

YARA KÜLTÜRLERİNDEN İZOLE EDİLEN BAKTERİLERİN ANTİMİKROBİYAL DUYARLILIKLARI: ÜÇ YILLIK DEĞERLENDİRME*

İsmail DAVARCI¹, Mücahide Esra KOÇOĞLU², Nilgün BARLAS³, Mustafa SAMASTI²

¹ Erzincan Üniversitesi Mengücek Gazi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, ERZİNCAN

² İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

³ İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, İSTANBUL

ÖZET

Yara enfeksiyonları özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir sağlık sorunudur. Bu çalışmada etkin tedavi seçimine yardımcı olmak için, yara enfeksiyonuna yol açan mikroorganizmaların ve bunların antimikrobiyal duyarlılık paternlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Çalışmamızda, 2014-2017 yılları arasında izlenen hastaların mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen yara sürüntü örneklerinden izole edilen mikroorganizmaların retrospektif olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Enfeksiyon etkeni olduğu düşünülen mikroorganizmaların tanımlaması MALDI-TOF MS (bioMérieux, Fransa), antimikrobiyal duyarlılığı ise VITEK-2 (bioMérieux, Fransa) otomatize sistemi ile çalışılmıştır.

Toplam 4492 yara örneği değerlendirilmiştir. 2014 yılında % 42.3, 2015 yılında % 54.1, 2016 yılında ise % 65.1 olmak üzere, toplam materyalin % 55'inde etken izole edilmiştir. Yara kültürlerinde en fazla üreyen bakteri Escherichia coli olup bunu Staphylococcus aureus ve Pseudomonas spp. izlemektedir. Yoğun bakım ünitelerinden en sık Pseudomonas spp. (% 16.5) izole edilirken, çocuk servislerinden ve dahili bilimlerden en sık S.aureus (sırasıyla % 31.1 ve % 16.1), cerrahi bilimlerden ise en sık E.coli (% 21.4) izole edilmiştir. Kolistin ve karbapenemler E.coli'de en etkili antimikrobiyaller olarak saptanmıştır. S.aureus'ların % 18.4'ü metisiline dirençli bulunmuş olup, hiçbir süsta glikopeptid ve linezolid direnci görülmemiştir.

Her klinikten yara enfeksiyonu etkeni olarak farklı mikroorganizmaların izole edilmiş olması düzenli sürveyans çalışmasının yapılması ve bu doğrultuda akılcı antimikrobiyal kullanımı için antimikrobiyal duyarlılıklarının belirlenmesi gerektiğini göstermiştir.

Anahtar sözcükler: antimikrobiyal duyarlılık, enfeksiyon, yara kültürü

SUMMARY

Antimicrobial Susceptibilities of Bacteria Isolated from Wound Cultures: A Three-Year Evaluation

Wound infections are important health problems especially in underdeveloped and developing countries. In this study, it was aimed to identify the microorganisms causing wound infection and their antimicrobial susceptibility patterns in order to assist in the selection of effective treatment.

We retrospectively evaluated the microorganisms isolated from wound swab specimens sent to the microbiology laboratory of patients followed between 2014-2017. The identification of the microorganisms thought to cause infection was done with MALDI-TOF MS (bioMérieux, France) and the antimicrobial susceptibility with VITEK-2 (bioMérieux, France) automated system.

A total of 4492 wound cultures were evaluated. Microorganisms were isolated from 55 % of the specimens; 42 % in 2014, 54.1 % in 2015 and 65.1 % in 2016. The most common bacteria in wound cultures were Escherichia coli, followed by Staphylococcus aureus and Pseudomonas spp. Pseudomonas spp. (16.5 %) was most frequently isolated from intensive care unit. S.aureus was the most frequently isolated bacteria from pediatric and internal medicine units (31.1 % and 16.1 % respectively), and E.coli was most frequently isolated from surgical sciences (21.4 %).

Colistin and carbapenems were detected as the most effective antimicrobials against E.coli isolates. Of the S.aureus isolates, 18.4 % were methicillin resistant, and no glycopeptide or linezolid resistance was detected.

Isolation of different microorganisms from each clinic has shown that regular surveillance studies and antimicrobial susceptibility testing are a necessity for rational antimicrobial use in this direction.

Keywords: antimicrobial susceptibility, infection, wound culture

İletişim adresi: İsmail Davarcı, Erzincan Üniversitesi Mengücek Gazi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, ERZİNCAN

Tel: (0446) 212 22 22

e-posta: ismaildavarci@hotmail.com

Alındığı tarih: 03.06.2018, Yayına kabul: 09.08.2018

*4. Ulusal Klinik Mikrobiyoloji Kongresinde sunulmuştur. PS-193 (08-12 Kasım 2017, Antalya)

GİRİŞ

Yara enfeksiyonları, özellikle gelişmekte olan ülkelerde morbidite ve mortalitenin önemli bir nedenidir. Sağlam deri vücudun ilk savunma hattı olup, mikroorganizmalara karşı bir bariyerdir. Üretilen asidik pH ve sebese sıvı, patojen organizmaların kolonizasyonunu ve büyümesini engeller. Herhangi bir nedenle deri bütünlüğü kaybından sonra, subkutan doku mikrobiyal kolonizasyon ve proliferasyon için uygun, nemli, sıcak ve besleyici bir ortam sağlar^(12,17).

Yara enfeksiyonuna sebep olan mikroorganizmalar ülkeden ülkeye, hatta aynı ülkede bir hastaneden diğerine farklılık gösterebilir⁽¹⁷⁾. Klinik olarak tanı konulan yara enfeksiyonlarından sonra, kültür genelde patojenin tanımlanması ve antimikrobiyal duyarlılık için önerilir. Tedaviye genellikle ampirik olarak başlanır.

Ancak bakterilerin antimikrobiallere direnç geliştirebileceği birçok mekanizma mevcuttur. Antimikrobiallerin yanlış kullanımını önemli yan etkilere neden olabilir ve antimikrobiyal direncin gelişmesine ve yayılmasına sebep olabilir⁽²⁴⁾.

Yara enfeksiyonuna neden olan mikroorganizmaların bilinmesi, uygun antimikrobiyal tedavinin seçiminde ve sağlık kuruluşlarında alınan enfeksiyon kontrol önlemlerinde yardımcı olduğu kanıtlanmıştır⁽¹⁵⁾. Bu çalışmada etkin tedavi seçimine yardımcı olmak için, enfeksiyona yol açan mikroorganizmaların ve bunların antimikrobiyal duyarlılık paternlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2014 - Aralık 2016 tarihleri arasında İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda yara kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antimikrobiyal duyarlılıkları retrospektif olarak incelenmiştir. Laboratuvara kabul edilen tüm yara sürüntü örnekleri değerlendirilmiş olup, sonuçlar hastane bilgi sistemi ve laboratuvar kayıtlarından elde edilmiştir. Doku biyopsi örnekleri çalışmaya dahil edilmemiştir.

Numunelerin mikrobiyolojik değerlendirilmesi aşamasında her numune % 5 koyun kanlı, MacConkey ve çikolata agara (bioMérieux, Fransa) ekilmiş ve 37°C'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. Kültür değerlendirmesi mikroskopik inceleme ile birlikte yapılmıştır. Gram boyalı preparatlar lökosit, epitel ve mikroorganizma yönünden incelenmiştir. Mikroskopik incelemede lökosit görülmesi ve epitelin görülmemesi veya çok az görülmesi durumunda materyalin kaliteli olduğu kabul edilmiş ve değerlendirmeye alınmıştır⁽²⁵⁾. Hangi mikroorganizmaların yara enfeksiyonu etkeni olduğuna 'Clinical Microbiology Procedures Handbook' önerileri doğrultusunda karar verilmiştir⁽²⁵⁾. Kaliteli örneklerde üç mikroorganizmaya kadar tanımlama yapılmış ve antimikrobiyal duyarlılık çalışılmıştır. Kalitesiz örnekler değerlendirmeye alınmamış ve üçten fazla mikroorganizma üreyen kültürler kontaminasyon olarak kabul edilmiştir. Mikroorganizmalar konvansiyonel yöntemler ve "Matrix-assisted laser desorption/ionization-time-of-flight mass spectrometry" (MALDI-TOF MS, bioMérieux, Fransa) cihazı ile tanımlanmıştır. Antimikrobiyal duyar-

lılık testi VITEK-2 (bioMérieux, Fransa) otomatize sistem kullanılarak yapılmıştır. Duyarlılık testinde kullanılan antimikrobiyal-ler Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Antimikrobiyal Duyarlılık Testlerinin Standardizasyonu Çalışma Grubu'nun önerileri doğrultusunda seçilmiştir⁽²²⁾. Sınır değerler ise 'Clinical and Laboratory Standards Institute'ın (CLSI) önerileri doğrultusunda belirlenmiştir⁽²³⁾.

Çalışmamızda verilerin elde edildiği klinikler Yoğun Bakım, Pediatri, Cerrahi Klinikler (Ortopedi, Genel Cerrahi, Beyin Cerrahi, Plastik Cerrahi, Kulak-Burun-Boğaz), Dahili Klinikler (İç Hastalıkları, Dermatoloji, Enfeksiyon Hastalıkları ve Nöroloji) ve bunların dışında kalanlar diğer olarak sınıflandırılmıştır.

BULGULAR

Toplam 4492 yara örneği değerlendirilmiş olup, en çok örnek Yoğun Bakım Ünitesi'nden (% 30.7) ve Cerrahi Klinikler'den (% 22.7) gönderilmiştir. Toplam materyalin % 55'inde patojen mikroorganizma üremiş olup, bu oran 2014'de % 42.3, 2015'de % 54.1, 2016'da ise % 65.1'dir. Patojen mikroorganizmaların % 42.2'si kadın hastalardan izole edilmiştir. Mikroorganizmaların % 26.8'i Gram pozitif, % 72.6'sı Gram negatif ve % 0.6'sı maya olarak tanımlanmıştır.

En sık izole edilen mikroorganizma *Escherichia coli* (% 19.3) olup, bunu *Staphylococcus aureus* (% 16.8), *Pseudomonas* spp. (% 13.2), *Klebsiella* spp. (% 11.2) izlemiştir. Servislere göre mikroorganizmaların dağılımına bakıldığında, *E.coli* en sık cerrahi servislere, *S.aureus* en sık çocuk servisinden ve dahili servislerden, *Pseudomonas* spp. ise en sık yoğun bakım ünitelerinden izole edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Yara kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların yıllara ve servislere göre dağılımı [n (%)].

	Yoğun Bakım Ünitesi					Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları					Dahili Klinikler*					Cerrahi Klinikler**					Diğer ***
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	
<i>E.coli</i>	19 (25.7)	14 (14)	16 (11.3)	49 (15.5)	31 (34.8)	29 (20.6)	19 (18.7)	79 (23.9)	28 (15.1)	45 (17.8)	46 (14.9)	119 (15.9)	37 (26.8)	56 (21.7)	96 (19.7)	189 (21.4)	42 (21.4)				
<i>S.aureus</i>	3 (4)	9 (9)	17 (12)	29 (9.2)	4 (15.7)	42 (29.8)	47 (46.3)	103 (31.1)	19 (10.2)	54 (21.3)	47 (15.3)	120 (16.1)	20 (14.5)	55 (21.3)	73 (15)	148 (16.7)	14 (7.1)				
<i>Pseudomonas</i> spp.	15 (20.4)	19 (19)	18 (12.7)	52 (16.5)	11 (12.4)	8 (5.7)	5 (5)	24 (7.3)	38 (20.4)	49 (19.4)	42 (13.6)	129 (17.3)	14 (10.1)	20 (7.8)	62 (12.7)	96 (10.9)	25 (12.8)				
<i>Klebsiella</i> spp.	10 (13.6)	12 (12)	21 (14.8)	43 (13.6)	10 (11.2)	18 (12.8)	5 (5)	33 (10)	13 (7)	18 (7.1)	44 (14.3)	75 (10)	16 (11.7)	28 (10.9)	63 (12.9)	107 (12.1)	19 (9.7)				
<i>Acinetobacter</i> spp.	8 (10.9)	18 (18)	20 (14.1)	46 (14.6)	3 (3.4)	4 (2.9)	2 (2)	9 (2.7)	22 (11.8)	27 (10.6)	38 (12.3)	87 (11.6)	9 (6.5)	29 (11.2)	49 (10)	87 (9.8)	12 (6.1)				
<i>Enterococcus</i> spp.	1 (1.3)	12 (12)	13 (9.2)	26 (8.2)	8 (9)	14 (9.9)	6 (6)	28 (8.5)	16 (8.6)	16 (6.3)	16 (5.3)	48 (6.4)	13 (9.4)	25 (9.6)	49 (10)	87 (9.8)	13 (6.6)				
<i>Proteus</i> spp.	1 (1.3)	2 (2)	5 (3.5)	8 (2.5)	2 (2.3)	3 (5.5)	1 (1)	8 (2.4)	13 (7)	6 (2.4)	23 (7.5)	42 (5.6)	12 (8.7)	17 (6.5)	27 (5.6)	56 (6.3)	9 (4.6)				
<i>Enterobacter</i> spp.	2 (2.7)	0 (0)	9 (6.3)	11 (3.5)	2 (2.3)	4 (2.9)	2 (2)	8 (2.4)	12 (6.5)	8 (3.2)	14 (4.5)	34 (4.5)	7 (5.1)	3 (1.2)	26 (5.4)	36 (4.1)	10 (5.1)				
<i>Morganella</i> spp.	3 (4)	4 (4)	3 (2.1)	10 (3.2)	1 (1.1)	3 (2.1)	2 (2)	6 (1.8)	3 (1.6)	4 (1.6)	7 (2.3)	14 (1.9)	3 (2.2)	3 (1.2)	14 (2.9)	20 (2.4)	9 (4.6)				
<i>Beta hemolitik strep.</i>	0 (0)	0 (0)	8 (5.6)	8 (2.5)	1 (1.1)	3 (2.1)	2 (2)	6 (1.8)	2 (1.1)	4 (1.6)	5 (1.6)	11 (1.5)	1 (0.7)	5 (1.9)	3 (0.6)	9 (1)	12 (6.1)				
<i>Staphylococcus</i> spp.	1 (1.3)	3 (3)	4 (2.8)	8 (2.5)	0 (0)	3 (2.1)	5 (5)	8 (2.4)	1 (0.5)	2 (0.8)	1 (0.3)	8 (1.1)	0 (0)	3 (1.2)	11 (2.2)	14 (1.6)	5 (2.6)				
<i>Citrobacter</i> spp.	4 (5.4)	0 (0)	2 (1.4)	6 (1.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7 (3.8)	4 (1.6)	3 (1)	14 (1.9)	2 (1.4)	2 (0.8)	4 (0.8)	8 (0.9)	5 (2.6)				
<i>Serratia</i> spp.	2 (2.7)	4 (4)	1 (0.7)	7 (2.2)	1 (1.1)	3 (2.1)	2 (2)	6 (1.8)	1 (0.5)	3 (1.2)	4 (1.3)	8 (1.1)	0 (0)	1 (0.4)	2 (0.4)	3 (0.3)	6 (3.1)				
<i>C.albicans</i>	2 (2.7)	0 (0)	2 (1.4)	4 (1.3)	1 (1.1)	2 (1.4)	0 (0)	3 (0.9)	1 (0.5)	2 (0.8)	2 (0.6)	5 (0.6)	0 (0)	2 (0.8)	0 (0)	2 (0.2)	1 (0.5)				
Diğer	3 (4)	3 (3)	3 (2.1)	9 (2.8)	4 (4.5)	3 (2.1)	3 (3)	10 (3)	10 (5.4)	11 (4.3)	12 (3.9)	33 (4.5)	4 (2.9)	9 (3.5)	9 (1.8)	22 (2.5)	14 (7.1)				
Toplam	74 (100)	100 (100)	142 (100)	316 (100)	89 (100)	141 (100)	101 (100)	331 (100)	186 (100)	253 (100)	308 (100)	747 (100)	138 (100)	258 (100)	488 (100)	884 (100)	196 (100)				

*Dahili Klinikler: İç Hastalıkları, Dermatoloji, Enfeksiyon Hastalıkları, Nöroloji

**Cerrahi Klinikler: Ortopedi, Genel Cerrahi, Beyin Cerrahi, Plastik Cerrahi, Kulak Burun Boğaz

***Diğer: Kardiyoloji, Göğüs Hastalıkları, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, Üroloji, Göz Hastalıkları, Acil Servis

Tablo 2. *Staphylococcus aureus*'un çeşitli antimikrobiyallere direnç oranının yıllara göre dağılımı [n/N (%)].

	2014		2015		2016		TOPLAM	
Eritromisin								
MSSA	3 / 49	(6.1)	81 / 134	(60.4)	97 / 150	(64.7)	243 / 409	(59.4)
MRSA	8 / 11	(72.7)	29 / 32	(90.6)	25 / 33	(75.8)		
Klindamisin								
MSSA	2 / 40	(5)	7 / 134	(5.2)	22 / 150	(14.7)	64 / 400	(16)
MRSA	7 / 11	(63.6)	13 / 32	(42.6)	13 / 33	(39.4)		
TMP/SXT								
MSSA	0 / 149	(0)	1 / 134	(0.7)	4 / 150	(2.7)	16 / 409	(3.9)
MRSA	0 / 11	(0)	4 / 32	(12.5)	7 / 33	(21.2)		
Tetrasiklin								
MSSA	7 / 49	(14.3)	11 / 134	(8.2)	19 / 150	(12.7)	80 / 409	(19.6)
MRSA	4 / 11	(36.4)	24 / 32	(75)	15 / 33	(45.5)		
Siprofloksasin								
MSSA	0 / 49	(0)	8 / 134	(6)	5 / 150	(3.3)	62 / 409	(15.2)
MRSA	9 / 11	(81.8)	24 / 32	(75)	16 / 33	(48.5)		
Levofloksasin								
MSSA	0 / 49	(0)	6 / 139	(4.3)	2 / 150	(1.3)	35 / 414	(8.5)
MRSA	1 / 11	(9.1)	15 / 32	(46.9)	11 / 33	(33.3)		
Gentamisin								
MSSA	0 / 49	(0)	0 / 134	(0)	0 / 150	(0)	21 / 409	(5.1)
MRSA	4 / 11	(36.4)	10 / 32	(31.3)	7 / 33	(21.2)		
Fusidikasit								
MSSA	2 / 49	(4.1)	2 / 134	(1.5)	6 / 150	(4)	29 / 409	(7.1)
MRSA	5 / 11	(45.5)	6 / 32	(18.8)	8 / 33	(24.2)		
Mupirosin								
MSSA	0 / 49	(0)	1 / 134	(0.7)	1 / 150	(0.7)	14 / 409	(3.4)
MRSA	0 / 11	(0)	7 / 32	(21.9)	5 / 33	(15.2)		
Daptomisin								
MSSA	0 / 49	(0)	0 / 134	(0)	0 / 142	(0)	3 / 397	(0.8)
MRSA	0 / 11	(0)	2 / 32	(6.3)	1 / 29	(3.4)		

MSSA: Metisilin duyarlı *Staphylococcus aureus*, MRSA: Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*, TMP/SXT: Trimetoprim sülfametoksazol, n: Dirençli izolat sayısı, N: Test edilen izolat sayısı

S.aureus'un antimikrobiyal duyarlılığı Tablo 2'de gösterilmiştir. *S.aureus* suşlarının % 18.4'ü metisilin dirençli bulunmuştur. Glikopeptid ve linezolid direnci gözlenmezken, metisilin dirençli *S.aureus* suşlarının % 4.2'sinde daptomisin direnci saptanmıştır.

Gram negatif bakterilerin antimikrobiyal duyarlılık oranları Tablo 3'te sunulmuştur. Gram negatiflere en etkili antimikrobiyal kolistindir. *E.coli* suşlarının % 86.9'u

ampisiline, % 60.7'si seftriaksona, % 60'ı sefepime, % 54.1'i trimetoprim/sülfametoksazole, % 0.6'sı ise imipeneme dirençli bulunmuştur. *Pseudomonas* spp. suşlarının, *Pseudomonas* spp. enfeksiyonlarında ilk kullanılacak antimikrobiyaller olan piperasilin/tazobaktam, seftazidim ve gentamisine karşı olan direnç oranları sırasıyla % 54.4, % 29.3 ve % 20 olarak bulunmuştur.

Beta-hemolitik streptokok ve *Enterococcus* spp. suşlarının antimikrobiyal

Tablo 3. Gram negatif bakterilerin antimikrobiyallere direnç oranları [n/N (%)].

	E. coli	Pseudomonas spp.	Klebsiella spp.	Acinetobacter spp.	Proteus spp.	Enterobacter spp.	Morganella spp.	Citrobacter spp.	Serratia spp.
Kolistin	4/436 (0.9)	10/314 (3.2)	16/266 (6.0)	2/237 (0.8)	-	1/93 (1.1)	-	2/29 (6.9)	-
Tigesiklin	8/331 (2.4)	-	26/230 (10.8)	46/206 (22.3)	-	6/93 (6.5)	39/44 (88.6)	1/24 (4.2)	-
İmipenem	2/317 (0.6)	95/287 (33.1)	74/157 (47.1)	204/235 (86.8)	-	10/67 (14.9)	10/19 (52.6)	1/22 (4.5)	-
Meropenem	16/467 (3.4)	101/323 (31.3)	116/274 (42.3)	202/234 (86.3)	7/122 (5.7)	10/95 (10.5)	2/58 (3.4)	5/31 (16.1)	1/29 (3.4)
Ertapenem	12/397 (3.0)	-	112/245 (45.7)	-	4/107 (3.7)	13/82 (15.9)	2/56 (3.6)	1/23 (4.3)	-
Gentamisin	147/466 (31.5)	64/320 (20.0)	138/271 (50.9)	88/234 (37.6)	44/122 (36.1)	14/96 (14.5)	17/59 (28.8)	8/33 (24.2)	1/30 (3.3)
Amikasin	89/536 (18.5)	48/326 (14.7)	104/273 (38.1)	88/233 (37.8)	9/121 (7.4)	3/98 (3.1)	6/58 (10.3)	1/32 (3.1)	2/30 (6.7)
Sefepim	252/420 (60.0)	92/298 (30.9)	173/252 (68.7)	-	17/112 (15.2)	17/88 (19.3)	21/58 (36.2)	6/27 (22.2)	5/30 (16.7)
Seftazidim	286/471 (60.7)	95/324 (29.3)	193/277 (69.7)	210/236 (89.0)	20/122 (16.4)	27/99 (27.3)	22/59 (37.3)	9/31 (29.0)	9/30 (30.0)
Ampisilin	392/451 (86.9)	-	-	-	-	-	-	-	-
Pip / Tazo	152/410 (37.1)	161/296 (54.4)	150/248 (60.5)	158/176 (89.8)	19/111 (17.1)	6/36 (16.7)	14/58 (24.1)	6/24 (25.0)	9/29 (31.0)
Siprofloksasin	180/421 (42.8)	99/306 (32.4)	129/250 (51.6)	208/237 (87.8)	40/113 (35.4)	12/86 (14.0)	16/59 (27.1)	1/25 (4.0)	2/30 (6.7)
TMP / SXT	240/444 (54.1)	-	123/268 (45.9)	150/228 (65.8)	69/118 (58.5)	5/93 (5.4)	25/59 (42.4)	8/28 (28.6)	-

E. coli: *Escherichia coli*, Pip / Tazo: Piperasilin tazobaktamı, TMP / SXT: Trimetoprim sulfametoksazol, n: Dirençli izolat sayısı, N: Test edilen izolat sayısı

duyarlılıkları Tablo 4'te özetlenmiştir. Beta-hemolitik streptokok suşlarında penisilin ve linezolid direnci bulunmazken, genel olarak *E.faecium* suşları, *E.faecalis* suşlarından daha dirençli saptanmıştır. Penisilin direnci, *E.faecalis* suşlarında % 5.5, *E.faecium* suşlarında % 74.5 bulunmuştur.

TARTIŞMA

Enfeksiyonun epidemiyolojik olarak izlenmesi, hastalıkların etkin yönetimi, kaynakların düzgün kullanılması ve gerektiğinde uygun tedbirlerin alınması için önemlidir. Bu çalışmada, yara enfeksiyonunun erkeklerde (% 57.8) kadınlara göre (% 42.2) daha fazla olması, farklı ülkelerde yapılan çalışmalarla uyumludur^(11,16). Bunun nedeni, Türkiye'de genellikle erkeklerin travmaya maruz kalma olasılığının yaygın olduğu inşaat ve sanayi işleri gibi mesleklerde çalışmaları olabilir.

Bu çalışmada yara enfeksiyonunun sıklığı % 55 bulunmuş olup, diğer çalışmalarla farklılık göstermektedir^(10,21). Her yıl materyal sayısının artması ile birlikte, izole edilen mikroorganizma oranlarının da arttığı görülmektedir. Bu sonuç, klinisyenlere verdiğimiz uygun numune alma eğitiminin yararlı olduğunu düşündürmektedir.

Doku biyopsi örnekleme yara enfeksiyonunu tanımlamada altın standart yöntem olmasına rağmen invazif, maliyetli ve deneyimli personel gerektirmesi nedeniyle rutinde pek kullanılmamaktadır. Yara sürüntü örnekleme ise minimal invazivdir ve uygulaması kolaydır⁽⁶⁾. Ancak yara kültürü için sürüntü materyali kullanılması, sadece yüzeyde bulunan mikroorganizma-

Tablo 4. Beta-hemolitik streptokokların ve enterokokların antimikrobilyallere direnç oranları [n/N (%)].

	BHS		E.faecium		E.faecalis		Diğer Enterococcus spp.	
Eritromisin	14/46	(30.4)	-	-	-	-	-	-
Klindamisin	9/42	(21.4)	-	-	-	-	-	-
Levofloksasin	9/47	(19.1)	-	-	-	-	-	-
Ampisilin	-	-	35/47	(74.5)	6/110	(5.5)	2/21	(9.5)
Gentamisin	-	-	15/28	(53.6)	16/64	(25.0)	1/14	(7.1)
Vankomisin	-	-	14/47	(29.8)	3/111	(2.7)	2/42	(4.8)
Linezolid	0/45	(0)	1/47	(2.1)	8/111	(7.2)	0/41	(0)

BHS: Beta-hemolitik streptokok, E.faecalis: *Enterococcus faecalis*, E.faecium: *Enterococcus faecium*, n: Dirençli izolat sayısı, N: Test edilen izolat sayısı

ları tanımlamaya izin verdiği derin dokulara ulaşamadığı ileri sürülerek, bazı araştırmacılar tarafından sorgulanmıştır⁽⁴⁾. Nitekim Senneville ve ark.'nın⁽²⁰⁾ yaptığı bir çalışmada da enfeksiyon etkenini saptamada biyopsi örneğinin sürüntü örneğine üstün olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, yara sürüntü örneklemesinin uygun mikrobiyolojik kültür teknikleri kullanıldığında etken mikroorganizmaların izole edilmesi için etkili bir yöntem olabileceğini öne süren çalışmalar da mevcuttur^(5,7). 'Clinical Microbiology Procedures Handbook'da sürüntü örneklerinde daha doğru sonuç vermek için yara kültürlerinin Gram boyama ile birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir⁽²⁵⁾. Bu öneriler doğrultusunda çalışmaya dahil edilen yara kültürleri Gram boyama ile birlikte değerlendirilmiştir.

E.coli ve *Pseudomonas* spp.'nin neden olduğu enfeksiyonların oranı yıllar içinde azalmıştır. Bununla birlikte, *Klebsiella* spp., *Acinetobacter* spp., *S.aureus* ve *Enterococcus* spp.'nin neden olduğu enfeksiyon oranlarının artması dikkat çekicidir. Ayrıca *Klebsiella* spp. suşlarında beta-laktam grubu antimikrobilyallere karşı direnç oranlarının yıllar içinde artmış olduğu, *Acinetobacter* spp. suş-

larında ise bu gruba karşı zaten yüksek direnç oranları olduğu saptanmıştır. Hastanemizde, beta-laktam grubu antimikrobilyaller, yara enfeksiyonunda ilk tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. *Klebsiella* spp. ve *Acinetobacter* spp.'nin neden olduğu yara enfeksiyon oranlarının artmasının, bu bakterilerdeki beta-laktam grubu antimikrobilyallere olan direncin sebep olduğunu düşünmekteyiz.

Daha önce, dünyanın farklı yerlerinden bildirilen bir dizi yara enfeksiyonu raporları *S.aureus* ve *E.coli* en sık etken olduğunu göstermiştir^(3,13,14). Çalışmamızda da *E.coli* ve *S.aureus* yara enfeksiyonlarından en sık izole edilen organizmalardır. *S.aureus* enfeksiyonunun yüksek prevalansı, endojen bir enfeksiyon kaynağı olması nedeniyle olabilir. Bu organizma ayrıca çevre kaynaklı enfeksiyon da yapabilir. Deri bütünlüğünün bozulmasıyla birlikte, koagülaz, katalaz, agregasyon faktörü A ve lökositinler gibi virülans faktörlerinden dolayı, ciltteki *S.aureus*, kolayca yara enfeksiyonuna neden olabilir⁽⁹⁾. Bir çalışmada cerrahi işlem uygulanan hastalarda, özellikle kolon yaralanması olanlarda en sık *E.coli* izole edilmiştir⁽¹⁹⁾. Çalışmamızda, cerrahi

linik hastaları arasındaki en büyük payın Genel Cerrahi servisine ait olması ve intestinal florada *E.coli*'nin bulunması sebebiyle, cerrahi kliniklerden en sık izole edilen bakterinin *E.coli* olması şaşırtıcı değildir.

Pseudomonas spp. için izolasyon oranı Schmidtchen ve ark.⁽¹⁸⁾ tarafından % 14.8, Bessa ve ark.⁽²⁾ tarafından ise % 17 olarak bildirilmiştir. *Pseudomonas* spp.'nin çok yıkıcı virülans faktörleri ürettiği kanıtlanmıştır ve çalışmamızda en sık izole edilen üçüncü bakteri *Pseudomonas* spp. olmuştur. Ayrıca yoğun bakım ünitelerinden en sık izole edilen etkidir.

Bessa ve ark.⁽²⁾ *E.coli* suşlarındaki ampisilin direncini % 94.1, seftazidim direncini % 5.9, sefepim direncini % 11.8, siprofloksasin direncini % 52.9 bulmuşlardır. Ayrıca bütün suşların meropenem ve ertapenem duyarlı olduğunu raporlamışlardır. Türkiye'de yapılan bir araştırmada, yanık yaralarından izole edilen *E.coli* suşlarının % 55'i seftazidime, % 59'u sefepime, % 32'si siprofloksasine dirençli bulunmuştur. İmipenem ve meropeneme karşı direnç rapor edilmemiştir⁽¹⁾. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu çalışmalarla uyumludur.

Yara enfeksiyonlarından metisilin dirençli *S.aureus* suşlarının izolasyonu endişe verici bir şekilde artış göstermektedir⁽⁸⁾. Bununla birlikte çalışmamızda *S.aureus* enfeksiyonlarında sıkça kullanılan vankomisin ve linezolide karşı direncin bulunması sevindiricidir. Bessa ve ark.⁽²⁾ *S.aureus* suşlarının % 21.8'inin metisiline dirençli olduğunu raporlamışlardır. Ayrıca penisilin direncini % 71.2, klindamisin direncini % 15.8, eritromisin direncini % 41.6, gentamisin direncini % 27.7, TMP / SXT direncini % 5.9, tetrasiklin direncini % 7.9, daptomi-

sin direncini ise % 1.9 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızdaki gentamisin direnci bu çalışmadan daha düşük bulunmuştur. Bununla birlikte diğer sonuçlar uyumludur.

Bessa ve ark.⁽²⁾ *Pseudomonas* spp. suşlarındaki piperasilin / tazobaktam direncini % 52.2, siprofloksasin direncini % 45.6, meropenem direncini % 30.4, seftazidim direncini % 50 olarak bulmuşlardır. Bayram ve ark.'nın⁽¹⁾ yaptığı çalışmada ise piperasilin / tazobaktam direnci % 31, imipenem direnci % 46, siprofloksasin direnci % 25, meropenem direnci % 19 raporlanmıştır. Bizim çalışmamızda ise piperasilin / tazobaktam, siprofloksasin ve meropenem direnci bu iki çalışmayla uyumlu, seftazidim Bessa ve ark.'nın⁽²⁾ yaptığı çalışmadan daha düşük bulunmuştur.

Türkiye'de yapılan bir araştırmada, yara kültüründen izole edilen enterokoklarda ampisilin ve vankomisin direnci bulunmamıştır⁽¹⁾. Çalışmamızda *E.faecalis* ve *E.faecium*'un direnç oranları sırasıyla ampisilin için % 5.5 ve % 74.5, vankomisin için % 2.7 ve % 29.8 idi. Tüm *Enterococcus* spp. izolatlarının % 24.2'si ampisiline, % 30.2'si gentamisine, % 9.5'i vankomisine ve % 4.5'i linezolide karşı dirençlidir.

Sonuç olarak üreyen mikroorganizmaların kişinin kendi florasından ya da çevreden bulaşabileceği, hasta ve sağlık personelinin kişisel hijyenine dikkat etmesiyle enfeksiyon oranlarının azalabileceği düşünülmüştür. Yapılan düzenli sürveyans çalışmalarıyla enfeksiyon etkenlerinin ve duyarlılıklarının saptanması, elde edilen veriler ışığında etkenlere yönelik akılcı antibiyotik kullanımına katkı sağlaması açısından önem arz etmektedir. Verilerimiz belli bir zaman

dilimindeki direnç oranlarımızı tespit etmekle birlikte hem kurumumuzda yapılacak enfeksiyon kontrol ve yönetim stratejilerine hem de ulusal verilere katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Bayram Y, Parlak M, Aypak C, Bayram İ. Three-year review of bacteriological profile and antibiogram of burn wound isolates in Van, Turkey. *Int J Med Sci.* 2013;10(1):19-23. <https://doi.org/10.7150/ijms.4723>
2. Bessa LJ, Fazii P, DiGiulio M, Cellini L. Bacterial isolates from infected wounds and their antibiotic susceptibility pattern: some remarks about wound infection. *Int Wound J.* 2015;12(1):47-52. <https://doi.org/10.1111/iwj.12049>
3. Bhatt C, Lakhey M. The distribution of pathogens causing wound infection and their antibiotic susceptibility pattern. *J Nepal Health Res Council* 2006;5(1):22-6.
4. Bjarnsholt T, Kirketerp-Møller K, Jensen PØ et al. Why chronic wounds will not heal: a novel hypothesis. *Wound Repair Regen* 2008;16:2-10. <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2007.00283.x>
5. Cooper RA, Ameen H, Price P, McCulloch DA, Harding KG. A clinical investigation in to the microbiological status of "locally infected" legulcers. *Int Wound J.* 2009;6:453-62. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2009.00640.x>
6. Copeland-Halperin LR, Kaminsky AJ, Bluefeld N, Miraliakbari R. Sample procurement for cultures of infected wounds: a systematic review. *J Wound Care* 2016;25(4):4-6, 8-10. <https://doi.org/10.12968/jowc.2016.25.Sup4.S4>
7. Davies CE, Hill KE, Newcombe RG, et al. A prospective study of the microbiology of chronic venous legulcer store evaluate the clinical predictive value of tissue biopsies and swabs, *Wound Repair Regen* 2007;15:17-22. <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2006.00180.x>
8. Demling RH, Waterhouse B. The increasing problem of wound bacterial burden and infection in acute and chronic soft-tissue wounds caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Burns Wounds* 2007;7:86-98.
9. Dissemmond J. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): diagnostic, clinical relevance and therapy. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2009;6:544-51.
10. Egbe CA, Omoregie R, Igarumeh IO, Onemu S. Microbiology of wound infections and associated risk factors among patients of a tertiary hospital in Benin City, Nigeria. *J Res Health Sci.* 2011;11(2):109-13.
11. Goswami N, Trivedi HR, Goswami APP. Antibiotic sensitivity profile of bacterial pathogens in postoperative wound infections at a tertiary care hospital in Gujarat, India. *J Pharm Pharm.* 2011;2(3):158-64. <https://doi.org/10.4103/0976-500X.83279>
12. Howard RJ, Ravitch MM, Steichen FM. Host against infections. *Current problems in surgery.* *New Eng J Med.* 1980;12:1823-30.
13. Mulu A, Moges F, Tessema B, Kassu A. Patterns and multipliedrug resistance of bacterial pathogens at university of Gondarteaching hospital, Northwest Ethiopia. *Ethiop Med J.* 2006;44(2):125-31.
14. Mulu W, Kibru G, Beyene G, Damtie M. Postoperative nosocomial infections and antimicrobial resistance pattern of bacteria isolates among patients admitted at Felege Hiwot Referral Hospital, Bahirdar, Ethiopia. *Ethiop J Health Sci* 2012;22(1):7-18.
15. Muluye D, Wondimeneh Y, Ferede G, et al. Bacterial isolates and their antibiotic susceptibility patterns among patients with pus and/or wound discharge at Gondar University hospital. *BMC Research Notes* 2014;7:619. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-619>
16. Ohalete CN, Obi RK, EmeaKoroha MC. Bacteriology of different wound infection and their antimicrobial susceptibility patterns in Imostate Nigeria. *World J Pharm Pharm Sci.* 2012;1(3):1155-72.
17. Oladeinde BH, Omoregie R, Olley M, Anunibe JA, Onifade AA. A 5 -year surveillance of wound infections at a rural tertiary hospital in Nigeria. *African Health Sciences* 2013;13(2):351-6.
18. Schmidtchen A, Holst E, Tapper H, Bjorck L. Elastase-producing *Pseudomonas aeruginosa* degrade plasma proteins and extracellular products of human skin and fibroblasts, and inhibit-fibroblast growth. *Microb Pathog.* 2003;34:47-55. [https://doi.org/10.1016/S0882-4010\(02\)00197-3](https://doi.org/10.1016/S0882-4010(02)00197-3)
19. Schnüriger B, Kenjilnaba K, Eberle BM, et al. Microbiological profile and antimicrobial susceptibility in surgical site infections following hollow viscus injury. *J Gastrointest Surg.* 2010;14:1304-10. <https://doi.org/10.1007/s11605-010-1231-x>

20. Senneville E, Melliez H, Beltrand E, et al. Culture of percutaneous bone biopsy specimens for diagnosis of diabetic foot osteomyelitis: Concordance with ulcer swab cultures. *Clin Infect Dis.* 2006; 42:57-62.
<https://doi.org/10.1086/498112>
21. Taiwo SS, Okesina AB, Onile BA. In vitro antimicrobial pattern of bacterial isolates from wound infection in University of Illorin Teaching Hospital. *Afr J Clin Exp Microbiol.* 2002;3(1):6-10.
22. TMC-ADTS Kısıtlı Bildirim Tablosu. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti. <http://www.tmc-online.org/userfiles/file/26-37.pdf> (erişim tarihi 1.4.2017).
23. Wayne PA. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: 23rd informational supplement (M100-S23) (2013).
24. Wong SY, Manikam R, Muniandy S. Prevalence and antibiotic susceptibility of bacteria from acute and chronic wounds in Malaysian subjects. *J Infect Dev Ctries* 2015;9(9):936-44.
<https://doi.org/10.3855/jidc.5882>
25. York MK, Sharp SE, Bowler PG, Church DL. Wound/abscess and soft tissue cultures, "LynneShore G, Isenberg HD (eds). *Clinical Microbiology Procedures Handbook*, 3. baskı" kitabında s. 3.13.1, ASM Press, Washington (2007).