









Bir Yanık Merkezindeki Çocuk Hastalarda Gelişen Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonların Değerlendirilmesi

Evaluation of Healthcare-Associated Infections in Children in a Burn Center

Zeynep Gökçe Gayretli Aydın¹ , Nihal Özden Eyüpoğlu² , Esra Özkaya³ , Elif Bahat Özdoğan⁴ , Murat Livaoglu⁵ , Serdar Türkyılmaz⁶ 

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Enfeksiyon Bilim Dalı, Trabzon, Türkiye

²Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

³Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

⁴Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nefrolojisi Bilim Dalı, Trabzon, Türkiye

⁵Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

⁶Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

Cite this article as: Gayretli Aydın ZG, Eyüpoğlu NÖ, Özkaya E, Bahat Özdoğan E, Livaoglu M, Türkyılmaz S. Evaluation of Healthcare-Associated Infections in Children in a Burn Center. JAREM 2019; 9(1): 50-4.

ÖZ

Amaç: Enfeksiyonlar, yanık hastalarında morbidite ve mortalitenin önemli bir nedenidir. En sık görülen enfeksiyonlar, cerrahi alan enfeksiyonu, kan dolaşımı enfeksiyonu, sepsis, ventilatör ilişkili pnömoni ve idrar yolu enfeksiyonlarıdır. En sık saptanan etkenler; *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aureus*'tur. Bu çalışmanın amacı, yanık merkezinde takip edilen çocuk hastaların epidemiyolojik özelliklerini, yanık nedenlerini, hastalarda gelişen enfeksiyonları, sorumlu mikroorganizmaları ve uygulanan tedavileri belirlemektir.

Yöntemler: Bu çalışma, yanık merkezinde 2012-2018 tarihleri arasında yatarak tedavi gören 1 ay-18 yaş arası hastaların dosyalarının ve bilgisayar kayıtlarının geriye dönük olarak incelendiği kesitsel bir çalışmadır. Çalışmaya dahil edilen hastaların; yaş, cinsiyet, yatış süresi, yanık şiddeti, yanık çeşidi, yanık yeri, yanık yüzdesi, uygulanan girişimler, geçirilen enfeksiyon, uygulanan tedavi ve prognoza ait veriler kaydedildi. Enfeksiyon tanımlamaları Ulusal Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonlar Sürveyans Rehberi' ne göre belirlendi. Hastaların cerrahi alan, kan, idrar ve trakeal aspirat örneklerinde üreyen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılıkları kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya 878 hasta dahil edildi. Hastaların %77,3'ünde sıcak su yanığı, %59,1'inde ekstremiteler-gövde yanıkları saptandı. Yanık yüzdesi ortanca 10 (minimum:1, maksimum: 90) idi. Hastalarda gelişen total enfeksiyon prevalansı %12,6 idi. Hastaların 44 (%5)'ünde sepsis, 23 (%2,6)'ünde cerrahi alan enfeksiyonu, 19 (%2,2)'ünde idrar yolu enfeksiyonu, 17 (%1,9)'ünde kan dolaşımı enfeksiyonu, yedi (%0,8)'sinde santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu ve bir hastada ventilatör ilişkili pnömoni gelişti. Hastaların beşinde *P. aeruginosa*, 17'sinde *Escherichia coli*, üçünde *Klebsiella pneumoniae*, sekizinde *S. aureus* 16'sında *Enterokok spp.*, 20'sinde koagülaz negatif stafilokok tespit edildi. Enfeksiyonu olan hastalarda; kateter varlığı, yanık yüzdesi anlamlı olarak fazla ve yatış süresi anlamlı olarak uzundu ($p<0,05$).

Sonuç: Yanık hastalarının takip edildiği merkezlerde; enfeksiyon etkenlerinin belirlenmesi, doğru ve etkin antibiyotik stratejileri geliştirilmesi, profilaktik antibiyotik kullanımından kaçınılması, izolasyon önlemlerine çok sıkı uyulması enfeksiyon gelişme riskini azaltacaktır.

Anahtar kelimeler: Çocuk, enfeksiyon, yanık, yanık merkezi

ABSTRACT

Objective: Infections are major causes of morbidity and mortality in burn patients. The most common infections include wound infection, bloodstream infections, and sepsis. *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* are the most common organisms. The aim of this study was to determine the epidemiological characteristics of patients, causes of burns, infections, responsible microorganisms, and treatment strategies.

Methods: This was a cross-sectional study. The medical records of burn patients aged between 1 month and 18 years in 2012-2018 were retrospectively reviewed. Age, sex, length of hospital stay, severity of burns, burn type, burn site, burn percentage, applied interventions and treatments, infections, and prognosis were recorded. Infection definitions were determined according to the National Health Service Associated Infections Surveillance Guide. Microorganisms at surgical sites and in blood, urine, and tracheal aspirate samples, and antimicrobial susceptibilities were recorded.

Results: In total, 878 patients were included in the study. The most common etiology was scalding (77.3%), and the most frequently injured anatomical areas were the trunk and extremities (59.1%). The prevalence of total infection was 12.6%. Forty-four of the total infections were sepsis, 23 were wound infections, 19 were urinary tract infections, and 17 were bloodstream infections. *P. aeruginosa* was detected in 5 patients, *Escherichia coli* in 17, *Klebsiella pneumoniae* in 3, *S. aureus* in 8, *Enterococcus spp.* in 6, and coagulase-negative staphylococci in 20. Presence of catheter and percentage of burn surface area were significantly higher and the duration of hospitalization was significantly longer in patients with infection.

Conclusion: At pediatric burn centers, the identification of infectious agents, development appropriate antibiotic strategies, avoidance of the use of prophylactic antibiotics, and strict adherence to isolation measures will reduce the risk of infection.

Keywords: Burn, burn center, children, infection

ORCID IDs of the authors: Z.G.G.A. 0000-0003-4291-1067; N.Ö.E. 0000-0002-5056-4512; E.Ö. 0000-0002-0685-0714; E.B.Ö. 0000-0002-9785-8067; M.L. 0000-0001-6828-3981; S.T. 0000-0001-7801-8081.



Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Zeynep Gökçe Gayretli Aydın,
E-mail / E-mail: zggayretli@gmail.com

Geliş Tarihi / Received Date: 27.12.2018 Kabul Tarihi / Accepted Date: 31.01.2019
© Telif Hakkı 2019 Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi.
Makale metnine www.jarem.org web sayfasından ulaşılabilir.
© Copyright 2019 by University of Health Sciences Gaziosmanpaşa Taksim Training and Research Hospital. Available on-line at www.jarem.org
DOI: 10.5152/jarem.2019.2727

GİRİŞ

Yanıklar, özellikle ev kazaları sonucu ortaya çıkan önemli bir halk sağlığı problemidir. Cilt, mikroorganizmalara karşı ilk korumayı sağlayan fiziksel bir bariyerdir. Yanık sonucu cilt bütünlüğünün bozulması, mikroorganizmaların vücuda girişine ve dolayısıyla invaziv enfeksiyonların gelişmesine neden olabilir (1). Ayrıca yanık sonrası oluşan nekrotik dokular da mikroorganizmaların üremesi için uygun bir vasat oluşturur. Yanık yüzeyi başlangıçta çoğunlukla steril iken, kısa süre içinde mikroorganizmalarla kontamine hale gelir. Yanık hastalarında ısı hasarının nedeni, uygulanan invaziv işlemler, kateter varlığı, yanık yaranın kolonizasyonu, gastrointestinal mikrobiyotanın translokasyonu, yatış süresinin uzun olması gibi birçok faktöre bağlı olarak enfeksiyon riskinde artış görülür (2, 3). Enfeksiyonlar yanık hastalarında morbidite ve mortalitenin önemli bir nedenidir. En sık görülen enfeksiyonlar, merkezlere göre değişiklik göstermekle birlikte; cerrahi alan enfeksiyonu, kan dolaşımı enfeksiyonu, sepsis, ventilatör ilişkili pnömoni ve idrar yolu enfeksiyonlarıdır (İYE). En sık saptanan etkenler; cerrahi alan enfeksiyonunda *Pseudomonas aeruginosa*, kan dolaşımı enfeksiyonunda metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*, İYE' de *P. aeruginosa*'dır (3, 4). Bu çalışmanın amacı yanık merkezinde takip edilen çocuk hastaların epidemiyolojik özelliklerini, yanık nedenlerini, hastalarda gelişen enfeksiyonları, sorumlu mikroorganizmaları, mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıklarını ve uygulanan tedavileri belirlemektir.

YÖNTEMLER

780 servis ve 77 yoğun bakım yatağı olan Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi dört yoğun bakım ve sekiz servis yataklı yanık ünitesi ile Karadeniz Bölgesi'nde hizmet vermektedir. Yanık ünitesinde yıllık 150-200 arasında çocuk hasta takip edilmektedir. Bu çalışma, KTÜ Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi yanık merkezinde 2012-2018 tarihleri arasında yatarak tedavi gören 1 ay-18 yaş arası çocuk hastaların dahil edildiği kesitsel bir çalışmadır. Hasta bilgileri dosya ve bilgisayar kayıtlarından geriye dönük olarak incelendi. Çalışma geriye dönük olduğu için hasta ve hasta yakınlarından onam alınmadı. Çalışmaya dahil edilen hastaların; yaş, cinsiyet, yatış süresi, yanık şiddeti, yanık çeşidi, yanık yeri, yanık yüzdesi, uygulanan girişimler, geçirilen enfeksiyon, uygulanan tedavi ve prognoza ait veriler kaydedildi. Yanık çeşitleri; alev yanığı, sıcak sıvı yanığı, elektrik yanığı, sıcak obje yanığı olarak, yanık yeri; özellikli bölgeler göz önünde bulundurulmuş, el, baş-boyun-yüz, perine, ekstremit-gövde yanıkları olarak sınıflandırıldı. Yanık yüzdesi hasta bilgi notlarından kaydedildi. Hastaların başvuru anındaki ve enfeksiyon düşünülen dönemdeki laboratuvar değerleri kaydedildi. Hastaların cerrahi alan, kan, idrar ve trakeal aspirat örneklerinde üreyen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılıkları kaydedildi. Hastaların geçirdiği enfeksiyonlar; cerrahi alan enfeksiyonu, kan dolaşımı enfeksiyonu, sepsis, ventilatör ilişkili pnömoni ve idrar yolu enfeksiyonu olarak sınıflandırıldı. Enfeksiyon tanımlamaları Ulusal Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonlar Sürveyans Rehberi' ne göre belirlendi (5). Rehberdeki tanımlara göre hastalar enfeksiyon geçirenler ve geçirmeyenler olarak iki gruba ayrıldı. Bu iki grup yaş, cinsiyet, yanık yeri, yanık çeşidi, yanık yüzdesi, hastanede kalış süresi, mortalite açısından karşılaştırıldı. Kullandıkları antibiyotikler kaydedildi. Mortalite ile seyreden ve seyretmeyen hastaların yaş, cinsiyet, yanık yüzdesi, hastanede kalış süresi karşılaştırıldı.

Çalışmadaki istatistiksel hesaplamalar için veriler, sürekli değişkenlerde ortalama \pm standart deviasyon (SD), kategorik değişkenlerde ise yüzde (%) ile ifade edildi. Grupların ölçümsel (nicel) verilerinin karşılaştırılmasında normal dağılıma uyanlara Student-T testi, uymayanlara Mann Whitney U testi uygulandı. Ölçümsel olmayan kategorik verilerin (nitel) karşılaştırılmasında ise Ki-kare testi uygulandı. $p < 0,05$ olanlar anlamlı olarak kabul edildi.

Çalışma için Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alındı.

BULGULAR

Çalışmaya 878 çocuk hasta dahil edildi. Hastaların 520 (%59,2)' si erkek, 358 (%40,8)'i kız idi. Hastaların yaş ortalaması $3,4 \pm 4,9$ yıl idi. Hastaların 679 (%77,3)' unda sıcak su yanığı, 82 (%9,3)'sinde alev yanığı, 59 (%6,7)' unda elektrik yanığı, 17 (%1,9)' sinde sıcak süt yanığı, 15 (%1,7)' inde sıcak metal yanığı, 10 (%1,1)' unda kızgın yağ yanığı, 2 (%0,2)' sinde benzin yanığı, 3 (%0,3)' ünde yıldırım yanığı, 3 (%0,3)' ünde kimyasal yanık ve 1(%0,1) hastada güneş yanığı vardı. Hastaların 169 (%19,2)' unda el, 268 (%30,5)' inde baş-boyun-yüz, 41 (%4,7)' inde perine, 519 (%59,1)' unda ekstremit-gövde yanıkları saptandı. Yanık yüzde ortancası 10 (minimum:1, maksimum:90) idi.

Hastalarda gelişen total enfeksiyon prevalansı %12,6 idi. Hastaların 44 (%5)'ünde sepsis, 23 (%2,6)'ünde cerrahi alan enfeksiyonu, 19 (%2,2)'unda İYE, 17 (%1,9)'sinde kan dolaşımı enfeksiyonu, yedi (%0,8)'sinde santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu ve bir hastada ventilatör ilişkili pnömoni gelişti. Enfeksiyon etkenleri Tablo 1' de gösterildi. Hastalarda üreyen beş *P. aeruginosa* izolatının ikisinde karbapenem direnci, 17 *Escherichia coli* izolatının beşinin genişlemiş spektrumlu beta laktamaz (GSBL) ürettiği, üç

Tablo 1. Enfeksiyon etkenleri

	Kan	İdrar	Cerrahi Alan	Trakeal Aspirat	Kateter
<i>Enterococcus spp.</i>	3	6	7	-	-
KNS	11	1	8	-	-
<i>Escherichia coli</i>	-	11	6	-	-
<i>Candida spp.</i>	4	10	7	1	4
<i>Pseudomonas spp.</i>	3	1	2	-	-
<i>Acinetobacter spp.</i>	1	2	5	-	-
<i>Klebsiella spp.</i>	1	2	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	-	4	1	1
<i>Proteus spp.</i>	-	2	-	-	-
<i>Corynebacterium spp</i>	-	-	2	-	-
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	-	-	1	-	-
<i>Serratia marcescens</i>	1	-	-	-	-

KNS: Koagülaz negatif stafillokok

Tablo 2. Enfeksiyon olan ve olmayan hastaların karşılaştırılması

	Enfeksiyon olan n=111	Enfeksiyon olmayan n=767	
	ort±ss	ort±ss	p
Yaş (yıl)	1,8±1,3	3,4±4,2	0,190
Yatış Süresi (gün)	23,3±20,3	6,3±7,7	<0,001
	n	n	
Cinsiyet			
Kız	47 (%42,3)	311 (%40,5)	0,719
Erkek	64(%57,7)	456 (%59,5)	
Yanık Yüzdesi (%)			
0-29	73 (%67,0)	658 (%97,5)	
p<0,001			
30-59	29 (%26,6)	14 (%2,1)	
60-90	7 (%6,4)	3 (%0,4)	
Yanık Çeşidi			
Sıcak su (n=679)	80 (%72,1)	599 (%78,1)	0,156
Alev (n=82)	18 (%16,2)	64 (%8,3)	0,008
Elektrik (n=59)	5 (%4,5)	54 (%7,0)	0,427
Süt (n=17)	7 (%6,3)	10(%1,3)	0,003
Sıcak yüzey (n=15)	0 (%0)	15 (%2,0)	0,239
Yağ (n=10)	1 (%0,9)	9 (%1,2)	1,000
Benzin (n=2)	0 (%0)	2 (%0,3)	1,000
Yıldırım (n=3)	0 (%0)	3 (%0,4)	1,000
Kimyasal (n=3)	0 (%0)	3 (%0,4)	1,000
Güneş (n=1)	0 (%0)	1 (%0,1)	1,000
Yanık Yeri			
El (n=169)	16 (%14,4)	153 (%19,9)	0,210
Baş-Boyun (n=268)	35 (%31,5)	233 (%30,4)	0,835
Perine (n=41)	12 (%10,8)	29 (%3,8)	0,002
Ekstremitte-Gövde (n=519)	95 (%85,6)	424 (%53,3)	<0,001
Kateter Varlığı			
Var	29 (%26,1)	11 (%1,4)	<0,001
Yok	82 (%73,9)	756 (%98,6)	
Prognoz			
Taburcu (n=869)	110 (%99,1)	759 (%99,0)	1,000
Ölüm (n=9)	1 (%0,9)	8 (%1,0)	

Klebsiella pneumonia izolatının ikisinin GSBL ürettiği saptandı. *S. aureus* üreyen sekiz izolatın üçünde metisilin direnci, *Enterokok* spp. üreyen 16 izolatın dördünde vankomisin direnci, koagülaz negatif stafilkok üreyen 20 izolatın sekizinde metisilin direnci

tespit edildi. Enfeksiyonu olan hastalarda; kateter varlığı, yanık yüzdesi anlamlı olarak fazla ve yatış süresi anlamlı olarak daha uzundu ($p<0.001$). Ayrıca *Candida* spp. üreyen hastaların yanık yüzde ortalaması $41\pm 20,6$ olup, üremeyen hastalara göre anlamlı olarak fazla idi. Enfeksiyonu olan ve olmayan hastaların özellikleri Tablo 2' de gösterildi.

Ampirik antibiyotik tedavisi başlanan 292 (%33,3) hastanın; 214(%73,3)' üne sulbaktam-ampisilin, 121 (%41,4)' ine sefalosporin, 56 (%19,2)' sine aminoglikozid, 23 (%7,9)'üne antipseudomonal betalaktam, 27(%9,2)' sine karbapenem, 18 (%6,2)' ine glikopeptid, 13 (%4,5)' üne antifungal tedavi başlandı. Dökümente enfeksiyonu olan 111 (%12,6) hastada, enfeksiyonu olmayan 181 (%55,5) hastada ampirik antibiyotik tedavisi kullanıldı. Lokal antibiyotik tedavisi kullanılmadı.

Kırk (%4,6) hastaya santral venöz kateter takıldı, 10 hasta (%1,14) entübe edildi. Hastaların 467' sine cerrahi tedavi uygulandı. Cerrahi girişim olarak 62 hastada greftleme, 391 hastada debridman, 9 hastada fasyotomi, 4 hastada eskarektomi, 1 hastaya amputasyon uygulandı. Takip edilen 9 (%1) hasta kaybedildi. Mortalite ile seyreden hastaların %55,5' i kız, yaş ortancası 2 yaş (minimum:0 yaş, maksimum 3 yaş) ($p=0,56$), hastanede yatış süresi ortancası 5 gün (minimum: 2 gün, maksimum 33 gün) ($p=80$) olup mortalite ile seyretmeyenlerle istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Mortalite ile seyreden hastalarda yanık yüzde ortancası 60 (minimum: 15, maksimum: 90) olup, mortalite ile seyretmeyenlere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazla idi ($p<0,001$). Mortalite ile seyreden hastaların özellikleri Tablo 3' te gösterildi.

TARTIŞMA

Ev kazaları içinde yanıklar çocukluk yaş grubunda morbidite ve mortalitenin önemli sebepleri arasındadır. Tıp ve teknolojik ilerlemelere rağmen yanık, halen yaşamı tehdit eden ciddi bir sorundur. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırmada çocuk ölümlerinde, yanığa bağlı ölümler 3. sırada yer almaktadır (6). Bu nedenle önemli olan yanığın olmasını engelleyecek koruyucu önlemleri alabilmektir.

Yanıklar daha çok okul öncesi dönemde ve özellikle 0-4 yaş arası çocuklarda görülmektedir. Bizim çalışmamızda literatürdeki diğer çalışmalara benzer olarak yanık hastalarının yaş ortalaması 3,4 yıl ($\pm 4,9$ yıl) idi (7, 8). Bu yaş grubunda, çocukların motor becerileri tam gelişmediği ve çevrelerini merak edip, keşfetmek istedikleri için yanıklar daha çok meydana gelmektedir. Yanıklara bağlı meydana gelen kazalar erkek çocuklarda kız çocuklara göre daha sık görülmektedir (8, 9). Çalışmamızda da diğer çalışmalara benzer şekilde erkek hastalar kız hastalardan daha çok idi.

Çocuklarda yanık nedenlerinin araştırıldığı bir çalışmada, bizim çalışmamıza benzer şekilde yanık yaralanmaları arasında en sık haşlanma yanıkları (%75) olduğu belirtilmiştir. Haşlanma yanıklarını sırasıyla elektrik, temas ve alev yanıkları izlemektedir (7). Ülkemizden yapılan 175 çocuk hastanın geriye dönük incelendiği bir çalışmada hastaların %49,1' inde gövde ve ekstremitte bölgesinde, %36'sında yüz-baş-boyun bölgesinde, %10,3' ünde el bölgesinde, %3,4' ünde ise perine bölgesinde yanık gözlenmiştir. Çin'den bildirilen 400 çocuk hastanın değerlendirildiği bir çalışmada ise en sık yanan bölgeler sırası ile baş boyun (%53,5), alt ekstremitte yanıkları (%52,3) ve üst ekstremitte yanıkları (%48) ola-

Tablo 3. Mortalite ile seyreden hastaların özellikleri

Hasta	Cinsiyet	Yaş (n, yıl)	Yatış süresi (n, gün)	Yanık çeşidi	Yanık yüzdesi (%)	Girişim	Enfeksiyon Durumu	Antibiyotik kullanımı
1	K	3	1,00	Sıcak süt	70	-	-	-
2	K	3	1,00	Alev	60	D	-	Amikasin, seftriakson
3	K	0	2,00	Sıcak su	23	D	KDE	İmipenem, amikasin
4	E	1	5,00	Alev	60	D	-	İmipenem, seftriakson
5	E	5	1,00	Alev	80	D+F+E	-	Seftriakson
6	E	9	58,00	Alev	90	D+F+E+G	KDE, İYE CAE, VİP	Seftazidim, meropenem, vankomisin, teikoplanin, seftriakson, amikasin, liposomal amfoterisin b, levofloksasin
7	E	0	1,00	Sıcak su	15	-	-	Seftriakson, piperasilin tazobaktam
8	K	4	39,00	Alev	55	D+E	CAE, İYE	Piperasilin tazobaktam, vankomisin, sefazolin, mikafungin, meropenem, kolistin
9	K	0	1,00	Alev	80	-	-	-

D: debridman; F: fasyotomi, E: eskarotomi, G: greft; K: kız; E: erkek; KDE: kan dolaşımı enfeksiyonu; İYE: idrar yolu enfeksiyonu; CAE: cerrahi alan enfeksiyonu; VİP: ventilatör ilişkili pnömoni

rak bildirilmiştir (10). Bizim çalışmamızda da literatürle benzer şekilde en sık ekstremitte-gövde ve baş boyun yanıkları saptanmıştır.

Ülkemizden çocuk yanık hastalarında enfeksiyonların değerlendirildiği çeşitli çalışmalar olmakla birlikte, bildiğimiz kadarıyla bu çalışma Türkçe literatürdeki en geniş hasta serisine sahip çalışmadır.

Yanık sonucu cilt bütünlüğünün bozulması, mikroorganizmaların vücuda girişine; yanık yüzeyinde oluşan nekrotik doku ise mikroorganizmaların üremesi için vasat oluşturarak invaziv enfeksiyonların gelişmesine neden olabilir (1). Enfeksiyonlar yanık hastalarında morbidite ve mortalitenin önemli bir nedenidir. Isı hasarının etyolojisi, uygulanan invaziv işlemler, kateter varlığı, yanık yaranın kolonizasyonu, gastrointestinal mikrobiyotanın translokasyonu, yatış süresinin uzun olması gibi faktörlere bağlı olarak bu hastalarda enfeksiyon riski yüksektir. Ülkemizden yapılan 63 yanık hastasının incelendiği bir çalışmada yanık yüzey alanının büyüklüğü, üriner ve santral kateter varlığı, transfüzyon uygulanması ve hastanede yatış süresinin uzun olması, sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonlarla ilişkili bulunmuştur (12). Hindistan'dan yapılan 71 yanık hastasının ileriye dönük incelendiği bir çalışmada enfeksiyonu olan hastalarda daha uzun süre hastanede yatış, daha fazla santral venöz kateter varlığı ve mortalitenin yüksek olduğu tespit edilmiştir (13). Ayrıca yanık yüzey alanı geniş olanlarda sepsis riski daha fazla bulunmuştur ($p < 0,05$). Bizim çalışmamızda da enfeksiyonu olan hastalar için risk faktörleri benzer şekilde kateter varlığı, yanık yüzdesinin fazla ve yatış süresinin uzun olması bulundu. Yanık yüzey alanı arttıkça, hastanede yatış süresi uzamakta, hastalara uygulanan girişimsel işlemler artmakta ve bunların sonucunda da enfeksiyon riski artmaktadır. Mortaliteye etki eden en

önemli faktörler ise hastanın yaşı, yanık yüzey alanı, yanığın derinliği ve enfeksiyon gelişmesidir. Ülkemizden yapılan 175 çocuk hastanın geriye dönük incelenmesinde mortalite %2,8 bulunmuş olup; yanık yüzey alanı, yanık çeşidi ve şiddeti ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (8). Bizim çalışmamızda mortalite ile seyreden hastaların, yanık yüzey alanı istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazla idi.

En sık görülen enfeksiyonlar, merkezden merkeze farklılıklar olmakla birlikte; cerrahi alan enfeksiyonu, kan dolaşımı enfeksiyonu, sepsis, ventilatör ilişkili pnömoni ve idrar yolu enfeksiyonlarıdır. Çalışmamızda takip edilen hastalarda en sık sepsis ve kan dolaşımı enfeksiyonu gelişti. Literatürdeki çalışmaların aksine ventilatör ilişkili pnömoni daha az gözlemlendi. Bunun nedeni diğer çalışmalara göre hastaların ventilatör ihtiyacının daha az olması ve inhalasyon yanığının olmaması olabilir. Enfeksiyon etkenleri hastanede yatış süresine göre değişiklik gösterir (11, 13). Erken dönemde gram pozitif mikroorganizmalar etken olurken, geç dönemde gram negatif mikroorganizmalar baskın hale gelir. Bunun nedeni sağlık hizmeti ilişkili etkenlerle kolonize olan hastalarda bu etkenlerin enfeksiyona neden olmasıdır. Bizim çalışmamızda en sık enfeksiyon etkenleri gram pozitif mikroorganizmalardır. 206 yanık çocuk hastanın incelendiği bir çalışmada çalışmamıza benzer şekilde gram pozitif mikroorganizma oranının %66,4 olduğu tespit edilmiştir (2). Ancak yapılan diğer çalışmalarda *Pseudomonas spp.* ve *Acinetobacter spp.* başta olmak üzere gram negatif mikroorganizmaların daha sık izole edildiği gösterilmiştir. Diğer gram negatif etkenler arasında *Klebsiella spp.* ve *E. coli* yer almaktadır (2, 11-13). Ampirik tedavide vankomisin kullanan merkezlerde ise *Enterococcus spp.* sık olarak görülmektedir (14). Görülmektedir ki enfeksiyon etkenleri merkezden merkeze farklılık göstermektedir. Bu nedenle her merkezin

kendi srveyans verilerini değerlendirerek, etkin ve uygun ampirik antimikrobiyal tedavi başlaması gerekmektedir. Yapılan alışmalar da yanık yüzeyi geniş olan (zellikle >%50) ve uzun süreli geniş spektrumlu çoklu antibiyotik tedavisi alan hastalarda *Candida spp.* etken olarak saptanmıştır (15). Çalışmamızda 26 hastada *Candida spp.* tespit edilmiş olup, bu hastalar çoklu antibiyotik tedavisi alan ve yanık yüzey alanları da literatürdeki çalışmalara benzer olarak fazla olan hastalardı.

Çalışmamızda *P. aeruginosa* izolatlarının %66'sı karbapenemlere dirençlidir. Son yıllarda yapılan birçok çalışmada %95' lere ulaşan karbapenem direnci bildirilmeye başlanmıştır (16, 17). Ayrıca dünyadaki artışla birlikte, ülkemizden yapılan yanık ocuk hastalarındaki kan dolaşımı enfeksiyonlarının incelendiği bir çalışmada GSBL reten *E. coli* (%22,2) ve *K. pneumonia* (%12,5) izolatları tespit edilmiştir. Dirençli mikroorganizmaların artmasının nedeni uygunsuz ve gereksiz, profilaktik ve ampirik antibiyotik tedavilerin kullanılması olarak düşünülmektedir.

Staphylococcus spp. izolatlarında metisilin direnci, özellikle çocuklarda kullanılabilecek antibiyotik seçeneğinin az olması nedeniyle önemlidir. Yanık merkezlerinde metisilin dirençli *S. aureus* ve koagülaz negatif stafilkoklar daha sık görülmektedir. Bunun nedeni, profilaktik ve ampirik tedavide kullanılan ajanların metisilin dirençli *S. aureus* ve koagülaz negatif stafilkoklara etkin olmaması sonucu bu mikroorganizmalarla kolonizasyon ve enfeksiyon gelişmesi olabilir. Bizim alışmamızda da *S. aureus* izolatlarının %37,5'unda, koagülaz negatif stafilkokizolatlarının % 40'ında metisilin direnci saptandı.

Çalışma Kısıtlılıkları

Retrospektif olması nedeniyle hastaların bilgileri dosya kayıtlarından edinildi. Notları eksik olan hastaların bilgilerindeki eksiklikler çalışma sonuçlarını etkileyebilmektedir. Enfeksiyon tanımlamaları da kayıtlardan edinilen bilgilere göre yapıldı. Bu durum da tanımlarda yanlılıklar oluşturup çalışma sonuçlarını etkileyebilir.

SONUÇ

Yanık hastalarının takip edildiği merkezlerde; enfeksiyon etkenlerinin belirlenmesi, doğru ve etkin antibiyotik stratejileri geliştirilmesi, profilaktik antibiyotik kullanımından kaçınılması, mümkün olduğunca hastaların kısa süreli hastanede yatırılması ve izolasyon önlemlerine çok sıkı uyulması enfeksiyon gelişme riskini azaltacaktır.

Etik Komite Onayı: Bu alışma için etik komite onayı Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Kabul No: 2018/39, Kabul Tarihi: 30.03.2018).

Hasta Onamı: Çalışmanın retrospektif tasarımı nedeniyle hasta onamı alınamamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - Z.G.G.A., N..E., E.., E.B.., M.L., S.T.; Tasarım - Z.G.G.A., N..E., E.., E.B.., M.L., S.T.; Denetleme - Z.G.G.A., N..E., E.., E.B.., M.L., S.T.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - Z.G.G.A., N..E., E..; Analiz ve/veya Yorum - Z.G.G.A., E.B.., S.T., M.L.; Literatür Taraması - Z.G.G.A., N..E., E..; Yazıyı Yazan - Z.G.G.A.; Eleştirel İnceleme - Z.G.G.A., E.B.., M.L., S.T.

ıkar atışması: Yazarların beyan edecek çıkar atışması yoktur.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the Ethics Committee of Karadeniz Technical University School of Medicine (Approval No: 2018/39 Approval Date: 30.03.2018).

Informed Consent: Informed consent was not taken from patients due to the retrospective nature of the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - Z.G.G.A., N..E., E.., E.B.., M.L., S.T.; Design - Z.G.G.A., N..E., E.., E.B.., M.L., S.T.; Supervision - Z.G.G.A., N..E., E.., E.B.., M.L., S.T.; Data Collection and/or Processing - Z.G.G.A., N..E., E..; Analysis and/or Interpretation - Z.G.G.A., E.B.., S.T., M.L.; Literature Search - Z.G.G.A., N..E., E..; Writing Manuscript - Z.G.G.A.; Critical Review - Z.G.G.A., E.B.., M.L., S.T.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

- Sharma BR, Singh VP, Bangar S, Gupta N. Septicemia: the principal killer of burn patients. *Am J Infect Dis* 2005; 1: 132-8. [CrossRef]
- Devrim İ, Kara A, Dzgl M, Karkiner A, Bayram N, Temir G, et al. Burn-associated bloodstream infections in pediatric burn patients: Time distribution of etiologic agents. *Burns* 2017; 43: 144-8. [CrossRef]
- Ressner RA, Murray CK, Griffith ME, Rasnake MS, Hospenthal DR, Wolf SE. Outcomes of bacteremia in burn patients involved in combat operations overseas. *J Am Coll Surg* 2008; 439-44. [CrossRef]
- Peck MD. Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors. *Burns* 2011; 37: 1087-100. [CrossRef]
- Available from: <https://dosyaism.saglik.gov.tr/Eklenti/15719,ulusal-saglik-hizmeti-iliskili-enf-surveysani-rehberipdf.pdf?0>
- Deveci M, şengezer M, Er E, Selmanpakoğlu N. Yanıkta mortalite analizi. *Trk Plast Cer Derg* 1998; 6: 108-13.
- Akansel N, Yılmaz S, Aydın N, Kahveci R. Etiology of burn injuries among 0-6 aged children in one University Hospital Burn Unit, Bursa, Turkey. *Int J Caring Sci* 2013; 6: 208-16.
- Diler B, Dalgıç N, Karadağ E, Dokucu Aİ. Bir Pediatrik Yanık nitesinde Epidemiyoloji ve Enfeksiyonlar:  Yıllık Deneyimimiz. *J Pediatr Inf* 2012; 6: 40-5. [CrossRef]
- ztorun Cİ, Demir S, Azılı MN, şenaylı A, Livanelioğlu Z, şenel E. The outcomes of becoming a pediatric burn center in Turkey. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2016; 22: 34-9.
- Wang S, Li D, Shen C, Chai J, Zhu H, Lin Y, et al. Epidemiology of burns in pediatric patients of Beijing City. *BMC Pediatr* 2016; 16: 166. [CrossRef]
- Oncul O, Yksel F, Altunay H, Aikel C, Celikz B, Cavuşlu S. The evaluation of nosocomial infection during 1-year-period in the burn unit of a training hospital in Istanbul, Turkey. *Burns* 2002; 28: 738-44. [CrossRef]
- Rosanova MT, Stamboulia D, Lede R. Risk factors for mortality in burn children. *Braz J Infect Dis* 2014; 18: 144-9. [CrossRef]
- Taneja N, Emmanuel R, Chari PS, Sharma M. A prospective study of hospital-acquired infections in burn patients at a tertiary care referral centre in North India. *Burns* 2004; 30: 665-9. [CrossRef]
- Snmez M, Tezer H, şenel E, Parlakay A, Kanık Yksel S, Glhan B ve ark. Bir Pediatrik Yanık nitesinde Gelişen Hastane Enfeksiyonları, İzole Edilen Mikroorganizmalar ve Antibiyotik Direnleri. *Türkiye ocuk Hast Derg* 2014; 8: 171-5.
- Luo G, Peng Y, Yuan Z, Cheng W, Wu J, Fitzgerald M. Yeast from burn patients at a major burn centre of China. *Burns* 2005; 31: 471-5.
- Lee HG, Jang J, Choi JE, Chung DC, Han JW, Woo H, et al. Blood stream infections in patients in the burn intensive care unit. *Infect Chemother* 2013; 45: 194-201. [CrossRef]
- Ronat JB, Kakol J, Khoury MN, Berthelot M, Yun O, Brown V, et al. Highly drug-resistant pathogens implicated in burn-associated bacteremia in an Iraqi burn care unit. *PLoS One* 2014; 9: e101017. [CrossRef]