

Yanık Merkezinde Tedavisi Yapılan Elektrik Yanıklı Hastaların Kronik Yaraya Dönüşümünün Değerlendirilmesi

Evaluation of the Transformation of Electrical Burn Patients Treated at the Burn Center into Chronic Wounds

Zeynep Irmak KAYA¹, Bülent Çağlar BİLGİN²

¹ Eskişehir Şehir Hastanesi, Palyatif Bakım Kliniği, Eskişehir, Türkiye

² Eskişehir Şehir Hastanesi, Yanık Merkezi, Eskişehir, Türkiye

Özet

Amaç: Yanık merkezi yoğun bakımında elektrik yanığı nedeniyle takip edilen hastaların yaralarının kronik yaraya dönüşümleri değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntemler: Mayıs 2019 - Ekim 2021 tarihleri arasında Eskişehir Şehir Hastanesi Yanık Merkezi yoğun bakımında elektrik akımına maruziyet ile takip edilen, elektrik akım girişi ve çıkışı yerleri ekstremitelerde belirgin olan, 3. derece ve üzeri yanık olmuş hastalar retrospektif olarak incelenerek, hastaların elektrik akımı maruziyeti sonrası takipleri ile taburculuk sonrası poliklinik izlemlerinde yara yerleri değerlendirilmiştir.

Bulgular: Yanık merkezi yoğun bakımda takip edilen 121 hastanın %28.9'u elektrik yanığı (n=35) olup, çalışmaya 30 hasta dahil edilmiştir. Çalışma kapsamına alınan 30 hastanın tamamı erkekti. Ortanca yaşları 31 yıl olup hastaların hiçbirinin kronik hastalığı yoktu. Hastaların %83.3'ü (n=25) iş kazası, %16.7'si (n=5) ev kazası olarak kayıtlara geçmiştir. Hastalarda 4-6 haftadan uzun süren, iyileşmeyen yaralar kronik yara olarak kabul edilmektedir. Çalışmamızda elektrik yanığından 4 hafta sonrasında yarası iyileşmeyenler kronik yara olarak kabul edilmiştir. Erken dönem başvuran 20 hastanın 7'sinin (%35), geç dönem başvuran 10 hastanın 8'inin (%80) kronik yaraya dönüşümü (p=0.02) saptanmış olup, yanık merkez yoğun bakımında takip edilen elektrik yanıklı hastaların %50'sinde (n=15) kronik yaraya dönüşüm olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Elektrik yanıkları her yaş grubundan sağlıklı insanın maruz kalabileceği, hayati riski olan yaralanmalar grubunu oluşturmaktadır. Çalışmamızda erken dönemde başvuran hastalarda geç başvurulara göre daha düşük oranda kronik yaraya dönüşüm gözlenmiş olup, elektrik yanıklarında erken başvuru ve müdahale ile kronik yaraya dönüşümünün azaltılmasının öneminde dikkat çekilmek istenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektrik yanığı, Kronik yara, Yanık merkezi, Yanık

Abstract

Objective: It was requested to evaluate the transformation of patients who were followed up due to electrical burns in the intensive care unit of the burn center into chronic wounds during follow-up.

Material and Methods: Between May 2019 and October 2021, patients with 3rd degree burns and above, with electric current entry and exit points evident on the extremities, who were followed up with exposure to electric current in the intensive care unit of Eskişehir City Hospital Burn Center, were retrospectively examined and the patients were followed up after electric current exposure. Wound sites were evaluated at outpatient clinic follow-ups after discharge.

Results: 28.9% of the 121 patients who were followed up in the intensive care unit of the burn center had electrical burns (n=35), and 30 patients were included in the study. All of the participants in the study were male, the median age was 31 years, and none of the patients had a chronic disease. 83.3% (n=25) of the patients were registered as work accidents and 16.7% (n=5) as home accidents. Wounds that last longer than 4-6 weeks and do not heal are considered chronic wounds. In our study, 30 adult patients who were followed up after an electric burn were examined, and those whose wounds did not heal at the end of 4 weeks were considered chronic wounds. All of the patients who applied from within the province and 4 patients from outside the province applied to the burn center in the first 24 hours. 7 (35%) of the 20 patients admitted early and 8 (80%) of the 10 patients admitted late were found to have chronic wound transformation (p=0.02), and it was determined that 50% (n=15) of the patients with electrical burns who were followed up in the intensive care unit of the burn center had chronic wound transformation.

Conclusion: Electrical burns constitute the group of life-threatening injuries that healthy people from all age groups can be exposed to. In our study, a lower rate of transformation into a chronic wound was observed in patients who applied at an early stage compared to late applications, and it was wanted to draw attention to the importance of reducing the transformation into a chronic wound with early application and intervention in electrical burns.

Keywords: Electrical burn, Chronic wound, Burn center, Burn

Yazışma Adresi: Zeynep Irmak KAYA Eskişehir Şehir Hastanesi, İç Hastalıkları Bölümü 71 Evler, Çevre Yolu, 26080 Odunpazarı/Eskişehir

Telefon: +905543421991 **e-mail:** dr.zeynepirmak@gmail.com

ORCID No (Sırasıyla): 0000-0002-3954-1985, 0000-0001 6891 3664

Geliş tarihi: 06.09.2022

Kabul tarihi: 05.12.2022

DOI: 10.17517/ksutfd.1171855

GİRİŞ

Yanık, deri veya diğer dokularda özellikle ısı, radyasyon, elektrik, sürtünme ya da kimyasallara temas neticesinde oluşan yaralanmadır. Duman inhale edilmesi sonucu gerçekleşen solunum sistemi hasarları da yanık olarak kabul edilir (1). Elektrik yaralanmaları ile oluşan yanıklar nadir görülmektedir ancak yaşamı tehdit eden acil durumlardır. Maruz kalınan voltaja bağlı yüksek ya da düşük voltaj elektrik yaralanmaları şeklinde tanımlanmaktadır. Endüstriyel alanlarda kullanılan 1000 Volt (V) üzerindeki elektrik akımına maruz kalma ile gelişen yaralanmalar yüksek akım (HVI), 1000 V altında ise düşük akım (LVI) olarak tanımlanmaktadır. Elektrik yaralanmalarına bağlı yanıklar çoğunlukla kas, tendon, sinir ve kemik gibi derin dokuları da etkileyerek yüksek morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır. Akımın tipi, voltajın yüksekliği, temas edilen bölge ve süre ile etkilenen dokunun direncine göre hasarın derecesi değişmektedir. Mortalite ve morbidite yüksekliği sebebi ile elektrik yaralanmaları oldukça önemlidir (2).

Genellikle, HVI daha büyük elektrik direncine sahip dokularda yüksek sıcaklıklara sebep olarak, derin doku yaralanmalarına ve mikro damarlarda pıhtılaşmaya sebep olurken, LVI daha az invaziv doku lezyonlarına neden olur, fakat kardiyak aritmilere ve ileri dönemde nörolojik sekellere yol açma olasılığı daha yüksektir. HVI ve LVI nörovasküler lezyonlardan sorumlu olabilir. Semptomlar çoğu kez geç ortaya çıkabilir ve çoğunlukla mükerrer operasyonlar gerektirebilir. Bunun yanında yaygın kas nekrozu, rabdomiyoliz, akut böbrek yetmezliği, pıhtılaşma bozuklukları, kompartman sendromu ve ampütasyonlara neden olabilmektedir (3).

Yanık yaraları elektrik akımının giriş ve çıkış yerlerinde görülür. Akımın en sık girdiği yer eller iken, ayak tabanı elektrik akımının sıklıkla çıkış kısmıdır. Giriş ve çıkışlarda oluşan yaralar aynı taraf üst ekstremitede olduğunda bu bölgelerde iç hasar ciddi boyutta olur. En büyük hasar, giriş yerinde olmaktadır. Yanıklar birkaç milimetrelik küçük dairesel noktalardan birkaç santimetre genişliğine kadar değişen biçimlerde görülebilir. Kenarları iyi sınırlı, merkezi ise çukurdur. Yaralanmanın boyutu başlangıçta tahmin edilemezken bir kaç gün sonunda nekroze alanlar oluşmaya başlar. Giriş yeri iskemik, kuru, beyaz ve sarı yanmış şeklinde iken, çıkış lezyonları giriş yerinden farklı olarak kabarık veya ateşli silah yaralanması gibi görülmektedir. Isıyla oluşan koagülasyon nekrozu, dokulardaki inflamatuvar reaksiyonları önler. Elektrik yanıklarının giriş yerlerinde bül oluşumu bu sebeple nadirdir. Yanığın çevresinde eritem ve ödem sahaları 24-48 saat geçtikten sonra görülür (4).

Yaralar akut ve kronik olarak ikiye ayrılmakta olup, küçük komplikasyonlarla seyreden ve kendi kendine hızla kapanan yaralar akut yara, 4-6 hafta sonunda iyi-

leşmeyen ya da hiçbir iyileşme belirtisi göstermeyen yaralar kronik yara olarak tanımlanmaktadır. Genellikle iyileşmeyi geciktiren altta yatan bir neden bulunur. Damarsal problemler, diyabetes mellitus gibi kronik hastalıklar, infeksiyon, radyasyon hasarı, basıya maruziyet, malnutrisyon vs gibi durumlar yara iyileşmesini geciktiren durumlara örnek gösterilebilir (5).

Elektrik hasarı sistemik etkileri olabilen bir multiravma yaralanmasıdır ve tedavisi multidisipliner yaklaşımlarla özelleşmiş merkezlerde yapılmalıdır. Hastaların özelleşmiş merkezlere sevkini erken dönemde yapılması daha sonra gelişebilecek komplikasyonları azaltacaktır. Yanık merkezlerine sevki yapılan elektrik yanık hastalarında gelişen elektrik giriş ve çıkış alanındaki yaralar kronik yaraya dönüşüm açısından sık aralıklarla ve uzun süre takip edilmesi gereken önemli durumlardır.

Bu çalışmada yanık merkezi yoğun bakımında elektrik yanığı nedeniyle takip edilen hastaların, takiplerinde kronik yaraya dönüşümleri değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Mayıs 2019 - Ekim 2021 tarihleri arasında Eskişehir Şehir Hastanesi Yanık Merkezi yoğun bakımında izlenen elektrik akımına maruziyet ile gelen, elektrik akım giriş ve çıkış yerleri ekstremitelerde belirgin olan, 3. ve 4. derece yanık olmuş hastalar retrospektif olarak incelendi. Exitus olan ve 18 yaş altı hastalar dışlandıktan sonra geriye kalan 30 hasta çalışma kapsamına alındı. Çalışmada hastaların elektrik akımı maruziyeti sonrası yanık merkezindeki takipleri ile poliklinik izlemlerinde yara yerleri değerlendirildi.

Ev içi yaralanmalar 220 V ile düşük voltaj iken, 1000 V üzeri yaralanmalar yüksek voltaj yaralanma kapsamında olup, iş kazaları yüksek voltaja bağlı yaralanma olarak değerlendirildi.

Hastalar 3 ay boyunca serviste ya da poliklinik takiplerinde yara bölgeleri aynı hekim ve yanık hemşiresi tarafından izlenmiş ve yara boyutu, görünümü yönünden kayıt tutuldu.

Kronik yara bakımında TIME prensipleri esas alınmış olup, dört ana prensipten oluşmaktadır (6).

T: Tissue management (doku yönetimi): Enfekte, ölü ve yabancı dokuların yaradan temizlenmesini ifade eder. Cerrahi, mekanik, kimyasal, otolitik debridman yöntemlerinden biri uygulanmalıdır. Bu aşamada yapılan işlemler aynı zamanda enfeksiyon kontrolünde de önemlidir.

I: Infection and Inflammation (enfeksiyon ve enflamasyon yönetimi): Yaradaki, enfeksiyonun ve yangının azaltılması için antiseptik, antibakteriyel ürünlerin kullanılmasını ifade eder.

M: Moisture balance (nem dengesi): Son dönemde ideal yara iyileşmesi için yara yüzeyinin nemli tutulması gerekliliği kabul edilmelidir. Bu aşamada yarada akıntı fazla ise emici ürünlerin; az ise yarayı ideal nemlilikte tutacak ürünlerin kullanımı önerilmektedir.

E: Edge or Epithelisation management (kenar yönetimi ve epitelizeasyon): Tüm yara yüzeyi granülasyon dokusu ile dolduktan sonra yaranın kapatılması için sağlıklı epitel dokunun granülasyon dokusunun üzerine örtmesi gerekmektedir. Epitelizasyon sağlıklı yara kenarlarından yara yüzeyine doğru olmaktadır. Sağlıklı yara kenarı ile ifade edilmek istenen yara kenarlarının yara yüzeyinden kabarık olmadığı, altında tünel veya boşlukların bulunmadığı (undermining), keratinizasyon, maserasyon gibi epidermis problemleri olmayan yara kenarlarıdır.

Takipte 4-6 hafta içerisinde iyileşmeyen, 4 hafta sonunda herhangi bir iyileşme belirtisi (seröz-nemli yara yatağı, granülasyon ve epitelizeasyon) göstermeyen yaralar kronik yara kapsamında değerlendirildi.

İstatistiksel Analiz

Tüm veriler IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versiyon 21 kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için frekans ve yüzde olarak, sürekli değişkenler için ise ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerler olarak sunulmuştur. Kategorik değişkenler için gruplar arasındaki farkları belirlemek amacıyla Fisher's Exact ve Ki-kare testleri kullanılmıştır. Gruplar arası sayısal karşılaştırmalar bağımsız gözlem için Mann Whitney-U testi ve One-Way ANOVA testi kullanılarak yapılmıştır. İstatistik için anlamlılık düzeyi, $p < 0.05$ kabul edilmiştir.

Bu çalışma ESOĞÜ Tıp Fakültesi Etik Kurul 15/02/2022 tarihli 39 numaralı kararı ile onaylanmış olup, Helsinki Bildirgesi ilkelerine ve ilgili tüm mevzuata uygun olarak gerçekleştirildi.

BULGULAR

Eskişehir Şehir Hastanesi yanık merkezine elektrik akımına maruziyet ile gelen, elektrik giriş çıkış yerleri ekstremitelerde belirgin olan, 3. derece ve üzeri yanık olmuş hastalar incelendi. Yanık merkezi yoğun bakımında takip edilen 121 yanık hastasının %28,9'u elektrik yanığı (n=35) olup, 18 yaş altı 3 (%8.6), 18 yaş üzeri 32 (%91.4) hasta saptandı. Erişkin hastalardan 2'si (%5.7) ve 18 yaş altı hastalardan 1'i (%2.9) mortal seyretti. Elektrik yanığı ile yoğun bakımda takip edilen tüm hastaların (n=35) mortalite oranı %8.6 hesaplandı.

Exitus olan ve 18 yaş altı hastalar çalışma dışında tutulduğunda, çalışma kapsamına alınan 30 hastanın tamamı erkek cinsiyet, ortanca yaş 31 yıl olup hastaların hiçbirinin kronik hastalığı yoktu.

Hastaların %83.3'ü (n=25) iş kazası, %16.7'si (n=5) ev kazasıydı. Hastaların %53.3'ü (n=16) şehir içi, %46.7'si (n=14) il dışından başvuruydu. İl içinden başvuran hastaların tamamı ilk 24 saat içinde yanık merkezine yatırılmıştı. İl dışından merkeze sevk olan hastalardan 6'sı 48-72 saat içinde, 4'ü 24-48 saat içinde, yalnızca 4 hastanın ise ilk 24 saatte yanık merkezine başvurduğu saptandı. **Tablo 1**'de hastaların elektrik yanığına maruz kalma şekli, başvuru yeri, başvuru süresine göre kronik yaraya dönüşen hasta sayıları verilmiştir.

İl dışı sevk olan hastaların merkeze başvuru öncesinde hospitalize edildikleri sağlık kuruluşunda operasyon öyküsü yoktu. 30 hastanın 28'i (% 93.3) merkeze alındıklarının ilk 24 saati operasyona alınarak eskarektomi, eskarotomi ve fasyotomileri yapılırken, 2 hastaya (%6.7) ise debritman uygulanıp bu şekilde takibe alındı. Debritmanı sağlanan bu 2 hastanın ilk 24 saat içinde il içinden başvuran hastalar olduğu belirlendi. 4. derece yanık, tendon, damar ve sinir yaralanması olan yüksek akım voltaja maruz kalan 6 (% 20) hastaya amputasyon uygulandığı, bunların 3'ü (%10) alt ekstremitte büyük eklem, 2'si (% 6.7) küçük eklem olup, 1 (% 3.3) hastaya üst ekstremitte büyük eklem amputasyonu yapıldığı saptanmış olup, total amputasyon oranı %20 hesaplanmıştır. Amputasyon yapılmayan hastalara debridman ve greft onarımı yapılmıştır (**Tablo 2**). Greft onarımının yetersiz olacağı, kanlanmanın olmadığı kemik üstü alanlara flep uygulaması yapıldı. Toplam 4 hastaya (%13.3) bacağa flep uygulaması yapıldı.

Hastaların %50'si (n=15) kronik yaraya dönüşmüş olup, erken dönem başvuran 20 hastanın 7'si (%35), geç dönem başvuran 10 hastanın 8'i (%80) kronik yara olarak takip edilmiştir ($p=0.02$). Kronik yaraya dönüşen hastaların ameliyat sayılarının daha yüksek olduğu belirlendi ($p=0.035$) (**Tablo 3**).

Tablo 1. Elektrik yanığına maruz kalma şekli, başvuru yeri, başvuru süresine göre kronik yaraya dönüşen hasta sayıları

	Hasta Sayısı (n)	Kronik Yaraya Dönüşen Hasta Sayısı (%)
Yaralanma Şekli		
Ev kazası	5	0 (0)
İş kazası	25	15 (%100)
Başvuru Yeri		
İl içi	16	4 (%25)
İl dışı	14	11 (%78.6)
Başvuru Süresi		
İlk 24 saat	20	7 (%23.4)
24-48 saat	4	3 (%75)
48-72 saat	6	5 (%83.4)

$p < 0.05$

Tablo 2. İlk başvuru sırasında merkezde uygulanan operasyonlar, merkezde yapılan amputasyonlar ve hasta sayıları

	Hasta Sayısı (n)
Merkezde Yapılan İlk Müdahaleler	
Eskarektomi	10
Eskaratomi-fasyotomi	18
Debritman	2
Yapılan Amputasyonlar	
Üst Ekstremitte Dirsek Altı	1
Alt Ekstremitte Diz Altı	2
Alt Ekstremitte Diz Üstü	1
Ayak Parmak	2

Tablo 3. Kronik yaraya dönüşen ve dönüşmeyenlerde uygulanan operasyon sayıları

	Operasyon Sayıları (Ort±SD)	Hasta Sayısı (n)
• Tüm Hastalar	6 ± 4	30
• Kronik Yaraya Dönüşenler	8 ± 2	15
• Kronik Yaraya Dönüşmeyenler	5 ± 3	15

p=0.035, Ort: Ortalama, SD: Standart Sapma

TARTIŞMA

Elektrik yaralanmalarında seyri belirleyen en önemli faktör maruz kalınan elektrik akımının voltajıdır. 1000 volt altı düşük voltaj yaralanmaları, genelde ev içerisinde uğraş halindeyken ortaya çıkmaktadır. Düşük voltaj yaralanmalarında, hastalarda mortalite nedeni yanığın derece ve yaygınlığından çok kardiyak açıdan etkilenim şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple özellikle ilk 72 saat yakın kardiyak takip yapılması, ani ortaya çıkabilecek kardiyak ritim sorunlarının önlenmesi açısından önemlidir (7).

Türkiyede elektrik yanıkları dünya ortalamasından yüksektir (8). Genellikle elektrik yanıklarında yaşamı tehdit edici yaralanmalar yüksek voltaja bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Açık ve arkadaşları yayınladıkları 27 vakalık seride yüksek voltajlı elektrik yaralanmaları nedeniyle ölüm oranını %11 olarak bildirmiş olup (9), yurt dışı yayınlarda bu oran %3-14 arasında bildirilmiştir (10,11). Çalışmamızda literatürle uyumlu şekilde 35 elektrik yanıklı hastanın 3'ü mortal seyretmiş olup mortalite oranının %8,6 olduğu söylenebilir.

Çalışmada literatürle uyumlu olarak elektrik yanıkları erkek cinsiyette görülmüştür (12). Bunun nedeni endüstriyel iş kollarında çalışan çoğunluğun erkek ci-

siyet olmasıdır. Bunun yanında ev kazalarında da sıklıkla erkeklerin elektrik ile ilgili ev sorunlarını çözmeye yatkın oldukları söylenebilir. Çocuklarda ise güvensiz ev ortamları ve oyun amaçlı durumlar elektrik yanıklarının nedenleri olarak bildirilmiştir (13). Çalışmada hastaların %83.3'ü (n=25) iş kazası, %16.7'si (n=5) ev kazası olarak kayıtlara geçmiş olup literatürle uyumludur (3).

Genel olarak bütün elektrik yanıkları değerlendirildiğinde hastaların genç yaş grubundan olduğu söylenebilir. Elektrik yanıkları ile ilgili yapılan bir çalışmada ortalama yaş 25 yıl, bir diğer çalışmada ise 30.2 yıl olarak bildirilmiştir (12,14). Bizim çalışmamızda yaş ortalamasının genç oluşu da literatürle uyumludur.

Türkiyede tüm yanık vakalarının %10-14'ünü 1000 V üzeri yüksek voltaj yaralanmaları oluşturmaktadır (7). Bu hastalarda mortalitenin ana nedeni ileri derece doku hasarı, nörolojik, kardiyak, renal sorunlar ile kompartman sendromu ve yüksek şiddette fiziksel travmadır. Yüksek voltaj yaralanmalarında acil eskaratomi/fasyotomi ihtiyacı %50'lerde olup rekonstrüksiyon amacıyla uzak ve serbest flep uygulamalarına daha fazla gereksinim duyulmaktadır. Agresif resusitasyon elektrik yanıklarında oldukça önemli olup, takipte gelişen doku defekti ve yara problemlerinin oluşması bu hastalarda mükerrer operasyon gereksinimini beraberinde getirmektedir (7). Çalışmamızda da tekrarlayan ameliyathane literatürle uyumlu şekilde yüksekti. Çalışmalarda ameliyathane koşullarında, bu alanda tecrübeli hekimlerce yapılması gereken fasyatominin genellikle yapılmadığı ya da yetersiz yapıldığı belirtilmektedir. Elektrik yanıklarında amputasyon gereksinimi de hastaların yanık merkezlerine başvurularındaki gecikmelere bağlanmaktadır. Yaralanma günü merkezimize getirilen hastalarda bile yaralanmanın oluşsa ile merkeze ulaşması arasında saatler geçmekte ve büyük olasılıkla sonradan yapılan fasyatomilerden beklenen ekstremitte kurtarıcı yarar sağlanamamaktadır. Ancak her türlü uygun müdahaleye karşın bazı olgularda amputasyon gereksinimi olmaktadır (9). Bu gibi vakalarda çoğunlukla dışarıdan görünenden daha şiddetli olan lezyonların kapsamının ve derinliğinin değerlendirilmesinde ortaya çıkan sorunlar olduğu söylenebilir. Erken cerrahi tedavi olarak yapılacak olan fasyotomi, yaralanmadan sonraki ilk 12 saat içinde gevşetme amacıyla olmalıdır. Kompartman basıncının artmaya başlamasından sonraki 12 saat içinde fasyotomi yapılan hastaların %68'inde normal fonksiyona sahip oldukları, ancak 12 saat sonra cerrahi yapıldığında ise hastaların sadece %8'inin normal fonksiyona sahip olduğu bildirilmiştir (7). Nekrotik dokunun olumsuz etkilerinden kaçınmak için, yaralanmadan ortalama 72 saat sonra amputasyon yapılması önerilmektedir. Bu çalışmada 35 elektrik yaralanma olgusundan 30'u çalışmaya dahil edilmiş olup, 30 hastanın 28'i, merkeze

kabulünün ilk 24 saati içerisinde acil olarak eskaratomi, eskerektomi, fasyotomi operasyonları uygulanmıştır ve ortalama operasyon sayısı 6 ± 4 olarak saptanmıştır. Erken dönem başvuran 2 hastaya debritleme tedavisi yeterli olmuştur. 4. derece yanık oluşan, damar, sinir, tendon, kaslarda tam kat yanık olan, yüksek akım maruziyetli 6 hastaya amputasyon uygulanmış, bunların 4'üne büyük eklem amputasyonu yapılmıştır. Çalışmada amputasyon oranı %20 olup çalışmalarda bildirilenden yüksektir (15). Yanık merkezimize vakaların geç ulaşması hasta veya yakınlarının amputasyonları reddetmesi ve ilk 12 saat içinde fasyotomi yapılması ve minör amputasyonların da hesaplama dahil edilmesi nedeniyle amputasyon oranımızın yüksek olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca kapsam dışı bırakılan hastaların olması, çalışmaya alınan hastaların sadece yanık merkez yoğun bakımında hospitalize edilen 3. ve 4. derece üzeri elektrik yanıklı hastalar olması nedeniyle de amputasyon oranımızın bildirilen çalışmalardan yüksek olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda elektrik yanığı sonrasında takip edilen 30 erişkin hasta irdelenmiş olup 4 hafta sonunda yarada iyileşme belirtisi olmayan ya da küçülme kaydedilmeyenler kronik yara olarak kabul edilmiştir. Çalışma kapsamına alınan hasta sayısının az olması çalışmanın zayıf yönlerindedir. Bunun sebebi tüm elektrik yaralanmaları hastalarının değil de 3. ve 4. derece yanık gelişen, yoğun bakımda takibi yapılmış olan ve nispeten daha ağır seyirli erişkin vakaların çalışma kapsamına alınmış olmasıdır. Ancak her ne kadar hasta sayısı az olsa da çalışma kapsamına alınan hastaların %50'sinde (n=15) kronik yaraya dönüşüm gerçekleşmiş olup, erken başvuru olarak kabul edilen ilk 24 saat içinde yanık merkezinde tedavi edilen 20 hastanın %35'inde (n=7), 24 saatten sonraki süreçte başvuran 10 hastanın %80'inde (n=8) kronik yaraya dönüşüm görülmesi oldukça dikkat çekicidir. Vaka sayısı az olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Araştırmamızda literatürde elektrik yanıklarının kronik yaraya dönüşümü ile ilgili bir veriye rastlamadık. Literatürde yara iyileşmesini uzatan ya da bozan kronik durumlar kronik yaraların nedeni olarak bilinmektedir (5). Elektrik yanıkları ise farklı bir durumdur. Akut olarak gelişen bir durum olmasına rağmen yanık yarası uzun tedavi gerektirmektedir. Çalışmada hastaların altta yatan herhangi bir kronik hastalığı olmamasına karşın kronik yaraya dönüşümlerinin nedeni yanığa olan müdahale zamanlaması olarak yorumlanabilir. İl içinden hızlıca merkeze sevk yapılan hastalarda kronik yaraya dönüşümün, il dışından başvurulara oranla daha düşük olması bunun bir nedeni olabilir. Ayrıca il dışından başvuran hastalara yanık merkezine müracaatları öncesinde herhangi bir operasyon yapılmaması da kronik yara oluşumuna

neden olan diğer bir durumdur. Elektrik yanıkları diğer yanık türlerinden bir takım farklı özelliklere sahiptir. Crush yaralanmaları gibi kas dokuda yıkıma sebep olması, elektrik akımının vücudun büyük bir bölümünden geçerek iç organlarda özellikle kemik dokuda yüksek ısı artışına sebep olması bunun en temel nedenidir. Yine sinirsel hasarlanmalara, damarsal yapının hızlıca bozulmasına sebep olmaktadır. Görünen alan buzdağının görünen kısmına benzetilebilir. Bu sebeptendir ki elektirik yanıklarında erken müdahale çok önemlidir. Erken müdahale ile tahribatın ilerlemesi ya da yavaşlatılıp azaltılması mümkün olabilir. Bu hastaların hızlıca bir yanık merkezine sevk edilmesi oldukça önemlidir.

Elektrik yanıklarında akut müdahalede hastanın erken sıvı resüsitasyonu, elektrolit stabilitesini ve hayati fonksiyonlarını korumak oldukça önemlidir. Yara bölgesine yönelik yapılacak tedaviler ise fiziksel kısıtlılığın en önemli nedeni olan kontraktür, amputasyon ve kronik yaraların oluşumunu önleyebilir. Çalışmamızda erken dönemde başvuran hastalarda geç başvurulara göre daha düşük oranda kronik yaraya dönüşüm gözlemlenmesi, kronik yara gelişenlerde operasyon sayılarının ve hastane yatışlarının daha fazla oluşu bizlere elektrik yanıklarında erken başvuru ve müdahalenin önemini göstermektedir.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma ESOGÜ Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul 15/02/2022 tarihli 39 numaralı kararı ile onaylanmış olup, retrospektif tasarlanan bu çalışma Helsinki Bildirgesi ilkelerine ve ilgili tüm mevzuata uygun olarak gerçekleştirildi. Bu çalışma 16-19 Aralık 2021 tarihinde düzenlenen 15. Ulusal 3. Uluslararası Yara Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Çıkar Çatışması ve Finansman Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir ve finansman desteği alınmamıştır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar çalışmaya eşit katkı sunduklarını beyan ederler.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization, Burns Fact; 2014. p.365. Retrieved from www.who.int, July 2022.
2. Şakrak T, Köse AA, Karabağlı Y, Çetin C. Yanık ünitemizde yatarak tedavi gören hastalara ait 10 yıllık tarama sonuçlarımız. *Türk Plast Surg* 2011;18(3):111-5.
3. Gille J, Schmidt T, Dragu A, Emich D, Carius PH, Kremer T, et al. Electrical injury a dual center analysis of patient characteristics, therapeutic specifics and outcome predictors. *Scand J of Trau Res and Emerg Med* 2018;26(1):1-9.
4. Yıldız M, Sener M, Aydın H. Electrical burns of the upper extremity. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2006;32(1):81-84. <https://dergipark.org.tr/pub/aott/issue/18062/190213>

5. Schultz, GS, Barillo DJ, Mazingo DW, Chin GA. Wound bed preparation and a brief history of TIME. *Inter Wound J* 2004;1(1):19-32.
6. Schultz GS, Sibbald RG, Falanga V, Ayello EA, Dowsett C, Harding K. Wound bed preparation: asystematic approach to wound management. *Wound Repair Regen*. 2003;11:1-28.
7. Handschin A, Vetter S, Jung FJ, Guggenheim M, Künzi W, Giovanoli H. A Case-Matched Controlled Study on High-Voltage Electrical Injuries vs Thermal Burns. *J Burn Care Res*. 2009;30(3):400-7.
8. Nursal TZ, Yildirim S, Tarim A, Caliskan K, Ezer A, Noyan T. Burns in southern Turkey: electrical burns remain a major problem. *J Burn Care Rehabil*. 2003;24:309-14.
9. Açikel C, Eren F, Kale B, Çeliköz B. Yüksek voltajlı elektrik yaralanmalarında hasta profile ve primer tedavi. *Cerrah Tıp Derg*. 2002;33:104-9.
10. Hommond JS, Ward CG. High voltage electrical injuries: Management and outcome of 60 cases. *South Med Jour*. 1988;81:1351-2.
11. Al B, Aldemir M, Güloğlu C, Kara İH, Gürgün S. Elektrik çarpması sonucu acil servise başvuran hastaların epidemiyolojik özellikleri. *Ulus Travma Derg*. 2006;12(2):135-42.
12. Gökdemir MT, Sögüt Ö, Sayhan M. Kaya H. Erişkinlerde Yüksek Gerilime Bağlı Elektrik Yaralanmalarında Mortaliteye Etki Eden Faktörler. *Duzce Med Jour*. 2013;15(1):22-6.
13. Koumbourlis AC. Electrical injuries. *Crit Care Med*. 2002;30:424-30.
14. Durukan P, Yıldız M, Alagöz G, Pekdemir M, Cevik Y, Ozkan S. Elektrik Yaralanmaları: Üç Yıllık Analiz. *Akad Acil Tıp Derg*. 2006;8:27-9.
15. Buja Z, Arifi H, Hoxha E. Electrical burn injuries. An eight-year review. *Annals of Burns and Fire Dis* 2010;23(1):4.