

Çeşitli Klinik Örneklerden Beş Yılda İzole Edilen *Stenotrophomonas maltophilia* Suşlarının Dağılımı ve Antimikrobiyal Duyarlılıkları

Asuman GÜZELANT, Meral KAYA, Hülya İren GÜVENÇ, Oya AKKAYA, Şerife YÜKSEKKAYA, Ayşegül OPUŞ, Muhammet Güzel KURTOĞLU

Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Eğitim Kliniği

ÖZET

Amaç: *Stenotrophomonas maltophilia* günümüzde gittikçe daha sık izole edilen, fırsatçı bir nozokomiyal enfeksiyon etkenidir. Doğada yaygın olarak bulunduğu gibi, erişkinlerin orofarinks ve balgamlarından sıklıkla izole edilebilir. Nozokomiyal *Stenotrophomonas maltophilia* pnömonisi özellikle obstrüksiyon ve bakteremi ile beraber olduğunda yüksek mortalite ile birlikte. *Stenotrophomonas maltophilia*, çoğu β -laktam, β -laktam inhibitörleri ve aminoglikozitlere dirençlidir. Düşük direnç görülmesinden dolayı enfeksiyonlarının tedavisinde trimetoprim sulfametoksazol yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma, hastanemizde izole edilen *S. maltophilia* suşlarının duyarlılık oranlarını saptamak ve sonraki çalışmalara katkı sağlamak amacıyla planlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na 1 Ocak 2009 - 31 Aralık 2013 tarihleri arasında gönderilen örneklerden retrospektif olarak yapılmıştır. Bakterilerin tanımlanması ve antibiyotik duyarlılıkları Phoenix (Becton Dickinson, Sparks, ABD) tam otomatik tanımlama sistemi ve klasik yöntemlerle yapılmıştır.

Bulgular: Laboratuvarımıza gönderilen çeşitli materyallerden izole edilmiş 121 *S. maltophilia* suşu çalışmaya alınmıştır. 2009 yılında 13, 2010 yılında 23, 2011 yılında 23, 2012 yılında 28 ve 2013 yılında 34 adet suş izole edilmiştir. En fazla sayıda suş yoğun bakım ünitelerinden izole edilirken (67; %51.9), bunu servis hastaları (56; %43.4) ve poliklinik hastalarından izole edilen suş sayıları (6; %4.6) takip etmiştir. *S. maltophilia* suşları en çok balgam, pevrallı sıvı ve bronkoalveolar lavaj gibi solunum sistemi örneklerinden elde edilirken, en az kulak akıntısında üretilmiştir. En duyarlı olduğu antimikrobiyal ajanın trimetoprim sulfametoksazol (%84.8) olduğu saptanmıştır. Levofloksasin ve seftazidim'e duyarlılık %76.2 ve %22.3'tür.

Sonuç: Sonuç olarak, *S. maltophilia* enfeksiyonlarında ampirik tedavilerin uygulanmaması ve antibiyogram sonuçlarına göre tedavinin düzenlenmesi önemlidir.

Anahtar kelimeler: Antimikrobiyal, duyarlılık, *Stenotrophomonas maltophilia*

SUMMARY

Antimicrobial Susceptibility and Distribution of *Stenotrophomonas maltophilia* Strains Isolated from Various Clinical Specimens in Five Years

Aim: Currently the isolation rate of *Stenotrophomonas maltophilia* which is an opportunistic nosocomial pathogen, is increasing worldwide. It is commonly found in nature and also it can be recovered from oropharynx and sputum in adults. When nosocomial pneumonia with *S. maltophilia* is associated with obstruction and bacteremia, mortality rate increases. *S. maltophilia* is usually resistant to most of the β -lactam antibiotics, β -lactam inhibitors and aminoglycosides. Since most of the *S. maltophilia* strains are susceptible to trimethoprim/sulfamethoxazole, this antibiotic is widely used in the treatment. The aim of this study was to determine the susceptibility rates of *S. maltophilia* strains isolated in our hospital.

Materials and Methods: This study was conducted in the Medical Microbiology Laboratory of Konya Training and Research Hospital, Turkey between 1 January 2009 and 31 December 2013. Bacterial identification and antimicrobial susceptibility testing was performed by using conventional methods and Phoenix® automated system (Becton Dickinson Sparks, USA).

Results: In this study, 121 *S. maltophilia* strains isolated from various clinical materials in our hospital were evaluated for antimicrobial susceptibility. In 2009, 13 *S. maltophilia* strains, in 2010 and 2011, 23, in 2012, 28 and in 2013 34 strains were isolated. Most of the strains were isolated from the intensive care units (51.9%), followed by inpatient clinics (43.4%) and outpatient clinics (4.6%). Most of the *S. maltophilia* strains were isolated from the respiratory samples such as sputum, pleural fluid and bronchoalveolar lavage. The highest rate of susceptibility was achieved with trimethoprim-sulfamethoxazole (84.8%). Susceptibility rates estimated for levofloxacin and ceftazidime were 76.2% and 22.3%, respectively.

Conclusion: As a conclusion, maintenance of therapy for *S. maltophilia* infections should be planned based on the results of the antimicrobial susceptibility tests, instead of empirical treatment.

Key words: Antimicrobial, susceptibility, *Stenotrophomonas maltophilia*

Alındığı tarih: 20.02.2015

Kabul tarihi: 14.05.2015

Yazışma adresi: Asuman Güzelant, Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Eğitim Kliniği Hacı Şaban Mah. Meram Yeniyol Cad. No:97 Meram / Konya, **Tel:** (0332) 323 67 09-2087

e-posta: asuguzelant@hotmail.com

§ Bu araştırma XXXVI. Türk Mikrobiyoloji Kongresi (12-16 Kasım 2014, Antalya) ve 6th Eurasia Congress of Infectious Diseases (24-27 Eylül 2014, Belgrad, Sırbistan) kongrelerinde poster olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Stenotrophomonas maltophilia, hem doğadan hem de insanların orofarinksinden izole edilebilen non-fermentatif, hareketli, katalaz pozitif, oksidaz negatif, gram negatif bir basildir^(1,2). Laktoz, glukoz, ksiloz ve maltoza oksidatif yoldan etkili olan bakteri, katalaz, lipaz, esteraz, musinaz ve hyaluronidaz gibi enzimlere sahiptir⁽³⁾.

S. maltophilia zorunlu aroptur ve 40-50°C arasında üreyebilir. Doğada yaygın bulunur ve klorlu suda yaşayabilir. Çoğunun kaynağı tam olarak bilinmemesine rağmen, olasılıkla çevresel organizmaların insan tarafından alınmasıyla enfeksiyon oluşmaktadır. Örneğin, yaraların toprakla kontaminasyonu ile yumuşak doku enfeksiyonunun gelişmesi gibi. Gelişmiş ülkelerde tanımlanmış enfeksiyonların çoğu nozokomiyal olup, kolonizasyon ve sık enfeksiyon riski ile yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) mortalite ve morbiditeyi arttırmaktadır⁽⁴⁾. Epidemik ve endemik *S. maltophilia* enfeksiyonlarının çoğunda farklı genetik suşlar izole edilmişlerdir. Nozokomiyal salgınlarda çoğunlukla kaynak medikal ekipman veya hastane su sistemleridir⁽¹⁾.

S. maltophilia izolasyonu gerçek enfeksiyondan çok kontaminasyon veya kolonizasyonu gösterebilir. Patojenitesinin çok iyi bilinmemesi ve aşıkâr virülans faktörlerinin bulunmaması nedeniyle mikroorganizmanın etken oluşunu kanıtlamak oldukça zordur. Son zamanlarda gösterilen bir virülans faktörü alkalın serin proteaz (StmPr1 proteaz)'dır. Bu faktör insan serum ve proteinlerini degrade eder. En önemli özelliği pan proteaz inhibitörlerine (α 1-antitripsin ve α 2-makroglobulin gibi) dirençli oluşudur. Bir diğer patojenite faktörü ise sentetik materyale yapışabilme özelliğinden dolayı biyofilm oluşturmasıdır. Böylece konak immünitesine ve farklı antimikrobiyal ajanlara karşı korunmaktadır⁽⁵⁾.

S. maltophilia debil hastalarda fırsatçı enfeksi-

yon etkeni olarak karşımıza çıkabilir. Hastanede yatan hastalarda ileri yaş, prematurite, geçirilmiş operasyon, diabetes mellitus, malignite, invazif bir girişim uygulanması, YBÜ'de kalma, daha önce alınan geniş spektrumlu β -laktam, aminoglikozid veya fluorokinolon gibi antibiyotikler, *S. maltophilia*'nın neden olduğu enfeksiyonlar için kolaylaştırıcı faktörlerdir⁽⁶⁻⁸⁾. Major klinik sendromları pnömoni ve bakteriyemidir. Diğer rapor edilmiş klinik sendromları; üriner trakt enfeksiyonu, yumuşak doku enfeksiyonu, göz enfeksiyonu, endokardit ve menenjitir. Ayrıca kistik fibrozlu hastaların solunum yollarından, ikinci en sık izole edilen patojendir⁽⁵⁾. Birçok antibiyotiğe doğal dirençli olması da tedavisinde güçlükler neden olmaktadır. *S. maltophilia* izolatlarında β -laktam antibiyotiklerine direnç gelişmesinde, çinko bağlı β -laktamaz ve β -laktamaz inhibitörlerine dirençli iki farklı β -laktamaz üretimi; aminoglikozit direncinde aminoglikozit asetil transferaz ve dış membran proteinlerini kodlayan genlerde meydana gelen mutasyonlar; kinolon direncinde de efluks pompaları ve dış membran porin bozuklukları rol almaktadır^(2,9).

Günümüzde karbapenemler dâhil olmak üzere birçok antimikrobiyal ajana direnç gösterebilmektedir⁽³⁾. En etkin antimikrobiyal ajan trimethoprim-sulfametoksazol (TMP-SXT) olduğu bildirilmiştir⁽⁶⁾. Bu çalışma, hastanemizde izole edilen *S. maltophilia* suşlarının duyarlılık durumlarını saptamak ve sonraki çalışmalara katkı sağlamak amacıyla planlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma, Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na 1 Ocak 2009-31 Aralık 2013 tarihleri arasında gönderilen örneklerden retrospektif olarak yapılmıştır. Materyal ekimlerinde %5 koyun kanlı agar ve eozin metilen mavisi (EMB) agar besiyerleri (Becton Dickinson, ABD) kullanılmıştır. Bakterilerin

tanımlanma ve antimikrobiyal duyarlılıklarının saptanmasında konvansiyonel yöntemlerle birlikte Phoenix (Becton Dickinson, Sparks, ABD) tam otomatik identifikasyon ve antibiyotik duyarlılık sistemi kullanılmıştır. Kan kültürü örnekleri Bactec (Becton Dickinson, ABD) tam otomatik kan kültürü sistemine ait şişelere alınmıştır. Antimikrobiyal duyarlılık incelenmesinde, Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI)'un önerileri doğrultusunda TMP-SXT, levofloksasin ve seftazidim antibiyotikleri test edilmiştir⁽¹⁰⁾. *S. maltophilia* izolatları için önerilen A grubu antibiyotik olarak TMP-SXT, B grubu antibiyotik olarak levofloksasin ve seftazidim çalışılmıştır⁽¹⁰⁾. Kontrol suşu olarak da *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 standart suşu kullanılmıştır.

BULGULAR

Laboratuvarımıza gönderilen çeşitli materyallerden izole edilmiş 121 *S. maltophilia* suşu çalışmaya alınmıştır. 2009 yılında 13, 2010 yılında 23, 2011 yılında 23, 2012 yılında 28 ve 2013 yılında 34 adet suş izole edilmiştir. En fazla sayıda suş yoğun bakım ünitelerinden izole edilirken (67; %51.9), bunu servis hastaları (56; %43.4) ve poliklinik hastaları (6; %4.6) izlemiştir. *S. maltophilia* suşları en çok balgam, plevral sıvı ve BAL gibi solunum sistemi örneklerinden elde edilirken, en az da kulak akıntısı örneklerinde üremiştir. Çalışmaya alınan suşların materyal dağılımları Tablo 1'de verilmiştir. Antimikrobiyal direnç (duyarlı ve dirençli) durumu değerlendirildiğinde suşların %84.8'i (n=100) TMP-

Tablo 1. *Stenotrophomonas maltophilia* suşlarının materyal dağılımı.

Materyal	Suş Sayısı	(%)
Balgam	57	47.1
BAL-Plevral Sıvı	22	18.2
İdrar	14	11.6
Kan	10	8.3
Derin trakeal aspirat	9	7.4
Yara	8	6.6
Kulak akıntısı	1	0.8
TOPLAM	121	100.0

SXT'ye duyarlı, %76.2'si (n=92) levofloksasine duyarlı ve %22.3'ü (n=25) seftazidime duyarlı olarak saptanmıştır. Tüm suşların yıllara göre antimikrobiyal duyarlılıkları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. *Stenotrophomonas maltophilia* suşlarının yıllara göre antimikrobiyal duyarlılıkları (n, %).

Yıllar	Seftazidim		Levofloksasin		TMP-SXT	
	n	%	n	%	n	%
2009 (n=13)	5	38.4	11	84.6	13	100
2010 (n=23)	6	26.0	15	62.5	18	78.2
2011 (n=23)	3	13.0	19	82.6	21	91.3
2012 (n=28)	3	10.7	21	75.0	22	78.5
2013 (n=34)	8	23.5	26	76.4	26	76.4
Toplam (n=121)	25	22.3	92	76.2	100	84.8

n: Duyarlı suş sayısı

TARTIŞMA

Stenotrophomonas maltophilia günümüzde git-tikçe daha sık izole edilen fırsatçı bir hastane enfeksiyon etkenidir. Günümüzde tanı ve tedavi yöntemlerindeki gelişmelere dayalı olarak hastanede yatan hastaların yaşam süreleri uzatılabilmeyle beraber, hastane enfeksiyonları riski de artış göstermektedir⁽⁶⁾. Bağışıklık sistemi baskılanmış hasta sayısındaki artış, uzun süre hastanede yatış öyküsü ve karbapenemler gibi geniş spektrumlu antibiyotiklerin sıklıkla kullanımı *S. maltophilia*'ya bağlı enfeksiyonların sıklığında artışa neden olmuştur⁽²⁾. *S. maltophilia* hastane enfeksiyonu etkeni olarak %4-8 oranında izole edilmektedir⁽⁶⁾. Jones ve ark.⁽¹¹⁾ tarafından 1997-2001 yılları arasında yapılan geniş çaplı bir araştırmada, *S. maltophilia*, *P. aeruginosa* ve *Acinetobacter* türlerinden sonra en sık izole edilen üçüncü non-fermentatif basil olarak saptanmış ve klinik örneklerden izolasyon oranı %8 olarak bulunmuştur.

S. maltophilia izolatlarının neden olduğu enfeksiyonlar solunum yolları, kan dolaşımı, üriner sistem ve yara enfeksiyonları olarak bilinmektedir. Çaycı ve ark.⁽²⁾'nin yaptığı bir çalışmada,

S. maltophilia izolatları en sık olarak solunum yolu örneklerinden (%47.1 balgam, %18.2 BAL-Plevral sıvı, %7.4 trakeal aspirat) izole edilmiştir. Öngüt ve ark.⁽¹²⁾'nin yaptığı bir çalışmada, *S. maltophilia* izolatları en sık trakeal aspirat örneklerinden izole edilmiştir. Dülger ve ark.⁽¹³⁾'nin yaptığı çalışmada ise *S. maltophilia*'nin en sık idrar örneklerinden izole edildiği bildirilmiştir. Zer ve ark.⁽⁶⁾'nin ülkemizde yaptığı başka bir çalışmada, *S. maltophilia* en sık trakeal aspirat örneklerinde izole edilmiştir. Çalışmamızda da yapılan diğer çalışmalara benzer olarak *S. maltophilia* suşları en sık (%72.7) solunum yolu örneklerinden (balgam, plevral sıvı, BAL gibi) elde edilirken, en az kulak akıntısı örneklerinden (%1) saptanmıştır.

S. maltophilia ile yapılan birçok farklı çalışmada, çalışmamızla uyumlu olarak izolatların çoğunluğunun yoğun bakım ünitelerinden (YBÜ) saptandığı bildirilmiştir^(11,12,14). *S. maltophilia* enfeksiyonları için predispozan faktörlerden sayılan, hastanede yatış süresinin uzun olması, geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı, kateterizasyon gibi faktörlerin çoğunu taşımalarından dolayı etkene YBÜ'lerinde daha sık rastlanmaktadır. Kan kültüründen izole edilen *S. maltophilia* suşlarının incelendiği farklı bir çalışmada suşlar en sık olarak pediatri kliniğinden izole edilmiştir⁽¹⁵⁾. Bir başka çalışmada, *S. maltophilia* suşları en sık olarak hematoloji ve onkoloji hastalarının tedavi gördüğü dâhiliye kliniğinden izole edilmiştir⁽²⁾. Çalışmamızda da *S. maltophilia* suşları en sık olarak YBÜ'lerinden izole edilmiştir.

Laboratuvar ortamında kültürler değerlendirilirken, kolonizasyon ya da enfeksiyon etkeni olduğunu belirleyebilmek olası değildir. Bu yüzden bu çalışmada da söz konusu ayırım yapılmamıştır. Ancak, özellikle nozokomiyal enfeksiyon etkenleri incelenirken laboratuvar bulguları, klinik bulgular ile korele edilmelidir. Bu, antibiyotik kullanım protokollerini belirleme ve bakteri-

nin yayılmasını engellemek açısından oldukça yararlı olacaktır.

S. maltophilia birçok antibiyotiğe, çeşitli mekanizmalarla dirençli olup, yol açtığı enfeksiyonların tedavisi zor, morbidite ve mortalitesi yüksektir⁽³⁾. Yapılan birçok çalışmada *S. maltophilia*'ya in-vitro olarak en etkin antibiyotiğin TMP-SXT olduğu bildirilmiştir^(11,12,16). Yıldırım ve ark.⁽⁴⁾'nin yaptığı bir çalışmada, izole edilen suşların tamamı TMP-SMX'e duyarlı bulunmuştur. Bu çalışmalara uyumlu olarak çalışmamızda da TMP-SXT duyarlılığının %84.8 olduğu saptanmıştır. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi'nde yapılan bir çalışmada⁽¹⁴⁾ TMP-SXT duyarlılığı %36, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde⁽¹³⁾ %44 duyarlılık sonuçları bildirilmiştir. Yurt dışında yapılan farklı çalışmalarda, TMP-SXT'e direnç oranları İspanya'da %26.2, Yunanistan'da %15, Kanada'da ise %2 olarak bildirilmiştir^(17,18,20).

Kinolonlar da *S. maltophilia* enfeksiyonlarının tedavisinde etkili olarak kullanılan ajanlardır. Yeni nesil kinolonların tedavide daha etkili olduğu bildirilmiştir. Trovafloksasin, klinafloksasin, gatifloksasin, moksifloksasin, grepafloksasin ve levofloksasinin siprofloksasinden 4-8 kat daha etkili oldukları bildirilmiştir⁽¹⁸⁾. Ülkemizde genellikle siprofloksasin duyarlılığı çalışılmış ve direnç oranlarının %9.5-61 arasında değiştiği görülmüştür^(12,15,19). Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde yapılan bir çalışmada ise levofloksasine direnç oranı %20 olarak bildirilmiştir⁽¹⁵⁾. Çok merkezli yapılan bir çalışmada, levofloksasin direnç oranları Kuzey Amerika'da %8.4, Avrupa'da %8.5, Latin Amerika'da %3.8 ve Asya-Pasifik bölgesinde ise %11.7 olduğu bildirilmiştir⁽²⁰⁾. Levofloksasin direnci çalışmamızda %23.7 olarak saptanmış olup, yine Konya bölgesinde yapılan Türk Dağı ve ark.⁽¹⁵⁾'nin çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.

β-laktam ajanların *S. maltophilia* enfeksiyonla-

rında kullanımları oldukça sınırlıdır. CLSI, antibiyotik duyarlılığının test edilmesinde seftazidim ve tikarsilin-klavulanik asidin çalışılmasını önermekte⁽¹⁰⁾, EUCAST ise hiçbir β -laktam ajanın çalışılmasını önermemektedir⁽²¹⁾. Yurt içi çalışmalarda, seftazidim direnci %45.1-87.8 arasında bildirilmiştir^(13,15). Seftazidim direncini, Valdezate ve ark.⁽¹⁸⁾ İspanya'da %49.5, Farrell ve ark.⁽²⁰⁾ ise Kuzey Amerika'da %34.9, Asya-Pasifik bölgesinde de %53.5 olarak tespit etmişlerdir. Çalıştığımız *S. maltophilia* suşlarında da en yüksek direnç %77.6 oranıyla seftazidime karşı saptanmıştır. Özellikle hastanemizde *S. maltophilia* enfeksiyonlarının tedavisinde β -laktam antibiyotiklerin kullanılmasının uygun olmadığı sonucuna varılmıştır. TMP-SXT etkili antibiyotik olarak saptanmasına rağmen, yıllara göre direnç oranlarının artması ve farklı merkezlerde yüksek direnç oranlarının da bildirilmesi nedeniyle ampirik tedavilerin uygulanmaması ve antibiyogram sonuçlarına göre tedavinin düzenlenmesi gerektiği anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Looney WJ, Narita M, Mühlemann K, Shidyak A. *Stenotrophomonas maltophilia*. In: Antimicrobe.org, 2015. <http://www.antimicrobe.org/b236.asp#top> [Erişim tarihi: Nisan 2015].
2. Tanrıverdi Çaycı Y, Karadağ A, Yılmaz H, Yanık K, Günaydın M. *Stenotrophomonas maltophilia* klinik suşlarında antimikrobiyal direnç. *Türk Mikrobiyol Cem Derg* 2013; 43:22-5.
3. Dülger D, Berktaş M. *Stenotrophomonas maltophilia* suşlarının klinik önemi. *Van Tıp Derg* 2007; 14:90-5.
4. Yıldırım F, Kart Yaşar K, Şengöz G, Yamanlar R, Nayman F, İdin K. Erişkin yoğun bakım ünitesinde *Stenotrophomonas maltophilia* enfeksiyonu ve kontrolü. *ANKEM Derg* 2009; 23:166-71.
5. Kandemir Ö. Çoğul dirençli gram-negatiflerde tedavi yaklaşımı *Stenotrophomonas maltophilia*. *Yoğun Bakım Dergisi* 2007; 7:151-7.
6. Zer Y, Karaoğlan İ, Çevik S, Erdem M. *Stenotrophomonas maltophilia* suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının irdelenmesi. *Klinik Derg* 2009; 22:21-4.
7. Usta E, Eroğlu C, Yanık K, Karadağ A, Güney AK, Günaydın M. Klinik *Stenotrophomonas maltophilia* izolatlarında sınıf 1, 2, 3 integron varlığının ve antibiyotik direnci ile ilişkilerinin araştırılması. *Mikrobiyol Bul* 2015; 49:35-46. <http://dx.doi.org/10.5578/mb.8459>
8. Ece G, Erac B, Limoncu MH, Baysak A, Oz AT, Ceylan KC. *Stenotrophomonas maltophilia* pseudo-outbreak at a University Hospital Bronchoscopy Unit in Turkey. *West Indian Med J* 2014; 63:59-61. <http://dx.doi.org/10.7727/wimj.2013.005>
9. Tatman-Otkun M, Gurcan S, Ozer B, Aydoslu B, Bukavaz S. The antimicrobial susceptibility of *Stenotrophomonas maltophilia* isolates using three different methods and their genetic relatedness. *BMC Microbiol* 2005; 5:24. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2180-5-24>
10. CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 22nd informational supplement. CLSI Document M100-S22, Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne PA, 2013.
11. Jones RN, Sader HS, Beach ML. Contemporary in vitro spectrum of activity summary for antimicrobial agents tested against 18569 strains non-fermentative gram negative bacilli isolated in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2001). *Int J Antimicrob Agents* 2003; 22:551-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0924-8579\(03\)00245-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0924-8579(03)00245-0)
12. Öngüt G, Özcan A, Kandışer A, Ögünç D, Çolak D, Gültekin M. Çeşitli klinik örneklerden izole edilen *Stenotrophomonas maltophilia* suşlarının antimikrobiyal duyarlılıklarının E Test ile araştırılması. *İnfeksiyon Derg* 2005; 19:425-8.
13. Dülger D, Berktaş M, Bozkurt H, Güdücüoğlu H, Mısırlıgil A. Nozokomiyal *Stenotrophomonas maltophilia* suşlarının izolasyonu ve antibiyotiklere duyarlılığı. *Van Tıp Derg* 2006; 13:49-52.
14. Öztürk R, Şahin N, Dikmen Y ve ark. Değişik klinik örneklerden üretilen *Stenotrophomonas maltophilia* kökenlerinde kotrimoksazol ve diğer antibiyotiklere karşı direnç durumu. *ANKEM Derg* 2001; 15:170.
15. Türk Dağı H, Arslan U, Tuncer İ. Kan kültürlerinden izole edilen *Stenotrophomonas maltophilia* suşlarının antibiyotik direnci. *ANKEM Derg* 2011; 25:27-30.
16. Penzak SR, Abate BJ. *Stenotrophomonas (Xanthomonas) maltophilia*: a multidrug-resistant nosocomial pathogen. *Pharmacotherapy* 1997; 17:293-301.
17. Samonis G, Karageorgopoulos DE, Maraki S, et al. *Stenotrophomonas maltophilia* infections in a general hospital: patient characteristics, antimicrobial susceptibility and treatment outcome. *PLoS One* 2012; 7:e37375. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0037375>
18. Valdezate S, Vindel A, Loza E, Baquero F, Cantón R. Antimicrobial susceptibilities of unique *Stenotrophomonas maltophilia* clinical strains. *Antimicrob Agents Chemother* 2001; 45:1581-4. <http://dx.doi.org/10.1128/AAC.45.5.1581-1584.2001>
19. Dizbay M, Tunçcan ÖG, Maral I, Aktaş F, Şenol E. Five year surveillance of nosocomial *Stenotrophomonas maltophilia* infections in Gazi University Hospital. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2009; 29:1406-11.
20. Farrell DJ, Sader HS, Jones RN. Antimicrobial susceptibility of a worldwide collection of *Stenotrophomonas maltophilia* isolates tested against tigecycline and agents commonly used for *S. maltophilia* infections. *Antimicrob Agents Chemother* 2010; 54:2735-7. <http://dx.doi.org/10.1128/AAC.01774-09>
21. EUCAST. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. EUCAST document version 3.1. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, 2013.