

İDRAR KÜLTÜRLERİNDEN İZOLE EDİLEN ENTEROKOK SUŞLARININ TÜR DAĞILIMLARI VE ANTİBİYOTİK DUYARLILIKLARI

SPECIES DISTRIBUTION AND ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITIES OF ENTEROCOCCI
STRAINS ISOLATED FROM URINE CULTURES

Merih ŞİMŞEK

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

ÖZ

AMAÇ: Üriner sistem enfeksiyonlarının ve nozokomiyal enfeksiyonların en önemli etkenlerinden biri olan enterokok cinsi bakterilerin mortalitesi yüksek enfeksiyonlara sebep olabildiği bilinmektedir. Çalışmada, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversite hastanesinin çeşitli poliklinik ve servislerden Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na gönderilen idrar örneklerinden izole edilen enterokokların tür dağılımı ve kliniklere göre dağılımı ile antibiyotik duyarlılıklarının araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Ocak 2014 - Aralık 2018 tarihleri arasında laboratuvarımıza gelen idrar örneklerinden bakterilerin izolasyonu için standart mikrobiyolojik yöntemler kullanılmıştır. İdentifikasyon ve antibiyotik duyarlılık profili için VITEK 2 (bioMerieux, France) tam otomatize identifikasyon ve antibiyotik duyarlılık sistemi kullanılmıştır. Kültür sonuçları retrospektif olarak taranmıştır.

BULGULAR: Bu çalışmada en sık *Enterococcus faecalis* (%69.1) üremesi gözlenirken bunu *Enterococcus faecium* (%27.6) türü takip etmektedir. Enterokok türlerinin sırasıyla en sık Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon (%23), Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları (%22.6) ve Üroloji (%11.9) birimlerinden gelen örneklerden izole edildiği gözlenmiştir. Vankomisin direnci *Enterococcus faecalis* için %1.9, *Enterococcus faecium* için %6.3 olarak belirlenmiştir. *Enterococcus faecium* için ampicillin (%83.9) en yüksek direnç oranına sahipken *Enterococcus faecalis* için bu oran %10.6 olarak belirlenmiştir. Yüksek düzey gentamisin ve streptomisin direnç oranları sırasıyla, *Enterococcus faecalis* için %14.8-%6.2 ve *Enterococcus faecium* için %36.4-%10.5 olarak belirlenmiştir. Penisilin direnci ise *Enterococcus faecalis* için %4.8, *Enterococcus faecium* için %20.3 olarak belirlenmiştir.

SONUÇ: Bu çalışmada, *Enterococcus faecium* ve *Enterococcus faecalis*' in bazı antibiyotiklere karşı direnç göstermesi, bu bakterilere bağlı olarak ortaya çıkan üriner sistem enfeksiyonlarında yaşanan tedavi zorluklarını açıklamaktadır. Diğer çalışmalara ve çalışmamıza ait veriler incelendiğinde enterokoklar da antibiyotik direnç oranları ülkemizde yöresel ve dünyada bölgesel olarak farklılık göstermektedir. Enterokok enfeksiyonlarının da yöresel olarak direnç profillerinin belirlenmesi tedavi başarısı açısından ayrıca bu enfeksiyonların yayılmasını önlemek açısından büyük bir öneme sahiptir.

ANAHTAR KELİMELER: Enterokok, İdrar kültürü, Antibiyotik duyarlılık.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Enterococcal bacterial infections, which are the main cause of urinary tract infections and nosocomial infections, are known to cause serious and high mortality infections. The aim of this study was to investigate the antibiotic susceptibility and distribution of enterococci isolated from urine samples sent to the Medical Microbiology Laboratory from various outpatient clinics and services of Afyonkarahisar University of Health Sciences Hospital.

MATERIAL AND METHODS: Between January 2014 and December 2018, microbiological methods were used for the isolation of bacteria from urine samples. VITEK 2 (bioMerieux, France) fully automated identification and antibiotic susceptibility system were used for identification and antibiotic susceptibility profile. Culture results were evaluated retrospectively.

RESULTS: In our study, *Enterococcus faecalis* (69.1%) was the most common in this study. *Enterococcus faecium* (27.6%) was the second. Enterococci were most frequently observed in urine specimens sent from Physical Therapy and Rehabilitation (23%), Child Health and Disease (22.6%) and Urology Units (11.9%). Vancomycin resistance was 1.9% for *Enterococcus faecalis* and 6.3% for *Enterococcus faecium*. Ampicillin resistance was 83.9% for *Enterococcus faecium*, whereas this rate was determined to be 10.6% for *Enterococcus faecalis*. The rates of high-level gentamicin and streptomycin resistance were found to be 14.8%-6.2% for *Enterococcus faecalis* and 36.4%-10.5% for *Enterococcus faecium*, respectively. Penicillin resistance was found to be 4.8% for *Enterococcus faecalis* and 20.3% for *Enterococcus faecium*.

CONCLUSIONS: In our study, antibiotics resistance of *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* explains the treatment difficulties experienced in urinary tract infections. When the data from other studies and our study are examined, the rates of antibiotic resistance of enterococci differ according to the local in our country and regional in the world. Determination of local resistance profiles in enterococcal infections has a great importance in terms of treatment success and also to prevent the spread of these infections.

KEYWORDS: Enterococcus, Urine culture, Antibiotic susceptibility.

Geliş Tarihi / Received: 19.02.2019

Kabul Tarihi / Accepted: 26.04.2019

Yazışma Adresi / Correspondence: Dr.Öğr.Üyesi Merih ŞİMŞEK

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
smerih16@gmail.com

GİRİŞ

Gastrointestinal sistem, ağız, vajina, üretra ve safra kanalı gibi vücut bölgelerinde yüksek düzeyde kolonize olan enterokoklar, toplum ve hastane kökenli enfeksiyonlara neden olabilir. Özellikle, nozokomiyal enfeksiyonların ve üriner sistem enfeksiyonlarının başlıca nedeni olan enterokok cinsi bakterilerin ciddi ve mortalitesi yüksek enfeksiyonlara sebep olabildiği bilinmektedir. Enterokoklar hastane kaynaklı en sık üriner sistem enfeksiyonu etkeni olan *Escherichia coli*'den sonra ikinci sırada yer almaktadır (1,2). Oldukça fazla sayıda türe sahip olan enterokok cinsi içinde en sık görülen türler *E. faecalis* ve *E. faecium* 'dur (3,4,5,6).

Son yıllarda, antibiyotiklere direnç durumunun artması nedeniyle, enterokokların klinik açıdan önemi daha da artmıştır. Bu artan direnç sorunuyla birlikte, enterokok türlerinde ampisilin ve penisiline karşı oluşan direnç, ampirik tedavilerde bu antibiyotiklerin kullanımının sınırlandırılmasına neden olmuştur (7,8). Nozokomiyal enfeksiyon ve üriner sistem enfeksiyon etkenlerinin arasında ilk sıralarda yer alan enterokokların tür dağılımlarının ve antimikrobiyal duyarlılık profillerinin araştırılması, doğru tedavinin seçiminde ve uygulanmasında önemli bir yere sahiptir (9,10,11).

Bu çalışmada, hastanemizin çeşitli poliklinik ve servislerden gönderilen idrar örneklerden izole edilen enterokokların tür dağılımı ve kliniklere göre dağılımı ile bu bakterilerin antibiyotik duyarlılıklarının araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Ocak 2014-Aralık 2018 tarihleri arasında Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversite hastanesinin çeşitli kliniklerine başvuran hastalardan alınarak Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na gönderilen ve enterokok üremesi olan idrar örneklerine ait kültür ve antibiyotik duyarlılık sonuçları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. İdrar kültürleri için, laboratuvar giderlerini azaltması ve bakterileri koloni morfolojilerine göre daha detaylı ön tanımlama olanağı sağlaması nedeniyle kanlı agar ve EMB agar yerine kromojen agar (CHROMID/CPS/Elite/Columbia CNA +5% sheep blood, bioMerieux, France) kullanılarak idrar örneklerinin kantitatif ekimi yapılmıştır.

Besiyerleri 18-24 saat 37°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Tek tip üreme gösteren ve koloni sayısı 100 000 CFU/mL bakteri üremesi anlamlı kabul edilmiştir. Enterokok şüphesi olan örneklerden enterokok olduğu düşünülen kolonilere katalaz testi yapılmış ve katalaz testi sonucu negatif olan suşların identifikasyonu ve tüm antibiyogram işlemleri için VITEK 2 (BioMerieux, France) tam otomatize identifikasyon ve antibiyogram sistemi kullanılmıştır. Otomatize sistem tarafından tanımlanamayan suşlar, Bile Esculin hidrolizi testine tabi tutulmuştur. Bile Esculini hidrolize eden suşlar, *Enterococcus* spp. olarak değerlendirilmiştir.

European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) önerileri doğrultusunda, vankomisin, teikoplanin ve linezolid dirençli suşlar E-test metodu ile doğrulanmıştır. Antibiyotik duyarlılık sonuçları, Ocak 2014 – Ocak 2015 tarihleri arasında Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) önerileri doğrultusunda, Şubat 2015 – Aralık 2018 tarihleri arasında VITEK 2 tam otomatize sistemin adaptasyonu ile European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) önerileri doğrultusunda değerlendirilmiştir (12,13).

Etik Kurul Onayı

Bu araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alınarak gerçekleştirilmiştir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Bu çalışmanın istatistiksel analizi "IBM SPSS Statistics 20" programı kullanılarak yapılmıştır. Sonuçların analizi "Fisher exact testi" ve "Ki-kare" yöntemiyle yapılmış ve $p < 0.05$ olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmamızda izole edilen *E. faecalis* ve *E. faecium* izolatlarının ampisilin, siprofloksasin, vankomisin, penisilin, teikoplanin, imipenem ve yüksek düzey gentamisine karşı direnç durumları arasındaki fark, iki etken arasında karşılaştırılarak incelendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Tetrasiklin, linezolid ve yüksek düzey streptomisinde ise *E. faecalis* ve *E. faecium* izolatlarındaki direnç oranı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). *E. faecium*' da tigesiklin antibiyotik

tiğine karşı dirençli suş sayısı sıfır olduğu için etkenler arasındaki direnç durumları istatistiksel olarak değerlendirmeye alınmamıştır.

BULGULAR

Çalışma dönemi içinde toplam 517 enterokok suşu izole edilmiştir. Çalışma döneminde en sık *E. faecalis* (%69.1) üremesi gözlenirken ikinci sırada *E. faecium* (%27.6) türü izole edilmiştir. *E. gallinarum* %0.6, *E. durans* %0.2 ve *Enterococcus species* %2.5 oranında belirlenmiştir (**Tablo 1**).

Tablo 1: İdrar kültürlerinde üreyen enterokokların türlere göre dağılımı (n/%)

Türler	Sayı	Oran %
<i>Enterococcus faecalis</i>	357	69.1
<i>Enterococcus faecium</i>	143	27.6
<i>Enterococcus gallinarum</i>	3	0.6
<i>Enterococcus durans</i>	1	0.2
<i>Enterococcus species</i>	13	2.5
TOPLAM	517	%

Alınan idrar kültürü örneklerinde enterokok türü üremesi en fazla Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon (%23), Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları (%22.6) ile Üroloji (%11.9) birimlerinden gelen örneklerde gözlenmiştir (**Tablo 2**).

Tablo 2: İdrar kültürlerinde üreyen enterokokların kliniklere göre dağılımı (n/%)

Klinikler	Sayı	Oran %
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	119	23
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	117	22.6
Üroloji	62	11.9
Nefroloji	42	8.1
Acil Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	29	5.6
İnfeksiyon Hastalıkları	23	4.4
Nöroloji	17	3.3
Tıbbi Onkoloji	17	3.3
Dahiliye	16	3.1
Kadın Hastalıkları ve Doğum	15	2.9
Göğüs Hastalıkları	11	2.1
Kardiyoloji	11	2.1
Yeni Doğan	11	2.1
Anestezi Yoğun Bakım	6	1.2
Beyin Cerrahi	5	0.9
Endokrinoloji	4	0.7
Gastroenteroloji	3	0.6
Ortopedi ve Travmatoloji	3	0.6
Genel Cerrahi	2	0.4
Acil Servis	1	0.2
Çocuk Cerrahisi	1	0.2
Göz Hastalıkları	1	0.2
Hematoloji	1	0.2
TOPLAM	517	100

Vankomisin direnci *E. faecalis* için %1.9, *E. faecium* için %6.3 olarak belirlenmiştir. *E. faecium* için ampicillin (%83.9) en yüksek direnç oranına sahipken *E. faecalis* için bu oran %10.6 olarak belirlenmiştir. Yüksek düzey gentamisin ve streptomisin direnç oranları sırasıyla, *E. faecalis* için %14.8-%6.2 ve *E. faecium* için %36.4-%10.5 olarak belirlenmiştir. Penisilin direnci ise *E. fae-*

calis için %4.8, *E. faecium* için %20.3 olarak belirlenmiştir (**Tablo 3**).

Tablo 3: İdrar kültürlerinde üreyen enterokokların antibiyotik direnç oranları (n/%)

Antibiyotikler	<i>Enterococcus faecalis</i> n/%	<i>Enterococcus faecium</i> n/%	<i>Enterococcus gallinarum</i> n/%	<i>Enterococcus species</i> n/%	TOPLAM n/%	p**
Ampisilin	38/10.6	120/83.9	1/33.3	6/46.2	165/31.9	< 0.05
Siprofloksasin	134/37.5	98/68.5	2/66.6	7/53.8	241/46.6	< 0.05
Tetrasiklin	104/29.1	43/30.1	0/0	5/38.5	152/29.4	> 0.05
Vankomisin	7/1.9	9/6.3	3/100	1/7.7	20/4	< 0.05
Linezolid	11/3.1	7/4.9	1/33.3	1/7.7	20/4	> 0.05
Penisilin	17/4.8	29/20.3	1/33.3	4/30.8	51/9.9	< 0.05
Teikoplanin	6/1.7	10/6.9	0/0	0/0	16/3.1	< 0.05
Tigesiklin	1/0.3	0/0	0/0	0/0	1/0.2	*
İmipenem	4/1.1	26/18.2	0/0	0/0	30/5.8	< 0.05
Yüksek Düzey Gentamisin	53/14.8	52/36.4	0/0	5/38.5	110/21.3	< 0.05
Yüksek Düzey Streptomisin	22/6.2	15/10.5	0/0	0/0	37/7.2	> 0.05
TOPLAM (n)	357	143	3	13	517	

* *E. faecalis* dışındaki bakterilerde tigesiklin antibiyotiklerine karşı dirençli suş sayısı sıfır olduğu için etkenler arasındaki direnç durumları istatistiksel olarak değerlendirilmeye alınmamıştır.

** p<0.05 olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Ayrıca, hesaplanan p değeri *E. faecalis* ve *E. faecium*'un antibiyotiklere karşı direnç durumları arasındaki farkı vermektedir.

TARTIŞMA

Sonyıllarda, enterokokların antibiyotiklere direncinin giderek artması nedeniyle, bu bakterilerin klinik açıdan önemi daha da artmıştır. Enterokok türlerinde özellikle ampicilin ve penisiline karşı artan direnç ampirik tedavide bu antibiyotiklerin kullanımının sınırlandırılmasına neden olmuştur.

Ülkemizde yapılan değişik çalışmalarda, enterokok tür dağılımı incelendiğinde, Etiz ve ark. yaptığı çalışmada % 51.6'sı *E. faecalis*, %46.4'ü *E. faecium* olarak bulunmasına karşın, intrensek olarak düşük düzeyde vankomisin direncine sahip bir enterokok türü olan *E. gallinarum*'un %0.3 ayrıca *E. durans*'ın da %0.3, *E. hirae*'nin %0.1 ve *E. avium*'un %0.9 oranında belirlemişlerdir (3). Özseven ve ark. , Türk Dağı ve ark. ve Aktepe ve ark. sırasıyla *E. faecalis*' i %52, %54, %62.7 oranlarında; *E. faecium*' u %48, %46, %37.2 oranlarında izole etmişlerdir (14,15,16).

Cömert ve ark. (17) tür tayini yaptıkları 115 izolatın %67.3'ünün *E. faecalis* % 26.9'unun *E. faecium* olduğunu belirtmiştir. Bunlarla birlikte, farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda bu oranlar farklılık arz edebilmektedir. Misken ve ark. yaptığı çalışmada %87.07'si *E. faecalis*, %10.8'i *E. faecium*, %2'si *E. durans* olarak belirlemişlerdir (18).

Maradia ve ark. tarafından yapılan diğer bir çalışmaya göre %67.9'u *E. faecium* ve %32'si *E. faecalis* olduğunu belirtmişlerdir (19). Bizim yaptığımız çalışmada ise, *E. faecalis* %69.1 oranında gözlenirken ikinci sırada *E. faecium* %27.6 oranında belirlenmiştir. *E. gallinarum* %0.6, *E. durans* %0.2 ve *E. species* %2.5 oranında belirlenmiştir.

Ülkemizde yapılan çeşitli çalışmalarda enterokok suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde, antibiyotik direnç profillerinin yöresel olarak farklılık arz ettiği gözlenmektedir.

Yüksel ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada idrar örneklerinden izole edilen *E. faecalis* türü için direnç oranları ampisilin için %38, penisilin için %10, vankomisin için %5, gentamisin için %14, streptomisin için %38, tetrasiklin için %86, siprofloksasin için %90, teikoplanin ve linezolid için %0 olarak bulunmuştur (11). *E. faecium* türü için direnç oranları ampisilin için %100, penisilin için %100, vankomisin için %11, gentamisin için %77, streptomisin için %77, tetrasiklin için %77, siprofloksasin için %100, teikoplanin için %6 ve linezolid için %0 olarak bulunmuştur. *E. gallinarum* türü için direnç oranları ampisilin için %100, penisilin için %100, vankomisin için %100, gentamisin için %67, streptomisin için %67, tetrasiklin için %100, siprofloksasin için %100, teikoplanin için %17 ve linezolid için %0 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmamızda, *E. faecalis*, *E. faecium* ve *E. gallinarum* için ampisiline, yüksek düzey gentamisine, yüksek düzey streptomisin, tetrasiklin, siprofloksasin, penisilin ve vankomisin için direnç oranları Yüksel ve ark.'larının sonuçlarına göre oldukça düşük bulunmuştur (11). Hastanemizde bu antibiyotiklerin kullanımının daha az olmasının buna neden olduğu düşünülmüştür. Bununla birlikte Yüksel ve ark.'larının çalışmalarında bu üç tür için linezolid direnci bulunmazken çalışmamızda sırasıyla %3.1, %4.9, %33.3 olarak belirlenmiştir (11).

Terek ve ark. tarafından bir üniversite hastanesinde gerçekleştirilen çalışmada idrar örneklerinden izole edilen *E. faecium* türünde ampisiline %38.8, vankomisine %100, teikoplanine %100, siprofloksasine %75, yüksek düzey gentamisine %0 ve linezolide %100 oranında duyarlı olarak saptanmıştır (20). *E. faecalis* türünde ampisiline %0, vankomisine %100, teikoplanine %100, siprofloksasine %77.8, yüksek düzey gentamisine %53.7 ve linezolide %100 oranında duyarlı olarak saptanmıştır.

Bizim çalışmamızda direnç profili incelendiğinde, *E. faecium* türünde vankomisine %6.3, teikoplanine %6.9 ve siprofloksasine %68.5 oranında direnç belirlenmiştir. Çalışmamızdaki siprofiloksasin direnci Terek ve ark.'nın sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur (20). Bununla birlikte Terek ve ark.'nın çalışmasında vankomisin, linezolid ve teikoplanine karşı direnç rastlanmazken çalışmamızda düşük oranda dirence rastlanmıştır (20).

Etiz ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada *E. faecium* türünde ampisiline %96.3 vankomisine %30.9, linezolide %2.8, yüksek düzey gentamisin %61.8, teikoplanine %29.7, siprofloksasine %94.3, tetrasikline %61.4, imipeneme %95.5, tigesikline %0.4, yüksek düzey streptomisin %74.6 oranında direnç gözlenmiştir (3). *E. faecalis* türünde ampisiline %74 vankomisine %0, linezolide %6.8, yüksek düzey gentamisin % 39.3, teikoplanine %1, siprofloksasine %42.5, tetrasikline %84.4, imipeneme %73.2, tigesikline %0.3 oranında direnç gözlenmiştir.

Bizim çalışmamızda, *E. faecalis* ve *E. faecium* için ampisiline, yüksek düzey gentamisine, imipeneme, yüksek düzey streptomisin, tetrasiklin için direnç oranları Etiz ve ark.'larına göre düşük bulunmuştur. Bununla birlikte *E. faecium* için vankomisine direnç oranı Etiz ve ark.'larına göre %30.9 iken çalışmamızda %6.3 bulunmuştur. Bu antibiyotiklerin kullanım sıklığı ve izole edilen enterokok suşlarının kaynaklarındaki farklılığın bu sonuca etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, antibiyotik direnç oranlarının genellikle daha düşük oranlarda olduğu görülmektedir. Çalışmaların gerçekleştirildiği hastanelerdeki bakterilerin genel direnç profillerinin daha farklı olması sık karşılaşılan bir durumdur (3,11). Bangladeş'te Akhter ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada idrar örneklerinden izole edilen *E. faecalis* ve *E. faecium* için antibiyotik direnç profilleri incelendiğinde sırasıyla amoksisilin %66.6-%90, siprofloksasin %76.1-%80, gentamisin %71.4-%80, imipenem %4.7-%10 ve vankomisin %0-%10 olarak belirlenmiştir (21). Polonya'da Rudy ve ark. tarafından yapılan di-

ğer bir çalışmada idrar örneklerinden izole edilen *E. faecalis* suşları vankomisin ve teikoplanine karşı duyarlı bulunmuştur (22). Ayrıca penisiline %96, siprofloksasine %43 ve tetrasikline %28 oranlarında duyarlı bulunmuştur. *E. faecium* suşları da yine vankomisin ve teikoplanine karşı duyarlı bulunmuştur. Bununla birlikte penisiline %32, tetrasikline %19, siprofloksasine %14 oranlarında duyarlı bulunmuştur.

Hindistan'da Meena ve ark. tarafından yapılan diğer bir çalışmada idrar örneklerinden izole edilen *E. faecalis* ve *E. faecium* suşları için antibiyotik duyarlılık oranları incelendiğinde sırasıyla vankomisin %88-%59, siprofloksasin %11.4-%22.2, teikoplanine %59-%88.8, penisilin %22.2-%14.7 ve yüksek düzey gentamisin için %33.3-%13.1 olarak belirlenmiştir (23). Linezolid karşı ise her iki türde %100 duyarlı bulunmuştur. *E. faecalis*'in bazı antibiyotiklere karşı direnç göstermesi, bu bakteriye bağlı olarak ortaya çıkan üriner sistem enfeksiyonlarında yaşanan tedavi zorluklarını açıklamaktadır. *E. faecium* türünün antibiyotiklere karşı nispeten daha dirençli olması, *E. faecium*'a bağlı ortaya çıkan üriner sistem enfeksiyonlarında tedaviyi zorlaştırmaktadır.

Sonuç olarak, enterokoklara bağlı ortaya çıkan enfeksiyonların tedavisinde kullanılan çeşitli antibiyotiklerin birçoğunda farklı direnç oranları bulunmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde enterokoklarda antibiyotik direnç oranları ülkemizde yöresel ve dünyada bölgesel olarak farklılık göstermektedir. Bu nedenle hastanelerin enfeksiyon kontrol komitelerinin bir sürveyans planı belirlemesi, hastane enfeksiyonlarını önlemek için gerekli şartları oluşturması, doğru ve uygun antibiyotik kullanım politikalarını belirlemesi gerekmektedir.

Bu durum, tüm bu plan ve politikaları içeren rehberlerin hazırlanmasını zorunlu kılmaktadır. Enterokok enfeksiyonlarında yöresel olarak direnç profillerinin belirlenmesi tedavi başarısı açısından ayrıca bu enfeksiyonların yayılmasını önlemek açısından büyük bir öneme sahiptir.

TEŞEKKÜR

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı çalışanlarına hizmetleri için teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Ekşi F, Gayyurhan ED. Klinik örneklerden izole edilen streptokok ve enterokok suşlarının antibiyotiklere duyarlılıkları. *Ankem Dergisi* 2008; 22(2): 53-8.
2. Yıldırım M. Enterokoklar ve enterokoklarla gelişen enfeksiyonlar. *Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2007; 2: 46-52.
3. Etiz P, Kibar F, Ekenoğlu Y, Yaman A. İdrar kültüründen izole edilen enterokok türlerinin antibiyotik direnç profillerinin değerlendirilmesi. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi* 2014; 44(3): 107-13.
4. Işıkgöz MT. Vankomisine dirençli enterokok olguları. *Ankem Dergisi* 2010; 24: 82-4.
5. Chomarat M. Resistance of bacteria in urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents* 2000; 16: 483-7.
6. Hayes JS, Soule BM, La Rocc MT. Nosocomial infections: an overview. In: Howard BJ. editors. *Clinical and Pathogenic Microbiology*. 9th ed. Vol 1. St Louis, Missouri: Mosby, 1987; 67-81.
7. Aral M, Paköz NİE, Aral İ, Doğan S. Çeşitli klinik örneklerden izole edilen *E. faecalis* ve *E. faecium* suşlarının antibiyotik direnci. *Türk Hijyen Deneysel Biyoloji Dergisi* 2011; 68(2): 85-92.
8. Güneş H, Donma MM, Nalbantoğlu B, Aydın M, Kaya AD, Topçu B. Namık Kemal üniversitesi araştırma ve uygulama hastanesi' ne başvuran çocuklarda idrar örneklerinden izole edilen etkenler ve antibiyotik direnç durumları. *Cumhuriyet Tıp Dergisi* 2013; 35: 1-8.
9. Saraçoğlu KT, Fidan V, Pekel Ö, Saraçoğlu A, Kalkandelen S, Arpalı E. İdrar kültürlerinde izole edilen bakterilerin antibiyotik duyarlılıkları. *Journal of Clinical and Experimental Investigations* 2013; 4 (3): 356-9.
10. Yiş R, Aslan S, Çıtak Ç, Değirmenci S. Gaziantep çocuk hastanesinde vankomisine dirençli enterokok kolonizasyonunun değerlendirilmesi. *Mikrobiyol Bul* 2011; 45(4): 646-54.
11. Yüksel Ergin Ö, Bayram DB, Uzun B, Güngör S, Demirdal T. İdrar kültürlerinden izole edilen enterococcus türleri ve antibiyotik dirençleri. *Ankem Dergisi* 2013; 27(4): 173-8.
12. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Twentieth Informational supplement. CLSI Document M100-S20. Wayne, PA: CLSI, 2012.
13. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. (2018). EUCAST Version 8.1.
14. Özseven AG, Çetin Sesli E, Arıdoğan Cicioğlu B, Çiftçi E, Özseven L. Çeşitli klinik örneklerden izole edilen enterokok suşlarının antibiyotik duyarlılıkları. *Ankem Dergisi* 2011; 25: 256-62.

- 15.** Türk Dağı H, Arslan U, Tuncer Eİ. Kan kültürlerin–den izole edilen enterokoklarda antibiyotik direnci. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi 2011; 4: 103-6.
- 16.** Aktepe OC, Aşık G, Çiftçi İH, Çetinkaya Z. Klinik örneklerden izole edilen enterokok suşlarının antibiyotik direnç oranları. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi 2011; 41: 86-90.
- 17.** Cömert F, Külah C, Eroğlu Ö, Aktaş E. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde izole edilen enterokok izolatlarının üç yıllık değerlendirilmesi. Flora Dergisi 2007; 12: 98-102.
- 18.** Miskeen PA, Deodhar L. Antimicrobial susceptibility pattern of Enterococcus species from urinary tract infections. J Assoc Physicians India 2002; 50: 378-81.
- 19.** Maradia MR, Mehta K, Prajapati K, Vadsmiya M, Shah P, Vegad M. Prevalence of multidrug resistant Enterococcus species isolated from urine samples in a tertiary care hospital, Western India. Int J Med Sci Public Health 2017; 6(4): 715-9.
- 20.** Terek GE, Tunçel Başoğlu M. Bir üniversite hastanesine gönderilen idrar kültürlerinde üreyen izolatların dağılımı ve antimikrobiyal duyarlılık profilinin incelenmesi. Ege Tıp Dergisi 2013; 52(3): 136-40.
- 21.** Akhter J., Ahmed S., Anwar S. Antimicrobial susceptibility patterns of Enterococcus species Isolated from urinary tract infections. Bangladesh J Med Microbiol 2014; 08(01): 16-20.
- 22.** Rudy M, Nowakowska M, Wiechula B, Zientara M, Radosz Komoniewska H. Antibiotic susceptibility analysis of Enterococcus spp. isolated from urine. Przegl Lek 2004; 61(5): 473-6.
- 23.** Meena S, Mohapatra S, Sood S, Dhawan B, Das B.K, Kapil A. Revisiting nitrofurantoin for vancomycin resistant Enterococci. Journal of Clinical and Diagnostic Research 2017; 11(6): 19-22.