

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Yara yeri örneklerinden izole edilen etkenler ve antibiyotik duyarlılıklarının değerlendirilmesi: 2021-2023

Özlem KİRİŞÇİ¹ , Seda İKİKARDEŞ² 

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

ÖZET

Amaç: Yara örneklerinden izole edilen patojen mikroorganizmaların dağılımı ve antibiyotik duyarlılıklarının belirlenerek ve epidemiyolojik verilere katkı sağlanması ve ampirik tedaviye yol gösterici olunması amaçlandı.

Yöntem: Ocak 2021-Aralık 2023 tarihleri arasında yara enfeksiyonu etkenleri retrospektif olarak incelendi. Mikroorganizmaların tür düzeyinde tanımlanmaları ve antimikrobiyal duyarlılıkları konvansiyonel mikrobiyolojik yöntemler ve otomatize PhoenixTM100 sistemi ile tanımlandı.

Bulgular: 2630 yara kültürü örneğinden izole edilen mikroorganizmaların 790 (%30) gram pozitif, 1840 (%70) gram negatif bakteriler olarak tespit edildi. En sık etkenler sırasıyla, *Staphylococcus aureus* (%19.6), *Escherichia coli* (%16.7), *Acinetobacter baumannii* (%13.9) ve *Pseudomonas aeruginosa* (%11.3) olarak görüldü. Patojenlerin en sık izole edildikleri servislere göre dağılımı; Plastik ve Rekonstruktif cerrahi (%18.1), Enfeksiyon Hastalıkları (%12.7) ve Ortopedi (%12.6) olarak izlendi. *S. aureus*'un metisilin direnci % 48.2, teikoplanin, vankomisin ve linezolid'e direnç saptanmadı. *E. coli*'ye en dirençli antibiyotik siprofloksasin (%67.2), en duyarlı antibiyotik imipenem, meropenem (%96.6, 95.6) olarak saptandı. *A. baumannii*'ye karşı tüm antimikrobiyalde yüksek direnç saptandı. *P. aeruginosa*'ya en dirençli antibiyotik levofloksasin, imipenem (%48.2, %40.9), en duyarlı antibiyotik amikasin (%10.5) olarak saptandı.

Sonuç: Etken olarak izole edilen mikroorganizmalara karşı antibakteriyel ajanlarda artan direnç görülmüştür. Bu sebeple, belirli zaman aralıkları ile etken mikroorganizmaların tanımlanıp antimikrobiyal direnç profillerinin belirlenmesinin giderek artan direncin önüne geçebileceğini ve ampirik ya da hedef antibiyotik seçimi için yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Antibiyotik direnci, yara yeri enfeksiyonları, kültür

ABSTRACT

Evaluation of pathogens isolated from wound samples and antibiotic susceptibility: 2021–2023

Objectives: It was aimed to determine the distribution and antibiotic susceptibilities of pathogenic microorganisms isolated from wound samples, to contribute to epidemiological data and to guide empirical treatment.

Methods: Wound infection agents between January 2021 and December 2023 were analysed retrospectively. Identification of microorganisms at the species level and antimicrobial susceptibilities were determined by conventional microbiological methods and automated PhoenixTM100 system.

Results: 30 % of the microorganisms isolated from 2630 wound culture samples were gram positive and 70 % gram negative bacteria. The most common agents were *Staphylococcus aureus* (19.6%), *Escherichia coli* (16.7%), *Acinetobacter baumannii* (13.9%) and *Pseudomonas aeruginosa* (11.3%), respectively. The distribution of pathogens according to the services in which they were most frequently isolated was as follows: Plastic and Reconstructive Surgery (18.1%), Infectious Diseases (12.7%) and Orthopaedics (12.6%). Methicillin resistance of *S. aureus* was 48.2%, and no resistance to teicoplanin, vancomycin and linezolid was detected. The most resistant antibiotic to *E. coli* was ciprofloxacin (67.2%) and the most sensitive antibiotics were imipenem and meropenem (96.6%, 95.6%). High resistance to all antimicrobials was found against *A. baumannii*. The most resistant antibiotics to *P. aeruginosa* were levofloxacin and imipenem (48.2%, 40.9%) and the most sensitive antibiotic was amikacin (10.5%).

Conclusion: Increasing resistance was observed in antibacterial agents against microorganisms isolated as causative agents. For this reason, we think that identification of the causative microorganisms and determination of antimicrobial resistance profiles at certain time intervals may prevent the increasing resistance and provide guidance for empirical or target antibiotic selection.

Keywords: Antibiotic resistance, wound infections, culture

Atıf için: Kirişçi Ö, İkikardeş S. Yara yeri örneklerinden izole edilen etkenler ve antibiyotik duyarlılıklarının değerlendirilmesi: 2021-2023. Troia Med J 2025;6(3):75-82. DOI: 10.55665/troiamedj.1732927

Sorumlu yazar: Özlem KİRİŞÇİ

Adres: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
E-posta: dr_ozlemgitmisoglu@hotmail.com , **Geliş tarihi:** 02.07.2025, **Kabul tarihi:** 26.09.2025



Bu eser Creative Commons Atıf-Türetilemez 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
© Author(s)-available online at dergipark.org.tr/en/pub/troiamedj/writing-rules

GİRİŞ

Yara yeri enfeksiyonları, hastane ve toplum kökenli enfeksiyonların yaygın sebeplerinden olup morbidite ve mortalite nedenidir [1,2]. Yara yeri enfeksiyon etkenleri, enfeksiyonun geliştiği bölgeye ve hastanın risk faktörlerine göre değişkenlik gösterirler [3]. Enfeksiyon etkenleri olarak, cilt florasyndan kaynaklanan Gram pozitif bakteriler en sık görülmektedir [3]. Kronik yara yeri enfeksiyonlarında etkenler daha çok polimikrobiyal olarak gelişmekte bu sebeple enterik bakteriler, nonfermenter bakteriler saptanmaktadır [4]. Anaerob bakteriler daha çok iskemi ve gangren gibi yaralarda etken olmakla birlikte özellikle miksenfeksiyon şeklinde görülmektedir [5]. Yara yeri enfeksiyonları geç ve güç iyileşmekte, hastanın yatış süresinin uzamasına, maliyet artışına neden olmaktadır [1,2]. Bakterilerde artmakta olan antimikrobiyal direnç tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemini bir sorun olarak karşımıza çıkarmaktadır [2]. Yara enfeksiyonu etkenlerinin ve antibiyotik duyarlılıklarının belirli zaman aralıkları ile değerlendirilmesi, klinisyene ampirik tedavi seçiminde ışık tutması açısından önem arz etmektedir [6]. Bu çalışmada, hastanemiz Mikrobiyoloji Laboratuvarına gönderilen yara örneklerinden izole ettiğimiz patojen mikroorganizmaların dağılımı ve antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

2021-2023 yılları arasında 2630 yara örneğinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları geriye yönelik olarak değerlendirilmiştir. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'nun 09/12/2024 tarihinde 2024/33-07 sayılı izni ile yürütülmüştür. Yara sürüntü örnekleri, %5 koyun kanlı agar ve Eosin Metilen Blue agar (EMB) besiyerlerine ekilerek 37°C'de 24-48 saat süreyle inkübe edilmiştir. Yara örneklerinin Gram boyalı preparatları; lökosit ve epitel sayısı açısından incelenmiştir. Gram boyamada görülen mikroorganizma ile uyumlu bakterilerin kültürde ürettiği takdirde, üç ve üçten daha az bakteri etken olarak tanımlanmıştır [7]. Tanımlamada geleneksel yöntemler ve otomatize bakteri tanımlama cihazı (Becton Dickinson Phoenix, ABD) kullanılmıştır. Antibakteriyel direnç patternleri European Committee On Antimic-

robial Susceptibility Testing (EUCAST, v12.0) önerileri doğrultusunda otomatize bakteri tanımlama cihazı (Becton Dickinson Phoenix, ABD) ile belirlenmiştir [8].

İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 25.0 (IBM SPSS Statistics 25 software (Armonk, NY: IBM Corp.)) paket programıyla analiz edilmiştir. Kategorik değişkenler frekans (n) ve yüzde (%) olarak verilmiştir. Ki kare testi, yıllara göre direnç durumları arasındaki farklılıkların incelenmesinde kullanılmıştır. Tüm incelemelerde $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Üç yıllık sürede laboratuvarımıza gönderilen 2630 yara kültürü örneğinden izole edilen mikroorganizmaların 790'ı (%30) gram pozitif, 1840'ı (%70) gram negatif bakteriler olarak tespit edilmiştir. Tüm bakteriler içinde en sık saptanan izolatlar sırayla; *S. aureus* (%19.6), *E. coli* (%16.7), *A. baumannii* (%13.9) ve *P. aeruginosa* (%11.3) olarak tespit edilmiştir. Etkenlerin 1477'si (%68.1) yatan hastaların, 692'si (%31.9) poliklinik hastalarının örneklerden izole edilmiştir (Tablo 1). Yara enfeksiyonu etkenleri en sık sırayla; Plastik ve Rekonstruktif Cerrahi (%18.1), Enfeksiyon Hastalıkları (%12.7) ve Ortopedi (%12.6) bölümlerinden izole edilmiştir. Stafilokoklar %73.4 ile en sık etken olurken, stafilokoklar içerisinde de *S. aureus* (%65.1) en sık görülmüştür. 1840 gram negatif bakterinin %62.4'ünü enterik, %37.6'sını nonfermentatif bakteriler oluşturmuştur (Tablo 2). *E. coli* (%24) ve *A. baumannii* (%19.8), *P. Aeruginosa* (%16) oranında Gram negatif bakteriler içinde tespit edilmiştir (Tablo 3). *S. aureus* metisilin direnci %48.9 olarak saptanmıştır. *S. aureus*'larda teikoplanin, vankomisin, linezolid direnci saptanmazken, penisiline (%98.6) oranında direnç saptanmıştır (Tablo 4). *E. coli*'de en dirençli antibiyotik siprofloksasin (%67.2), en duyarlı antibiyotik ise imipenem ve meropenem (%96.6, %95.6) olarak saptanmıştır (Tablo 5). *A. baumannii* izolatlarında imipenem (%89.9) dışında kalan antibiyotiklere %90'ın üzerinde direnç görülmüştür. *P. aeruginosa* izolatlarında en dirençli antibiyotik levofloksasin ve imipenem (%48.2, 40.9), en duyarlı antibiyotik ise amikasin (%10.5) olarak saptanmıştır (Tablo 6).

Etken mikroorganizma	Poliklinikler n (%)	Servisler, n (%)	Yoğun bakımlar, n (%)	Toplam n (%)
Staphylococcus aureus	278(%54)	219(%42.5)	18(%3.5)	515(%100)
Koagülaz negatif stafilokok	36(%55.4)	24(%36.9)	5(%7.7)	65(%100)
Escherichia coli	144(%32.8)	210(%47.8)	85(%19.4)	439(%100)
Klebsiella pneumonia	37(%12.6)	127(%43.2)	130(%44.2)	294(%100)
Proteus mirabilis	55(%28.2)	72(%36.9)	68(%34.9)	195(%100)
Acinetobacter baumannii	72(%19.8)	171(%46.8)	122(%33.4)	365(%100)
Pseudomonas aeruginosa	70(%23.6)	161(%54.4)	65(%22)	296(%100)
Toplam	692(%31.9)	984(%45.4)	493(%22.7)	2169(%100)

Tablo 1. İzole edilen bakteriyel etkenlerin kliniklere göre dağılımı

Bakteri Grubu	N (%)	Mikroorganizma Adı	2021	2022	2023	Toplam
Stafilokoklar	582 73,4%	Staphylococcus aureus	178	192	145	515 (%65,1)
		Staphylococcus epidermidis	18	15	-	33 (%4,1)
		Staphylococcus haemolyticus	4	2	4	10 (%1,2)
		Diğer	19	1	2	22(%2,8)
Enterokoklar	28 3,54%	Enterococcus faecalis	11	7	4	22 (%2,7)
		Enterococcus faecium	1	2	3	6 (%0,7)
Streptokoklar	157 19,87%	Streptococcus pyogenes	12	16	8	36 (%4,5)
		Streptococcus Agalactiae	13	9	19	41 (%5,1)
		Streptococcus Dysagalactiae	14	25	21	60 (%7,5)
		Streptococcus Anginosus	3	-	1	4 (%0,5)
		Diğer	7	5	4	16 (%2,0)
Korinebakteriler	23 2,91%	Corynebacterium Striatum	6	12	-	18 (%2,2)
		Diğer	5	-	-	5 (%0,6)
Toplam	790,%100					790,%100

Tablo 2. 2021-2023 Yılları Arasında İzole Edilen Gram Pozitif Bakterilerin Dağılımları

Bakteri Grubu	N (%)	Mikroorganizma Adı	2021	2022	2023	Toplam
Enterobacterales	1149 62,4%	Escherichia Coli	140	170	129	439 (%24)
		Klebsiella Species	115	114	65	294 (%16)
		Proteus Species	49	71	75	195 (%10,6)
		Enterobacter Species	28	17	32	77 (%4,2)
		Serratia Species	11	7	22	40 (%2,2)
		Morganella Species	22	17	13	52 (%2,8)
		Citrobacter Species	10	8	12	30 (%1,6)
		Providencia Species	11	8	3	22 (%1,2)
		Pseudomonas Species	112	95	89	296 (%16,0)
Non-Fermenterler	691 37,6%	Acinetobacter Species	135	105	125	365 (%19,8)
		Stenotrophomonas	6	1	8	15 (%0,8)
		Maltophilia	-	-	1	1 (%0,05)
		Burkholderia Cepacia	-	-	1	1 (%0,05)
		Achromobacter Species	6	3	5	14 (%0,7)
Toplam	1840,%100					1840,%100

Tablo 3. 2021-2023 Yılları Arasında İzole Edilen Gram Negatif Bakterilerin Dağılımları

	Staphylococcus aureus					Koagülaz negative staphylococcus				
Antibiyotik	2021	2022	2023	Toplam	p	2021	2022	2023	Toplam	p
Daptomisin	2/178 %1.1	0/192 %0.0	0/145 %0.0	2/515 %0.4	0,119 (kk=4,264)	0/22 %0.0	0/15 %0.0	0/4 %0.0	0/41 %0.0	-
Eritromisin	50/178 %28.1	46/192 %24	50/145 %34.5	146/515 %28.3	0,105 (kk=4,514)	11/22 %50	13/15 %86.7	4/4 %100.0	28/41 %68.3	0,011* (kk=8,942)
Fusidik asit	26/178 %14.6	26/192 %13.5	21/145 %14.5	73/515 %14.2	0,95 (kk=0,102)	10/22 %45.5	6/15 %40.0	4/4 %100.0	20/41 %48.8	0,043* (kk=6,307)
Gentamisin	20/178 %11.2	6/192 %3.1	0/145 %0.0	26/515 %5	0,0001* (kk=23,407)	6/22 %27.3	4/14 %28.6	4/4 %100.0	14/40 %35	0,01* (kk=9,262)
Klindamisin	47/178 %26.4	41/192 %21.3	46/145 %31.7	134/515 %26	0,098 (kk=4,636)	6/22 %27.3	5/15 %33.3	0/4 %0.0	11/41 %26.8	0,245 (kk=2,81)
Linezolid	0/178 %0.0	0/192 %0.0	0/145 %0.0	0/515 %0.0	-	0/22 %0.0	0/15 %0.0	0/4 %0.0	0/41 %0.0	-
Penisilin	161/167 %96.4	182/182 %100.0	135/136 %99.3	478/485 %98.6	0,008* (kk=9,719)	-	-	-	-	-
Siprofloksasin	5/178 %2.8	7/192 %3.6	5/145 %3.4	17/515 %3.3	0,895 (kk=0,221)	7/22 %31.8	7/14 %50.0	4/4 %100.0	18/40 %45	0,017* (kk=8,121)
Teikoplanin	0/177 %0.0	0/191 %0.0	0/144 %0.0	0/512 %0.0	-	0/22 %0.0	0/15 %0.0	0/4 %0.0	0/41 %0.0	-
Tetrasiklin	43/178 %24.2	40/192 %20.8	35/145 %24.1	118/515 %22.9	0,688 (kk=0,749)	6/22 %27.3	3/15 %20.0	2/4 %50	11/41 %26.8	0,51 (kk=1,348)
TMP/SXT	7/178 %3.9	9/192 %4.7	2/145 %1.4	18/515 %3.5	0,243 (kk=2,831)	1/22 %4.5	2/15 %13.3	3/4 %75	6/41 %14.6	0,008* (kk=9,723)
Vankomisin	0/177 %0.0	0/190 %0.0	0/144 %0.0	0/511 %0.0	-	0/22 %0.0	0/15 %0.0	0/4 %0.0	0/41 %0.0	-
Metisilin	87/178 %48.9	86/192 %44.8	75/145 %51.7	248/515 %48.2	0,439 (kk=1,647)	17/22 %77.3	13/15 %86.7	4/4 %100.0	34/41 %82.9	

Tablo 4. *Stphylococcus aureus* ve *Koagülaz negative staphylococcus*’lara karşı antibiyotik; direnç oranları (%),

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; kk: Ki-kare testi, TMP/SXT: Trimetoprim-sülfametoksazol

	Escherichia coli					Klebsiella pneumonia					Proteus mirabilis				
Antibiyotik	2021	2022	2023	Toplam	p	2021	2022	2023	Toplam	p	2021	2022	2023	Toplam	p
Amoksisilin-Klavunat	84/130 %64.6	109/151 %72.2	76/121 %62.8	269/402 %66.9	0,209 (kk=3,126)	43/54 %79.6	43/52 %82.7	45/57 %78.9	201/256 %78.5	0,874 (kk=0,27)	11/37 %29.7	15/55 %27.3	12/62 %19.4	38/154 %24.7	0,438 (kk=1,652)
Piperasilin-Tazobaktam	39/140 %27.9	68/168 %40.5	37/127 %29.1	144/435 %33.1	0,034* (kk=6,767)	38/54 %70.4	36/54 %66.7	44/58 %75.9	186/260 %71.5	0,557 (kk=1,17)	4/38 %10.5	9/57 %15.8	4/68 %5.9	17/163 %10.4	0,192 (kk=3,298)
Amikasin	6/139 %4.3	4/169 %2.4	11/129 %8.5	21/437 %4.8	0,046* (kk=6,175)	32/54 %59.3	29/55 %52.7	31/58 %53.5	134/261 %51.3	0,753 (kk=0,567)	18/38 %47.4	7/57 %12.3	10/68 %14.7	35/163 %21.5	0,0001* (kk=19,815)
Gentamisin	42/140 %30	43/169 %25.4	42/129 %32.6	127/438 %28.9	0,387 (kk=1,899)	37/54 %68.5	35/55 %63.6	23/58 %39.7	145/261 %55.6	0,004* (kk=11,022)	32/38 %84.2	31/57 %54.4	41/67 %61.2	104/162 %64.2	0,01* (kk=9,272)
Imipenem	4/139 %2.9	4/169 %2.4	7/127 %5.5	15/435 %3.4	0,335 (kk=2,19)	26/50 %52	23/55 %41.8	35/58 %60.3	121/255 %47.5	0,143 (kk=3,886)	-	-	-	-	-
Ertapenem	28/137 %20.4	53/168 %31.5	31/128 %24.2	112/433 %25.9	0,078 (kk=5,114)	38/54 %70.4	31/55 %56.4	39/58 %67.2	167/262 %63.7	0,273 (kk=2,597)	9/38 %23.7	10/57 %17.5	6/67 %9	25/162 %15.4	0,115 (kk=4,331)
Meropenem	7/139 %5	5/168 %3.0	7/126 %5.6	19/433 %4.4	0,51 (kk=1,347)	34/54 %63	22/55 %40	36/58 %62.1	138/262 %52.7	0,023* (kk=7,557)	6/38 %15.8	4/57 %7	2/65 %3.8	12/160 %7.5	0,072 (kk=5,265)
Sefepim	73/138 %52.9	93/168 %55.4	60/128 %46.9	226/434 %52.1	0,341 (kk=2,149)	43/53 %81.1	40/55 %72.7	38/58 %65.5	192/261 %73.6	0,181 (kk=3,418)	10/37 %27	9/57 %15.8	10/68 %14.7	29/162 %17.9	0,254 (kk=2,742)
Seftazidim	78/139 %56.1	105/168 %62.5	64/127 %50.3	247/434 %56.9	0,112 (kk=4,376)	41/52 %78.8	46/55 %83.6	36/58 %62.1	189/260 %72.7	0,022* (kk=7,66)	8/37 %21.6	1/57 %1.8	6/68 %8.8	15/162 %9.3	0,003* (kk=11,473)
Seftriakson	86/140 %61.4	117/169 %69.2	78/129 %60.5	281/438 %64.2	0,211 (kk=3,11)	43/54 %79.6	44/55 %80	40/57 %70.2	196/261 %75.1	0,38 (kk=1,938)	14/38 %36.8	5/57 %8.8	13/69 %18.8	32/164 %19.5	0,003* (kk=11,473)
Sefuroksim	96/137 %70.1	128/167 %76.7	88/127 %69.3	312/431 %72.5	0,288 (kk=2,492)	46/52 %88.5	47/55 %85.5	43/58 %74.1	211/260 %81.1	0,11 (kk=4,406)	12/37 %32.4	12/57 %21.1	14/67 %20.9	38/161 23.6	0,354 (kk=2,078)
Siprofloksasin	87/137 %63.5	103/168 %61.3	101/128 %78.9	291/433 %67.2	0,003* (kk=11,453)	44/54 %81.5	39/55 %70.1	41/58 %70.7	204/261 %78.1	0,336 (kk=2,183)	11/38 %28.9	39/57 %68.4	40/67 %59.7	90/162 %55.6	0,001* (kk=15,184)
TMP/SXT	86/140 %61.4	91/169 %53.8	87/129 %67.4	264/438 %60.3	0,056 (kk=5,762)	44/54 %81.5	43/55 %78.2	29/58 %50.0	186/261 %71.2	0,0001* (kk=16,005)	23/38 %60.5	45/57 %78.9	47/68 %69.1	115/163 %70.6	0,147 (kk=3,839)

Tablo 5. *Esherichia coli*, *Klebsiella pneumonia* ve *Proteus mirabilis*’e karşı antibiyotik direnç oranları (%).

kk: Ki-kare testi, *p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, TMP/SXT:Trimetoprim-sülfametoksazol

Antibiyotik	Pseudomonas aeruginosa					Acinetobacter baumannii				
	2021	2022	2023	Toplam	p	2021	2022	2023	Toplam	p
Piperasilin-Tazobaktam	21/109 %19.3	27/92 %29.3	20/84 %23.8	68/285 %23.9	0,248 (kk=2,792)	-	-	-		
Amikasin	12/110 %10.9	11/92 %12	7/84 %8.3	30/286 %10.5	0,723 (kk=0,647)	60/62 %96.8	54/57 %94.7	64/71 %90.1	178/190 %93.7	0,27 (kk=2,619)
Gentamisin	-	-	-	-	-	62/62 %100	54/57 %94.7	67/71 %94.4	183/190 %96.3	0,059 (kk=5,667)
İmipenem	56/110 %50.9	33/92 %35.9	28/84 %33.3	117/286 %40.9	0,023* (kk=7,511)	60/62 %96.8	55/57 %96.5	60/71 %84.5	175/198 %89.9	0,013* (kk=8,728)
Meropenem	43/110 %39.1	22/92 %23.9	17/80 %21.3	82/282 %29.1	0,012* (kk=8,915)	60/62 %96.8	55/57 %96.5	60/71 %84.5	178/190 %93.7	0,013* (kk=8,728)
Sefepim	27/106 %25.5	45/92 %48.9	29/84 %34.5	101/282 %35.8	0,003* (kk=11,86)	-	-	-		
Seftazidim	29/110 %26.4	27/92 %29.3	18/84 %21.4	74/286 %25.9	0,482 (kk=1,458)	-	-	-		
Siprofloksasin	38/104 %36.5	36/92 %39.1	31/83 %37.4	105/279 %37.6	0,931 (kk=0,144)	60/61 %98.4	55/57 %96.5	64/71 %90.1	179/189 %92.4	0,082 (kk=4,99)
Levofloksasin	50/106 %47.2	56/92 %60.9	30/84 %35.7	136/282 %48.2	0,004* (kk=11,204)	60/61 %98.4	55/57 %96.5	64/71 %90.1	179/189 %94.7	0,082 (kk=4,99)
TMP/SXT	-	-	-			60/62 %96.8	51/57 %89.5	62/71 %87.3	173/190 %91.1	0,144 (kk=3,877)

Tablo 6. *Pseudomonas aeruginosa* ve *Acinetobacter baumannii*'ye karşı antibiyotik direnç oranları, (%).

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; kk: Ki-kare testi

TARTIŞMA

Hastanelerin enfeksiyon etkenlerinin dağılımı ve antimikrobiyal duyarlılıklarını gösteren surveyans çalışmaları, enfeksiyon etkenlerin yıllar içindeki dağılımı ve antibiyotik direnci değişkenlik göstereceğinden ötürü önem arz etmektedir [9]. Enfeksiyon etkenlerinin ve antibiyotik direnç patternlerinin belirlenmesi ile kliniklerde kullanılan antibiyotiklerin kontrolü sağlanmakta, dirençli bakterilerin yayılması engellenmektedir [1]. Nozokomiyal enfeksiyonlar yatan hastalarda ortaya çıkan en önemli komplikasyonlardan biridir. Nozokomiyal enfeksiyonlarda ki artış ile birlikte antimikrobiyal ajanlara da direnç yıllar içinde artış göstermiştir. Davarcı ve ark. yara yeri enfeksiyon etkenlerini değerlendirdikleri çalışmalarında yoğun bakım ünitelerinde %16.5 oranında *Pseudomonas spp.*, çocuk servislerinde %31.1 oranında *S. aureus* ve dahili bilimlerde %16.1 oranında *S. aureus*, cerrahi bilimlerde %21.4 oranında *E. coli* izole edildiğini bildirmişlerdir [10]. Yerlikaya ve ark. çalışmalarında; *S. aureus* ve *S. epidermidis* izolatlarını en sık ortopedi servisinde, *E. coli* en sık yoğun bakım ve genel cerrahi kliniği ünitelerinden, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae* ve *Enterococcus spp.* yoğun bakım ünitelerinden izole edildiğini bildirmişlerdir [11]. Bozok ve ark. üçüncü basamak bir hastaneden izole edilen etkenlerin dağılımı ve antibiyotik duyarlılıklarını değerlendirdikleri üç yıllık bir çalışmada yara örneklerinde izole edilen yüksek oranda *Acinetobacter spp.* izolasyonunu bu dönemde oluşmuş bir dezenfeksiyon eksikliği ve hastane kökenli bir bulaş durumunun kaynaklanabileceğini düşünmüşlerdir [12]. Akkaya'nın Covid -19 pandemi öncesi ve sonrası yara enfeksiyonlarının hastane birimlerine göre dağılımını değerlendirdiği çalışmada

her iki zaman diliminde de yoğun bakımlarda en sık görülen etkenlerin *E. coli* (%22) ve *A. baumannii* (%20) olduğu, genel cerrahi servisinde en sık etkenin *E. coli*, yanık servisinde *P. aeruginosa*, ortopedi ve plastik cerrahi servislerinde ise *S. aureus* olduğu tespit edilmiştir [13]. Bizim çalışmamızda; etkenlerin izole edildiği servislere göre; *P. aeruginosa* ve *E. coli* yatan hasta servislerinde, *Klebsiella pneumoniae* ve *Acinetobacter baumannii* yoğun bakım ünitelerinde, *Koagülaz negatif stafilokok* ve *S. aureus* polikliniklerde en sık saptanan etkenler olarak tespit edilmiştir.

Turhanoglu ve ark. 693 yara yeri örneğinden izole edilen etkenleri araştırdığı çalışmalarında; %52,5 Gram pozitif bakteri, %42,9 Gram negatif basil ve %4,6 oranında mantarları etken olarak izole etmişlerdir. Gram pozitif bakteriler içinde stafilokokların %88,1 ile en sık tespit edildiğini, %41,4'ünü *S. aureus*'ların oluşturduğunu, Gram negatif bakteriler içinde en sık *E. coli* (%30,6), ikinci sıklıkta *Pseudomonas*'ların (%18,2) saptandığını bildirmişlerdir [14]. Avcıoğlu ve ark. yara yeri örneklerinden izole edilen 315 etkenin, %46,4' ünün Gram pozitif, %53'ünün Gram negatif bakteri ve %0,6'sının mantarlar (*Candida albicans*) olduğunu bildirmişlerdir. *S. aureus* (%21), *Koagülaz Negatif Stafilokok* (%16), *E. Coli* (%15) oranında bildirmişlerdir [3]. Ülkemiz dışından bildirilen çalışmalarda; Amerika, Avrupa ve Afrika'da kronik yara yeri enfeksiyonlarında, başlıca patojenler olarak *S. aureus* ve *P. aeruginosa*'nın etken olduğu bildirilmiştir ayrıca *S. aureus* ve *P. aeruginosa*'nın yara iyileşmesini olumsuz etkileyen virülans faktörlerini ve yüzey proteinlerini içerdiği belirtilmiştir [15-18]. Çalışmamızda 3 yıllık sürede laboratuvarımıza gönderilen 2630 yara kültürü örneğinden izole edilen

mikroorganizmaların 790'ını (%30) Gram pozitif bakteriler, 1840'ını (%70) Gram negatif bakteriler olmuştur. Tüm etkenler içinde en sık saptanan mikro-organizma Gram pozitiflerden *S. aureus* (%19.6), Enterobacterales takımından *E. coli* (%16.7), nonfermente bakterilerden *A. baumannii* (%13.9) ve *P. aeruginosa* (%11.3) olmuştur. *S. aureus* yara yeri enfeksiyonlarında enfeksiyon kaynağı olarak Gram pozitif bakteriler içinde en sık etken olarak görülmektedir [4]. Çalışmamızda da en sık etken olarak stafilocoklar görülmesine karşın Gram negatif bakterilerin antisepsi uygulamalarına karşı daha dirençli olması ve direnç mekanizmalarının artarak yaygınlaşması nedeniyle daha fazla etken olarak karşımıza çıktığı düşünülmüştür.

S. aureus'un neden olduğu cilt ve yumuşak doku enfeksiyonları, yaşamı tehdit eden sistemik hastalıklar olarak, hastane kaynaklı ve toplum kaynaklı önemli enfeksiyonlardır [19]. Erdiren ve ark. *S. aureus*'ta metisilin direncini %23.7, KNS'de ise %81 olarak tespit etmişlerdir [20]. Turhanoglu ve ark. tarafından yürütülen bir çalışmada metisilin direnci *S. aureus*'ta %35.8 ve KNS'de %71.1 olarak bildirmişlerdir [14]. Çalışmamızda *S. aureus* için %48.9 ve KNS için %78.2 oranında metisilin direnci saptanmıştır. Metisilin direnci stafilocok suşları için tedavide önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmakta ve hastanelerin tedavi maliyetlerini yükseltmektedir [1]. Metisilin direncinde gözlemlenen farklılıklar; hasta popülasyonu çeşitliliği, bölgesel farklılıklar, direnç tespit etmedeki yöntemler gibi birçok sebebe bağlı olabileceği düşünülmüştür. Çalışmamızda *S. aureus* ve KNS'ye karşı vankomisin, teikoplanin ve linezolid direnci gözlenmemiştir. Yurt içinden bildirilen literatür çalışmalarına göre bu iki türde vankomisin, teikoplanin ve linezolid direncine rastlanmamıştır [3,4,14,20,22]. Artan metisilin direnci nedeniyle stafilocoklarda halen duyarlı bulunan glikopeptid grubu antimikrobiyal ajanların kısıtlı bildirimi ve klinik kullanımının oldukça önemli olduğu görülmektedir. Bu çalışmada *S. aureus*'ta daptomisine (% 0.4), TMP/SXT'e (%3.5), siprofloksasin'e (%3.5), gentamisin'e (%5) ve fusidik asit'e karşı (%14.2) oranında direnç görülmüş olup en etkili antibiyotikler arasında yer almıştır. *S. aureus*'ta en yüksek direnç penisiline karşı olduğu ve direncin yıllar içinde istatistiksel olarak arttığı görülmüştür (p=0.008). Çalışmamızda KNS izolatlarında yüksek direnç oranları dikkat çekicidir. Literatürden bildirilen çalışmalarda KNS'a karşı antimikrobiyal direncinin yüksek olduğu, *S. aureus*'a karşı en etkili antimikrobiyal ajanların ise TMP-SXT, fusidik asit, gentamisin, klindamisin, daptomisin olduğu bildirilmiştir [4, 11,21,23].

Erdiren ve ark. çalışmalarında Enterobacterales üyelerine karşı karbapenemlerin ve aminoglikozidlerin en etkili antibiyotikler olduğunu bildirmişlerdir [20]. Tanrıverdi ve ark. Enterobacteriaceae türlerinde betalaktam grubu antibiyotiklere karşı yüksek direnç oranları bildirirken, imipenem, meropenem ve amikasin karşı düşük direnç oranları bildirmişlerdir [24]. Ça-

lışmamızda izole edilen Enterobacteriaceae üyelerinde genel olarak betalaktamlara yüksek direnç oranları saptandı. *E. Coli*'de imipenem (% 96.6), meropenem (%95.6) ve amikasin (%95.2) duyarlılıkları yüksek oranda belirlenmiştir. Piperasilin Tazobaktam'da 2022 yılı direnç oranının 2021 ve 2023'e göre yüksek (p=0.034), amikasin'de 2023 yılı direnç oranının 2022'ye göre yüksek (p=0.046), siprofloksasin'de 2023 yılı direnç oranının 2021 ve 2022'ye göre istatistiksel anlamlı yüksek (p=0.003) olduğu görülmüştür. *Klebsiella pneumonia*'da gentamisin incelemesinde 2021 ve 2022 yılında görülen direnç oranının 2023'e göre anlamlı şekilde yüksek (p=0.004), meropenem 2021 yılında görülen direnç oranının 2022'ye göre anlamlı şekilde yüksek(p=0.023), seftazidim incelemesinde 2022 yılında görülen direnç oranının 2023'e göre anlamlı şekilde yüksek (p=0.022), TMP SXT incelemesinde 2021 ve 2022 yılında görülen direnç oranının 2023'e göre anlamlı şekilde yüksek (p=0.0001) olduğu görülmüştür. *Proteus mirabilis* için ise; amikasin'e karşı 2021 yılında tespit edilen direncin 2022 ve 2023'e göre yüksek (p= 0.0001), gentamisine karşı 2021 yılında direncin 2022 ve 2023'e göre yüksek (p=0.01), seftazidime karşı 2021 yılı direnç oranının 2022'ye göre yüksek(p=0.005), seftriaksona karşı 2021 yılı direnç oranının 2022'ye göre yüksek (p=0.003), siprofloksasin'e karşı 2022 ve 2023 yılında görülen direncin 2021'e göre istatistiksel anlamlı şekilde yüksek (p=0.001) olduğu görülmüştür. Direnç paternlerinde saptanan farklılıkların hastanemizde yürütülen antimikrobiyal ajanların kullanımlarına bağlı değişikliklerden kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Bu sonuçlar ile kümülatif antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarının değerlendirilmesinin önemi görülmektedir.

Psödomonal yara enfeksiyonları tedavisine yaklaşırken, kronikleşmiş yara enfeksiyonunun *P. aeruginosa*'yı içerip içermediğini ampirik olarak belirlemenin zorluğu ayrıca da yara sürüntülerinden elde edilen klinik mikrobiyoloji kültürlerini yorumlamanın belirsizliği nedeniyle zordur [25]. *P. aeruginosa* ve *A. baumannii* yara örneklerinden yapılan bir çok çalışmada en sık saptanan nonfermenter etkenler olarak bildirilmektedir [1]. Çalışmamızda üçüncü ve dördüncü sıklıkta etken olarak görülen *A. baumannii* ve *P. aeruginosa* en sık saptanan nonfermenter bakteriler olmuştur. *A. baumannii* izolatlarında yaygın çoklu antibiyotik direnci gözlenmiştir. İmipenem ve meropenem incelemelerinde 2021 ve 2022 yılında görülen direnç oranının 2023'e göre anlamlı şekilde yüksek (p=0.013) olduğu görülmüştür. *P. aeruginosa* izolatlarında en düşük direnç amikasin'e (%10,5), en yüksek direnç levofloksasin ve imipeneme (%48.2, 40.9) saptanmıştır. İmipenem incelemesinde 2021 yılında görülen direnç oranının 2023'e göre yüksek (p=0.023), meropenem incelemesinde 2021 yılında görülen direnç oranının 2023'e göre yüksek(p=0.012), seftipim incelemesinde 2023 yılında ki direncin 2021'e göre yüksek(p=0.003), levofloksasin incelemesinde 2022 yılında görülen direnç oranının 2023'e

göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek ($p=0.004$) olduğu görülmüştür. Köse ve ark. yürüttükleri çalışmalarında bizim sonuçlarımıza benzer şekilde; *P.aeruginosa*'da aminoglikozid direncini diğer antimikrobiyal ajanlara karşı daha düşük olarak bulmuşlardır. *Pseudomonas spp.* de *A.baumannii* 'ye göre daha düşük bir direnç profilinde olduğunu bildirmişlerdir [4]. 2018-2021 yılları arasında yürütülen bir çalışmada amikasin direnci *Acinetobacter spp.*(%42.3), *Pseudomonas spp.*(%2.5) oranı ile en düşük direnç oranı tespit edilirken en yüksek direnç siprofloksasin (%34, %92) için bildirilmiştir [20]. Aşık ve ark. çalışmalarında *P. Aeruginosa*'ya karşı %77,5 oranında amikasin direnci, %70,6 oranında meropenem direnci bildirmişlerdir [26]. Anestezi Yoğun Bakım Ünitesinde 820 örnek üzerinde yapılan bir çalışmada amikasin direnci %42,8, gentamisin direnci %68,7 ve imipenem direnci %48,2 olarak bildirilmiştir [26-27].

S. aureus tüm etkenler arasında birinci sırada izole edilen mikroorganizma olarak belirlenmiştir. Gram negatiflerden *E. coli*, nonfermenter bakterilerden *A. Baumannii* en sık izole edilen etkenler olmuştur. *A. baumannii*'ye karşı antibakteriyel ajanların hepsinde yüksek direnç saptanırken, diğer etken olarak izole edilen mikroorganizmalara karşı da artan direnç saptanmıştır. Bu sebeple klinisyenlerin ampirik ya da hedef antimikrobiyal ajan seçimi ve uygulamalarını yaparken sürveyans çalışmalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Böylelikle akılcı antibiyotik kullanımı ile artan direncin önüne geçilebilmesi ve de hastanelerin tedavi maliyetlerinin düşürülmesi sağlanacaktır.

Çıkar çatışması: Yok

Finansal destek: Yok

KAYNAKLAR

1. Gündem NS, Çıkman A. Yara kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. ANKEM Derg. 2012;26(4):165-70. doi:10.5222/ankem.2012.165
2. Zafar A, Anwar N, Ejaz H. Bacteriology of infected wounds - a study conducted at Children Hospital Lahore. Biomedica. 2007; 23:8(A):1-4.
3. Avcıoğlu F, Behçet M, Karabörk Ş, Kurtoglu MG. Yara Örneklerinden İzole Edilen Mikroorganizmaların Antimikrobiyal Direnç Oranları - Üç Yıllık Değerlendirme. DÜ Sağlık Bil Enst Derg. 2019;9(3):110-4. doi:https://dx.doi.org/10.33631/duzcesbed.538681
4. Köse E, Çalışkan E, Memiş N, Dönmez B, Duran P. Yara yeri örneklerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik direnç oranları. ANKEM Derg. 2021;35(1):14-21doi:10.5222/ankem.2021.014
5. Karakeçili F, Kalkan A. Yara yönetiminde enfeksiyona yaklaşım. Türkiye Klinikleri J Endocrin Special Topics. 2015;8(3): 44-9.
6. Sümer Z, Balcı Z, Türkay C, Gökçe G, Gökğöz Ş. Yatırılarak izlenen hastaların yara yeri ve idrar örneklerinde izole edilen mikroorganizmaların değerlendirilmesi. Türk Mikrobiyol Cem Derg. 2001;31(1-2): 48-52.
7. KLİMUD. Deri, deri ekleri, yumuşak doku örnekleri rehberi. KLİMUD Kaynak No: 18. Ankara: KLİMUD; 2015.
8. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing - EUCAST. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 12.0, valid from 2022- 01-01 https://www.eucast.org. (Erişim tarihi: 21.12.2022).
9. Cirit OS, Müderris T, Mızraklı A, Vurupalmaz Y, Barış A. Yara kültürlerinden izole edilen aerob bakteriler ve antibiyotik duyarlılıkları. Türk Mikrobiyol Cemiy Derg. 2014;44(4):149-57. doi:10.5222/TMCD.2014.149
10. Davarcı İ, Koçoğlu ME, Barlas N, Samastı M. Yara Kültürlerinden İzole Edilen Bakterilerin Antimikrobiyal Duyarlılıkları: Üç Yıllık Değerlendirme. ANKEM Derg. 2018;32(2):53-61. doi:10.5222/ankem.2018.053
11. Yerlikaya H, Kirişçi Ö, Çilburunoğlu M, Uğurlu H, Aral M, Muratdağı G. Yara kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. Sakarya Tıp Dergisi. 2021;11(1):170-6. doi:10.31832/smj.824924
12. Bozok T, Öztürk A. Niğde ilinde üçüncü basamak bir hastaneden izole edilen bakterilerin tür dağılımı ve antibiyotik duyarlılıkları: üç yıllık değerlendirme. Mersin Univ Sağlık Bilim Derg. 2023;16(1):22-39. doi:10.26559/mersinsbd.1174351
13. Akkaya O. Pandemi Dönemindeki Yara Enfeksiyon Etkenlerinin ve Antibiyotik Duyarlılıklarının Pandemi Öncesi ile Karşılaştırılması. Sakarya Med J. 2023 ;13(2):321-328 doi:10.31832/smj.1266829
14. Turhanoglu NM, Koyuncu E, Bayındır Bilman F. Yara Kültürlerinden İzole Edilen Mikroorganizmalar Ve Antibiyotik Dirençleri 2010-2015. Turk Hij Den Biyol Derg. 2018 ;75(2):183-194. doi:10.5505/TurkHijyen.2018.56338.
15. Bessa LJ, Fazii P, Di Giulio M, Cellini L. Bacterial isolates from infected wounds and their antibiotic susceptibility pattern: some remarks about wound infection. Int Wound J. 2015 Feb;12(1):47-52. doi: 10.1111/iwj.12049.
16. Kumburu HH, Sonda T, Mmbaga BT, Alifrangis M, Lund O, Kibiki G, Aarestrup FM. Patterns of infections, aetiological agents and antimicrobial resistance at a tertiary care hospital in northern Tanzania. Trop Med Int Health. 2017 Apr;22(4):454-464. doi: 10.1111/tmi.12836.
17. Queiroz-Telles F, Fahal AH, Falci DR, Caceres DH, Chiller T, Pasqualotto AC. Neglected endemic mycoses. Lancet Infect Dis. 2017;17:e367-77. doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30306-7
18. Serra R, Grande R, Butrico L, Rossi A, Settimio UF, Caroleo B, Amato B, Gallelli L, de Franciscis S. Chronic wound infections: the role of Pseudo-

- monas aeruginosa and Staphylococcus aureus. Expert Rev Anti Infect Ther. 2015 May;13(5):605-13. doi: 10.1586/14787210.2015.1023291.
19. Almuhayawi MS, Alruhaili MH, Gattan HS, Alharbi MT, Nagshabandi M, Al Jaouni S, Selim S, Alanazi A, Alruwaili Y, Faried OA, Elnosary ME. *Staphylococcus aureus* Induced Wound Infections Which Antimicrobial Resistance, Methicillin- and Vancomycin-Resistant: Assessment of Emergence and Cross Sectional Study. Infect Drug Resist. 2023 Aug 16;16:5335-5346. doi: 10.2147/IDR.S418681.
 20. Erdiren N, Kula Atik T, Ünlü G, Ünlü M. Yara kültürlerinden izole edilen aerop bakteriler ve antimikrobiyal direnç verilerinin retrospektif olarak değerlendirilmesi: Dört yıllık deneyim. Turk Mikrobiyol Cemiy Derg. 2023;53(3):188-197. doi:10.54453/TMCD.2023.99705
 21. Ağalar C, Göçmen JS, Kılıç D, Kaygusuz S, Karabıçak Ç. Üçüncü basamak bir referans hastanesinde izole edilen metisilin dirençli stafilokok şuşlarında duyarlılık. J Clin Exp Invest. 2012;3(1):71-4. doi: 10.5799/ahinjs.01.2012.01.0114
 22. Altan G, Mumcuoğlu İ, Hazırolan G, Dülger D, Aksu N. Yara Örneklerinden İzole Edilen Mikroorganizmalar ve Antimikrobiyallere Duyarlılıkları. Turk Hij Den Biyol Derg. 2017;74(4):279-86. doi id: 10.5505/TurkHijyen.2017.81598
 23. Adane Bitew, Mesele Admassie, Tigist Getachew. Spectrum and Drug Susceptibility Profile of Bacteria Recovered from Patients with wound Infection Referred to Arsho Advanced Medical Laboratory. Clinical Medicine Research. Vol. 7, No. 1, 2018, pp. 8-17. doi: 10.11648/j.cmr.20180701.12
 24. Tanrıverdi Y, Torun E, Bilgin K, Birinci A. Yara Yeri Örneklerinden İzole Edilen Etkenler ve Antibiyotik Direnç Profilleri. DÜ Sağlık Bil Enst Derg. 2021;11(2):123-8. doi: https://dx.doi.org/10.33631/duzcesbed.562187
 25. Phan S, Feng CH, Huang R, Lee ZX, Moua Y, Phung OJ, Lenhard JR. Relative Abundance and Detection of *Pseudomonas aeruginosa* from Chronic Wound Infections Globally. Microorganisms. 2023 May 5;11(5):1210. doi: 10.3390/microorganisms11051210.
 26. Aşık G, Özoğuz P, Tünay H, Bulut A, Kaçar SD, Bal A. Yara kültürlerinden izole edilen etkenler ve antibiyotik direnç profilleri. Cer San D (J Surg Arts), 2014;7(1):18-22. http://dx.doi.org/10.14717/jsurgarts.2014.136
 27. Kiremitçi A, Durmaz G, Akgün Y, Kiraz N, Aybey A, Yelken B. Anestezi yoğun bakım ünitesinde çeşitli klinik örneklerden üretilen mikroorganizmalar ve antibiyotik direnç profilleri: 2003 yılı verileri. Enfeksiyon Derg. 2006; 20(1): 37-40.