemek amaçlanmıştır.

Yöntemler: Eskisehir Şehir Hastanesi Yanık Merkezi Yanık Yoğun Bakımı'nda Temmuz 2019-Ocak 2022 tarihleri arasında yanık sonrası 24 saat içinde yoğun bakıma yatırılıp yapılan 18 yaş üzeri hastaların yaş ve cinsiyet gibi demografik verilerine ek olarak yanık tipleri kayıt edildi. Kronik hastalık öyküsü, mükerrer yatışı bulunan ve hastane yatış süresi 5 günün altında olan hastalar kapsam dışı tutuldu. Hastaların yatışlarının bir, üç ve beşinci gününde aspartat aminotransferaz, alanin aminotransferaz ve kreatinin fosfokinaz düzeyleri değerlendirildi.

Bulgular: Çalışma kapsamına alınan 131 hastanın 95'i (%72.52) erkek cinsiyette olup, ortanca yaş 35 (18-92) yıl olarak saptandı. Yanık tipine göre; elektrik akımına maruziyet ile yanık 20, alev yanığı 38, haşlanma yanığı 43, temas yanığı 12, kimyasal yanık 4, alev-inhalasyon yanığı 14 olarak saptandı. Yalnızca elektrik akımı yanıkları ve alev-inhalasyon yanık hastalarında yatış anında ve takipte aspartat aminotransferaz, alanin aminotransferaz ve kreatinin fosfokinaz düzeyleri yüksekti ($p<0.05$).

Sonuç: Bu çalışmada elektrik yanıklarında ve alev-inhalasyon tipi yanıklarda doku hasarı, karaciğer ve iskelet kası hipoksisi gibi pek çok karmaşık mekanizmalarla aspartat aminotransferaz, alanin aminotransferaz ve kreatinin fosfokinaz düzeylerinin arttığı söylenebilir. Her yanık türünün kendine özgü hasarı, takibi ve tedavisi vardır. Bu çalışma ile yanık tipine göre doku hasarı değerlendirilerek yanık türüne göre takip ve uygulanacak tedavilere katkı sağlanacağına inanıyoruz.

Anahtar Kelimeler: Aspartat aminotransferaz, Alanin aminotransferaz, Kreatinin fosfokinaz, Doku hasarı, Yanık

ABSTRACT

Introduction: Burn is a condition that can affect many organs other than skin damage and causes pathophysiological changes with the activation of complex mediator systems. This study aimed to determine the course of aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, and creatinine phosphokinase enzyme levels and the level of tissue damage according to burn type in patients followed up in the burn intensive care unit.

Methods: In addition to demographic data such as age and gender, burn types of patients over 18 years of age who were admitted to the intensive care unit within 24 hours after burns in the Burn Intensive Care Unit of Eskisehir City Hospital Burn Centre between July 2019- January 2022 dates were recorded. Patients with a history of chronic disease, repeated hospitalizations, and a hospitalization period of fewer than 5 days were excluded from the study. Aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, and creatinine phosphokinase levels were evaluated on hospitalization's first, third, and fifth days.

Results: Of the 131 patients included in the study, 95 (72.52%) were male and the median age was 35 (18-92) years. According to burn type; electric current burn 20, flame burns 38, scald burn 43, contact burn 12, chemical burn 4, and flame+inhalation burn 14. Aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, and creatinine phosphokinase levels were elevated only in patients with electric current burns and flame-inhalation burns during hospitalization and follow-up ($p<0.05$).

Conclusion: In this study, it can be said that aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase and creatinine phosphokinase levels increase in electrical burns and flame-inhalation type burns through many complex mechanisms such as tissue damage, liver and skeletal muscle hypoxia. Each burn type has its damage, follow-up, and treatment. We believe that this study will contribute to the follow-up and treatments to be applied according to burn type by evaluating tissue damage according to burn type.

Keywords: Aspartate aminotransferase, Alanine aminotransferase, Creatinine phosphokinase, Tissue damage, Burn

GİRİŞ

Cilt ve dokularda; elektrik akımı, temas, alev, kimyasal ve radyoaktivite gibi sebeplerden kaynaklanan yaralanmalara yanık denir (1). Yanık cilt hasarı dışında birçok organı da etkilediğinden dolayı sistemik bir durumdur. Lokal yanık sonrası organ hasarı, vücutta oluşan oksidan maddelere

bağlı olarak gelişmektedir. Kompleks mediatör sistemlerinin aktive olması patofizyolojik değişikliklere neden olmaktadır (2,3). Yanıktan sonra lipoliz, proteoliz, glikoliz ve yüksek ateş gibi birçok hiperdinamik ve hipermetabolik yanıtlar görülebilir. Bu durumda kas kütlesinde azalma, yara iyileşmesinde gecikme, immun sistem yanıtında zayıflama

Sorumlu yazar: Zeynep Irmak Kaya, Uzman Doktor, İç Hastalıkları Bölümü, Eskisehir Şehir Hastanesi, Eskisehir, Türkiye.

E-posta: dr.zeynepirmak@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3954-1985>

Gönderim tarihi: 09.06.2023 **Kabul tarihi:** 05.07.2023

Atf: Kaya ZI, Bilgin BÇ, Ermiş SS, Bilgiç T, Bildirici Y, Kaya BY. Yanık Yoğun Bakımda Takip Edilen Hastaların Yanık Türüne Göre AST, ALT ve CK Düzeyleri ve Tedavi Sürecindeki Seyri. Eskisehir Med J. 2023; 4(2): 134-139 .doi: 10.48176/esmj.2023.120.

sonrasında ciddi oranda mortaliteye yol açabilir (4). Yanık hastanede yatış süresini de artırmaktadır. Ayrıca rehabilitasyon süreci de uzun olmaktadır (5). Bu çalışmada yanık yoğun bakımında takip edilen hastalarda yanık türüne göre aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT) ve kreatinin fosfokinaz (CPK) enzim düzeyleri ile yatış sürecindeki seyri ve doku hasarının belirlenmesi planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Hastalar

Eskişehir Şehir Hastanesi Yanık Merkezi Yanık Yoğun Bakım'ında Temmuz 2019-Ocak 2022 tarihleri arasında yatan yanık hastaları değerlendirildi. Yanık sonrası ilk 24 saat içinde yoğun bakıma yatışı yapılan, 5 gün ve üzerinde yoğun bakımda kalan hastalar çalışmaya dahil edildi. Kronik hastalık öyküsü olan, 5 günden az yoğun bakımda yatışı olan hastalar ile 18 yaş altı hastalar kapsam dışı bırakıldı. Hastaların cinsiyet, yaş, yanık türü ve ortalama yatış süreleri kayıt edildi. Yanık yoğun bakım hastalarında rutin olarak bakılan günlük tetkikler retrospektif olarak hasta dosyalarından incelenerek AST, ALT ve CPK düzeylerinin bir, üç ve beşinci günündeki düzeyleri kayıt edildi. Abbott marka Architect Ci8200 model cihazda çalışılan biyokimya tetkiklerinde AST değeri 11-25 IU/L, ALT değeri 7-28 IU/L, CPK değeri için ise 34-131 U/L aralıkları normal değerler olarak bildirilmiş ve bu değerlerin üst sınırını aşan tetkikler yüksek olarak kabul edilmiştir.

İstatistik Analiz

Tüm veriler SPSS 21 programı kullanılarak analiz edildi. Devamlı değişkenler normal dağılıyorsa ortalama \pm standart sapma (SS), normal dağılmıyorsa ortanca değer olarak verildi.

Kategorik değişkenler yüzde oran olarak ifade edildi. İki kategorik değişken arasındaki ilişki için Pearson ki-kare testi kullanıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk testi uygulandı ve verilerin normal dağılım göstermediği tespit edildi. Veriler homojen dağılım göstermediği için ortanca değerleri alındı ve %25 ve 75'lik dilimleri verildi. Birbirinden bağımsız grupların ortanca değerleri arasındaki değişkenliklerin normallik varsayımı Kruskal Wallis Testi ile değerlendirildi. Gruplar kendi içinde kıyaslandı. İstatistik anlamlılık düzeyi için $p < 0,05$ kabul edildi.

Kategorik değişkenler yüzde oran olarak ifade edildi. İki kategorik değişken arasındaki ilişki için Pearson ki-kare testi kullanıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk testi uygulandı ve verilerin normal dağılım göstermediği tespit edildi. Veriler homojen dağılım göstermediği için ortanca değerleri alındı ve %25 ve 75'lik dilimleri verildi. Birbirinden bağımsız grupların ortanca değerleri arasındaki değişkenliklerin normallik varsayımı Kruskal Wallis Testi ile değerlendirildi. Gruplar

kendi içinde kıyaslandı. İstatistik anlamlılık düzeyi için $p < 0,05$ kabul edildi.

BULGULAR

Klinik Bulgular

Belirtilen tarihlerde 161 hastanın yanık yoğun bakımında yatışının yapılmış olduğu, 11 hastanın 18 yaş altı olduğu, 9 hastanın 5 günden az yatışı ve 10 hastanın kronik hastalığı olduğu saptandı. Bu hastalar çalışma kapsamından çıkarıldı. Çalışma kapsamına alınan 131 hastanın 95'i (%72,42) erkek cinsiyet idi. Ortanca yaş 35 (18-92) yıl, ortalama yatış süresi $13,89 \pm 4,67$ gün olarak hesaplandı. Yanık türüne göre ortanca yaş ve ortalama yatış süresi arasında istatistik bir fark bulunmadı ($p > 0,05$). Yanık türüne ve cinsiyet arasındaki ilişkiye bakıldığında 43 haşlanma yanığı olan hastanın 33'ü (%76,74) kadın cinsiyetlendi ve bu bulgu istatistik açıdan anlamlı saptandı ($p < 0,05$). Diğer tüm yanık türleri erkek cinsiyette daha fazla bulundu.

Yanık tipine göre; elektrik akımına maruziyet ile yanık 20 (%15,2), alev yanığı 38 (%28,8), haşlanma yanığı 43 (%32,6), temas yanığı 12 (%9,1), kimyasal yanık 4 (%3,7), alev+inhalasyon yanığı 14 (%10,6) hastada saptandı (Tablo 1).

Çalışma kapsamında 6 hastanın exitus olduğu saptandı. Total vücut yüzey alanı %80 üzerinde ve alev-inhalasyon yanığı olan 2 hasta ile 4. derece elektrik yanığı olan 4 hasta exitus olduğu belirlendi. Bu 6 hastanın AST, ALT ve CPK seviyeleri yüksekti ve ortalama yatış süresi 9 (5-17) gün olup diğer hastalarla anlamlı farklılık yoktu.

Biyokimyasal Bulgular

Serum AST, ALT ve CPK düzeyleri yanık sonrası bir, üç ve beşinci günlerde yanık türlerine göre karşılaştırıldı. Tablo 2'de yanık türlerine göre hastalarının AST, ALT ve CPK düzeylerinin yanık sonrası bir, üç ve beşinci günlerdeki ortanca değerleri gösterilmiştir. AST, ALT ve CPK düzeylerinin yalnızca elektrik yanıklarında yanık sonrası bir, üç ve beşinci günlerdeki yüksekliği istatistik

Tablo 1. Hastaların Cinsiyet Dağılımı ve Yanık Türlerine Göre Yüzdeleri.

Cinsiyet	N (%)
Kadın	36 (%27,48)
Erkek	95 (%72,52)
Ortalama Yatış Süresi	13,89 \pm 4,67 gün
Ortanca Yaş (min-max)	35 (18-92) yıl
Yanık Türlerine Göre Hastalar	N (%)
Haşlanma yanığı	43 (%32,6)
Alev yanığı	38 (%28,8)
Elektrik Yanığı	20 (%15,2)
Alev + İnhalasyon Yanığı	14 (%10,6)
Temas Yanığı	12 (%9,1)
Kimyasal Yanık	4 (%3,7)
Toplam	131 (%100)

olarak anlamlı bulundu. Alev+inhalasyon yanıklarında ise CPK düzeyinin yanık sonrası bir ve üçüncü günlerde yüksekliği, AST ve ALT düzeylerinin ise sadece birinci gündeki yüksekliği istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0,05$). Diğer yanık türlerinin AST, ALT ve CPK düzeyleri ayrı ayrı kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir bulgu saptandı.

Alev yanıklı 38 hastadan AST düzeyi 1, ALT düzeyi 3, CPK düzeyi 1 hastada yüksek saptanırken, haşlanma yanıklı 43 hastadan AST, ALT ve CPK yüksekliği sadece 1 hastada saptanmıştır. Temas yanıklı 12 hastadan bir hastada AST, iki hastada ALT ve CPK yüksek saptandı. Bu yükseklikler 2 kat artıştan az olup, elektrik yanığı ve alev+inhalasyon yanıkları dışındaki diğer yanık türlerinin hiç birinde AST, ALT ve CPK düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı yükseklik saptanmadı ($p > 0,05$).

TARTIŞMA

Termal yaralanmalar içinde bulunan yanıklar, yüksek dereceli ısıya maruz kalma, kimyasal maddeler, elektrik çarpması gibi birçok etken sonucu meydana gelen ve doku harabiyetine yol açan yaralanmalardır. Yanık oluştuğunda önce termal doku hasarı etkisi ile deride lokal yanık yarası gözlenir. Sonra yanık yarasının büyümesine bağlı yanık şoku ve ileri dönemde ise sistemik inflamatuvar yanıt (SIRS) meydana gelmektedir (1). Yanıkta asıl olarak deri etkilenir. Epidermis tutulmuşsa 1. derece; epidermis ve derin dermis tutulmuşsa 2. derece, epidermis ve derminin tüm katları tutulmuşsa 3. derece olarak tanımlanır. Eğer deri altındaki kas ve fasya etkilenmiş ise 4. derece yanık olarak adlandırılır (6). Yanık yüzdesi genellikle 9'lar kuralı ile hesaplanır. Her yanığın kendi içinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Total vücut yüzey alanı ya da yanık derecesini her yanıkta kullanmak uygun bir yöntem değildir. Yanık ilerlese veya tedavisinde geç kalınırsa solunumsal, hemodinamik, multisistemik komplikasyonlar oluşabilir. Yanık hastalarında doğru değerlendirme yapmak hem hayat kurtarıcıdır hem de yapılacak tedavilerin veya cerrahi müdahalenin belirlenmesinde önemlidir. Yanık hasarının ilerlemesinde inflamatuvar mediatörlerin salınması, bakteri çoğalması gibi iç faktörlerin yanında, dehidratasyon, sistemik hipotansiyon, soğutma gibi dış faktörlerin de etkisi olmaktadır (7). Tedavi sürecinde sık sık hasarın durumunu kontrol etmek önemlidir. Yanık sonrasında, plazma volümü ile hücrelerarası sıvı dağılımında oluşan değişiklikler sonucu interstisyel alanda sıvı birikmesi meydana gelir. Ayrıca ekstraselüler volümde artış ile hepatik ve renal atılımda değişiklikler görülür. Sıvının dağılımındaki değişikliklere bağlı olarak kardiyopulmoner dengesizlik ve duman inhalasyonuna bağlı havayolu hasarı ortaya çıkar. Yara yerinde inflamasyon, immünsupresyon ve metabolik parametrelerde değişiklikler oluşur (8). Yanığın takibinde plazmada, akciğerde, karaciğerde lipid peroksidasyonunun arttığı gösterilmiştir. Yanık alanı vücut yüzey alanının (TVYA)

%30'unun üzerinde olduğu durumlarda yanık bölgesinden salınan sitokinler ve diğer inflamatuvar mediatörler etkisi ile SIRS gelişebilir (9). SIRS durumunda metabolizma hızı artar, protein sentezinde azalma ve katabolizmada artış gerçekleşir. Gastrointestinal ve renal sistem başta olmak üzere tüm vücut etkilenir ve organ yetmezlikleri görülebilir. Bu hastalarda hepatik yetmezlik önemli bir sorundur (10). Bu çalışmada alev-inhalasyon yanıklarının birlikte görüldüğü TVYA %80 üzerinde olan 2 hastanın exitus olmasının nedeni bu durum olabilir.

Deneysel bir çalışmada yanık sonrası 7. güne kadar doku ve plazmada sitokin düzeylerine bakılmış, erken dönemde dokuda ve plazmada sitokin düzeyleri yüksek bulunmuştur. 5. günde dokudaki sitokin düzeyleri pik yaparken, serum sitokin düzeyleri ikinci günden itibaren düşmeye başlamıştır (11). Hepatik sistemde, hepatosit hasarının en hassas göstergelerinden olan AST ve ALT düzeyleri yanıktan hemen sonra artar. AST karaciğer, kalp, iskelet kası, böbrek ve beyin gibi pek çok organda bulunur. ALT öncelikle hepatositlerde bulunur ve hepatosellüler hasara daha spesifik bir belirteçtir (12). Karaciğer iskemi reperfüzyon modellemesi yapılan bir çalışmada, karaciğer parankim hasarının göstergesi olarak AST ve ALT değerlerinin yükseldiği gösterilmiştir (13). Yanık yüzeyinin büyüklüğü ile erken dönemde meydana gelen karaciğer fonksiyon bozukluğu arasında ilişki vardır. Enzim seviyeleri, vakaların çoğunda başarılı tedavi ile kısa sürede normal değerlere düşmektedir (14). Termal yaralanmalar sonrasında erken dönemde gelişen sarılık, kötü prognoz belirtisi iken, geç dönemde karaciğer enzimlerinde ve bilirubin seviyelerinde olan artış ise genellikle sepsis ve çoklu organ yetersizliği ile ilişkilidir (15). ALT yalnızca hücre sitoplazmasında bulunurken, AST %20 oranında sitoplazmada %80 oranında mitokondride bulunur. Karaciğerde zone-3 hücreleri daha hipoksik ortamda bulduklarından dolayı mitokondri bakımından zengindir ve bu hücreler iskemi veya toksik hasarlara karşı daha hassastır. Yanıkta karaciğer hipoperfüzyonu, iskemi ve reperfüzyon hasarı ile sitokinlerin artışı sonucu hepatik hücrelerde apoptoz gelişir. Özellikle zone-3 hasarı geliştiği için AST ALT'ye göre daha fazla yükselme eğilimi gösterir (16-18).

ALT'nin yarılanma ömrü 47 saat, sitoplazmik AST 17 saat, mitokondriyal AST'nin yarılanma ömrü ise 87 saattir (16). Bu çalışmada da gerek elektrik yanığı gerek alev-inhalasyon yanıklarında birinci gün AST yüksekliği ALT yüksekliğinden daha fazladır, ancak üçüncü ve beşinci günlerdeki ALT düzeyinin AST düzeyinden yüksek olmasının nedeni yarılanma ömrü ile ilişkili olabilir.

CPK, Adenozin Trifosfat (ATP)'dan kreatine dönüşümlü olarak yüksek enerjili fosfat grubu transfer eden hücre içi bir enzimdir. CPK, kalp ve iskelet kasları için temel hücresel elemanlardan biridir. CPK, kas hücrelerinin bütünlüğünün bozulması sonucu kana karışabilir. CPK yüksekliğinin tespit edilmesi, genellikle vücuttaki kas yıkımını gösterir.

Tablo 2. Yanık türlerinin yanıktan sonra birinci, üçüncü ve beşinci günlerdeki AST, ALT ve CPK düzeyleri.

Parametre	Yanık türü	Birinci Gün	Üçüncü Gün	Beşinci Gün
		Medyan (%25-%75)	Medyan (%25-%75)	Medyan (%25-%75)
AST	Elektrik Yanığı	123,50 (110,50-256,50)*	69,00 (43,50-92,50)*	41,50 (30,50-48,50)*
	Alev	19,00 (17,00-21,00)	20,50 (17,00-22,00)	19,50 (17,00-21,00)
	Haşlanma	23,00 (21,00-24,00)	22,00 (21,00-24,00)	22,00 (21,00-24,00)
	Temas	21,00 (17,00-25,50)	18,00 (16,00-21,75)	18,50 (16,25-21,75)
	Kimyasal	21,00 (19,00-25,25)	19,50 (17,25-22,50)	20,00 (17,25-23,50)
	Alev+İnhalasyon	62,00 (46,75-74,50)**	29,00 (20,75-43,50)**	23,00 (21,75-30,00)
	P	*p<0,001 **p<0,05	**p<0,05	*p<0,001
ALT	Elektrik	103,50 (92,25-213,25)^a	88,50 (69,00-101,00)^a	47,00 (23,25-65,00)^a
	Alev	22,00 (19,00-26,00)	21,00 (20,00-24,25)	21,00 (20,00-23,00)
	Haşlanma	23,00 (21,00-25,00)	20,00 (16,00-22,00)	20,00 (16,00-22,00)
	Temas	24,00 (21,00-26,00)	24,50 (22,50-26,75)	25,00 (22,00-26,00)
	Kimyasal	25,00 (21,75-33,50)	26,50 (26,00-42,75)	22,50 (15,25-32,75)
	Alev+İnhalasyon	43,50 (34,50-54,75)^b	29,50 (24,00-79,50)	24,00 (21,00-34,50)
	P	^a p<0,001 ^b p<0,05s	^a p<0,001	^a p<0,05
CPK	Elektrik	6945,00 (6080,00-8395,00)^a	1380,50 (376,50-3539,25)^a	116,50 (91,00-341,50)^a
	Alev	54,00 (42,25-72,75)	52,00 (43,75-88,25)	68,00 (49,50-85,25)
	Haşlanma	65,00 (47,00-91,00)	52,00 (45,00-56,00)	46,00 (42,00-54,00)
	Temas	80,00 (44,00-115,25)	88,50 (45,25-108,75)	55,00 (36,75-64,50)
	Kimyasal	76,50 (61,00-128,75)	65,50 (62,75-67,50)	65,00 (56,75-79,25)
	Alev+İnhalasyon	654,00 (453,25-887,75)^b	241,50 (72,25-382,75)^b	82,50 (47,50-126,25)
	P	^a p<0,001 ^b p<0,05	^a p<0,001 ^b p<0,05	^a p<0,001

AST: Aspartat Aminotransferaz, ALT: Alanin Aminotransferaz, CPK: Kreatinin Fosfokinaz, Medyan: Ortanca değer
a, b Aynı parametre için aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grupların diğer gruplarla arasındaki fark önemlidir

Etkilenen doku ile ilgili spesifik kreatin fosfokinaz izoenzim formu yükselir (18). Yanık hasarı kas metabolizması ve kas iskelet sisteminin işlevselliğini etkileyebilir. Kemik kaybı, skolyoz ve kifoz, septik artrit, eklem ve tendonlar üzerindeki komplikasyonlar yanıklara bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir (17). Bu çalışmada özellikle elektrik yanıklarında ilk gün en yüksek düzeylerde olmak üzere beşinci gün hala normalin üzerinde olan CPK yükseklikleri mevcuttu. Alev-inhalasyon yanıklarında da CPK düzeyleri bir ve üçüncü gün yüksek iken beşinci gün normal düzeylere inme eğilimi gösterdi. Diğer yanık türlerinin CPK düzeylerinde istatistikî yükseklik göstermemesi kas ve iskelet sistemine doğrudan etkilerinin olmaması sebebiyle olabilir.

Yüksek voltaj elektrik yaralanmaları, çeşitli sistemleri tutan, morbidite ve mortalitesi yüksektir. Akımın tipi, doku rezistansı, akımın gücü, akım süresi, akımın trasesi elektrik yanıklarında önemlidir. Elektrik yaralanmalarında yanık derecesini ve derin dokularda oluşturduğu tahribatı belirlemek zordur (19). Elektrik çarpmalarında süresinin

uzunluğu ile ilişkili olarak iç organlarda doku hasarı oluşturabilmektedir. Termal yanıklarıyla kıyaslandığında elektrik yanıklarında akciğer ve karaciğer yaralanması nadirdir, fakat elektrik giriş ve çıkış noktası göğüste olmadığında bile plevral efüzyon, pnömoni, hemotoraks ve karaciğer kapsül yanığı görülebileceği unutulmamalıdır. Elektrik yanıklarında mortalite %3 ile 15 arasında bildirilmektedir (20). Bu çalışmada 20 elektrik yanıklı hastanın 4'ü exitus olmuş olup bu çalışma için exitus oranı % 20'dir. Elektrik yanıklarında, cilt yanıklarıyla uyumsuz olarak iç organlarda ciddi yaralanmalar oluşabilmektedir. Bu durum voltajla ilişkili olabileceği gibi, akıma maruz kalma süresiyle daha ilgilidir. Hasta değerlendirilirken ciltte yanık saptanmasa bile iç organ hasarı olabileceği düşünülmeli ve yoğun bakım ünitesine kabul edilen elektrik çarpmalarında voltaj ve süre mutlaka sorgulanmalıdır (21).

Deneyisel bir araştırmada yüksek voltaj ile elektrik yaralanması oluşturulduktan sonra kemik dokudaki ısı artışı çok yüksek düzeylere çıktığı ve derin dokularda görülen tahribatın sebebinin ısı artışına bağlı olabileceği

belirtmiştir (22). Kaslardan miyogloblin, eritrosit yıkımından hemoglobin ve doku yıkımına ikincil diğer maddelerin dolaşıma katılması ve dokuların perfüzyonunu bozması elektrik yaralanmalarında birincil hasarın sebebi olarak gösterilmektedir (23). Kas yıkımı ile serum CPK düzeyleri artar. Retrospektif olarak Koop ve ark. tarafından yapılmış bir çalışmada elektrik yaralanması ile takip edilen hastalarda CPK seviyeleri yüksek olan grupta mortalite ve morbiditenin daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda elektrik yanığı sonrası takipte exitus olan 4 hastanın CPK düzeyleri Koop ve ark. Tarafından yapılmış çalışmadaki gibi yüksek saptanmıştır (19).

Elektrik yanıklarında elektrik akımı izlediği trase boyunca dokuları etkileyerek hasara neden olur. Oluşan doku hasarının büyük kısmı elektrik akımının ortaya çıkardığı ısı artışı ile olmaktadır (22,23). Elektrik yaralanmalarında yüzeysel dokulara göre derin dokularda çok daha fazla hasar gerçekleşir. Yaralanmadan sonraki günlerde doku hasarı hızla ilerler (20). Çalışmamızda ise genellikle ilk gün yüksek olan AST, ALT ve CPK düzeyleri 5. gün sonunda giderek düşme eğilimi göstermektedir. Elektrik yanıklarında özellikle 48-72. saatte dokulardaki hasarın çok daha geniş olarak gösterilebileceği belirtilmiştir (23). Çalışmamızda da ilk 24-72 saatlik süreçte CPK düzeyleri en yüksek düzeydedir.

SONUÇ

Çalışmada yanık yoğun bakımında takip edilen tüm yanık hastalarının yatış anı ve ilk 5 günlük seyri değerlendirilmiştir. Her yanığın kendine özgü takip şekli ve hasarı mevcuttur. Bu çalışma ile elektrik yanıklarında yanık tedavisi yanında elektrik akımının vücutta doku hasarına daha fazla neden olabileceği CPK düzeyi yüksekliği ve yine AST ve ALT düzeylerinde olan yükseklikle gösterilmiştir. Yine alev-inhalasyon tipi yanıklarda hem yanık hem de hipoksi sonucunda AST ve ALT düzeylerinin karaciğer ve çizgili kas hipoksisine bağlı olarak yükseldiğini, CPK düzeyinin ise daha ılımlı olarak artış gösterdiğini söyleyebiliriz. Çalışmamızın sonuçlarının yanık bölgesine verilecek tedaviler kadar uygulanacak sıvı desteği, uygulanacak anestezi maddelerin belirlenmesi ve tedavi modalitelerinin düzenlenmesine katkısı olacağı görüşündeyiz.

Ek bilgi: Bu çalışma 24-27 Şubat 2022 tarihinde "Second International Congress on Biological Health Sciences" online olarak sözlü bildiri şeklinde sunulmuştur.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul 24.05.2022 tarihli 06 numaralı kararı ile onaylanmış olup, Helsinki Bildirgesi ilkelerine ve ilgili tüm mevzuata uygun olarak gerçekleştirildi.

Bilgilendirilmiş Onam: Çalışma retrospektif yapılmıştır.

Yazarlık Katkısı: Fikir/Kavram: BÇB, ZİK, BYK, Tasarım/ Dizayn: ZİK, BÇB, Denetleme/Danışmanlık: YB, SSE, BYK, Veri Toplama ve/veya işleme: ZİK, BÇB, Analiz ve/veya Yorum: ZİK, BÇB, TB, SSE, Literatür Taraması: ZİK, SSE, BÇB, Makalenin Yazımı: ZİK, SSE, BÇB, Eleştirel İnceleme: YB, SSE, TB, BYK, Kaynaklar ve Fon Sağlama: -, Malzemeler: -.

Çıkar çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Finansal Kaynaklar: Yazarlar bu çalışmada finansal destek almadığını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Masood RA, Wain ZN, Tariq R, et al. Burn Cases, Their Management and Complications: A Review. Int Curr Pharm J. 2016;5:103-5.
2. Göksel Ş, Şehirli AÖ, Şatiroğlu H, et al. Melatonin improves oxidative organ damage in a rat model of thermal injury. Burns. 2002;28:419-25.
3. Lalonde C, Knox J, Youn YK, et al. Relationship between hepatic blood flow and tissue lipid peroxidation in the early postburn period. Crit Care Med. 1992;20:789-96.
4. Mandell SP, Gibran NS. Early enteral nutrition for burn injury. Adv Wound Care. 2014;3:64-70.
5. Brusselaers N, Monstrey S, Vogelaers D et al. Severe burn injury in Europe: A systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. Crit Care. 2010;14:188.
6. Erkan MK, Ceylan A, Düzenli E, Büyükcem F. Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Yatırılarak İzlenmiş Olan Yanık Vakaları. Abant Med J. 2013;2:123-9.
7. Papini, R. Management of burn injuries of various depths. British Med J. 2004;329:158-60.
8. Demling R, Desanti L. Burns: Resuscitation phase. In: Hall JB, Schmidt GA, Wood L, editors. Principles of critical care. USA; MG. Hill; 2005. P. 1457-65.
9. Youn YK, Suh GJ, Jung SE, et al. Recombinant human growth hormone decreases lung and liver tissue lipid peroxidation and increases antioxidant activity after thermal injury in rats. J Burn Care Rehab. 1998;19:542-8.
10. Dagmar K, Schubert T, Horch ER, et al. Insulin treatment improves hepatic morphology and function through modulation of hepatic signals after severe trauma. Ann Surg. 2004;240:340-9.
11. Jeschke MG, Herndon DN, Barrow RE. Insulinlike growth factor I in combination with Insulinlike Growth Factor Binding Protein 3 affects the hepatic acute phase response and hepatic morphology in thermally injured rats. Ann Surg. 2000;231:408-16.
12. Friedman L, Chopra S, Grover S. Approach to the patient with abnormal liver biochemical and function tests. Up to date. April, 2014. Available at: <https://www.uptodate.com/contents/liver-biochemical-tests-that-detect-injury-to>

hepatocytes. Accessed June 30,2023.

13. Shinohara M, Kayashima K, Koomi K. Protective effects of verapamil on icchemia-induced hepatic damaged in the rat. *Eur Surg Res.* 1990;22:256-92.
14. Jeschke MG, Micak RP, Finnerty CC, et al. Changes in liver function and size after a severe thermal injury. *Shock.* 2007;28:172-7.
15. Livingston DH, Mosenthal AC, Deitch EA. Sepsis and multiple organ dysfunction syndrome: a clinical-mechanistic overview. *New Horizons.* 1995;3:276-87.
16. Nielson CB, Duethman NC, Howard JM, et al. Burns: Pathophysiology of Systemic Complications and Current Management. *J Burn Care Res.* 2017;38:469-81.
17. Holavanahalli RK, Helm PA, Kowalske KJ. Long-term outcomes in patients surviving large burns: the musculoskeletal system. *J Burn Care Res.* 2016;37:243-54.
18. Kılıç Ş, Sözüer EM, Deniz K, et al. Correlation of Serum Procalcitonin and Creatine Phospo-Kinase Levels with Tissue Histopathology in Rats Exposed to Experimental Electric Injury. *Erciyes Med J.* 2007;29:18-24
19. Koop J, Loos B, Spilker G, et al. Correlation between serum creatinine kinase levels and extent of muscle damage in electrical burns. *Burns.* 2004;30:680-3.
20. Masanes MJ, Gourbiere E, Prudent J, et al. A high voltage electrical burn of lung parenchyma. *Burns.* 2000;26:659-63.
21. Yaşar MA, Yaşar D, Ramazan ÖD, ve ark. Yüksek voltaj elektrik çarpmasına bağlı akciğer ve karaciğer parankim yanığı. *Fırat Tıp Dergisi.* 2006;11:142-3.
22. Daniel R, Ballard A, Heroux P, et al. Highvoltage electrical injury: Acute pathophysiology. *J Hand Surg.* 1988;13:44-9.
23. Achauer B, Eriksson E, Guyuron B. Plastic Surgery Indications, Operations, and Outcomes. *Ann Plast Surg.* 2001;46:345.



Bu eser [Creative Commons Atıfı-GayriTicari-Türetilemez 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) ile lisanslanmıştır.