



Majör Yanığı Olan Çocuk Hastalarda Yanıkla İlişkili Enfeksiyonlar

Burn Related Infections in Pediatric Patients with Major Burns

Özer Özlü, Abdulkadir Başaran

Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, Adana, Türkiye

Öz

Giriş: Çocuk yaş grubunda yanığa bağlı enfeksiyonlar sağlık hizmeti sunucuları için yönetilmesi zor koşullardır ve karmaşık bir tedavi gerektiren çeşitli komplikasyonlara neden olabilirler. Bu çalışmamızda üçüncü basamak bir hastanenin yanık yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) yatan çocuk yanık hastalarında gelişen enfeksiyonlar araştırılmıştır.

Yöntemler: Bu çalışmaya, 1 Ocak 2018 ile 31 Aralık 2020 tarihleri arasında yanık YBÜ'de yatarak tedavi edilen tüm çocuk yanık hastaları dahil edildi. Demografik ve klinik veriler, enfeksiyon türleri, izole edilen mikroorganizmalar, profilaksi ve tedavi için kullanılan antibiyotikler ve tedavi sonuçları hasta dosyalarından ve hastane kayıtlarından geriye dönük olarak değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamıza 192 çocuk hasta dahil edildi. Hastalarımızın yaş ortalaması 5,48±4,7 yıl idi. Hastaların 73'ünde en az bir enfeksiyon atağı görüldü ve enfeksiyon sıklığı %38 olarak bulundu. En sık izole edilen mikroorganizmalar kan dolaşım enfeksiyonlarında *Candida* türleri, idrar yolları enfeksiyonlarında *Escherichia coli* ve yara enfeksiyonlarında *Pseudomonas aeruginosa* idi. Enfeksiyon gelişen hastalarda yanık vücut yüzey alanı yüzdesi ve kısaltılmış yanık şiddeti indeksi anlamlı olarak daha yüksekti. Yine bu hastalarda YBÜ kalış ve toplam kalış süreleri anlamlı olarak daha uzundu.

Sonuç: Çocuk yanıklarda izolasyon prosedürlerine sıkı sıkıya uyulması, santral ve üriner kateter kullanımından kaçınılması, erken eksizezyon ve erken yara kapatılması enfeksiyonları azaltmak için önemli önlemlerdir. Geniş spektrumlu antibiyotiklerle profilaksiden kaçınılmalıdır. Hastaların kültür sonuçlarına göre uygun antibiyotik stratejileri geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Yanık, enfeksiyon, pediatrik, yoğun bakım ünitesi

Abstract

Introduction: Pediatric burn related infections are challenging conditions to manage for health care providers and can cause several complications entailing a complicated treatment and prognosis. In this study, infection in pediatric burn patients hospitalized in burn intensive care unit (ICU) of a tertiary care hospital was investigated.

Methods: This study was conducted between 1 January 2018 and 31 December 2020 in burn ICU of a tertiary care hospital. The demographic and clinical data, the type of infections and the isolated microorganisms, antibiotics used for prophylaxis and treatment and the outcomes were retrospectively evaluated from patient files and the hospital registries.

Results: A total of 192 pediatric patients were included in our study. The mean age of the patients was 5.48±4.7 years. There were 73 patients who experienced at least one infection episode with an incidence of 38%. The most commonly isolated microorganisms were *Candida* species in blood-stream, *Escherichia coli* in urinary tract and *Pseudomonas aeruginosa* in burn wound infections. The percentage of burned body surface area and abbreviated burn severity index were significantly higher in patients with infections. Also, ICU stay and total stay were significantly longer in these patients.

Conclusion: In pediatric burns, strict adherence to isolation procedures, avoiding the use of central and urinary catheters, early excision and early wound closure are important measures to reduce infections. Prophylaxis with broad spectrum antibiotics should be avoided. Appropriate antibiotic strategies should be developed depending on culture results of the patients.

Keywords: Burn, infection, pediatric, intensive care unit

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Abdulkadir Başaran, Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, Adana, Türkiye

E-posta: adkbasar@yahoo.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-8788-4467

Geliş Tarihi/Received: 26.08.2021 **Kabul Tarihi/Accepted:** 06.09.2021

©Telif Hakkı 2022 Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği
Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Giriş

Yanıklar çocukluk çağı yaralanmaları ve ölümlerinin en sık 3. nedenidir.^{1,2} Global olarak yanıktan etkilenenlerin yaklaşık yarısı çocuktur ve bunların çoğunluğu da 5 yaş altındadır.^{2,3} Çocuklarda yanıktan dolayı ölüm 100,000 de 2,5 olarak bulunmuştur.² Yanık hastalarında enfeksiyona bağlı gelişen komplikasyonlar önde gelen morbidite ve mortalite nedenleridir.⁴⁻⁶ Çocuk yanıklarında ölümlerin yaklaşık %50'sinin enfeksiyon kaynaklı olduğu bildirilmektedir.^{1,7,8}

Yanık hastalarında enfeksiyonların tedavisi ve önlenmesi gelişmiş ülkelerde bile zor bir süreçtir. Deri, mikroorganizmalara karşı birincil koruma sağlayan fiziksel bir bariyer oluşturur. Deri bütünlüğünün kaybı patojenlerin vücuda sızmasını sağlar. Ayrıca bol miktarda nekrotik doku ve proteinden zengin yara eksudası içeren yanık yüzeyi enfeksiyonlara neden olan zengin bir ortam sağlar.⁹⁻¹²

Yanık hastalarında sağkalım oranları gelişmiş cerrahi tekniklerin, gelişmiş yoğun bakım olanaklarının ve yeni antimikrobiyal ajanların doğrudan bir sonucu olarak artmıştır.^{7,13-15} Artmış sağkalımın sonucu olarak yanık yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) kalış süresi uzamıştır. Santral kateter kullanımı, üriner kateterler ve mekanik ventilasyon uzamış kalış süresine ek olarak infeksiyöz komplikasyonlara katkıda bulunan diğer faktörlerdir. Bu faktörlerin yanı sıra geniş spektrumlu antibiyotik kullanımına bağlı olarak gelişen mantar enfeksiyonları da tablonun daha da karmaşık hale gelmesine neden olmaktadır.^{10,14,16}

Bu çalışmanın amacı, çocuk yanık hastalarında hastane enfeksiyonları gelişimindeki önemli risk faktörlerini belirlemek ve hastaların epidemiyolojik ve klinik özelliklerini incelemektir.

Gereç ve Yöntemler

Yanık yoğun bakım ünitemizde 1 Ocak 2018 ile 31 Aralık 2020 tarihleri arasında yatarak tedavi edilen pediatrik hastalar geriye dönük olarak değerlendirilmiştir. YBÜ'de tamamı izole ayrı odalarda 6 yoğun bakım yatağı bulunmaktadır. YBÜ'ne tüm yaş gruplarından yıllık yaklaşık 100-120 hasta yatmaktadır. Demografik veriler, yanık etiyojisi, yanık toplam vücut yüzey alanı (TVYA) yüzdesi, kısaltılmış yanık şiddeti indeksi (ABSI), YBÜ'de kalış süresi, toplam hastanede kalış süresi, enfeksiyon türleri ve izole edilen mikroorganizmalar, profilaksi ve tedavide kullanılan antibiyotiklere ilişkin veriler hasta dosyalarından ve hastane kayıtlarından elde edilerek incelenmiştir.

YBÜ yatışı süresince hastalarda tam kan sayımı, biyokimya, prokalsitonin ve C-reaktif protein (CRP) incelemeleri rutin olarak yapılmaktadır. Biyokimya parametreleri olarak şeker, üre, kreatinin, albümin, total protein, elektrolitler ve karaciğer işlev testleri bakılmaktadır. Hastane enfeksiyonu yanık YBÜ'ye kabul edildikten en az 48 saat sonra ortaya çıkan enfeksiyon

belirti ve semptomları olarak tanımlandı. Ateş, enflamatuvar parametrelerde yükselme, idrar yolu enfeksiyonu klinik bulguları, yarada bölgesel enfeksiyon veya klinik olarak enfeksiyon şüphesi olduğu durumlarda mikrobiyolojik analizler için numuneler alındı. Ateşi olan hastalarda mikrobiyolojik analizler için en az iki aerobik ve anaerobik kan kültürü ve idrar örneği alındı. Santral venöz kateter, periferik ven veya varsa arteriyel hattan kan kültürleri alındı.

Hastane enfeksiyonları hastalık kontrol ve önleme merkezleri, Atlanta, Amerika Birleşik Devletleri tarafından tanımlandığı şekilde üç ana sınıfa ayrıldı: Kan dolaşımı enfeksiyonları, yara enfeksiyonları ve idrar yolu enfeksiyonları.¹⁷ Yanık enfeksiyonu tanımlamasında American Burn Association 2007 konsensus konferansı ölçütleri kullanıldı.¹⁸ Bakteri izolatlarının tanımlama ve duyarlılık testleri standart teknikler ve Kirby-Bauer disk difüzyon tekniği kullanılarak yapıldı.

Bu çalışma, Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (karar no: 686/2020).

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi için Statistical Package for Social Sciences 22.0 for Windows (New York, ABD) kullanıldı. Değişkenler normal dağılım açısından kontrol edildi. Veriler normal dağılmadığı için sürekli değişkenlerin analizinde Kruskal-Wallis testi, kategorik değişkenlerin analizinde ki-kare testi kullanıldı. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma ve medyan (minimum-maksimum), n ve yüzde (%) olarak ifade edildi. $P < 0,05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Bu çalışmamıza 1 Ocak 2018 ile 31 Aralık 2020 tarihleri arasında üçüncü basamak hastanemizin yanık YBÜ'ye yatan toplam 192 çocuk hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması $5,48 \pm 4,7$ (0,5-18,0) idi. Hastaların çoğunluğu erkek idi (%65,1 erkek, %34,9 kadın). Hastalarımızın yanık TVYA yüzdesi $23,49 \pm 12,6$ (2-75) ve kısaltılmış ABSI $4,4 \pm 1,5$ olarak bulundu. Ortalama YBÜ yatış süresi $15,39 \pm 14,0$ gün ve ortalama hastanede yatış süresi $25,97 \pm 19,9$ gün idi.

Hastalar klinik enfeksiyon varlığına göre gruplandırıldığında, grup 1: Enfeksiyon yok, grup 2: Klinik olarak enfeksiyonu olan hastalar idi. Hastaların verileri daha sonra bu gruplara göre analiz edildi. Hastaların gruplara göre demografik ve klinik verileri Tablo 1'de verilmiştir.

Yanık etiyojilerine bakıldığında her iki grupta da sırasıyla %77,3 ve %56,2 oranları ile haşlanma en sık neden olarak saptandı. İkinci sırada alev yanıkları, üçüncü sırada elektrik yanıkları gelmekte idi. Gruplar arasında yanık etiyojisi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulundu

(p=0,005). Gruplara göre yanık etiyojisine ilişkin veriler Tablo 2’de verilmiştir.

Hastaların yarısından fazlasında (%53,6) profilaktik antibiyotik kullanılmıştı (grup 1’de 62 hasta ve grup 2’de 41 hasta). Profilaksi için kullanılan antibiyotikler ampisilin-sulbaktam (n=71), ampisilin-sulbaktam ile amikasin kombinasyonu (n=25) ve üçüncü kuşak sefalosporin (n=7) idi. Profilaksi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p=0,58). Hastalarımızdan alınan kan, yara ve idrar kültürü örneklerinden 73’ünde üreme saptandı. Enfeksiyon oranı 1,000 hasta gününde 24,7 olarak bulundu. En sık izole edilen mikroorganizmalar kan dolaşımı enfeksiyonlarında *Candida* türleri, idrar yolu enfeksiyonlarında *Escherichia coli* ve yara enfeksiyonlarında *Pseudomonas aeruginosa* idi. Çalışmanın yapıldığı süreçte ventilatör kullanım oranı %3 olmakla birlikte ventilatör ilişkili pnömoni görülmedi. Enfeksiyon türüne göre izole edilen mikroorganizmalar Tablo 3’te verilmiştir.

Hastaların gruplara göre prokalsitonin, CRP ve beyaz küre sonuçları Tablo 4’te verilmiştir. Grup 1’deki değerler hastaların yoğun bakımdaki kalış sürelerinin ortasında ve enfeksiyon ile ilişkili bulguları yokken alınan örneklerin sonuçlarıdır. Grup 2’de ise enfeksiyon şüphesi ile mikrobiyolojik inceleme için örneklerin alındığı günün sonuçlarıdır.

Greft uygulamalarına bakıldığında grup 2’deki hastalara daha fazla uygulanmıştı. Grup 1’de hiçbir hastaya ampütasyon yapılmadı. Grup 2’de ise 3 hastaya ampütasyon uygulandı. Çalışmamızda tüm hasta grubunda mortalite oranı %2,08 (n=4) idi. Mortalite oranı grup 1’de %0,8 iken grup 2’de %4,3 idi. Gruplara göre tedavi ve sonuç verileri Tablo 5’te verilmiştir.

Tartışma

Çocuk yanıkları yüksek morbidite ve mortalite nedeni ile kritik hasta grubunu oluşturmaktadır.¹⁵ Çocukluk çağı yaralanmaları

Tablo 1. Hasta gruplarının demografik ve klinik verileri

	Grup 1 (n=119)	Grup 2 (n=73)	p
Yaş (yıl)*	4,94±4,3 (0,5-18)	6,36±5,0 (0,5-18)	0,04
Cinsiyet (E/K)	77/42	48/25	0,88
TVYA (%)*	19,51±9,6 (2-75)	29,97±14,2 (3-65)	<0,001
ABSI	3,92±1,2 (2-11)	5,18±1,7 (3-10)	<0,001
YBÜ yatış (gün)*	9,27±6,7 (3-30)	25,37±16,8 (3-102)	<0,001
Toplam yatış (gün)*	19,29±11,1 (3-48)	38,49±24,4 (6-154)	<0,001
Yanık şiddeti (2°/3°)	95/24	41/32	<0,001

E/K: Erkek/kadın, TVYA: Toplam vücut yüzey alanı, ABSI: Kısaltılmış yanık şiddeti indeksi, *Sonuçlar ortalama ± standart sapma ve (minimum-maksimum) olarak verilmiştir

Tablo 2. Gruplara göre etiyojik veriler

Etiyoloji	Grup 1 (n=119)	Grup 2 (n=73)
Haşlanma	92 (77,3)	41 (56,2)
Alev	16 (13,4)	24 (32,9)
Elektrik	11 (9,3)	8 (10,9)

Sonuçlar n (%) olarak verilmiştir, p=0,005

Tablo 3. Enfeksiyon türü ve izole edilen mikroorganizmalar

	Kan dolaşımı enfeksiyonu (n=51)	Yara enfeksiyonu (n=14)	İdrar yolu enfeksiyonu (n=29)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7 (13,7)	5 (35,7)	6 (20,7)
<i>Acinetobacter</i>	5 (9,8)	2 (14,3)	1 (3,4)
<i>Klebsiella</i>	7 (13,7)	0 (0)	3 (10,4)
<i>Escherichia coli</i>	3 (5,9)	0 (0)	8 (27,6)
<i>Enterococcus faecalis</i>	3 (5,9)	1 (7,1)	4 (13,8)
<i>Staphylococcus aureus</i>	12 (23,5)	2 (14,3)	0 (0)
<i>Candida</i>	14 (27,5)	3 (21,5)	5 (17,2)
<i>Proteus mirabilis</i>	0 (0)	1 (7,1)	2 (6,9)

Sonuçlar n (%) olarak verilmiştir

Tablo 4. Hastaların laboratuvar test sonuçları

	Grup 1 (n=119)	Grup 2 (n=73)	P
Prokalsitonin (ng/mL)	4,92±13,7	22,17±53,1	0,001
CRP (mg/mL)	8,57±7,9	16,9±10,4	<0,001
WBC (10 ⁹ /L)	12.572±5,826	14.621±7,654	0,037

CRP: C-reaktif protein, WBC: Beyaz küre

Tablo 5. Hastaların tedavi ve sonuç verileri

	Grup 1 (n=119)	Grup 2 (n=73)	P
Greftleme (var/yok)	22/97	41/32	<0,001
Ampütasyon (var/yok)	0/119	3/70	0,026
Eksitus/taburcu	1/118	3/70	0,124

içinde yanıklar en sık 3. nedendir ve bu hastaların yarısı 5 yaş altındadır.^{1,2} Yanık travması sonrası ölüm ilk birkaç saatte yanığa bağlı şoktan, takip eden erken dönemde solunum yetmezliğinden olmaktadır. Yoğun bakım olanaklarının iyileşmesi ve yanık tedavisindeki gelişmelere bağlı olarak yanık şoku ve solunum yetmezliğinden ölümlerde azalma olurken enfeksiyona bağlı ölümler öne çıkmıştır.³ Sağkalım süresindeki uzama enfeksiyonların önde gelen morbidite ve mortalite nedeni haline gelmesine yol açmıştır.^{4-6,15} Çocuk yanıklarında immün yanıtın bozulması ve yanık yüzünden deri bütünlüğünün ortadan kalkması enfeksiyona yatkınlığı artırmaktadır.⁶ Çocuk yanıklarında ölümlerin yaklaşık %50'sinin enfeksiyon kaynaklı olduğu bildirilmektedir.^{1,7}

Yanık ünitelerinde veya yanık yoğun bakımlarında yatan hastalardan antibiyotiğe direnci yüksek mikroorganizmalar izole edildiğinden hastane enfeksiyonlarına yönelik araştırmalar önemlidir.^{7,19} Hastane enfeksiyonları üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen mikrobiyolojik sonuçlar mikrobiyolojik kültür test sonuçları çıkıp hedefe yönelik tedavi başlanana kadarki sürede başlanması planlanan ampirik antibiyotik seçimine yardımcı olacaktır.^{14,15,19} Bu araştırmalar aynı zamanda farklı yanık kliniklerinin mevcut veriler ışığında kendilerini karşılaştırmalarına da olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmada yanık YBÜ'de yatan çocuk hastaların demografik, klinik ve laboratuvar verilerinin yanı sıra enfeksiyonlarla ilgili sonuçlarını değerlendirdik. Daha yüksek TVYA ve ABSI skorlarının, YBÜ'de yatış süresinin uzun olmasının ve üçüncü derece yanık durumunun enfeksiyon gelişimi ile ilişkili olduğunu bulduk. Profilaktik antibiyotik kullanımı ile enfeksiyon gelişimi veya enfeksiyondan korunma arasında anlamlı bir ilişki bulamadık.

Gruplar arasında cinsiyet dağılımı normal olarak bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Buna karşın enfekte olmayan grubun yaş ortalaması, enfeksiyonu olan gruptan anlamlı derecede düşüktü ($p=0,04$). Literatürde bizim bulgularımızın tersine çocuklardaki yanık enfeksiyonları ile

ilgili benzer yayınlarda enfekte olan grubun yaş ortalamasının anlamlı olarak düşük olduğu veya yaş açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı yayınlar da mevcuttur.^{6,7,20,21} Biz de çocuk yanıklarında yaş ve cinsiyetin enfeksiyon gelişiminde etkisi olduğunu düşünmüyoruz. Çocuk yanıklarında etiolojide en sık ve baskın etken olarak haşlanma yanıkları, takiben daha az sıklıkla alev yanıkları görülmektedir.^{7,11,22} Benzer şekilde çalışmamızda her iki grupta da haşlanma yanıkları en sık yanık nedeni iken gruplar arasında etiolojik karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p=0,005$). Bu farkı da enfeksiyon grubundaki alev yanıklarının fazlalığı oluşturdu.

TVYA ve ABSI, enfeksiyon grubunda anlamlı olarak daha yüksekti. Ayrıca yine enfeksiyon grubunda üçüncü derece yanığı olan hasta sayısı enfeksiyon olmayan gruptan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti ($p<0,001$). Yüksek ABSI sonuçları, yüksek TVYA yüzdesi ve yanık derinliğinin fazla oluşu ile ilişkilidir.²³ Sonuçta yanık alan yüzdesi ve yanık derinliği arttıkça yanık şiddeti de artar. Bu nedenle ağır yanık hastalarında iyileşme süresinin uzaması yatış süresini de etkilemektedir. Yoğun bakım olanakları ve cerrahi tekniklerdeki gelişmeler morbidite ve mortalite oranlarını azaltmış, YBÜ'de kalış süresini uzatmıştır.¹⁴ Enfeksiyon grubundaki hastalarımızda hem YBÜ hem de toplam hastane kalış süreleri enfeksiyon olmayan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzundu ($p<0,001$). Sonuçlarımız literatürdeki benzer yayınlarla uyumludur.^{5-7,20}

Yanık yaralanmasından sonra yanmış olan deri yüzeyi steril hale gelir, yaklaşık 2 gün sonra yanmış alandaki flora bitişik dokudan tekrar çoğalır.^{9,10} Yanmış deri yüzeyi mikroorganizmaların kolonizasyonunu kolaylaştıran pıhtılaşmış protein ve proteinden zengin eksüda içerir. Ayrıca deri bariyeri işlevi kaybolmuştur ve yanmış dokuda lökositler bulunmaz. Sonuç olarak, yanık yaralanmasından yaklaşık 5-7 gün sonra virülan patojenler gelişir.^{10,14} Kan dolaşımı ve yanık yara enfeksiyonlarında önde gelen enfektif bakteri *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa*, idrar yolu enfeksiyonlarında *Escherichia coli*'dir.^{4,9,14,24} *Acinetobacter* ve *Candida* türlerinin görülme sıklığı da artmaktadır.^{16,19} Çalışmamızda kan dolaşım enfeksiyonlarında *Candida* türleri ve *Staphylococcus aureus* (%27,5-%23,5.2), yara enfeksiyonlarında *Pseudomonas aeruginosa* (%35,7) ve idrar yolu enfeksiyonlarında *Escherichia coli* (%27,6) önde gelen mikroorganizmalardı. Bu çalışmada hastane enfeksiyonu gelişen hastalarımızda kültürlenmiş mikroorganizmaların profili literatür ile benzer bulunmuştur.

Enfeksiyonlar, yanık yaralanmalarından sonra önde gelen morbidite ve mortalite nedenidir. Erken ve yeterli bir antimikrobiyal tedaviye başlanması gerektiği açıktır. Sorun, yanık hastalarındaki sistemik enflamatuvar yanıtın septik yanıtı

benzer olmasıdır. Kan kültürlerinde mikroorganizmaların tanımlanması sepsis tanısında altın standarttır, ancak kültür sonuçları örneklemeden 48-72 saat sonra alınmaktadır. Bu durum antimikrobiyal tedaviye başlamada biyobelirteçlerin kullanımını önemli kılar.²⁵ Çalışmamızda prokalsitonin, CRP ve beyaz küre gibi enflamatuvar parametrelerin düzeyleri enfeksiyonlu grupta anlamlı olarak yüksekti. Enfeksiyonu olmayan grupta $4,92 \pm 13,7$ ng/mL olarak bulunan ortalama prokalsitonin düzeyi enfeksiyonlu gruptan anlamlı olarak düşük bulunmasına karşın yüksek değerler olup normal hastada enfeksiyon lehine değerlendirilebilir. Fakat TVYA 15'in üzeri gibi ciddi yanıklarda sistemik dolaşımda enflamatuvar hücreler birikir, hipotalamus tarafından bu sitokinlere yanıt olarak sistemik enflamatuvar yanıt sendromuna yol açan katekolamin ve glukokortikoid salınımı olur. Dolaşımdaki seviyeleri de ciddi yanık travması sonrası 3 seneye kadar yüksek seyredebilir.^{3,13} Bizim hastalarımızın ortalama TVYA yüksek olup enfeksiyon olmayan grupta da prokalsitonin yüksekliğini açıklamaktadır.

Çalışmamızda hastaların yarısından fazlasında (%53,6) profilaktik antibiyotik kullanımı mevcuttu (grup 1'de 62 hasta ve grup 2'de 41 hasta). Kliniğimizde profilaktik antibiyotik başlanması hastayı yatıran hekimin yaklaşımına göre değişmektedir. Profilaktik antibiyotik kullanımı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,58$). Çocuk yanık hastalarında sistemik antibiyotik profilaksisinin enfeksiyöz komplikasyonların gelişimini etkilemediği bir meta-analizde gösterilmiştir.² Yeni antibiyotik sınıfları ve antimikrobiyal tedavilerdeki gelişmeler enfeksiyon ile mücadeleye katkıda bulunurken yoğun bakım gerektiren yanık hastalarında geniş spektrumlu antibiyotiklerin erken kullanımı ve daha yüksek bir TVYA, hastane enfeksiyonları ve çoğul ilaç dirençli bakterilere bağlı invaziv mantar enfeksiyonları riskini artırmaktadır.^{14,16} Biz de antimikrobiyal dirençten kaçınmak için erken antimikrobiyal kullanımını öneriyoruz.

Yanık yaralanması sonrası ölüm ve morbiditenin başlıca nedeni enfeksiyonlardır ve ölümlerin yaklaşık %50'sinden sorumludur.^{1,7} Çalışmamızda ölümlerin %75'i ($n=3$) enfeksiyon gelişen hasta grubunda meydana geldi. Ölen hasta sayısının düşüklüğü nedeni ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Fakat enfeksiyon grubundaki hastalarda deri grefti uygulanması ve amputasyon diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede fazlaydı.

Yanık hastasında bir enfeksiyonun gelişmesi YBÜ'de kalış süresinin uzamasına, hastane maliyetlerinin artmasına ve hatta ölüme neden olabilmektedir. Yanmış bölgeler ve femoral ven santral venöz kateterizasyon için önerilmemektedir. Ayrıca santral kateterlerin uzun süreli kullanılmaması, idrar sondasından kaçınılması gereklidir. Hastaların pansuman değişiminde topikal antimikrobiyal ajan kullanılması önerilmektedir.⁹

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın geriye dönük ve tek merkezli tasarımı nedeniyle kısıtlı yönleri mevcuttur. Ayrıca yoğun bakım skorlamaları eksikliği ile kullanılan antibiyotik ve antifungallerin duyarlılığı olmaması diğer kısıtlılıklardır.

Sonuç

Büyük yanıklarda izolasyon önlemlerine sıkı sıkıya bağlı kalmak enfeksiyon riskini azaltacaktır. Erken ekizyon ve erken yara kapama da önemlidir. Her yanık merkezi kültür sonuçlarına göre uygun antibiyotik stratejileri geliştirmeli ve geniş spektrumlu antibiyotiklerle profilaksiden kaçınılmalıdır. Majör yanıklarda enfeksiyon ile ilgili sonuçların ve önerilerin heterojenliği dikkat çekicidir ve bu konuda daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma, Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (karar no: 686/2020).

Hasta Onayı: Hasta dosyaları geriye dönük olarak incelendi.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: Ö.Ö., A.B., Dizayn: Ö.Ö., A.B., Veri Toplama veya İşleme: Ö.Ö., A.B., Analiz veya Yorumlama: Ö.Ö., A.B., Literatür Arama: Ö.Ö., A.B., Yazan: Ö.Ö., A.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Rosanova MT, Stamboulian D, Lede R. Infections in burned children: epidemiological analysis and risk factors. Arch Argent Pediatr. 2013;111:303-8.
2. Csenkey A, Jozsa G, Gede N, Pakai E, Tinusz B, et al. Systemic antibiotic prophylaxis does not affect infectious complications in pediatric burn injury: A meta-analysis. PLoS One. 2019;14:e0223063.
3. Tran S, Chin AC. Burn sepsis in children. Clin Pediatr Emerg Med. 2014;15:149-57.
4. Bourgi J, Said JM, Yaakoub C, Atallah B, Al Akkary N, et al. Bacterial infection profile and predictors among patients admitted to a burn care center: A retrospective study. Burns. 2020;46:1968-76.
5. Corcione S, Pensa A, Castiglione A, Lupia T, Bortolaso B, et al. Epidemiology, prevalence and risk factors for infections in burn patients: results from a regional burn centre's analysis. J Chemother. 2021;33:62-6.
6. Diler B, Dalgiç N, Karadağ CA, Dokucu AI. Epidemiology and Infections in a Pediatric Burn Unit: Experience of Three Years. J Pediatr Inf. 2012;6:40-5.

7. Gülhan B, Kanık Yüksek S, Hayran M, Özkaya Parlakay A, Güney D, et al. Infections in Pediatric Burn Patients: An Analysis of One Hundred Eighty-One Patients. *Surg Infect (Larchmt)*. 2020;21:357-62.
8. Meza-Escobar LE, Rehou S, Jeschke MG. Sepsis Definitions in Burns. *Surg Infect (Larchmt)*. 2021;22:28-36.
9. Cartotto R. Topical antimicrobial agents for pediatric burns. *Burns Trauma*. 2017;5:33.
10. Ladhani HA, Yowler CJ, Claridge JA. Burn Wound Colonization, Infection, and Sepsis. *Surg Infect (Larchmt)*. 2021;22:44-8.
11. Kazanasmaz O, Dinc N. Clinical Evaluation of Pediatric Age Group Patients Followed in Burn Unit. *Journal of Harran University Medical Faculty*. 2019;16:535-9.
12. Devrim İ, Kara A, Düzgöl M, Karkiner A, Bayram N, et al. Burn-associated bloodstream infections in pediatric burn patients: Time distribution of etiologic agents. *Burns*. 2017;43:144-8.
13. Williams FN, Lee JO. Pediatric Burn Infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2021;22:54-7.
14. Norbury W, Herndon DN, Tanksley J, Jeschke MG, Finnerty CC. Infection in Burns. *Surg Infect (Larchmt)*. 2016;17:250-5.
15. Demir S, Senel E. The microorganisms isolated from patients' cultures in a child burn center and its impact to mortality. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*. 2016;7:10-8.
16. Sobouti B, Dahmardehei M, Fallah S, Karrobi M, Ghavami Y, et al. Candidemia in pediatric burn patients: Risk factors and outcomes in a retrospective cohort study. *Curr Med Mycol*. 2020;6:33-41.
17. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control*. 1988;16:128-40.
18. Greenhalgh DG, Saffle JR, Holmes JH, Gamelli RL, Palmieri TL, et al. American Burn Association consensus conference to define sepsis and infection in burns. *J Burn Care Res*. 2007;28:776-90.
19. Sönmezer M, Tezer H, Şenel E, Parlakay A, Yüksek S, et al. The Evaluation of Nosocomial Infections, Isolated Microorganisms and Antibiotic Resistance in a Pediatric Burn Unit. *Türkiye Çocuk Hast Derg*. 2014;8:171-5.
20. Vyles D, Sinha M, Rosenberg DI, Foster KN, Tran M, et al. Predictors of serious bacterial infections in pediatric burn patients with fever. *J Burn Care Res*. 2014;35:291-5.
21. Aydın ZG, Eyüpoğlu NÖ, Özkaya E, Bahat Özdoğan E, Livaoğlu M, et al. Evaluation of Healthcare-Associated Infections in Children in a Burn Center. *JAREM*. 2019;9:50-4.
22. Özlü Ö, Başaran A. Epidemiology and outcome of 1442 pediatric burn patients: A single-center experience. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2022;28:57-61.
23. Tobiasen J, Hiebert JM, Edlich RF. The abbreviated burn severity index. *Ann Emerg Med*. 1982;11:260-2.
24. Fekih Hassen A, Ben Khalifa S, Daiki M. Epidemiological and bacteriological profiles in children with burns. *Burns*. 2014;40:1040-5.
25. Cabral L, Afreixo V, Santos F, Almeida L, Paiva JA. Procalcitonin for the early diagnosis of sepsis in burn patients: A retrospective study. *Burns*. 2017;43:1427-34.