

## Çeşitli klinik örneklerden izole edilen *Serratia* suşlarının antibiyotiklere karşı direnci

### The antibiotic resistance of *Serratia* strains isolated from various clinical specimens

Kurt, Kadir <sup>1</sup>, Parlak, Mehmet <sup>2</sup>, Özkaçmaz, Ayşe <sup>2</sup>, Bayram, Yasemin <sup>2</sup>, Güdücüoğlu, Hüseyin <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ayşe Ege Çok Programlı Anadolu Lisesi, İstanbul, Türkiye, <sup>2</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Van, Türkiye, <sup>3</sup> Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Edirne, Türkiye

#### Correspondence / Sorumlu Yazar:

Kadir Kurt, PhD, Ayşe Ege Çok Programlı Anadolu Lisesi, Bedrettin Mah, Tarihi Sk, No:3A, Beyoğlu/İstanbul, Türkiye  
kadirkurt86@hotmail.com

#### ÖZET

Özellikle *S. marcescens* olmak üzere *Serratia* türleri, yüksek direnç ve nozokomiyal infeksiyonlardaki artan rolü nedeniyle halk sağlığı için giderek büyüyen bir sorun oluşturmaktadır. Çalışmada Ocak 2006-Mayıs 2018 yılları arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarında çeşitli kliniklerinden izole edilen *Serratia* suşlarının tür dağılımı ve antibiyotiklere karşı direnç oranlarının belirlenmesi amaçlandı. *Serratia* türlerinin identifikasyonu ve antibiyotik direnç oranlarının belirlenmesi için BD Phoenix 100 (Becton Dickinson, ABD) cihazından yararlanılmıştır. İzole edilen suşların tür dağılımı ve antibiyotiklere karşı direnç durumları retrospektif olarak taranmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü 13 yıllık süre içerisinde 210'u (%84) *S. marcescens* ve 40'ü diğer türler (%16) [*S. plymuthica* (17), *S. liquefaciens* (15), *S. fonticola* (4), *S. odorifera* (3) ve *S. rubidaea* (1)] olmak üzere toplam 250 *Serratia* suşu izole edilmiştir. *S. marcescens* suşlarının sefazolin, amoksisilin-klavulanat, ampisilin ve nitrofurantoin'e karşı %100 dirençli olduğu tespit edilmiştir. Amikasin ve levofloksasine karşı hiçbir suшта direnç saptanmamıştır. Diğer *Serratia* suşlarının ise sefazolin, ampisilin, nitrofurantoin'e %100 dirençli olduğu tespit edilirken; levofloksasine karşı hiçbir suшта direnç saptanmamıştır. *Serratia* türlerinin neden olduğu enfeksiyonların empirik tedavisinde; piperasilin, piperasilin-tazobaktam, aztreonam, karbepenemler, aminoglikozidler, kinolonlar ve trimetoprim-sülfometoksazol tercih edilmelidir. Literatürde çok farklı direnç oranlarının bildirilmesi nedeni ile her hastanenin kendi verilerini çıkarması tedaviye yön vermesi açısından yarar sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Serratia*, antibiyotik, direnç

#### ABSTRACT

*Serratia* species, especially *S. marcescens* is a growing problem for public health due to its high resistance and increasing role in nosocomial infections. In this study, it was aimed to determine the species distribution and antibiotic resistance rates of *Serratia* strains isolated from various clinics in Medical Microbiology Laboratory of Van Yuzuncu Yil University Dursun Odabas Medical Center between January 2006 and May 2018. BD Phoenix 100 (Becton Dickinson, USA) was used for identification of *Serratia* species and determination of antibiotic resistance rates. Species distribution and antibiotic resistance of isolated strains were investigated retrospectively. During the 13-year period of the study, 210 (84%) were *S. marcescens* and 40 were other species (16%) [*S. plymuthica* (17), *S. liquefaciens* (15), *S. fonticola* (4), *S. odorifera* (3) and *S. rubidaea* (1)] in total 250 *Serratia* strains were isolated. *S. marcescens* strains were found to be 100% resistant to cefazolin, amoxicillin-clavulanate, ampicillin and nitrofurantoin. No strains were found to be resistant to amikacin and levofloxacin. When other *Serratia* strains were found to be 100% resistant to cefazolin, ampicillin and nitrofurantoin, resistance to levofloxacin was not detected in any strains. Empirical treatment of infections caused by *Serratia* species; piperacillin, piperacillin-tazobactam, aztreonam, carbepenems, aminoglycosides, quinolones and trimethoprim-sulfamethoxazole should be preferred.

Received/Geliş: 28 Ekim 2022

Revised/Revizyon: 30 Kasım 2022

Accepted/Kabul: 23 Aralık 2022

Since very different rates of resistance are reported in the literature, it is important for each hospital to obtain its own data for treatment success.

**Keywords:** *Serratia*, antibiotic, resistance

## GİRİŞ

Enterobacteriaceae ailesi, Gram negatif, sporsuz, fakültatif anaerob, glukozu fermente eden, nitrata nitrite indirgeyen, katalaz pozitif ve oksidaz negatif birçok bakteri türünü içermektedir (1,2). *Serratia* türleri daha önce Enterobacteriaceae ailesi içerisinde yer almakta iken taksonomik bir çalışma sonrasında; *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Serratia*, *Yersinia*, *Erwinia*, *Pantoea* ve *Hafnia* cinsleri, Enterobacterales takımında farklı bazı ailelere dâhil edilmişlerdir (3). *Serratia* türlerinin yedisi insan klinik örneklerinden izole edilmiş olup bugün için tanımlanmış 10 türü mevcuttur. İnsan klinik örneklerinden izole edilen türler arasında; *S. marcescens*, *S. liquefaciens* grup, *S. rubidaea*, *S. odorifera*, *S. plymuthica*, *S. ficaria*, *S. fonticola* bulunmaktadır (1).

Yapılan çalışmalarda, *Serratia* türlerine bağlı farklı dönemlerde kateterlerde, antiseptik solüsyonlarda kolonizasyonlar sonucu yeni doğan ünitelerinin de dahil olduğu hastane enfeksiyonları ve salgınlar bildirilmiştir (4-6). *Serratia* cinsinin en önemli üyesi olan *S. marcescens*, invazif özellikleri olan ve sık kullanılan çoğu antibiyotige karşı direnç eğilimi gösteren önemli bir patojendir. *S. marcescens* önemli bir nozokomiyal fırsatçı olabilmekle birlikte özellikle kemoterapötik ilaç alan retiküloendotelial malignensili hastalarda pnömoni ve sepsis gibi enfeksiyonlarla ilişkilidir. (1).

Enfeksiyon etkenlerinin tanımlanarak duyarlılık profillerinin belirlenmesi doğru tedavinin uygulanması ve mortalitenin azaltılmasında oldukça önemlidir. Etken mikroorganizmaların antibiyotik dirençleri yıllar içerisinde değişiklikler göstermektedir. Direnç oranları artmakla birlikte antibiyotik duyarlılık testi standartları düzenli olarak güncellenmektedir (7).

Enfeksiyon etkeni mikroorganizmaların antibiyotik direnç oranlarının tespiti, ampirik tedaviye yol göstermesi bakımından önem arz etmektedir. Çalışmada, laboratuvarımızda çeşitli klinik örneklerden izole edilen *S. marcescens* suşlarının çeşitli antibiyotiklere karşı antibiyotik direnç durumları araştırılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2006 - Mayıs 2018 tarihleri arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp

Merkezi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarında çeşitli klinik örneklerden izole edilen 210'u *S. marcescens* ve 40'ı diğer türler olmak üzere toplam 250 *Serratia* suşunun çeşitli antibiyotiklere karşı direnç durumları geriye dönük olarak incelenmeye alınmıştır.

*S. marcescens* enfeksiyonu şüphesiyle gönderilen örnekler koyun kanlı agar ve EMB (Eosin Methylene Blue) besiyerine ekimi yapılarak, 37°C'de 18-24 saatlik inkübasyona bırakılmıştır. İdrar ve trakeal aspirat örnekleri için 10<sup>5</sup> CFU ve üzeri üremeler değerlendirilmeye alınmıştır. Kan kültür örnekleri BacT/Alert (bioMérieux, France) otomatize sistemde inkübe edilmiştir.

Gram boyama ile kültürlerin makroskobik ve mikroskobik incelemeleri sonucu izole edilen mikroorganizmaların tür düzeyinde tanımlanması ve antibiyotik duyarlılıkları için BD Phoenix 100 (Becton Dickinson, ABD) tam otomatize mikrobiyoloji cihazı ile bu cihaza ait Gram pozitif bakteri identifikasyon panellerinden yararlanılmıştır.

*S. marcescens* ve diğer *Serratia* türleri arasındaki direnç oranı farklılığının istatistiksel olarak belirlenmesinde Z testi ile oran karşılaştırılması yapılmıştır. Bu amaçla minitab v14 programından yararlanılmış olup p<0.05 anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışma süresince 210'u (%84) *S. marcescens* ve 40'ı diğer türler (%16) [*Serratia plymuthica* (17), *Serratia liquefaciens* (15), *Serratia fonticola* (4), *Serratia odorifera* (3) ve *Serratia rubidaea* (1)] olmak üzere toplam 250 *Serratia* suşu izole edilmiştir.

*Serratia* üremesi saptanan örneklerin 120'si Pediatri, 29'u Kulak Burun Boğaz, 24'ü Yoğun Bakım, 16'sı Üroloji, 15'i Göğüs Hastalıkları, 9'u Acil Servis, 8'i Dermatoloji, 8'i İç Hastalıkları ve 21'i diğer kliniklerden (Ortopedi ve Travmatoloji, Genel Cerrahi, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Kalp ve Damar Cerrahisi, Nöroloji, Plastik Cerrahi, Beyin Cerrahisi, Göğüs Cerrahisi, Göz Hastalıkları) gönderilmiştir.

İzole edilen *Serratia* suşlarının örnek türlerine göre dağılımı incelendiğinde; 68'i kan, 52'si idrar, 37'si yara, 30'u trakeal aspirat, 27'si kulak, 19'u balgam ve 17'i diğer (Kateter, BOS, Endometrium, Ampiyem,

Burun, Konjektiva, Asit Mayi, Sperm) klinik örneklerden izole edilmiştir.

Antibiyotik direnç durumları incelendiğinde *S. marcescens* suşlarının sefazolin, amoksisilin-klavulanat, ampisilin ve nitrofurantoin karşı %100 dirençli olduğu tespit edilmiştir. Amikasin ve levofloksasine

karşı hiçbir suşta direnç saptanmamıştır. Diğer *Serratia* suşlarının ise sefazolin, ampisilin, nitrofurantoin karşı %100 dirençli olduğu tespit edilirken; levofloksasine karşı hiçbir suşta direnç saptanmamıştır. İzole edilen *S. marcescens* ve diğer *Serratia* suşlarının antibiyotik direnç durumları tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** *Serratia* suşlarının antibiyotiklere direnç durumları

Antibiyotikler	<i>S. marcescens</i>		Diğerleri		P
	N	R (%)	N	R (%)	
Amoksisilin-Klavulanat	DF	DF	40	30 (75)	<0.001
Ampisilin	DF	DF	40	40 (100)	-
Piperasilin	113	15 (13,2)	28	5 (17,8)	-
Piperasilin-Tazobaktam	204	7 (3,4)	40	7 (17,5)	<0.05
Sefazolin	DF	DF	40	40 (100)	-
Sefoksitin	DF	DF	23	16 (69,5)	-
Sefotaksim	68	9 (13,2)	15	3 (20)	-
Sefepim	210	18 (8,5)	40	10 (25)	<0.05
Seftazidim	210	8 (3,8)	40	10 (25)	<0.05
İmipenem	210	5 (2,3)	40	4 (10)	<0.05
Meropenem	210	5 (2,3)	40	3 (7,5)	-
Aztreonam	210	13 (6,1)	40	16 (40)	<0.001
Norfloksasin	98	6 (6,1)	18	6 (33,3)	<0.05
Siprofloksasin	210	7 (3,3)	40	8 (20)	<0.05
Levofloksasin	150	0 (0)	20	0 (0)	-
Gentamisin	210	9 (4,2)	40	9 (22,5)	<0.05
Amikasin	210	0 (0)	40	8 (20)	<0.05
Tetrasiklin	DF	DF	30	16 (53,3)	<0.05
TMP-SXT	210	8 (3,8)	40	10 (25)	<0.05
Nitrofurantoin	DF	DF	8	8 (100)	-
Kloramfenikol	68	28 (41,1)	13	2 (15,4)	-

n: test edilen suş sayısı, R: dirençli suş sayısı, TMP-SXT: Trimetoprim-Sülfametoksazol, DF: Dirençli beklenen fenotip

## TARTIŞMA

*Serratia* türlerinin dâhil olduğu Enterobacterales takımı, benzilpenisilin, glikopeptidler, lipoglikopeptidler, fusidik asit, makrolidler (bazı istisnalar dışında), linkozamidler, streptograminler, rifampisin ve oksazolidinonlara fenotip olarak dirençli beklenmektedir. *Serratia marcescens* ise bunlara ilave olarak; ampisilin, amoksisilin, ampisilin-sulbaktam, amoksisilin-klavulanik asit, sefazolin, sefalotin, sefaleksim, sefadroksil, sefoksitin, sefuroksim, tetrasiklinler (tetrasiklin, doksisisiklin, minosiklin veya tigesiklin), polimiksin B, kolistin ve nitrofurantoin fenotip olarak dirençli beklenmektedir (8). *S. marcescens* suşlarının antibiyotiklere karşı dirençli olması, *S. marcescens* kaynaklı salgınları kontrol altına almada ve enfekte hastaları tedavi etmede probleme neden olmaktadır. *S. marcescens* suşlarının antibiyotik direncinde birçok mekanizma ile oluşabilmektedir. Enterobacteriaceae türlerinde olduğu gibi  $\beta$ -laktam

direnci, genellikle  $\beta$ -laktamaz üretimi ile ilişkilidir. C sınıfı sefalosporinazı kodlayan indüklenebilir bir kromozom olan AmpC'ye ilaveten bazı *S. marcescens* suşları esas olarak SHV, TEM veya CTX'e bağlı genişletilmiş spektrumlu  $\beta$ -laktamazlar (ESBL) üretirler (9).

*Serratia* türlerinin antibiyotik direncinin irdelendiği çalışmalar sınırlı sayıda bulunmaktadır (Tablo 2). Bu çalışmalar ise daha çok tür düzeyinde direnç oranları yerine *Serratia* spp. türlerinin direnç oranları şeklinde verilmiştir. Penisilin grubu antibiyotiklerin *Serratia* türlerine karşı etkinliğinin incelendiği çalışmalar incelendiğinde; ampisilin ve amoksisilin-klavulanata karşı %50-%100 arasında direnç oranları bildirilmiştir (10-12). Piperasiline karşı *S. marcescens* suşlarında %3.7-%91 arasında oranlar bildirilirken, *Serratia* spp. suşlarında %14-%54 arasında oranlar bildirilmiştir (10,13-15). Piperasilin-Tazobaktama karşı *S. marcescens* suşlarında %0-25 arasında, *Serratia* spp. suşlarında ise %13-50 arasında oranlar bildirilmiştir

(12,13,15-18). Çalışmamızda *S. marcescens* dışındaki diğer türlerde ampisilin ve amoksisilin-klavulanata karşı sırasıyla %100 ve %75 oranında direnç saptanmıştır. Piperasiline karşı *S. marcescens* ve diğer *Serratia* suşlarında %13.2 ve 17.8; Piperasilin-

Tazobaktama karşı ise %3.4 ve % 17.5 oranında direnç tespit edilmiştir. Buna göre piperasilin-tazobaktam, test edilen penisilin grubu antibiyotiklerden en etkilisi olurken bunu piperasiline takip etmiştir.

**Tablo 2.** *Serratia* suşlarının antibiyotiklere karşı direncinin bildirildiği çalışmalar (%)

Antibiyotikler	<i>S. marcescens</i>							<i>Serratia spp.</i>				<i>S. marcescens</i> hariç diğer türler	
	González ve ark. n=193	Şimşek ve ark. n=158	Bozkurt ve ark. n=46	Mirza ve Sancak n=60	Yu ve ark n=22	Mehli ve ark. n=18	Bu çalışma n=210	Gültepe BS n=164	Atmaca ve ark. n=105	Şahin ve ark. n=7	Öksüz ve ark. n=4	Bozkurt ve ark. n=70	Bu çalışma n=40
Ampisilin	100	-	90.9	100	100	100	-	-	-	100	-	80.9	100
AMC	-	-	89.4	100	-	-	-	-	-	100	50	55.7	75
Piperasilin	-	3.7	51.4	-	91	-	13.2	-	14	-	-	53.7	17.8
TPZ	-	19.6	-	25	-	0	3.4	22.2	13	-	50	-	17.5
Sefazolin	-	-	93.2	-	-	-	-	-	-	-	-	57.4	100
Seftazidim	-	19.6	38.9	13.3	45	0	3.8	21.3	8	71.4	0	39.0	25
Sefotaksim	-	0.6	33.3	-	82	-	13.2	-	-	-	-	31.9	20
Sefepim	-	6.9	-	6.7	-	-	8.5	-	14	-	25	-	25
İmipenem	-	13.2	11.1	-	0	0	2.3	8.1	23	0	0	7.3	10
Meropenem	7.3	13.2	-	15	-	-	2.3	1.6	10	-	-	-	7.5
Aztreonam	-	1.8	57.6	-	55	-	6.1	-	7	-	-	56.8	40
Siprofloksasin	21.3	4.4	8.5	25	-	0	3.3	15.8	5	0	50	12.2	20
Levofloksasin	-	1.2	-	-	-	-	0	17.8	-	-	-	-	0
Amikasin	24.4	6.3	4.3	8.3	32	0	0	28.9	3	57.1	25	7.1	20
Gentamisin	22.8	0.6	17.8	8.3	73	0	4.2	3.2	9	71.4	25	13.5	22.5
TMP-SXT	-	2.5	51.1	0	-	0	3.8	1.4	7	71.4	75	59.5	25

AMC: Amoksisilin-Klavulanat, TPZ: Piperasilin-Tazobaktam, TMP-SXT: Trimetoprim-sülfometoksazol

*S. marcescens* için Mehli ve ark. seftazidime karşı 18 suşta direnç saptamazlarken, Bozkurt ve ark. 46 suşta %39 oranında direnç bildirmişlerdir (10,16). Seftazidime karşı *Serratia* suşlarının tamamı için farklı çalışmalarda da benzer şekilde farklı oranlar bildirilmiştir (11,12,18). Diğer bir sefalosporin olan sefotaksim için de %0.6 bildirilen direnç oranı varken bir diğer çalışmada direnç oranı %82 olarak rapor edilmiştir (13,14). Sefalosporinler için yapılan bu çalışmalar değerlendirildiğinde her hastanenin farklı dirençlere sahip suşlar izole edebileceği görülmektedir. Hastanemizde 2005 yılında *S. marcescens* dışındaki diğer *Serratia* suşlarında sefazoline %57.4 oranında direnç bildirilirken, bu çalışmada bu oranın %100 olduğu belirlenmiştir (10). Çalışmamızda en etkili sefalosporinler sırasıyla seftazidim, sefepim ve sefotaksim olarak bulunmuştur.

*Serratia* türlerinin yakın zamanlarda karbapenem hidrolize edici  $\beta$ -laktamazlar ürettikleri bildirilmiştir (9). Karbapenem türü ilaçlardan olan imipenem ve meropeneme karşı tüm *Serratia* türlerinde direnç oranları %15'leri geçmemektedir (9,11,14,17). İstisna olarak Atmaca ve ark. imipeneme karşı direnç oranlarını tüm türler için %23 olarak bildirmişlerdir (15). Çalışmamızda imipenem ve meropenem; *S. marcescens* suşlarına daha etkili bulunurken (%2.3-

%2.3), *S. marcescens* dışındaki diğer *Serratia* suşlarında direnç oranları biraz daha yüksek olarak (%10-%7.5) tespit edilmiştir. *Serratia* türlerinde karbapenem direncinde artışlar gözlemlense de yine de en etkili antibiyotikler arasındaki yerini korumaktadır.

*S. marcescens* suşlarında siprofloksasine karşı %0-25 arasında direnç oranları bildirilmiştir (9,13,16,17). Levofloksasine karşı Şimşek ve ark. *S. marcescens* suşlarında %1.2 ve direnç oranı bildirmiştir (13). Çalışmamızda levofloksasine karşı test edilen hiçbir suşta direnç saptanmazken siprofloksasine karşı *S. marcescens* suşlarında %3 ve *S. marcescens* dışındaki diğer *Serratia* suşlarında ise %20 oranında direnç saptanmıştır.

Çalışmamızda, diğer ilaçlarla birlikte kullanılması önerilen antibiyotikler olan aminoglikozidlerden amikasine karşı *S. marcescens* suşlarında direnç saptanmazken gentamisine karşı %4 oranında direnç tespit edilmiştir. Amikasin ve gentamisine karşı direnç oranları için literatürler incelendiğinde; amikasinin veya gentamisinin hem *S. marcescens* suşlarında hemde diğer *Serratia* suşlarında birbirlerine karşı daha etkili olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır (10,13,14,18).

Trimetoprim-sülfometoksazole karşı Şimşek ve ark. *S. marcescens* suşlarında %2.5 oranında direnç bildirirken

Bozkurt ve ark. %51 olarak bildirmişlerdir (10,13). Tür ayrımı olmadan *Serratia* spp suşlarında ise Gültepe ve ark, %1.4, Atmaca ve ark. %7 olarak bildirmişlerdir (15,18). Çalışmamızda *S. marcescens* suşlarında %4 oranında direnç bulunurken *S. marcescens* dışındaki diğer *Serratia* suşlarında ise %25 oranında direnç tespit edilmiştir. Bozkurt ve ark. hastanemizde daha önce bildirdikleri oranlara göre dirençte azalma dikkat çekmiştir (10).

Sonuç olarak; direnç oranlarının yüksek olması nedeniyle *Serratia* suşlarının etken olduğu enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde; birinci ve ikinci kuşak sefalosporinler, ampicilin, amoksisilin-klavulanat, nitrofurantoin, tetrasiklin, kloramfenikol kullanılmamalıdır. Bu hastalıklarda daha etkili olan piperasilin, piperasilin-tazobaktam, aztreonam, karbepenemler (imipenem, meropenem), aminoglikozidler (gentamisin, amikasin), kinolonlar (levofloksasin, siprofloksasin, norfloksasin) ve trimetoprim-sülfometoksazol kullanılması uygun olacaktır. Literatürde çok farklı direnç oranlarının bildirilmesi nedeni ile her hastanenin kendi verilerini çıkarması tedaviye yön vermesi açısından yarar sağlayacaktır.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar bu makale ile ilgili çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

## Kaynaklar

1. Procop GW, Church DL, Hall GS, Janda WM, Koneman EW, Schreckenberger PC, Woods GL. Koneman's color atlas and textbook of diagnostic microbiology, Wolters Kluwer Health: Philadelphia, PA, USA, 2017.
2. Ahmad N, Alspaugh JA, Drew WL, Lagunoff M, Pottinger P, Reller LB, Reller ME, Sterling CE, Weissman S. Sherris medical microbiology. McGraw-Hill Companies, 2018.
3. National Library of Medicine, The National Center for Biotechnology Information (NCBI). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=91347>. (Erişim Tarihi: 22.11.2022).
4. Us E, Kutlu HH, Tekeli A, Ocal D, Cirpan S, Memikoglu KO. Wound and soft tissue infections of *Serratia marcescens* in patients receiving wound care: A health care-associated outbreak. *Am J Infect Control*. 2017;45(4):443-447.
5. Hsueh PR, Liu YC, Yang D et al. Multicenter surveillance of antimicrobial resistance of major bacterial pathogens in intensive care units in 2000 in Taiwan. *Microb Drug Resist*. 2001;7:373-382.
6. Güler, E, Davutoglu M, Ucmak H, Karabber H, Kokoglu OF. An outbreak of *Serratia Marcescens* septicemia neonates. *Indan Pediatr*.2009; 46: 61–63.
7. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters, Version 12.0. [https://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST\\_files/Breakpoint\\_tables/v\\_12.0\\_Breakpoint\\_Tables.pdf](https://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Breakpoint_tables/v_12.0_Breakpoint_Tables.pdf). (Erişim Tarihi: 11.08.2022)
8. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) Expected Resistant Phenotypes Version 1.1, March 2022. [https://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST\\_files/Expert\\_Rules/2022/Expected\\_Resistant\\_Phenotypes\\_v1.1\\_20220325.pdf](https://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Expert_Rules/2022/Expected_Resistant_Phenotypes_v1.1_20220325.pdf) (Erişim Tarihi: 11.08.2022)
9. González GM, de J Treviño-Rangel R, Campos CL, et al. Surveillance of antimicrobial resistance in *Serratia marcescens* in Mexico. *New Microbiol*. 2020;43(1):34-37.
10. Bozkurt H, Güdücüoğlu H, Bayram Y ve ark. Klinik örneklerden üretilen *Serratia* cinsi bakterilerin çeşitli enfeksiyonlardaki rolü ve antimikrobiallere duyarlılığı. *Van Tıp Derg*. 2005; 12(3): 182-8.
11. Şahin İ, Öksüz Ş, Kaya D, Şencan İ, Gülcan A. Çocuk yaş grubunda servis ve poliklinik kökenli üropatojen gram negatif çomakların antibiyotik duyarlılıkları. *ANKEM Derg*. 2004;18(2):101-4.
12. Öksüz Ş, Yavuz T, Şahin İ ve ark. Kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotiklere duyarlılıkları; *Türk Mikrobiyol Cem Derg*. 2008;38(3-4): 117-121.
13. Şimşek M. Determination of the antibiotic resistance rates of *Serratia marcescens* isolates obtained from various clinical specimens. *Niger J Clin Pract* 2019;22:125-30.
14. Yu WL, Lin CW, Wang DY. *Serratia marcescens* bacteremia: clinical features and antimicrobial susceptibilities of the isolates. *J Microbiol Immunol Infect*. 1998;31(3):171-179.
15. Atmaca S, Özekinci T, Yakut S, Akpolat N, Gül K. *Serratia* türlerinin identifikasyonu, klinik dağılımı, antibiyotik duyarlılığı. *ANKEM Derg* 2018;32(2):62-71.
16. Mehli M, Gayyurhan ED, Zer Y, Akgün S, Akın FEÖ, Balcı İ. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Kan Kültürlerinden İzole Edilen

- Mikro-Organizmalar Ve Antibiyotik Duyarlılıkları. *İnfeksiyon Dergisi* 2007;21(3): 141-145.
17. Mirza HC, Sancak B. Bir üniversite hastanesinde kan kültürlerinden izole edilen enterobacterales takımı üyelerinin dağılımının ve antimikrobiyal duyarlılıklarının incelenmesi, *Türk Mikrobiyol Cemiy Derg.* 2021;51(4):348-53.
18. Gültepe BS. Nadir İzole Edilen Citrobacter, Serratia Ve Morganella Suşlarının Antibiyotik Direnci. 33. ANKEM Akılcı Antibiyotik Kullanımı Kongresi. SB 16-44, 2 - 6 Mayıs 2018 / Liberty Hotels Lykia Kongre Merkezi – Fethiye..