

Çeşitli Enfeksiyonlarda Patojen Rolü Yeniden Önem Kazanan Korinebakteri Türlerinde Antimikrobiyal Duyarlılık

Antimicrobial Susceptibility in Bacteria of *Corynebacterium* Species the Pathogen Role of Which Regains Importance in Various Infections

Cem ÇELİK,^a
Seyit Ali BÜYÜKTUNA,^b
Uğur TUTAR,^c
Mustafa Gökhan GÖZEL,^b
Elif Bilge UYSAL,^a
Mustafa Zahir BAKICI^a

^aTıbbi Mikrobiyoloji AD,
^bEnfeksiyon Hastalıkları ve
Klinik Mikrobiyoloji AD,
Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi,
^cBeslenme ve Diyetetik Bölümü,
Cumhuriyet Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sivas

Geliş Tarihi/Received: 07.06.2016
Kabul Tarihi/Accepted: 02.11.2016

Bu makaledeki verilerin bir kısmı,
12. Antimikrobik Kemoterapi Günleri
(01-03 Nisan 2016, İstanbul)'nde
poster olarak sunulmuştur.

Yazışma Adresi/Correspondence:
Cem ÇELİK
Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Sivas,
TÜRKİYE/TURKEY
cemcelik58@gmail.com

ÖZET Amaç: Klinik örneklerden Korinebakteriler izole edildiğinde klinik önemine karar vermek güç olabilmektedir. EUCAST (The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) 2014 yılında Korinebakteri izolatları için disk difüzyon yöntemi hakkında klinik sınır değerleri bildirmiştir. Çalışmamızda çeşitli klinik örneklerden izole edilen Korinebakteriler için bu sınır değerler kullanılarak antimikrobiyal duyarlılık sonuçları belirlenmeye çalışılmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamızda Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarına gönderilen klinik örneklerden izole edilen 107 Korinebakteri'nin duyarlılık incelenmiştir. İzole edilen bakteriler Microflex LT MALDI-TOF MS (Bruker Daltonics, Bremen, Germany) cihazı ile tanımlanmış, Mueller Hinton Fastidious Agar'da (% 5 at kanı ve 20 mg/l β-NAD) EUCAST önerilerine göre disk difüzyon yöntemi ile çalışılmıştır. **Bulgular:** Çalışmamız sonucunda çeşitli klinik örneklerden izole edilen 107 izolatın %49,5'i *Corynebacterium striatum* olarak tanımlanmıştır. *C. amyloiticum*, *C. propinquum*, *C. afermentans*, *C. jeikeum*, *C. minitissimum*, *C. urealyticum* izolatları sırası ile %17,8, %10,3, %8,4, %6,5, %4,7 ve %2,8 oranlarında tanımlanmışlardır. Korinebakteri türlerinin tamamı vankomisin ve linezolidde karşı duyarlı bulunmuştur. Korinebakteri türlerinde diğer antibiyotiklere karşı %90 ile %100 arasında direnç oranları belirlenmiştir. Korinebakteri türlerine göre direnç oranlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. **Sonuç:** Son yıllarda difteri dışı Korinebakteriler, immun-supresif, uzun süreli invaziv kateterlere maruz kalan hastalarda kan dolaşım enfeksiyonları, endokardit ve pnömöni gibi enfeksiyonlarda etken olarak karşımıza çıkabilmektedir. Vankomisin ve linezolid dışındaki diğer antibiyotiklere yüksek direnç oranları, bu bakterilerin çeşitli enfeksiyonlardaki rolünün dikkatle değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Korinebakteri; ilaç direnci, mikrobiyal

ABSTRACT Objective: When bacteria of Coryneform species are isolated from clinical samples, it may be difficult to decide of its clinical importance. In 2014, EUCAST (The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) has reported clinical breakpoints for the disk diffusion method for Coryneform isolates. In this study, it was aimed to evaluate the antimicrobial susceptibilities of Coryneform species isolated from various clinical samples by using these breakpoints. **Material and Methods:** In this study, the susceptibilities of 107 Coryneform bacteria isolated from various samples that were sent to the Microbiology Laboratory from Cumhuriyet University, Medicine Faculty Hospital were evaluated. Bacteria which have been isolated were identified by Microflex LT MALDI-TOF MS (Bruker Daltonics, Bremen, Germany) device. Susceptibility testing was performed by using disk diffusion method on Mueller Hinton Fastidious Agar (5% horse blood and 20 mg/l β-NAD) according to EUCAST suggestions. **Results:** As a result of this study, 49.5% of 107 isolates isolated from various clinical samples were identified as *Corynebacterium striatum*. Additionally, *Corynebacterium amyloiticum*, *Corynebacterium propinquum*, *Corynebacterium afermentans*, *Corynebacterium jeikeum*, *Corynebacterium minitissimum* and *Corynebacterium urealyticum* isolates were identified at the rates of 17.8%, 10.3%, 8.4%, 6.5%, 4.7% and 2.8%, respectively. All Coryneform species were found susceptible to vancomycin and linezolid. Furthermore, resistance rates in Coryneform species to other antibiotics were determined to be between 90% and 100%. No meaningful difference was observed in resistance rates according to Coryneform species. **Conclusion:** In recent years, Coryneform bacteria other than diphtheria have been observed in the patients exposed to immunosuppressive and long-term invasive catheters as a cause in the infections such as bloodstream infections, endocarditis, and pneumonitis. The high resistance rates to other antibiotics except for vancomycin and linezolid require a careful evaluation of the role of these bacteria in various infections.

Key Words: Corynebacterium; drug resistance, microbial

doi: 10.5336/medsci.2016-52325

Copyright © 2016 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Med Sci 2016;36(3):138-42

Korinebakteriler çok sayıda heterojen tür ve alt türe sahip Gram pozitif, sporsuz, kapsül-süz, katalaz pozitif, aerob bakterilerdir. İnsanlarda deri, üst solunum yolu, gastrointestinal sistem ve ürogenital sistemde kolonize olurlar ve normal flora içerisinde kabul edilirler.^{1,2} Enfeksiyon şüphesi ile alınan klinik örneklerden korinebakteriler izole edildiğinde klinik önemine karar vermek mikrobiyolog ve klinisyen için oldukça güç bir durumdur.³ Yaygın olarak korinebakteri veya difteroid basiller olarak adlandırılan katalaz pozitif Gram pozitif basiller, günümüze kadar kontaminant ya da kolonizan olarak değerlendirilmiş, *Corynebacterium diphtheriae* dışındaki diğer korinebakterilerin klinik önemi göz ardı edilmiştir. Son yıllarda bu bakterilerin immün sistemi zayıflamış kişilerde, uzun dönem hastanede kalan kişilerde, protez kullanıcıları gibi özel kişilerde fırsatçı enfeksiyonlara yol açtığı bildirilmektedir.^{2,4} Özellikle *Corynebacterium striatum* başta olmak üzere *Corynebacterium jeikeum*, *Corynebacterium urealyticum*, *Corynebacterium amycolatum*, *Corynebacterium pseudodiphtheriticum* sıklıkla insan enfeksiyonlarında etken olarak karşımıza çıkmaktadır.^{2,5,6}

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) korinebakteri türleri için sıvı mikrodilüsyon metodu kullanılmak üzere MİK duyarlılık yorumlama kriterleri bildirmiştir.^{7,8} Ancak bu bakterilerin disk difüzyon metodu aracılığı ile duyarlılıklarını değerlendirmek için sınır değerleri bildirmemiştir. Klinik laboratuvarlarda kullanılan otomatize sistemlerin de korinebakteriler için MİK değerleri içermemesi nedeniyle bu etkenler hakkında rutin bir duyarlılık çalışması yapılmamaktadır. Bu nedenlerle korinebakteriler için antibiyotik duyarlılıkları ile ilgili olarak sınırlı veri bulunmaktadır.⁴ EUCAST (The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) 2014 yılında korinebakteri izolatlarının disk difüzyon yöntemi ile klinik sınır değerlerini bildirmiştir.⁹ Çalışmamızda çeşitli klinik örneklerden izole edilen korinebakteri türleri için, EUCAST standartları kullanılarak disk difüzyon metodu ile antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamızda Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Klinik Mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen klinik örneklerden izole edilen 107 korinebakteri izolatının duyarlılıkları incelenmiştir.

Laboratuvara gönderilen farklı klinik örnekler Gram boyama, direkt mikroskopi, kültür gibi rutin uygulamalar ile değerlendirilmiştir. Farklı örneklerin kültürlerinden izole edilen mikroorganizmalar Microflex LT MALDI-TOF MS (Bruker Daltonics, Bremen, Germany) cihazı ile tanımlanmıştır. Kan gibi steril bölgelerden alınan örneklerde üreyen korinebakteriler birden fazla kan kültürü vasatında üreme veya tekrarlayan aynı etken üremeleri olması durumunda klinik olarak anlamlı kabul edilmiştir. Bunun dışında uygun şekilde alınmış idrar, balgam, yara yeri gibi örnekler için gelişen lokal enfeksiyonları tanımlamak adına mikrobiyolojik uygunluk kriterleri aranmıştır. Örneğin idrar örnekleri için idrarda koloni sayısı $>10^5$ cfu/ml ise ve mikroskopik incelemede lökosit varlığı mevcutsa üreme anlamlı kabul edilirken, balgam örneklerinde pürülan balgam kriterlerini karşılayan örnekler, nötropenik hastalar hariç 25'ten fazla polimorf nüveli lökosit ve 10'dan az epitel hücresi görülmesi; yara yeri örneklerinde özellikle deriden kontaminasyonu ayırt etmek adına ve inflamasyonun iyi bir belirteci olan PMNL yoğunluğunun olduğu örneklerdeki korinebakteri üremeleri klinik olarak anlamlı kabul edilmiştir.^{3,10} Kateter örnekleri ise santral venöz kateter örnekleri olup bunlar semikantitatif yöntemle çalışılmıştır. Bu yöntem ile başkaca bir etkenin olmadığı 15 "colony forming unit (cfu)" korinebakteri üremeleri anlamlı kabul edilmiştir.¹¹

İzole edilen ve klinik olarak anlamlı kabul edilen korinebakteriler Mueller Hinton Fastidious Agar'da (%5 at kanı ve 20 mg/l β -NAD) disk difüzyon yöntemi ile çalışılmıştır.⁹ EUCAST önerilerine göre penisilin (1U), siprofloksasin (5 μ g), moksifloksasin (5 μ g), vankomisin (5 μ g), klindamisin (2 μ g), tetrasiklin (30 μ g), linezolid (10 μ g) ve rifampin (5 μ g) diskleri çalışmamızda kullanılmıştır.

Çalışmamız Cumhuriyet Üniversitesi girişimsel olmayan etik kurulunun uygunluk kararı ile yapılmıştır.

BULGULAR

Bu çalışma, 1150 yatak kapasiteli bir üçüncü basamak eğitim ve araştırma hastanesi olan Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmamız 2015 Eylül ile 2016 Nisan dönemleri arasında farklı örneklerden üretilen ve anlamlı kabul edilen izolatları kapsamaktadır. Klinik olarak anlamlı kabul edilen korinebakterilerin izole edildiği örneklerin dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Çalışmamız sonucunda farklı klinik örneklerden izole edilen toplam 107 korinebakteri türü çalışmaya alınmıştır. İzolatların tamamı vankomisin ve linezolid'e karşı duyarlı olarak bulunmuştur. Korinebakteri türlerine göre oluşan antibiyotik duyarlılıkları Tablo 2'de verilmiştir.

TARTIŞMA

Son yıllara kadar korinebakterilerin klinik örneklerdeki varlığı yalnızca deri ve müköz membranlarda kolonizasyon olarak gösterilmekteydi. Ancak son yıllarda artan sayıda yayınlarla bu bakterilerin oluşan enfeksiyonlarda bir pay sahibi olduğu, hastane enfeksiyonlarını da kapsayan fırsatçı enfeksiyon oluşturma oranlarının gittikçe arttığı bildirilmektedir.¹⁰

Çalışmamızda klinik örneklerden izole edilerek enfeksiyon yönünden anlamlı bulunup antimikrobiyal duyarlılık testlerine aldığımız korinebakteriler içerisinde en önemli kısmı *Corynebacterium striatum* oluşturmuştur. Değerlendirmeye aldığımız toplam 107 izolatın 53'ü (%49,5) *Corynebacterium striatum* olarak tanımlanmıştır (Tablo 2). Bu bakteri immün sistemi normal olan kişilerde ve immün sistemi baskılanmış kişilerde enfeksiyonlar oluşturabilir. Özellikle hastane kaynaklı ve kateterlerden, merkezi sinir sistemi drenaj araçlarına kadar birçok tıbbi cihaz kullanımından kaynaklı enfeksiyonlardan sorumlu tutulmaktadır.¹¹

TABLO 1: Anlamlı üreme kabul edilen korinebakterilerin izole edildiği örnekler.

Örnek türü	Sayı	%
Yara yeri	52	48,6
Balgam	24	22,4
Kan	12	11,2
İdrar	9	8,4
Kateter	8	7,5
Steril sıvı (plevra, periton)	2	1,9
Toplam	107	100

İnsan florasında da bulunan ve klinik önemi eski yıllarda yeterince anlaşılammış olan *Corynebacterium striatum* ilk kez 1980 yılında bir bakteriyemi olgusunda etken olarak bildirilmiş ve klinik açıdan önemli bir enfeksiyon etkeni olabileceği o yıllarda anlaşılmıştır.¹² O yıllardan günümüze *Corynebacterium striatum*'un etken olduğu septisemi, menenjit, endokardit, pnömoni, osteomyelit vb. enfeksiyonlar artan bir sıklıkla bildirilmektedir.¹³⁻¹⁸

Mumcuoğlu ve ark. CLSI ve EUCAST kriterlerine göre *Corynebacterium striatum* izolatlarının direnç durumlarını çalışmalarında değerlendirmişlerdir.¹⁹ Araştırmacılar 2014 yılına kadar CLSI sınır değerlerine göre yaptıkları çalışmalarda vankomisin ve linezolid'e karşı direnç tespit etmezken, tedavide kullanılabilen diğer antibiyotiklere karşı %17 ile %83 arası direnç oranları bildirmişlerdir. Araştırmacılar 2014 yılından sonrası için EUCAST sınır değerleri ile yaptıkları değerlendirmelerde ise vankomisin ve linezolid'e karşı yine direnç tespit etmez iken, diğer antibiyotiklerin tamamının dirençli bulunduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar, bu bakteri ile oluşan enfeksiyonların ampirik tedavisinde sıklıkla kullanılan vankomisin ve linezolid açısından ele alındığında bu çalışma ile tamamen uyumlu görünmektedir. Yine penisilin sonuçları bu çalışma ile tamamen aynı görünmektedir (Tablo 2). Ancak Mumcuoğlu ve ark.'nın çalışmalarında tümüyle dirençli bildirilen siprofloksasin, rifampin, tetrasiklin ve klindamisin gibi antibiyotikler bizim çalışmamızda az da olsa bazı izolatlar için duyarlı olarak bulunmuştur (Tablo 2). Bu durum izolatların

TABLO 2: EUCAST sınır değerlerine göre değerlendirilen korinebakteri türlerinde antibiyotiklere direnç (n/%).

Bakteriler	Dirençli suş sayısı/%							
	VAN (5 µg)	LIN (10 µg)	CIP (5 µg)	MOX (5 µg)	PEN (1 U)	RIF (5 µg)	TET (30 µg)	CLIN (2 µg)
<i>Corynebacterium striatum</i> n=53	0/0	0/0	49/92,4	50/94,3	53/100	48/90,6	47/88,7	48/90,6
<i>Corynebacterium amyloiticum</i> n=19	0/0	0/0	17/89,5	18/94,7	19/100	16/84,2	17/89,5	18/94,7
<i>Corynebacterium propinquum</i> n=11	0/0	0/0	10/90,9	9/81,8	11/100	10/90,9	10/90,9	9/81,8
<i>Corynebacterium afermentans</i> n=9	0/0	0/0	7/77,8	7/77,8	9/100	9/100	6/66,7	8/88,9
<i>Corynebacterium jeikeum</i> n=7	0/0	0/0	6/85,7	6/85,7	7/100	5/71,4	6/85,7	7/100
<i>Corynebacterium minutissimum</i> n=5	0/0	0/0	5/100	5/100	5/100	5/100	4/80	4/80
<i>Corynebacterium urealyticum</i> n=3	0/0	0/0	3/100	3/100	3/100	3/100	3/100	3/100
Toplam n=107	0/0	0/0	97/90,6	98/91,6	107/100	96/89,7	93/86,9	97/90,6

Van: Vankomisin; CIP: Siprofloksasin; MOX: Moksifloksasin; PEN: Penisilin; RIF: Rifampisin; TET: Tetrasiklin; CLIN: Klindamisin.

bölgesel direnç farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir. Bu nedenle tüm enfeksiyon etkenlerinde olduğu gibi korinebakterilerin neden olduğu enfeksiyonlarla da ilişkili olarak lokal direnç veri çalışmalarının yapılmasının ve bu verilerin bölgesel ampirik tedavi modelleri geliştirilmesinde kullanılmasının önemli olabileceğini düşünmekteyiz.

Korinebakterilerin oluşturdukları enfeksiyonların tedavisinde vankomisin ve linezolid ampirik olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda vankomisin ve linezolide karşı direnç bildirilmemektedir. Diğer antibiyotiklerin duyarlılığı değişkenlik gösterebilmektedir. Tedavide, özellikle enfeksiyonun kaynağı bir tıbbi araç ise bu araçların çıkarılması da önemlidir.¹¹ Nhan ve ark. farklı korinebakteri izolatları ile yaptıkları çalışmalarında vankomisin ve linezolide karşı direnç tespit etmediklerini bildirmişlerdir.²⁰ Lagrou ve ark. yine farklı korinebakteri türlerine karşı vankomisin direnci tespit etmediklerini, bu bakterilere karşı kullanılan diğer antibiyotiklere ise farklı oranlarda direnç bulduklarını bildirmişlerdir.²¹ Ülkemizde ve yurt dışında yapılan farklı çalışmalarda korinebakteri türlerinde vankomisine karşı direnç bildirilmemiştir.²²⁻²⁵ Bizim çalışmamızda da Korinebakteri izolatlarının tamamı vankomisin ve linezolide karşı duyarlı bulunmuştur. Tedavide kullanılan diğer an-

tibiyotiklere genel olarak yüksek direnç görülmesine karşın, direnç oranları değişiklikler gösterebilmektedir. Özellikle yoğun ampirik tedavi kullanımına bağlı olarak vankomisin ve linezolide karşı zaman içerisinde direnç gelişimleri söz konusu olabilecektir. Dolayısı ile enfeksiyon etkeni olarak tanımlanan bu bakterilerin antimikrobiyal duyarlılıklarının hassasiyetle yapılması ve tedavi rejimlerinin bu doğrultuda düzenlenmesi önemli olacaktır.

SONUÇ

Geçmişte yeterince klinik önemi fark edilmeyen ve yeterince üzerinde durulmayan difteri dışı korinebakteriler, insan deri ve membran floralarında yoğun şekilde bulunuyor olsalar da, günümüzde önemli enfeksiyonlarda etken olarak karşımıza çıkabilmektedirler. Özellikle vankomisin ve linezolid dışındaki antibiyotiklere oldukça yoğun ve değişken direnç gösteren bu bakterilerin klinik açıdan dikkatle izlenmeleri ve gereken durumlarda tanımlama ve antimikrobiyal duyarlılıklarının hızla yapılmaları gerektiğini düşünüyoruz. Çalışmamızın özellikle çeşitli enfeksiyonlardan izole edilen ve antimikrobiyal duyarlılıkları bildirilen korinebakteri türleri ile ilgili olarak literatüre katkı sunacağını düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. [Corynebacterium and other gram positive rods]. In: Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA, eds. Başustaoğlu A, çeviri editörü. Tıbbi Mikrobiyoloji. 6. Baskı. Ankara: Atlas Kitapçılık; 2010. p.261-7.
2. Funke G, von Graevenitz A, Clarridge JE 3rd, Bernard KA. Clinical microbiology of coryneform bacteria. Clin Microbiol Rev 1997;10(1): 125-59.
3. Funke G, Bernard KA. [Coryneform gram positive rods]. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Landry ML, Pfaller MA. eds. Başustaoğlu A, çeviri editörü. Klinik Mikrobiyoloji 1-2. 9. Baskı. Ankara: Atlas Kitapçılık; 2009.
4. Bernard K. The genus corynebacterium and other medically relevant coryneform-like bacteria. J Clin Microbiol 2012;50(10):3152-8.
5. Martínez-Martínez L, Suárez AI, Rodríguez-Baño J, Bernard K, Muniáin MA. Clinical significance of Corynebacterium striatum isolated from human samples. Clin Microbiol Infect 1997;3(6):634-9.
6. Coyle MB, Lipsky BA. Coryneform bacteria in infectious diseases: clinical and laboratory aspects. Clin Microbiol Rev 1990;3(3):227-46.
7. Clinical and Laboratory Standards Institute. Methods for antimicrobial dilution and disk susceptibility testing of infrequently isolated or fastidious bacteria; approved guideline second edition. M45-A2. Vol 30. No. 18. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2010. p.18.
8. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-second informational supplement. M100-S22. Vol 32. No. 3. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2012. p.179.
9. Matuschek E, Brown DF, Kahlmeter G. Development of the EUCAST disk diffusion antimicrobial susceptibility testing method and its implementation in routine microbiology laboratories. Clin Microbiol Infect 2014;20(4): O255-66.
10. Söyletir G, Ülger N. [Clinical microbiology laboratory]. Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M, editörler. Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyoloji. 3. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2008. p.115-46.
11. Gürsoy B, Gelecek S, Yorgancı K. [Central venous catheter infections]. Yoğun Bakım Dergisi 2006;6(4):196-203.
12. Kaźmierczak AK, Szarapińska-Kwaszewska JK, Szweczyk EM. Opportunistic coryneform organisms-residents of human skin. Pol J Microbiol 2005;54(1):27-35.
13. Lee PP, Ferguson DA, Sarubbi FA. Corynebacterium striatum: an underappreciated community and nosocomial pathogen. J Infect 2005;50(4):338-43.
14. Bowstead TT, Santiago SM. Pleuropulmonary infection due to Corynebacterium striatum. Br J Dis Chest 1980;74(2):198-200.
15. Chen FL, Hsueh PR, Teng SO, Ou TY, Lee WS. Corynebacterium striatum bacteremia associated with central venous catheter infection. J Microbiol Immunol Infect 2012;45(3): 255-8.
16. Yoo G, Kim J, Uh Y, Lee HG, Hwang GY, Yoon KJ. Multidrug-resistant Corynebacterium striatum bacteremia: first case in Korea. Ann Lab Med 2015;35(4):472-3.
17. Weiss K, Labbé AC, Laverdière M. Corynebacterium striatum meningitis: case report and review of an increasingly important Corynebacterium species. Clin Infect Dis 1996;23(6):1246-8.
18. Bhat Y, Bal AM, Rochow S, Gould IM. An unusual case of Corynebacterium striatum endocarditis and a review of the literature. Int J Infect Dis 2008;12(6):672-4.
19. Roig-Rico P, Safont-Gaso P, Marín-Tordera D, Ortiz-De la Tabla V. Corynebacterium striatum pneumoniae in an HIV patient. Enferm Infecc Microbiol Clin 2011;29(5):402.
20. Verma R, Kravitz GR. Corynebacterium striatum empyema and osteomyelitis in a patient with advanced rheumatoid arthritis. BMJ Case Rep 2016. doi: 10.1136/bcr-2016-214691.
21. Mumcuoğlu İ, Hazirolan G, Kurşun Ş, Aksu N. [Evaluation of the Corynebacterium striatum isolated with increasing frequency in one of the training and research hospital]. Turk Hij Den Biyol Derg 2015;72(4):281-8.
22. Nhan TX, Pariant JJ, Badiou G, Leclercq R, Cattoir V. Microbiological investigation and clinical significance of Corynebacterium spp. in respiratory specimens. Diagn Microbiol Infect Dis 2012;74(3):236-41.
23. Lagrou K, Verhaegen J, Janssens M, Wauters G, Verbist L. Prospective study of catalase positive coryneform organisms in clinical specimens: identification, clinical relevance and antibiotic susceptibility. Diagn Microbiol Infect Dis 1998;30(1):7-15.
24. Ubaldi M, D'Annibale ML, Medori MC, Crotti D. [Coryneform bacteria: their clinical significance and resistance patterns during a three-year study]. Infez Med 2004;12(2):126-31.
25. Mehli M, Gayyurhan ED, Zer Y, Akgün S, Özgür Akın FE, Balci İ. [Microorganism isolated in blood cultures in the Gaziantep University hospital and their susceptibility to antibiotics]. Turkish Journal of Infection 2007;21(3):141-5.
26. Can B, Aydın S, Öngen B, Gürler N. [Microorganisms isolated from catheter cultures and their resistance to antibiotics]. ANKEM Derg 2005;19(1):22-4.
27. Balci İ, Ekşi F, Bayram A. Coryneform bacteria isolated from blood cultures and their antibiotic susceptibilities. J Int Med Res 2002; 30(4):422-7.