

# İdrar kültürlerinden izole edilen enterokok türlerinin dağılımı ve antibiyotik direnç profillerinin değerlendirilmesi

## Evaluation of the distribution and antibiotic resistance profiles of enterococcus species isolated from urine cultures

Melek BİLGİN<sup>1</sup> (ID), Selim GÖRGÜN<sup>1</sup> (ID), Hacer İŞLER<sup>1</sup> (ID), Eşe BAŞBULUT<sup>1</sup> (ID)

### ÖZET

**Amaç:** Enterokoklar toplum ve hastane kaynaklı enfeksiyonların önemli bir etkenidir. İdrar yolu enfeksiyonları enterokok enfeksiyonlarının en sık rastlanan şeklidir. Enterokoklarda birçok antimikrobiyal ajana karşı doğal ve kazanılmış tipte direnç gözlenmesi bu bakterilerin yol açtığı enfeksiyonların tedavisinde ciddi sorunlara yol açmaktadır. Çalışmamızda, bir yıl içinde idrar örneklerinden izole edilen enterokok izolatlarının çeşitli antibiyotiklere direnç oranlarını belirlenmesi amaçlanmaktadır.

**Yöntem:** Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na Ocak - Aralık 2018 tarihleri arasında çeşitli servis ve polikliniklerden gönderilen idrar örneklerinden izole edilen 300 enterokok suşu çalışmaya dahil edilmiştir. Bakterilerin tanımlaması ve antibiyotik duyarlılıkları VITEK 2 sistemi (BioMérieux, Fransa) ve klasik yöntemler kullanılarak yapılmıştır. Vankomisin direnci saptanan izolatların minimum inhibitör konsantrasyonları (MİK) E-test (BioMérieux, Fransa) kullanılarak belirlenmiştir. Duyarlılık sonuçları; European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) kriterleri esas alınarak belirlenmiştir.

### ABSTRACT

**Objective:** Enterococci are one of the most commonly detected agents in community and hospital-acquired infections. Urinary tract infections are the most common form of enterococcal infections. Because enterococci are characterized by natural and acquired resistance to numerous antibiotics, there are serious problems in the treatment of infections caused by these bacteria. In our study, it was aimed to determine the resistance rates of enterococcal strains isolated from urine samples to various antibiotics within one year.

**Methods:** 300 enterococci strains isolated from urine samples sent to Samsun Training and Research Hospital Microbiology Laboratory between January and December 2018 from various services and polyclinics were included in the study. The identification of bacteria and their antibiotic susceptibility were made by using the VITEK 2 system (BioMérieux, France) and conventional methods. Minimum inhibitory concentrations (MIC) of isolates with vancomycin resistance were determined by using the E-test (BioMérieux, France). Sensitivity results were determined based on European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) criteria.

\* 34. ANKEM Akılcı Antibiyotik Kullanımı Kongresi'nde sunulmuştur. Poster No.12-43 (01 - 05 Mayıs 2019 Kongre Merkezi - Marmaris)

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Mikrobiyoloji Bölümü, Samsun



İletişim / Corresponding Author : Melek BİLGİN

Bariş Bulvarı Kıranköy Mahallesi No: 199 İlkadım / Samsun - Türkiye

E-posta / E-mail : drmelekbilgin@gmail.com

Geliş Tarihi / Received : 09.05.2020

Kabul Tarihi / Accepted : 30.12.2020

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2021.54938

Bilgin M, Görgün S, İşler H, Başbulut E. İdrar kültürlerinden izole edilen enterokok türlerinin dağılımı ve antibiyotik direnç profillerinin değerlendirilmesi. Türk Hij Den Biyol Derg, 2021; 78(3): 265 - 272

**Bulgular:** İzole edilen 300 suşun 185 (%61.6)'i *Enterococcus faecalis*, 80 (%26.6)'i *Enterococcus faecium*, 30 (%10.0)'u *Enterococcus* spp., dördü (%1.3) *Enterococcus gallinarum*, biri (%0.3) *Enterococcus raffinosus* olarak tanımlanmıştır. Suşlarının izole edildiği 300 hastanın 174 (%58)'ü kadın, 126 (%42)'si erkektir. Yatan hastalardan izole edilen 238 izolatin %40'ı yoğun bakım ünitesinden, %28'i cerrahi klinikler, %14'ü dahili klinikler ve %18'i de palyatif kliniğinde yatan hastalardan izole edilmiştir. Poliklinik hastalarından izole edilen suşların ise; %13'ü acil, %16'sı dahiliye, %67'si cerrahi polikliniklere gelen hastalardan izole edilmiştir. Antibiyotiklere direnç oranları; *E. faecalis* ve *E. faecium* için sırasıyla; ampisiline %8.1 ve %95, siprofloksasine %44.8 ve %93.7, vankomisine %0.5 ve %18.7, teikoplanine %0.5 ve %18.7, linezolidde %0 ve %2.5, tigesikline %0 ve %1.25 ve yüksek düzey gentamisine %35.6 ve %60 olarak belirlenmiştir. Klasik yöntemlerle *Enterococcus* spp olarak tanımlanan 30 izolatin antibiyotik direnç oranları; ampisilin %33.8, siprofloksasin %73.3, vankomisin %10, teikoplanin %10, yüksek düzey gentamisin için %40 olarak belirlenmiştir.

**Sonuç:** Hastanemizde izole edilen enterokoklarda, özellikle siprofloksasin, vankomisin ve teikoplanin direncinin yüksek olması, bu antibiyotiklerin kullanımını kısıtlamaktadır. Uygun olmayan antibiyotik kullanımı, vankomisine dirençli enterokok kolonizasyonunu artırarak hastane enfeksiyonlarına neden olabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Enterokoklar, idrar yolu enfeksiyonu, enterokok antibiyotik duyarlılığı

**Results:** Of isolated 300 strains, 185 (61.6%) were identified as *Enterococcus faecalis*, 80 (26.6%) were *Enterococcus faecium*, 30 (10.0%) were *Enterococcus* spp., 4 (1.3%) were *Enterococcus gallinarum* and 1 (0.3%) was *Enterococcus raffinosus*. 174 (58%) of the 300 patients whose strains were isolated were female and 126 (42%) were male. Of the 238 isolates isolated from inpatients, 40% were isolated from the intensive care unit, 28% from surgical clinics, 14% from internal clinics, and 18% from the palliative clinic. For strains isolated from polyclinic patients, the rates are as follows: 13% from emergency clinics, 16% from internal diseases, and 67% from surgical polyclinics. Antibiotic resistance rates of *E. faecalis* and *E. faecium* is determined as 8.1% and 95% for ampicillin, 44.8% and 93.7% for ciprofloxacin, 0.5% and 18.7% for vancomycin, 0.5% and 18.7% for teicoplanin, 0% and 2.5% for linezolid, 0% and 1.25% for tigecycline, and 35.6% and 60% for high-level gentamicin respectively. Antibiotic resistance rates of 30 isolates defined as *Enterococcus* spp using conventional methods were determined as 33.8% for ampicillin, 73.3% for ciprofloxacin, 10% for vancomycin, 10% for teicoplanin, and 40% for high-level gentamicin.

**Conclusion:** High resistance to ciprofloxacin, vancomycin and teicoplanin in enterococci isolated in our hospital limits the use of these antibiotics. Inappropriate use of antibiotics may increase vancomycin-resistant enterococcal colonization, leading to nosocomial infections.

**Key Words:** Enterococci, urinary tract infections, enterococci antibiotic susceptibility

## GİRİŞ

İnsanlarda, gastrointestinal kanalda, genitoüriner sistem ve oral kavitede normal flora elemanı olarak bulunan enterokoklar, sıklıkla idrar yolu enfeksiyonu etkeni olarak karşımıza çıkabilmektedir. Enterokokların dış ortam koşullarına dayanıklı

olmaları ve bazı antibiyotiklere dirençli olmaları nedeniyle, yıllar içerisinde gittikçe artan oranlarda, çeşitli enfeksiyonların etkeni olarak karşımıza çıkmaktadırlar. (1,2).

Nozokomiyal enfeksiyonların önde gelen etkenlerinden biri olan enterokoklar, hastane kaynaklı idrar yolu enfeksiyonlarında ikinci sıklıkta izole edilen etken olarak bildirilmektedir (3,4). Daha çok altta yatan önemli bir hastalığı olan yaşlılarda, uzun süreli hastanede yatan, tedavilerinde invaziv geçişler kullanılan, geniş spektrumlu antibiyotiklerin kullanıldığı ve bağışık yetmezlikli hastalarda enfeksiyonlara neden olmaktadır (5,6).

Hastane kaynaklı enterokok enfeksiyonlarının artışı, sık kullanılan antibiyotiklere karşı artan dirençle paralellik göstermektedir (7). Son yıllarda kazanılmış direnç; özellikle yüksek düzey aminoglikozid direnci (YDAD), beta-laktamlar ve glikopeptitlere direnç artan oranlarda bildirilmekte olup kombinasyon tedavilerinin etkinliğini yok edeceğinden ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle antibiyotik direncinin periyodik olarak tespit edilmesi tedavi stratejilerinin belirlenmesinde yardımcı olacaktır (6,7). Çalışmamızda, Hastanemizde Ocak-Aralık 2018 tarihleri arasında, idrar örneklerinden izole edilen enterokok izolatlarının; ampisilin, gentamisin, siprofloksasin, vankomisin, teikoplanin, linezolid ve tigesiklin gibi antibiyotiklere direnç oranlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Ocak-Aralık 2018 tarihleri arasında çeşitli servis ve polikliniklerden mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilmiş idrar örneklerinden izole edilen 300 enterokok suşu çalışmaya dahil edilmiştir. Kültürü yapılmak üzere gönderilen idrar örnekleri %5 koyun

kanlı agara (RTA, Türkiye) ve Eosin Methylene Blue (EMB) agara (RTA, Türkiye) ekilmiştir. 37°C'de 18-24 saat inkübasyon sonunda, uygun koloni morfolojisine sahip, katalaz testi negatif, pirolidonil arilamidaz (PYR) testi pozitif, gram pozitif kokların identifikasyonu ve antibiyogramları; tam otomatize bakteri tanımlama sistemi VITEK 2 (BioMerieux, Fransa) ile çalışılmıştır. VITEK-2 ile vankomisin dirençli saptanan izolatların E-test (BioMérieux, Fransa) ile MİK değerleri tekrar çalışılmıştır. Duyarlılık sonuçları; European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) kriterleri esas alınarak belirlenmiştir. Yüksek düzey aminoglikozid (YDAD) direnci; VITEK 2 ile tarama testi şeklinde çalışılmıştır, EUCAST kriterleri esas alınarak ise YDAD pozitif / negatif olarak belirlenmiştir (8). Kalite kontrol için *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 standart suşu kullanılmıştır.

Veriler retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hastaların tekrarlayan örnekleri çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıpta Uzmanlık Eğitim Kurulu'nun 12.03.2019 tarihinde verdiği TUEK 28-2019 BADK/6-48 sayılı izin alınmıştır.

## BULGULAR

Suşların izole edildiği 300 hastanın 174'ü (%58) kadın, 126'sı (%42) erkektir. İzole edilen 300 suşun 238'i (%79.3) yatan hastalardan, 62'si (%20.7) poliklinik hastalarından izole edilmiştir. Ayaktan ve yatan hastalardan izole edilen 300 suşun tür düzeyinde dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Samsun Eğ. ve Ar. Hast. servis ve poliklinik hastalarından izole edilen 300 enterokok suşunun tür düzeyinde dağılımı (Ocak-Aralık 2018)

	<i>E. faecalis</i> n (%)	<i>E. faecium</i> n (%)	<i>Enterococcus spp.</i> n (%)	<i>E. gallinarum</i> n (%)	<i>E. raffinosus</i> n (%)
Yatan	137 (74)	78 (97.5)	18 (60)	4 (100)	1 (100)
Ayaktan	48 (36)	2 (2.5)	12 (40)	0	0
Toplam	185	80	30	4	1

İzole edilen *E. faecalis* suşlarının %74'ü, *E. faecium* suşlarının %97.5'i yatan hastalardan izole edilmiştir. *E. faecalis* için yatan ve ayaktan hastalarda antibiyotik direnç oranları sırasıyla; ampisilin için %9, %7; siprofloksasin için %46, %41; YDAD için %34, %30 olarak saptanmıştır. Vankomisin ve teikoplanin direnci sadece bir yatan hastada tespit edilmiştir

Yatan hastalardan izole edilen 238 izolatin; 95 (%40)'i yoğun bakım ünitesinden, ayaktan hastalardan izole edilen 62 izolatin ise 42 (%67.7)'si cerrahi polikliniklerden (35/42 üroloji) izole edilmiştir. İzole edilen 300 suşun üreme saptandığı klinikler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Enterokoklarda vankomisin direnci VITEK 2 ve E-test yöntemleriyle araştırılmış, iki yöntem %100 uyumlu bulunmuştur. İzole edilen enterokok türlerinin Vitek-2 ile tespit edilen ve EUCAST kriterleri esas alınarak belirlenen antibiyotiklere direnç oranları Tablo 3'de gösterilmiştir. *E. faecalis* için en yüksek direnç %45 ile siprofloksasine ve *E. faecium* için en yüksek direnç ise %95 ile ampisiline karşı tespit edilmiştir. Klasik yöntemlerle *Enterococcus* spp olarak tanımlanan 30 izolatin antibiyotik direnç oranları ampisilin %36, siprofloksasin %73, vankomisin %10, teikoplanin %10 ve YDAD için %40 olarak belirlenmiştir.

**Tablo 2.** Enterokok suşlarının üreme saptandığı klinikler

Örneğin Gönderildiği Klinik	Yatan n (%)	Ayaktan n (%)
Yoğun Bakım Ünitesi	95 (40,0)	-
Cerrahi Birimler	68 (28.5)	42 (67.7)
Dahili Birimler	32 (13.5)	12 (19.3)
Palyatif Bakım Ünitesi	43 (18,0)	-
Acil	-	8 (13,0)
Toplam	238 (100,0)	62 (100,0)

**Tablo 3.** Enterokok türlerinin antibiyotiklere direnç oranları

Antibiyotik	<i>E. faecalis</i> n (185) %	<i>E. faecium</i> n (80) %	<i>Enterococcus spp.</i> n (30) %
Ampisilin	15 8.1	76 95	10 33.3
YDAD*	66 35.6	48 60	12 40
Siprofloksasin	83 44.8	75 93.7	22 73.3
Vankomisin	1 0.5	15 18.7	3 10
Teikoplanin	1 0.5	15 18.7	3 10
Linezolid	0 0	2 2.5	0 0
Tigesiklin	0 0	1 1.25	0 0

\*YDAD: Yüksek düzey aminoglikozid direnci

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Enterokoklar; toplum ve hastane kaynaklı enfeksiyonların önemli bir etkenidir (9). Özellikle son 20 yılda önemli hastane patojenlerinden biri olmuştur (10). İdrar yolu enfeksiyonları enterokok enfeksiyonlarının en sık rastlanan şeklidir. Enterokoklar tahminen tüm idrar yolu enfeksiyonlarının %10'undan, hastane kaynaklı olanların ise %16'sından sorumlu tutulmaktadır (7-11).

Enterokokların en önemli özelliği, gram pozitif bakteri enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılan birçok antimikrobik ajana karşı direnç göstermeleridir. Bu yüzden izole edilecek enterokokların tür düzeyinde adlandırılıp, antibiyotik duyarlılığının belirlenmesi, uygun tedavinin seçilebilmesi için önemlidir (10).

İnsanlarda enterokoklar toplum ve hastane kökenli enfeksiyonlar yapabilirler. *Enterococcus* cinsi içinde yaklaşık olarak 20 tür yer almaktadır. Bunlardan *E. faecalis* ve *E. faecium* insanlarda en sık saptanan türlerdir (3,12). Ülkemizden bildirilen çeşitli çalışmalarda, enterokok tür dağılımı incelendiğinde, Cömert ve ark. çalışmalarında %67.3'ünün *E. faecalis*, %26.9'unun *E. faecium*; Özseven ve ark. ise %52'sinin *E. faecalis*, %48'inin *E. faecium* olduğunu belirtmişlerdir (3, 13). Gülcan ve ark. nın yaptıkları çalışmada ayakta hastalarda %91.6 *E. faecalis*, yatan hastalarda % 59.3 *E. faecium* daha yüksek oranlarda izole edilmiştir (11). Çalışmamızda benzer şekilde izolatların %61.6'sı *E. faecalis*, % 26.6'sı *E. faecium* olarak tespit edilmiştir ancak ayakta ve yatan hastalarda sırasıyla %77 ve %57 olarak *E. faecalis* daha yüksek oranda izole edilmiştir.

Ödemiş ve ark. çalışmaya aldıkları hastaların %57'sinin yoğun bakım ünitesinde, %18'inin dahili birimlerde, %23'ünün cerrahi birimlerde yatmakta olan hastalar olduğunu bildirmişlerdir (4). Çalışmamızda da benzer şekilde yatan hastalardan izole edilen 238 izolatın %40'ı yoğun bakımlardan, %13.5 dahili birimlerden, %28.5'i cerrahi birimlerden, %18'i ise palyatif servisindeki hastalardan izole edilmiştir.

Ampisilin enterokok enfeksiyonlarının tedavisinde duyarlılık saptanması halinde öncelikle tercih edilmesi gereken antimikrobiyal ajanlardan birisidir ancak artan direnç oranı nedeniyle ampirik tedavide kullanımında tedavi başarısızlıkları görülebilmektedir. Ülkemizden yapılan bildirimlerde enterokoklarda ampisilin direncinin *E. faecalis* için %3-74, *E. faecium* için %89-96 arasında dağılım gösterdiği gözlenmektedir (7, 10). *E. faecalis*'de ampisilin direnci çalışmalarda izolatların toplum kaynaklı ya da hastane kaynaklı olmasına göre değişmektedir. Ödemiş ve ark. çalışmalarında; sadece yatan hastalardan izole edilen suşları değerlendirdikleri için hem *E. faecalis* (%50) hem de *E. faecium* (%94) için ampisilin suşların en dirençli olduğu antibiyotik olarak saptamışlardır (4). Çin'de Jia ve ark.'nın yaptığı çalışmada *E. faecalis* için %5, *E. faecium* için %82 ampisilin direnci saptamışlardır (14). Şimşek M'nin çalışmasında *E. faecalis* için bu oran %10.6, *E. faecium* için %83.9 ile en yüksek direnç oranına sahip olarak belirlenmiştir (15). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde ampisilin direnci *E. faecalis* için %8.1, *E. faecium* için %95 ile en yüksek direnç oranına sahip olarak belirlenmiştir.

Kinolonların enterokoklara etkinliği sınırlıdır. Bu nedenle enterokok enfeksiyonları arasında yalnızca üriner sistem enfeksiyonlarında alternatif tedavi seçenekleri arasında yer almaktadır (16, 17). Avrupa'da yapılan çok merkezli bir çalışmada, siprofloksasin direnç oranı *E. faecalis* suşlarında %6 ve *E. faecium* suşlarında %33 olarak bulunmuştur (18). Ülkemizde yapılan çalışmalarda *E. faecalis* ve *E. faecium* için sırasıyla Butcu ve ark. %34.3, %84.8; Ödemiş ve ark. %36, %86; Şimşek M %37.5 ve %68.5 olarak bildirmişlerdir (4, 15, 17). Bizim çalışmamızda da %45 ve %93 olarak siprofloksasine yüksek oranda direnç saptanmıştır. Kinolonların toplumda ve hastanelerde sık kullanılmasının bir sonucu olarak kinolon direnç oranlarının yüksek bulunduğu, ampirik tedavide kinolonların daha dikkatli kullanılması gerektiğini düşündürmektedir.

YDAD varlığında beta laktam-aminoglikozid kombinasyonunun sinerjistik bakterisidal etkisi ortadan kalkmaktadır. "Central Asian and Eastern European Surveillance of Antimicrobial Resistance" (CAESAR) raporunda ülkemizdeki kan ve beyin omurilik sıvısından izole edilen *E. faecalis* ve *E. faecium* suşlarında, YDAD direnci sırasıyla %38 ve %52 olarak; Butcu ve ark. tarafından da %13.4 ve %58 olarak bildirilmiştir (17, 19). Sharifzadeh Peyvasti ve ark. çalışmalarında 195 izolatın %42.2'sinde YDAD saptamışlardır (20). Bizim çalışmamızda da YDAD *E. faecalis* için %36 ve *E. faecium* için %60 olarak diğer merkezlerle benzer oranlarda saptanmıştır.

Glikopeptidler özellikle beta laktam ve aminoglikozid dirençli enfeksiyonların tedavisinde sık tercih edilmektedir. Yoğun bakım üniteleri başta olmak üzere vankomisin'in sık kullanımı direnç oranlarının artmasına neden olmaktadır. "Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı" verilerine ve diğer çalışmalara göre ülkemizdeki vankomisin direnci *E. faecalis*'te %0-4, *E. faecium*'da ise %0-23 olarak belirtilmektedir (3,17,21). CAESAR raporuna göre ise sırasıyla %1 ve %13 olarak bildirilmiştir (19). Çalışmamızda vankomisin direnci *E. faecalis* ve *E. faecium* için sırasıyla %0.5 ve %18, teikoplanin direnci de vankomisin direnci ile aynı oranda tespit edilmiştir. Aynı zamanda çalışmamızda tespit edilen 15 vankomisin dirençli *E. faecium* (VRE) izolatlarının 6 tanesi palyatif servisinde, 6'sı yoğun bakımda, 4'ü de cerrahi servisindeki hastalardan izole edilmiştir. Sonuçlar yakın zamanda yapılan çalışmalarla benzer bulunmuştur. Bu veriler, hastanemizde enterokok enfeksiyonlarının tanısında tür düzeyinde identifikasyonun önemli olduğunu ve tedavisinde vankomisin'in daha dikkatli kullanılmasının ve duyarlılık oranlarının takip edilmesinin gerekliliğini göstermektedir.

Linezolid, klinik enfeksiyonlara neden olan tüm Gram pozitif bakterilerde güçlü in vitro aktivite gösteren ve son yıllarda klinik kullanımı artan yeni bir antimikrobiyal ajandır. Başta vankomisine

dirençli *E. faecium* suşları olmak üzere, çoklu ilaç dirençli Gram pozitif patojenlerin etken olduğu enfeksiyonların tedavisinde kullanılmaktadır. Bu ajana karşı spontan mutasyonlar sonucunda direnç gelişimi çok düşük düzeylerde gözlenmesine karşın, tedavide yanlış olarak linezolidin suboptimal dozlarda kullanılmasının dirençli suşların ortaya çıkmasına neden olabileceği bildirilmiştir (22). Ülkemizde yayınlanan bazı çalışmalarda ise enterokok suşlarında linezolid direncine rastlanmamıştır (1,16). Ödemiş ve ark. *E. faecalis*'te %1, *E. faecium*'da %6; Şimşek M. ise çalışmasında sırasıyla %3.1 ve %4.9 linezolid direnci saptamışlardır (4, 15). CAESAR verilerine göre ülkemizde *E. faecalis*'te direnç saptanmamış, *E. faecium*'da ise %3 linezolid direnci bildirilmiştir (19). Bizim çalışmamızda CAESAR verilerine benzer şekilde *E. faecalis*'te direnç saptanmamış ancak *E. faecium*'da %6 linezolid direnci saptanmıştır.

Tigesiklinin, glikopeptidlere dirençli enterokok gibi dirençli Gram pozitif bakterilere etkili olduğu gösterilmiştir (23). Ayrıca, tigesiklinin kinupristin/dalfopristin, linezolid ve daptomisine kıyasla VRE suşlarında daha etkili olduğu da yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (1). Yapılan yurt dışı çalışmalarda, Souli ve ark. 60 *E. faecium* suşunun hepsini tigesikline duyarlı olarak bulmuşlardır (24). Ülkemizde Etiz ve ark. çalışmalarında, 536 enterokok suşunun yalnızca ikisinde (%0.3) tigesiklin direnci bildirmişlerdir (15). Çalışmamızda, izole ettiğimiz 300 enterokok suşunun yalnızca bir *E. faecium* suşunda tigesiklin direnci tespit edilmiştir.

Çalışmamızda *Enterococcus* spp. olarak çalışmaya dahil ettiğimiz 30 izolatın tür tayini yapılamamış olması çalışmamızda kısıtlılık oluşturmaktadır.

Sonuç olarak; hastanemizde izole edilen enterokoklarda siprofloksasin, vankomisin ve teikoplanin direncinin yüksek olması bu antibiyotiklerin tedavide kullanımını kısıtlamaktadır. Uygun olmayan antibiyotik kullanımı, vankomisine dirençli enterokok kolonizasyonunu artırarak hastane enfeksiyonlarına neden olabilmektedir. Bu nedenle

antibiyotik kullanımında, kültür antibiyogram sonuçları göz önünde bulundurulmalıdır. Ampirik tedavinin önemli olduğu yaşamı tehdit eden ciddi enterokok enfeksiyonlarında, klinisyene yol göstermek amacıyla

aralıklı olarak her merkezde direnç paternlerinin belirlenmesi ve bildirilmesi enfeksiyonların önlenmesi ve yayılması açısından önem taşımaktadır.

## ETİK KURUL ONAYI

\* Bu çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıpta Uzmanlık Eğitim Kurulu onayı ile gerçekleştirildi (Tarih: 12.03.2019 ve Karar no: TUEK 28-2019 BADK/6-48).

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Aktepe OC, Aşık G, Çiftçi İH, Çetinkaya Z. Klinik örneklerden izole edilen enterokok suşlarının antibiyotik direnç oranları. *Türk Mikrobiyol Cem Derg.* 2011;41(2):86-90.
2. Çöleri A, Çökmüş C. Enterokok türlerinde glikopeptid grubu antibiyotiklere direncin moleküler mekanizmaları ve gen aktarım yolları. *Türk Hij Den Biyol Derg.* 2008; 65(2): 87-96.
3. Cömert F, Külah C, Eroğlu Ö, Aktaş E. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde izole edilen enterokok izolatlarının üç yıllık değerlendirmesi. *Flora Derg.* 2007; 12(2): 98-102.
4. Ödemiş İ, Köse Ş, Ersan G, Çelik D, Akbulut İ. Hastanede yatan hastaların klinik örneklerinden izole edilen enterokok suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının değerlendirilmesi. *Türk Hij Den Biyol Derg.* 2018; 75(4): 345-52.
5. Ersoy Y, Bayraktar M, Fırat M, Yağmur M, Durmaz R. Klinik örneklerden izole edilen enterokok suşlarının antibiyotik duyarlılıkları. *ANKEM Derg.* 2005; 19(2):92-6.
6. Ekşi F, Gayyurhan ED. Klinik örneklerden izole edilen streptokok ve enterokok suşlarının antibiyotiklere duyarlılıkları. *Ankem Derg.* 2008; 22(2): 53-8.
7. Teixeira LM, Carvalho MGS, Facklam RR. Enterococcus, "Murray PR, Baron E J, Jorgensen JH, Landry ML, Pfaller MA (eds). *Manuel of Clinical Microbiology*, 10. baskı" kitabında, s.430- 43, Washington DC: ASM Press (2009).
8. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. (2018). EUCAST Version 8.1.
9. Baykam M. İdrar örneklerinden izole edilen enterokokların in vitro antibiyotik duyarlılıklarının değerlendirilmesi. *Genel Tıp Derg.* 2001; (11): 119-21.
10. Yamazhan T. Vankomisine dirençli enterokoklar. Direncin önlenmesi ve kontrol. 2. EKMUD Bilimsel Platformu Kitabı, 11-14 Mart 2009, Antalya: 49-52.
11. Gulcan A, Celik G, Gulcan E, Cansever Z, Aladag DM. Performance evaluation of urinalysis and culture results in patients suspected urinary tract infection. *Abant Med J.* 2012; 1(3): 61-4. 19.
12. Murray BE. Enterococci. In Gorbach SL, Bartlett JG, Blacklow NR (eds): *Infectious Diseases*. Second edition, Philadelphia: W. B. Saunders Company 1998; 1723-30.

13. Özseven AG, Çetin E, Arıdoğan B, Çiftçi E, Özseven L. Çeşitli klinik örneklerden izole edilen enterokok suşlarının antibiyotik duyarlılıkları. ANKEM Derg, 2011; 25(4): 256-62.
14. Jia W, Li G, Wang W. Prevalence and antimicrobial resistance of *Enterococcus* species: a hospital-based study in China. Int J Environ Res Public Health. 2014; 11(3): 3424-42. doi: 10.3390/ijerph110303424.
15. Şimşek M. İdrar Kültürlerinden izole edilen enterokok suşlarının tür dağılımları ve antibiyotik duyarlılıkları. Kocatepe Medical Journal. 20: 177-182.
16. Yüksel Ergin Ö, Deniz Bayram E, Uzun B, Güngör S, Demirdal T. İdrar kültüründen izole edilen *Enterococcus* türleri ve antibiyotik dirençleri. ANKEM Derg. 2013; 27(4): 173-8.
17. Butcu M, Akcay SS, Inan S , Aksaray S, Engin DÖ, Çalışıcı G. In vitro susceptibility of enterococci strains isolated from urine samples to fosfomycin and other antibiotics. J Infect Chemother. 2011; 17(4): 575-8.
18. Schouten MA, Voss A, Hoogkamp-Korstanje JAA, et al. Antimicrobial susceptibility patterns of enterococci causing infections in Europe. Antimicrob Agents Chemother 1999; 43(10): 2542-6.
19. World Health Organization. Central Asian and Eastern European Surveillance of Antimicrobial Resistance. Annual report 2018 p88. Available from: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/antimicrobial-resistance/publications/2018/central-asian-and-easterneuropean-surveillance-of-antimicrobialresistance.-annual-report-2018>. Erişim tarihi 17.01 2020.
20. Sharifzadeh Peyvasti V, Mohabati Mobarez A, Shahcheraghi F, Khoramabadi N, Razaz Rahmati N, Hosseini Doust R. High level aminoglycoside resistance and distribution of aminoglycoside resistant genes among clinical isolates of *Enterococcus* species in Tehran/ Iran. J Glob Antimicrob Resist. 2019;19:pii: S2213-7165(19)30206-1.
21. T.C.Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sağlık Hizmet Standartları Dairesi Başkanlığı Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı (UHESA) Raporu, Özet Veri 2015; 42.
22. Jones RN, DellaLatta P, Lee LV, Biedenbach DJ. Linezolid resistant *Enterococcus faecium* isolated from a patient without prior exposure to an oxazolidinone: Report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. Diagn Microbiol Infect Dis. 2002; 42(2): 137-9.
23. Karaoğlan İ, Zer Y, Namıduru M. Vankomisine dirençli enterokok suşlarında tigesiklinin in vitro etkinliği. ANKEM Derg. 2008; 22(3): 153-5.
24. Souli M, Kontopidou FV, Koratzanis E, Antaniadeu A, Giannitsioti E, Evangelopoulou P et al. In vitro activity of tigecycline against multiple-drug-resistant, including pan-resistant, Gram-negative and Gram-positive clinical isolates from Greek hospitals. Antimicrob Agents Chemother. 2006; 50(9): 3166-9.