



Şerife Çetin,
İlhami Çelik,
Cem Artan

Yoğun Bakım Ünitesi Hastalarında İzole Edilen Mikroorganizmalar ve Antibiyotik Direnç Profilinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Microorganisms and Antibiotic Resistance Profile Isolated in Intensive Care Unit Patients

Geliş Tarihi/Received : 05.08.2019
Kabul Tarihi/Accepted : 05.11.2019

©Telif Hakkı 2021 Türk Yoğun Bakım Derneği
Türk Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayinevi tarafından yayınlanmıştır.

Şerife Çetin
Kayseri Üniversitesi, İncesu Meslek Yüksekokulu,
Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Kayseri, Türkiye

İlhami Çelik
Kayseri Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği,
Kayseri, Türkiye

Cem Artan
Kayseri Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi
Mikrobiyoloji Kliniği, Kayseri, Türkiye

Öğr. Gör. Şerife Çetin (✉),
Kayseri Üniversitesi, İncesu Meslek Yüksekokulu,
Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Kayseri, Türkiye

E-posta : srfcngz@gmail.com

Tel. : +90 553 534 69 29

ORCID ID : orcid.org/0000-0002-0900-6025

ÖZ Amaç: Enfeksiyon kontrol komitesi üyeleri tarafından süreyansın iyi bir şekilde uygulanması yoğun bakım ünitelerinde enfeksiyon hızını ve antibiyotik kullanımını azaltabilir. Bu çalışma kan, solunum yolları ve idrar kültürü sonuçlarının ve bu sonuçların yıllar içerisindeki değişiminin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2017-Aralık 2018 tarihlerinde hastalardan alınan 21.632 kültür örneği çalışmanın evrenini, sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyon tanısı konulmuş 953 kültür örneği ise örneklemi oluşturmaktadır. Verilerin analizinde SPSS programı ve insidans formülü kullanılmıştır.

Bulgular: Genel enfeksiyon insidansı bin hasta gününde 21,9'dur. Hastaların %43,2'si üriner kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu tanısı almıştır. İki yıl boyunca en çok izole edilen mikroorganizmalar sırasıyla *Acinetobacter baumannii* (%35,6), *Candida* spp. (%16,8), *Klebsiella* spp. (%14,4) idi. Bir önceki yıla göre çoğu mikroorganizma daha az görülmektedir ancak koagülaz negatif stafilokoklar yaklaşık 2 kat, *Serratia marcescens* ve *Proteus mirabilis*'in yaklaşık 3'er kat arttığı gözlemlenmiştir. Gram-pozitif bakteriler metisilin, gentamisin ve siprofloksasine; Gram-negatif bakteriler penisilin, beta-laktam ve sefalosporin grubu antibiyotiklere dirençliydi.

Sonuç: Enfeksiyon insidansı, üniteye özgü mikroorganizmaların sıklığı ve bu mikroorganizmaların direnç profilinin bilinmesi, tedavi ve bakım kalitesini artırabilir, gereksiz ve hatalı antibiyotik kullanımının önüne geçebilir ve maliyeti azaltabilir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyon, yoğun bakım hemşireliği, antibiyotik direnci, enfeksiyon kontrolü

ABSTRACT Objective: Proper surveillance administered by infection control committee members may reduce infection rates and antibiotic use in intensive care units. This study aimed to evaluate the results of blood, respiratory and urine cultures and their changes over the years.

Materials and Methods: Among 21,632 cultures taken from patients between January 2017 and December 2018, 953 cultures diagnosed with healthcare-related infections constituted the study cohort. SPSS program and incidence formula were used to analyze the data.

Results: The overall incidence of infection is 21.9 per thousand patient days. Forty-three point two percent of the patients were diagnosed with urinary catheter-related urinary tract infection. The most isolated microorganisms were *Acinetobacter baumannii* (35.6%), *Candida* spp. (16.8%), *Klebsiella* spp. (14.4%). Compared to the previous year, most microorganisms are less common, however, but coagulase negative *Staphylococci* have increased by about 2-fold and *Serratia marcescens* and *Proteus mirabilis* about 3-fold. Gram-positive bacteria were resistant to methicillin, gentamycin, and ciprofloxacin; and Gram-negative bacteria were resistant to penicillin, beta-lactam, and cephalosporin group antibiotics.

Conclusion: Knowledge of the incidence of infection, the frequency of unit-specific microorganisms, and the resistance profile of these microorganisms can improve treatment and care quality, avoid unnecessary and incorrect antibiotic use, and reduce costs.

Keywords: Health service associated infection, intensive care nursing, antibiotic resistance, infection control

Giriş

Hastanede yatan hastaların %5-10'u yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) takip edilmesine rağmen sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonların (SHİE) yaklaşık ¼'ü YBÜ'lere aittir (1).

YBÜ'de tedavi gören hastaların kliniğinin ağır olması, hospitalizasyonun uzaması, komorbid hastalıkların, invaziv araç kullanımı (üriner, santral venöz ve nazogastrik kateterler ile mekanik ventilatör gibi), cerrahi girişimler, asepsi-antisepsi ve el hijyeni kurallarına yeteri kadar uyulmaması olası enfeksiyon riskini artıran durumlardır. Ayrıca YBÜ'de geniş spektrumlu antimikrobiyal ajanların uygunsuz kullanımı, çoğul ilaca dirençli suşların gelişmesine neden olmaktadır (2,3).

SHİE'ler önlenebilir olmasına rağmen hastanede yatan hastalar için mortalite ve morbidite nedeni olmakla beraber yaşam kalitesinin bozulmasına, hastanede yatış süresi ve maliyetin artmasına neden olmaktadır (4,5).

YBÜ'lerde SHİE'ye neden olan etkenler hastanelere ve hatta aynı hastanedeki farklı YBÜ'lere göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu enfeksiyonların en bilinen özelliği ise pek çok antibiyotiğe dirençli olmasından dolayı tedavilerinin zorluğudur (6).

Geçmiş yıllarda Gram-negatif basiller en sık ve önemli etkenler olarak bildirilirken son yıllarda birçok çalışmada koagülaz negatif stafilokok (KNS), *Staphylococcus aureus* ve enterokok türleri başta olmak üzere Gram-pozitif bakteri izolasyon sıklığının arttığı bildirilmektedir (7). Ayrıca stafilokoklarda metisiline direnç oranlarının arttığı, Gram-negatif basillerde ise geniş spektrumlu beta laktam antibiyotiklere ve karbapenemlere duyarlılığın azalmakta olduğuna dikkat çekilmektedir (8-10).

Yapılan çeşitli çalışmalarda YBÜ enfeksiyon etkenleri arasında en sık *Acinetobacter* spp., *Pseudomonas* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*'nın görüldüğü ve en etkili antibiyotiklerin stafilokoklar için vankomisin, teikoplanin ve netilmisin, Gram-negatif bakteriler için imipenem, meropenem ve siprofloksasin olduğu belirtilmiştir (11).

Enfeksiyon kontrol komitesinin kurum içinde belirlediği prosedürlerin uygulanması SHİE'lerin önlenmesi/azaltılmasını sağlayabileceği gibi enfeksiyon nedeniyle gelişen ölüm, hastalık gibi olumsuz sonuçlar ile antibiyotik tüketiminin önüne geçebilir ve dolayısıyla sağlık harcamalarını azaltabilir. Bunların gerçekleşmesini sağlayabilmek amacıyla enfeksiyon kontrol komitesinin aktif üyesi olan enfeksiyon kontrol hemşireleri; prosedürlerin uygulanmasında, sürveyans yöntemi ile elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ve ilgili kişilere geri

bildirim yapılmasında, sağlık profesyonellerine enfeksiyon kontrol önlemleri hakkında eğitimin verilmesinde, ulusal ve uluslararası verilerle kurumun hangi persentilde olduğunun belirlenmesinde rol oynamaktadır. Ayrıca enfeksiyon kontrol hemşiresinin sürveyansını yaptığı değişkenler kurumun en önemli kalite göstergeleri arasında yer almaktadır. Enfeksiyon kontrol hemşireleri tarafından kurumun kalitesini artırmak amacıyla sürekli iyileştirme çalışmaları yapılmakta, ulaşılabilir hedefler belirlenmekte ve stratejiler geliştirilmektedir. Bu kapsamda kültür örneklerinde izole edilen mikroorganizma türlerinin sıklığının ve antibiyotik direnç profiline YBÜ'lere özgü olarak değerlendirilmesi bilinçli antibiyotik kullanımı, maliyetin azaltılması ve enfeksiyon kontrol önlemlerinin etkinliğinin artırılması açısından gereklidir. Ayrıca YBÜ'den kliniklere devir olan enfekte/şüpheli hastalara bakım ve tedavisi açısından hangi mikroorganizmanın hangi YBÜ'de daha sık ürediğinin bilinmesi önemlidir (12-14).

Bu çalışmada, YBÜ'lerde iki yıl içerisinde takip edilen hastalardan alınan kan kültürü, solunum yolları kültürü ve idrar kültürü sonuçlarının ve yıllar içindeki değişiminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırma Dizayını ve Yeri

Bir eğitim ve araştırma hastanesinin YBÜ'lerinde, 1 Ocak 2017-31 Aralık 2018 tarihleri arasında takip edilen ve SHİE tanısı almış hastalar araştırma kapsamında değerlendirilmiştir. Enfeksiyon kontrol hemşirelerinin, hasta ve laboratuvara dayalı aktif sürveyans yöntemi ile elde ettiği veriler Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC) tanı kriterleri eşliğinde değerlendirilmiştir. Bu çalışma, tanımlayıcı ve retrospektif nitelikte bir araştırmadır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

İki yıl boyunca YBÜ'lerde takip ve tedavi edilen 12.030 hasta ve bu hastalardan alınan 21.632 kültür örneği (kan kültürü, solunum yolu kültürleri; bronkoalveolar lavaj/derin trakeal aspirat/endotrakeal aspirat ve idrar kültürü örnekleri) araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Enfeksiyon kontrol komitesi üyeleri tarafından SHİE tanısı konulmuş 953 kültür örneği ise örneklemi oluşturmaktadır.

Araştırma Ölçütleri

Dahil Etme Ölçütleri

1. YBÜ'ye yatırılan hastaların ilk yatış gününde kültür örneklerinin alınmış olması,

2. Takip sürecinde ateşi 38,5 °C ve üzeri olduğunda kültür örneklerinin alınmış olması,

3. Birinci ve 2. maddeleri kapsayacak şekilde CDC tanı kriterleri eşliğinde SHIE tanısı konulmuş hastalar.

Dahil Etmeme Ölçütleri

1. <18 yaş hastalar,
2. Hospitalizasyonu 48 saatten kısa olan hastalar,
3. Hastanın kültür örneğinde üremesi olan ancak kolonizasyon olarak değerlendirilen üremeler.

Veri Toplama Yöntemi

Alınan klinik materyallerin kültür işlemleri ve kültürde üreyen mikroorganizmaların identifikasyonu çalışmanın yapıldığı eğitim araştırma hastanesi mikrobiyoloji laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. İzole edilen mikroorganizmalar klasik yöntemlerle tanımlanmıştır, tanımlanan mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıkları Avrupa Antimikrobiyal Duyarlılık Test Komitesi yöntemi ile yapılmıştır. Araştırmada kullanılacak veriler Sağlık Bakanlığı'nın Ulusal Sağlık Hizmet İlişkili Enfeksiyonlar Sürveys Sistemi'nden ve enfeksiyon kontrol komitesi kayıtlarından elde edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Verilerin açıklanmasında frekans dağılımı (%), ortalama \pm , ortanca ve standart sapma değerleri kullanılmıştır. Sağlık hizmet ilişkili enfeksiyon insidansının hesaplamasında aşağıdaki formülden yararlanılmıştır.

Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyon İnsidansı = Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyon Sayısı / Hasta Günü x 1000

Araştırmanın Etik Yönü

Çalışmaya başlamadan önce çalışmanın yapılacağı kurumdan kurum izni ve Erciyes Üniversitesi Klinik

Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2018/250 numaralı kararı ile etik kurul onayı alınmıştır (tarih: 09.05.2018).

Bulgular

Ocak 2017-Aralık 2018 yılları arasında YBÜ'lere toplam 12.030 hasta yatmış olup bu hastaların %49,6'sı (n=5.967) kadın, %50,4'ü (n=6.063) erkek ve yaş ortalaması 70,88 \pm 17,3'tür (minimum:18- maksimum: 102).

Bu çalışmaya 12.030 hastadan alınan 21.632 örnek dahil edilmiştir ve örneklerin %32,21'inde (n=6.969) üreme saptanmıştır. Bir hastadan gönderilen birden fazla aynı örnekten izole edilmiş olan mikroorganizmalar duplikasyonun önlenmesi açısından tek mikroorganizma olarak kabul edilmiştir ve üreme saptanan kültürlerin %13,67'si (n=953) CDC kriterleri kapsamında SHIE olarak tanımlanmıştır. Hastane geneli tüm YBÜ'lerin enfeksiyon insidansı bin hasta gününde 21,9 olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Hastaların %43,2'si (n=412) üriner kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu, %29,1'i (n=277) laboratuvarca kanıtlanmış kan dolaşım enfeksiyonu, %19,6'sı (n=187) ventilatör ilişkili pnömoni, %6,9'u (n=66) santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu ve %1,2'si (n=11) nozokomiyal pnömoni tanısı almıştır. İki yıl boyunca YBÜ'lerde yatan hastaların örneklerinde en çok izole edilen mikroorganizma *A. baumannii* (340, %35,6) idi. Bunu sırasıyla *Candida* spp. (160, %16,8), *Klebsiella* spp. (128, %14,4), *Enterococcus* spp. (92, %9,6), *Pseudomonas* spp. (71, %7,4), *Escherichia coli* (42, %4,4), KNS (38, %4,0), *Enterobacter* spp. (26, %2,7), diğer (17, %1,8), *S. aureus* (16, %1,7), *Serratia marcescens* (12, %1,3) ve *Proteus mirabilis* (11, %1,2) izledi (Tablo 2).

Tablo 1. 2017-2018 yılları arasında yoğun bakım ünitelerinin sağlık hizmet ilişkili enfeksiyon hızı dağılımı

Yoğun bakım ünitesi	2017 Yılı		2018 Yılı		Genel insidansite
	Yatan hasta sayısı	İnsidansite	Yatan hasta sayısı	İnsidansite	
Anestezi YBÜ	885	53,62	1.025	29,51	41,57
Beyin cerrahi YBÜ	287	34,91	224	30,26	32,64
Dahiliye YBÜ	976	24,71	1.104	16,44	25,60
Genel cerrahi YBÜ	515	13,77	564	5,07	9,42
Kalp damar cerrahi YBÜ	471	4,33	703	2,85	3,60
Kardiyoloji YBÜ	2.397	6,61	2.361	4,92	5,80
Nöroloji YBÜ	259	36,37	242	34,51	35,44
Yanık YBÜ	18	28,36	10	14,28	21,32
Hastanedeki YBÜ'lerin insidansı					21,9

YBÜ: Yoğun bakım ünitesi

Tablo 2. Sağlık hizmet ilişkili enfeksiyon olarak değerlendirilen mikroorganizmaların dağılımı (n=953)

Mikroorganizma adı	2017		2018	
	%	n	%	n
<i>Acinetobacter baumannii</i> (n=340; %35,6)	60,0	204	40,0	136
<i>Candida spp.</i> (n=160; %16,8)	61,25	98	38,75	62
* <i>Candida albicans</i> (45, %4,7)				
* <i>C. tropicalis</i> (11, %1,2)				
* <i>C. parapsilosis</i> (10, %1,1)				
* <i>C. glabrata</i> (6, %0,6)				
<i>Klebsiella spp.</i> (n=128; %14,4)	55,47	71	44,53	57
* <i>Klebsiella pneumoniae</i> (124, %14,0)				
* <i>K. oxytoca</i> (2, %0,2)				
<i>Enterococcus spp.</i> (n=92; %9,6)	72,83	67	27,17	25
* <i>Enterococcus faecalis</i> (58, %6,1)				
* <i>E. faecium</i> (30, %3,1)				
<i>Pseudomonas spp.</i> (n=71; %7,4)	57,75	41	42,25	30
* <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (67, %7,0)				
<i>Escherichia coli</i> (n=42; %4,4)	64,29	27	35,71	15
Koagülaz negatif stafilokok (n=38; %4,0)	31,58	12	68,42	26
<i>Enterobacter spp.</i> (n=26; %2,7)				
Diğer (n=17; %1,8)	58,82	10	41,18	7
<i>Staphylococcus aureus</i> (n=16; %1,7)	87,5	14	12,5	2
<i>Serratia marcescens</i> (n=12; %1,3)	25,0	3	75,0	9
<i>Proteus mirabilis</i> (n=11; %1,2)	27,27	3	72,73	8
*Mikroorganizmaların en fazla görülen alt türleri belirtilmiştir				

Mikroorganizmaların YBÜ'lere göre dağılımı incelendiğinde (Tablo 3); anestezi YBÜ'de en fazla *A. baumannii*'nin (%51,4) ürettiği bunu *Klebsiella spp.* (%50,8), *Enterococcus spp.* (%47,8) ve *Candida spp.*'nin (%36,2) takip ettiği görülmektedir. Beyin cerrahisi YBÜ'de *E. Coli* (%16,7), *Pseudomonas spp.* (%12,7) ve *A. baumannii*'nin (%11,2) ilk üç sırada yer aldığı saptanmıştır. Dahiliye YBÜ'de *S. aureus* (%31,3) izole edilen tüm mikroorganizmaların 1/3'ünü oluştururken KNS (%18,4), *Candida spp.* (%17,4) ve *A. baumannii* (%16,4) sık izole edilen mikroorganizmalar arasında bulunmaktadır. Nöroloji YBÜ'de en fazla KNS (%34,2), *E. Coli* (%33,3) ve *Klebsiella spp.* (%18,7) SHİE etkeni olmuştur. Genel cerrahi YBÜ ve kalp damar cerrahisi YBÜ'de en sık enfeksiyon etkeni *Candida spp.* idi. Kardiyoloji YBÜ ve yanık YBÜ'de ise en sık enfeksiyon etkeni *S. aureus* idi.

Sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyon olarak tespit edilen mikroorganizmaların antibiyotik direnç paternlerine bakıldığında (Tablo 4); *A. baumannii* suşlarının ampicilin, aztreonam, seftriakson ve tigesikline %100 ve kolistin'e %2,5 oranlarında dirençli olduğu belirlendi. *K. pneumoniae* suşlarının en dirençli olduğu antibiyotik türü ampicilin (%97,1) idi, bunu sırası ile ampicilin-sulbaktam (%92,6), piperacilin-tazobactam (%88,9) takip etti, en az dirençli antibiyotikler ise kolistin (%31,0) ve amikasin (%25,0) idi. *P. aeruginosa* suşlarının aztreonama %77,1 ve imipeneme %53,7 dirençli olduğu ve kolistin'in ise %100 oranında duyarlı olduğu saptandı. *E. coli* suşlarının en çok ampicilin-sulbaktam (%90,9), seftriakson (%84,2) ve netilmisine (%80,0) dirençli olduğu ve amikasin'e %100 duyarlı olduğu

Tablo 3. Sağlık hizmet ilişkili enfeksiyona neden olan mikroorganizmaların yoğun bakım ünitelerine göre dağılımı

Yoğun bakım ünitesi	<i>Acinetobacter baumannii</i> n (%)	<i>Candida spp.</i> n (%)	<i>Klebsiella spp.</i> n (%)	<i>Enterococcus spp.</i> n (%)	<i>Pseudomonas spp.</i> n (%)	<i>Escherichia coli</i> n (%)	Koagülaz negatif stafilokok, n (%)	<i>Staphylococcus aureus</i> n (%)
Anestezi	175 (51,4)	58 (36,2)	65 (50,8)	44 (47,8)	34 (47,9)	12 (28,6)	7 (18,4)	5 (31,3)
Beyin cerrahi	38 (11,2)	15 (9,4)	14 (10,9)	10 (10,9)	9 (12,7)	7 (16,7)	3 (7,9)	1 (6,2)
Dahiliye	56 (16,4)	28 (17,4)	17 (13,3)	11 (12,0)	9 (12,7)	5 (11,9)	7 (18,4)	5 (31,3)
Genel cerrahi	8 (2,4)	11 (6,9)	2 (1,6)	4 (4,3)	0 (0)	1 (2,4)	0 (0)	0 (0)
Kalp damar cerrahi	4 (1,2)	7 (4,4)	1 (0,8)	1 (1,1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Kardiyoloji	7 (2,1)	10 (6,3)	5 (3,9)	4 (4,3)	8 (11,2)	3 (7,1)	8 (21,1)	4 (25,0)
Nöroloji	51 (15,0)	27 (16,9)	24 (18,7)	18 (19,6)	11 (15,5)	14 (33,3)	13 (34,2)	0 (0)
Yanık	1 (0,3)	4 (2,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (6,2)
Toplam	340 (100)	160 (100)	128 (100)	92 (100)	71 (100)	42 (100)	38 (100)	16 (100)

tespit edildi. *Enterococcus* spp. suşlarının vankomisin ve linezoid direnç oranlarının %15,7 ve %14,3 olduğu, KNS türlerinin tamamının amikasin dirençli olduğu, methicilin %85,8, linezoidin %14,3 ve daptomisin %8,3 oranlarında dirençli olduğu, *S. aureus* suşlarının ise amikasin ve ampisilin-sulbaktam tamamen direnç geliştirdiği, methiciline %76,9 oranında dirençli olduğu, linezoid ve daptomisin ise %33,3 oranlarında dirençli olduğu tespit edildi.

Tartışma

Enfeksiyon kontrol hemşireleri tarafından yapılan sürveyans, enfeksiyon kontrolünün sağlanması için

temel faktörlerden birisidir. Literatürde sürveyans sisteminin iyi bir şekilde uygulanması ve yürürlükteki enfeksiyon kontrol programları ile SHİE'lerin 1/3'ünün önlenebileceği bildirilmektedir (15). Özellikle YBÜ'lerde yatan hastalar enfeksiyon açısından oldukça yüksek risk taşımaktadırlar. Dolayısıyla YBÜ'lerde enfeksiyon etkeni olan mikroorganizmaların ve bu mikroorganizmaların antibiyotik dirençlerinin bilinmesi sağlık profesyonellerinin tedavi ve bakım hizmetlerine kılavuzluk etmesinin yanı sıra enfeksiyona bağlı gelişen olumsuzlukların azaltılmasında da önemlidir (16).

Ülkemizde YBÜ'de yapılan sürveyans çalışmalarında enfeksiyon hızının %5,5-56,1 arasında değiştiği ifade edilmektedir (17). İkinci basamak bir devlet hastanesinde

Tablo 4. Sağlık hizmet ilişkili enfeksiyona neden olan mikroorganizmaların antibiyotik direnç profili

Antibiyotik	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterococcus</i> spp.	Koagülaz negatif stafilokok	<i>Staphylococcus aureus</i>
	Dirençli %	Dirençli %	Dirençli %	Dirençli %	Dirençli %	Dirençli %	Dirençli %
Amikasin	92,8	25	26	0	-	100	100
Ampisilin	100	97,1	-	66,7	47,8	-	-
Ampisilin-sulbaktam	94,1	92,6	50	90,9	33,3	85,7	100
Aztreonam	100	83,4	77,1	66,7	-	-	-
Daptomisin	-	-	-	-	-	8,3	33,3
Gentamisin	78,5	51,7	18,1	27	61,1	69	71,4
İmipenem	96,9	81,7	53,7	5,6	-	-	-
Kolistin	2,5	31	0	-	-	-	-
Levofloksasin	96,5	80,8	30,8	-	27,3	-	25
Linezoid	-	-	-	-	14,3	14,3	33,3
Meropenem	97,7	71,2	39,4	12,5	-	-	-
Methicilin	-	-	-	-	-	85,8	76,9
Netilmisin	94,3	65	54,5	80	-	-	-
Piperasilin-tazobaktam	93,1	88,9	33,3	40	-	-	-
Sefepim	96,3	87	36	76,5	-	-	-
Seftazidim	95,1	75	30,9	0	-	-	-
Seftriakson	100	82,3	0	84,2	-	-	-
Siprofloksasin	96,5	76	35,4	-	57,7	83,3	60
Teikoplanin	-	-	-	-	17,1	13,3	50
Tigesiklin	100	-	-	-	14,3	-	-
Trimetoprim-sulfametaksazol	80	62	50	61,3	-	25	9,1
Vankomisin	-	-	-	-	15,7	0	10

YBÜ'lerin beş yıllık enfeksiyon insidansı bin hasta gününde 8,73 (18), bir üniversite hastanesinde ise 2006 yılında 50,38, 2007 yılında 40,01 olarak saptanmıştır (19). Öncül ve ark. (20) yaptığı çalışmada YBÜ enfeksiyon hızının %0,6-35,1 arasında değiştiği, en fazla nöroloji YBÜ'de (%35,1) ve anestezi YBÜ'de (%31,9) enfeksiyon görüldüğü belirtilmiştir. Çalışmamızda ise enfeksiyon insidansı bin hasta gününde 3,60-41,57 arasında değişmekte olup en yüksek enfeksiyon hızı sırasıyla anestezi YBÜ (41,57), nöroloji YBÜ (35,44) ve beyin cerrahisi YBÜ'de (32,64) saptandı. Akgül ve ark. (18) çalışmasını bir devlet hastanesinde gerçekleştirmiştir ve hasta özellikleri açısından düşünüldüğünde bizim enfeksiyon hızlarımızdan daha düşük olması tahmin edilen bir sonuçtur.

Meric ve ark. (21) tarafından çok merkezli yürütülen bir çalışmada yoğun bakımlarda enfeksiyon insidansı bin hasta gününde yaklaşık 38 olarak belirtilmiştir. Bu çalışmaya dört üniversite hastanesi ve bir eğitim araştırma hastanesinin dahil edildiği bilinmektedir. Çalışmamızda ise yoğun bakımlarda iki yıllık enfeksiyon insidansı bin hasta gününde yaklaşık 22'dir. Üniversite hastanelerinde, eğitim araştırma hastanelerine göre daha kompleks hastalar takip edildiği ve daha fazla invaziv girişim yapıldığı düşünüldüğünde enfeksiyon insidansının daha fazla olması kabul edilebilir bir sonuç olabilir.

Yetmiş beş ülkede, 1.265 YBÜ'de gerçekleştirilen, 14.414 hastanın değerlendirildiği nokta prevalans yöntemi kullanılarak yapılan EPIC II çalışmasında enfeksiyonların %64'ünün solunum yolu, %15'inin kan dolaşımı, %14'ünün genitoüriner sistem kaynaklı olduğu saptanmıştır (22). Ülkemizde YBÜ'lerde en fazla gelişen enfeksiyonların üriner sistem enfeksiyonu, kan dolaşım sistemi enfeksiyonu ve pnömoniler olduğu bilinmektedir (23,24). Yüz otuz üç YBÜ'nün katıldığı bir nokta prevalans çalışmanın sonucunda sırası ile kan dolaşımı enfeksiyonu (%34), üriner sistem enfeksiyonu (%33,3) ve pnömoninin (%24,9) görüldüğü ifade edilmiştir (25). Tüfek ve ark. (26) reanimasyon ünitesinde yaptığı çalışmada en fazla kan dolaşım enfeksiyonunun (%38,5) görüldüğü bunu sırasıyla pnömoni (%24), ventilatör ilişkili pnömoni (%14,7), üriner sistem enfeksiyonu (%13,8), cerrahi alan enfeksiyonu (%6) ve kateter enfeksiyonunun (%3,3) izlediğini bildirmiştir. Kölgeliler ve ark. (27) tanımlayıcı ve kesitsel türde yaptığı çalışmada YBÜ'lerde %34 oranında kan dolaşımı enfeksiyonunun görüldüğünü, bunu sırasıyla kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu (%33,3), ventilatör ilişkili pnömoni (%24,9) ve cerrahi alan enfeksiyonunun (%7,8) takip ettiği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise

kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonları ilk sırada yer almaktadır (%43,2). Bunu sırasıyla kan dolaşım enfeksiyonu (%29,1), ventilatör ilişkili pnömoni (%19,6), santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu (%6,9) ve pnömoni (%1,2) takip etmektedir. Literatür incelendiğinde son yıllarda yapılan çalışmalarda kan dolaşım enfeksiyonunun ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Çalışmamızın literatür ile benzerlik gösterdiği sonuçlar bulunmaktadır ancak hasta profili, sağlık profesyonellerinin duyarlılığı, hastanenin imkanları gibi faktörlerin enfeksiyon türünde sıralamayı değiştirebileceği unutulmamalıdır. Bu çalışmada en fazla kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu gelişmesinin, üriner kateter takılırken aseptik tekniklere yeterince uyulmadığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

YBÜ'de SHİE'ye neden olan etkenler hastanelere göre değişebilmektedir (28). EPIC II çalışmasında izole edilen etkenlerin %62'sinin Gram-negatif bakteri, %47'sinin Gram-pozitif bakteri ve %19'unun mantar olduğu belirtilmiştir (22). Öncül ve ark. (20) çalışmasında SHİE'leri değerlendirdiği çalışmada YBÜ'lerde enfeksiyon etkeni olarak en fazla *Acinetobacter* spp.'nin (%31,8) görüldüğünü bunu sırasıyla *Pseudomonas* spp. (%20,9), KNS (%12,8), *Candida* (%10,8) ve *E. coli*'nin (%10,1) takip ettiğini bildirmiştir. Balın ve Şenol (29) YBÜ'de gelişen hastane enfeksiyonlarını değerlendirdiği çalışmada en sık enfeksiyon etkeni olan mikroorganizmayı *Acinetobacter* spp. (%29,9) olarak bildirmiştir. Bunu takiben *P. aeruginosa* (%19,69), *Enterococcus* spp. (%17,32), KNS (%13,38) ve *Candida* (%8,66)'nın sık görülen etkenler arasında yer aldığını belirtmiştir. Uzun ve ark. (30) yaptığı çalışmada 254 mikroorganizma izole edilmiş ve en sık görülen mikroorganizmanın *Acinetobacter* spp. olduğu ifade edilmiştir. Erdinc ve ark. (31) çalışmasında en fazla izole edilen mikroorganizmaların sırasıyla *E. coli*, *K. pneumoniae*, *Enterococcus* spp. ve *S. aureus* olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda SHİE'ye neden olan etkenler arasında en sık izole edilen *A. baumannii* (%35,6) idi. Bunu sırasıyla *Candida* spp., *Klebsiella* spp., *Enterococcus* spp., *E. coli* ve KNS takip etmiştir. Literatür incelendiğinde çalışmamızda da olduğu gibi genel olarak *Acinetobacter* spp.'nin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Ancak çoğu çalışmada mikroorganizma sıralaması çeşitlilik göstermektedir.

YBÜ'de SHİE'ye neden olan etkenler hastanelere göre değişebildiği gibi aynı hastanede farklı YBÜ'lerde ve hatta aynı ünite de zaman içerisinde de değişebilmektedir (28). Çalışmamızda anestezi YBÜ'de sırasıyla en sık *A. baumannii*, *Klebsiella* spp., *Enterococcus* spp. ve *Candida* spp. izole

edilmiştir. Beyin cerrahisi YBÜ'de *E. coli*, *Pseudomonas* spp. ve *A. baumannii* ilk üç sırada yer almaktadır. Dahiliye YBÜ'de *S. aureus*, KNS, *Candida* spp. ve *A. baumannii* sırasıyla sık izole edilen mikroorganizmalardır. Nöroloji YBÜ'de en fazla KNS, *E. coli* ve *Klebsiella* spp. SHİE etkenidir. Genel cerrahi YBÜ ve kalp damar cerrahisi YBÜ'de en sık enfeksiyon etkeni *Candida* spp., kardiyoloji YBÜ ve yanık YBÜ'de ise en sık enfeksiyon etkeni *S. aureus* idi. Öncül ve ark. (20) anestezi ve reanimasyon YBÜ, cerrahi YBÜ, dahiliye YBÜ, kardiyoloji YBÜ ve nöroloji YBÜ'yü çalışma kapsamında değerlendirmiş ancak YBÜ'ye özgü mikroorganizma dağılımını belirtmemiştir. Akgül ve ark. (18) çalışmasında dahiliye YBÜ'de en sık enfeksiyon etkeni olan mikroorganizmaları *Candida* spp., *Pseudomonas* spp. ve *E. coli* dışı *Enterobacteriaceae* türleri olarak bildirmiştir. Reanimasyon-cerrahi YBÜ'de ise sırasıyla *Candida* spp., *E. coli* dışı *Enterobacteriaceae* türleri ve *Pseudomonas* spp.'nin sık görüldüğünü belirtmiştir. Balın ve Şenol (29) anestezi YBÜ'de yaptıkları çalışmada SHİE etkeninin en fazla *Acinetobacter* spp., *P. aeruginosa* ve KNS olduğunu saptamışlardır. Güzel ve ark. (32) tarafından beyin cerrahisi YBÜ'de yapılan bir çalışmada SHİE'ye neden olan mikroorganizmalar incelenmiş ve sırasıyla *S. aureus*, *P. aeruginosa*, KNS ve *K. pneumoniae*'nin enfeksiyona en fazla neden olan mikroorganizmalar olduğu kanısına varılmıştır. Literatür incelendiğinde YBÜ'lerde SHİE etkenlerinin sıralamasında değişiklik olduğu görülmektedir. Bu değişikliğin her YBÜ'nün kendine özgü florasından ve hastadaki kolonizasyondan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Hastalık kontrol ve önleme merkezleri, antibiyotik direncinin halk sağlığı için büyük bir tehdit oluşturduğunu belirtmiştir (33). Yoğun bakımlarda izole edilen ve SHİE'ye neden olan Gram-pozitif ve Gram-negatif mikroorganizmalarda son yıllarda çoğul antibiyotik direncinin arttığı bilinmektedir. Çoğul antibiyotik direncinin en önemli nedeni ise antibiyotiklerin uygunsuz ve gereksiz bir şekilde kullanılmasıdır (32). *S. aureus*, *Enterococcus*, KNS ve streptokoklar Gram-pozitif bakteriler arasında yer almakta iken, *Acinetobacter*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *E. coli*, *P. mirabilis*, *Stenotrophomonas maltophilia* ise Gram-negatif bakteriler arasındadır (34). Bu çalışmada izole edilen Gram-pozitif mikroorganizmaların vankomisin, tigesiklin, linezoid, trimetoprim-sulfametaksazol ve levofloksasin duyarlı olduğu ancak gentamisin ve siprofloksasine dirençli olduğu söylenebilir. Ayrıca KNS ve *S. aureus*'un yaklaşık %80'inin metisilin direnci mevcuttu. Gram-negatif mikroorganizmalar arasından *Acinetobacter* spp.'nin tüm antibiyotikler içinde kolistine duyarlılığı

daha yüksek idi. *Klebsiella* spp.'nin amikasinine duyarlılığı kolistinden daha fazlaydı ancak karbapenem direnci bir hayli yüksekti. Genel olarak Gram-negatif mikroorganizmaların penisilin, beta-laktam ve sefalosporin grubu antibiyotiklere karşı dirençli olduğu saptanmıştır. Karahocagil ve ark. (35) çalışmasında hastane enfeksiyonu olarak saptanan *S. aureus* ve KNS'lerde metisilin direncinin %100 olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca *E. coli* ve *Klebsiella* spp.'lerde beta-laktam grubu antibiyotiklere direncin yüksek olduğundan bahsetmiştir. Gram-negatif mikroorganizmaların en duyarlı olduğu antibiyotiklerin karbapenemler olduğunu, *Acinetobacter* spp. için tigesiklin duyarlılığının oldukça iyi görüldüğünü belirtmiştir. Güzel ve ark. (32) beyin cerrahisi YBÜ'de yaptığı çalışmada izole edilen Gram-pozitif suşların hiçbirinde vankomisin direnci saptanmadığından, Gram-negatif suşlarda ise en etkili antibiyotiklerin imipenem olduğundan bahsetmiştir. Motor ve ark. (36) YBÜ'de yatan 415 hasta ile yaptıkları prospektif çalışmada *Enterococcus* spp. için 9 olgunun 2'sinde vankomisin ve teikoplanin direnci, neredeyse tüm olgularda klindamisin ve trimetoprim-sulfametaksazol direncinin olduğunu, KNS üreyen tüm olgularında eritromisin direnci, *S. aureus* üreyen olguların üçte birinde klindamisin, tetrasiklin ve eritromisin direnci olduğunu belirtmiştir. Gram-negatif bakterilerin çoğunda sefalosporin ve karbapenem grubu antibiyotiklere direncin yüksek olduğu görülmektedir. Akgül ve ark. (18) çalışmasında karbapenem direncinin *Acinetobacter* türlerinde %60 olduğunu, bunun dışındaki Gram-negatif basillerde ise %0-28 arasında değiştiğini, Gram-pozitif koklarda antibiyotiklere direnç oranının yüksek ancak vankomisine duyarlı olduğunu belirtmiştir. Balın ve Şenol (29) çalışmasında metisilin direncinin KNS'lerde %47, genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz pozitifliğini *E. coli*'de %40, *Klebsiella* türlerinde %60, karbapenem direncini *Acinetobacter* türlerinde %48,65, *Pseudomonas* türlerinde %40, *E. coli*'de %20 olduğunu ifade etmiştir. Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilerin her birinin farklı düzeyde antibiyotik dirençlerinin olduğu görülmektedir. Tüm çalışmalarda antibiyotik direnç oranlarının yüksekliği göze çarpmakta olup tedavi ve bakım hizmetlerini olumsuz yönde etkileyebileceğinden dolayı bu bulgular endişe vericidir. Hastanelerde enfeksiyon kontrol hemşireleri tarafından süreyansın uygun şekilde yapılması, enfeksiyon komite üyeleri tarafından antibiyotik kullanımının efektif bir şekilde yürütülmesi ile antibiyotik direnç oranları düşürülebilir.

Sonuç

Enfeksiyon kontrol komitesi üyelerinin özverili çalışmaları ile enfeksiyon oranları azaltılabilir. Nitekim çalışmamızda tüm YBÜ'lerde enfeksiyon insidansının bir önceki yıla göre azaldığı görülmektedir. Ayrıca mikroorganizmaların yıllar içerisindeki dağılımı incelendiğinde çoğu mikroorganizmanın daha az görüldüğü ancak önceki yıla kıyasla KNS'lerin yaklaşık 2 kat, *S. marcescens* ve *P. mirabilis*'in yaklaşık 3'er kat arttığı dikkat çekmektedir. YBÜ'de, ünitenin florasına özgü belirli mikroorganizma türleri daha sık üremektedir ve bu mikroorganizmaların direnç profilinde farklılıklar olabilir. Enfeksiyon insidansının, mikroorganizmaların sıklığının, YBÜ'de sık görülen mikroorganizmaların ve bu mikroorganizmaların direnç profilinin bilinmesi, zaman içerisindeki değişikliklerin ilgili birimler ile paylaşılması tedavi ve bakım kalitesini artırabilir, gereksiz ve hatalı antibiyotik kullanımının önüne geçebilir. Sağlık bakım sistemlerinde öncelikli etik ilke, hastaya zarar vermemedir. Dolayısıyla hastaya zarar vermemek ve kaliteli bir hizmet sunmanın ön koşulu enfeksiyon kontrol önlemlerine dikkat edilmesidir. Bu konuda tüm sağlık profesyonellerinin farkındalığını artırmak için enfeksiyon kontrol komitesinin bel kemiği olan

enfeksiyon kontrol hemşirelerinin eğitici ve liderlik rollerini sürekli aktif tutması ve etkili iletişim becerilerini kullanması gerekmektedir. Ayrıca enfeksiyon kontrol hemşirelerinin ulusal ve uluslararası fark yaratabilmeleri adına kendilerini sürekli geliştirmeleri ve yeniliklere açık olmaları önerilir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma için Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı (karar no: 2018/250, tarih: 09.05.2018) alınmıştır.

Hasta Onamı: Çalışmadaki veriler hastane kayıtlarından retrospektif tarama ile elde edildiği için hasta onamı alınmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: Ş.Ç., Dizayn: Ş.Ç., İ.Ç., Veri Toplama veya İşleme: Ş.Ç., Analiz veya Yorumlama: Ş.Ç., İ.Ç., Literatür Arama: Ş.Ç., C.A., Yazan: Ş.Ç.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

- Trilla A. Epidemiology of nosocomial infections in adult intensive care units. *Intensive Care Med* 1994;20:1-4.
- French GL, Philips I. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996.
- Prevention of hospital-acquired infections, A practical guide 2nd edition, World Health Organization 2002;1-72.
- Bueno-Cavanillas A, Delgado-Rodríguez M, López-Luque A, Schaffino-Cano S, Gálvez-Vargas R. Influence of nosocomial infection on mortality rate in an intensive care unit. *Crit Care Med* 1994;22:55-60.
- Digiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M. The attributable mortality and costs of primary nosocomial bloodstream infections in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:976-81.
- Weber DJ, Raasch R, Rutala WA. Nosocomial infections in the ICU: the growing importance of antibiotic-resistant pathogens. *Chest* 1999;115:34-41.
- Jarvis WR, Martone WJ. Predominant pathogens in hospital infections. *J Antimicrob Chemother* 1992;29:19-24.
- Inan D, Saba R, Keskin S, Ögünç D, Çiftçi C, Günseren F ve ark. Akdeniz Üniversitesi Hastanesi yoğun bakım ünitelerinde hastane enfeksiyonları. *Yoğun Bakım Dergisi* 2002;2:129-35.
- Özden M, Demirdağ K, Kalkan A, Kılıç SS. Yoğun bakım ünitelerinde izlenen ve hastane enfeksiyonu gelişen olgulardan izole edilen bakterilerin sıklığı ve antibiyotiklere karşı direnç durumları. *İnfeksiyon Derg* 2003;17:179-83.
- Köseoğlu-Eser Ö, Kocagöz S, Ergin A, Altun B, Haşçelik G. Yoğun bakım ünitelerinde enfeksiyon etkeni olan gram-negatif basillerin değerlendirilmesi. *İnfeksiyon Derg* 2005;19:75-80.
- Küçükateş E, Kocazeybek B. İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalardan izole edilen bakteriler ve antibiyotik duyarlılıkları. *Türk Mikrobiyol Cem Derg* 2001;31:19-22.
- İlgün S, Ouyolu N. Yoğun Bakım Ünitelerinde Görülen Hastane Enfeksiyonları ve Alınması Gereken Önlemler. *Yoğun Bakım Hemşireliği Derg* 2005;9:14-9.
- Gastmeier P, Geffers C, Brandt C, Zuschneid I, Söhr D, Schwab F et al. Effectiveness of a nationwide nosocomial infection surveillance system for reducing nosocomial infections. *J Hosp Infect* 2006;64:16-22.
- Yüceer S, Demir SG. Yoğun bakım ünitesinde nozokomiyal enfeksiyonların önlenmesi ve hemşirelik uygulamaları. *Dicle Tıp Derg/Dicle Med J* 2009;36:226-32.
- Bakır M. Yoğun bakım ünitelerinde enfeksiyon kontrolü. *Türkiye Klinikleri J Int Med Infect Sci* 2006;2:57-68.
- Weinstein MP. Clinical importance of blood cultures. *Clin Lab Med* 1994;14:9-16.
- Akalın H. Infections in intensive care units: risk factors and epidemiology. *Türk J Hosp Infect* 2001;5:5-16.
- Akgül AF, Karataş M, Öztürk B. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Erişkin Yoğun Bakım Ünitelerinde 5 yıllık İnvaziv Araçla İlişkili Hastane Enfeksiyonları Sürveyansı. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi* 2014;12:13-24.
- Dizbay M, Baş S, Gürsoy A, Şimşek H, Maral I, Aktaş F. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Yoğun Bakım Ünitelerinde 2006-2007 Yıllarında Saptanan İnvaziv Araç İlişkili Enfeksiyonlar. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2009;29:140-5.
- Öncül A, Koçoğlu S, Elevli K. Bir devlet hastanesinin yoğun bakım ünitelerinde kazanılan hastane enfeksiyonlarının epidemiyolojisi. *Ş.E.E.A.H. Tıp Bülteni* 2012;46:60-6.
- Meric M, Baykara N, Aksoy S, Kol IO, Yılmaz G, Beyazit N, et al. Epidemiology and risk factors of intensive care unit-acquired infections: a prospective multicentre cohort study in a middle-income country. *Singapore Med J* 2012;53:260-3.
- Vincent JL, Rello J, Marshall J, Silva E, Anzueto A, Martin CD, et al. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA* 2009;302:2323-9.
- Tekeli E, Palabıykoğlu İ. Yoğun Bakım Ünitesi İnfeksiyonlarının Dünü, Bugünü, Geleceği. *Flora* 2003;8:171-99.
- Arman D. Yoğun bakım ünitesi enfeksiyonları: Etiyoloji, Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci* 2006;2:1-5.
- Şardan YÇ, Aşçıoğlu S, Büke Ç. Yoğun bakım ünitelerinde hastane enfeksiyonlarının prevalansı: Çok merkezli bir nokta prevalans çalışması. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2006;10:33.
- Tüfek A, Tekin R, Dal T, Tokgöz O, Doğan E, Ölmez Kavak G, ve ark. Reanimasyon ünitesinde on yıllık sürede gelişen hastane enfeksiyonlarının değerlendirilmesi ve literatürün gözden geçirilmesi. *Dicle Tıp Derg* 2012;39:492-8.
- Kölgeliler S, Küçük A, Demir NA, Özçiment S, Demir LS. Yoğun Bakımlardaki Hastane Enfeksiyonları: Etiyoloji ve Predispozan Faktörler. *Kafkas J Med Sci* 2012;2:1-5.
- Yılmaz N, Köse Ş, Ağuş N, Ece G, Akkoçlu G, Kıraklı C. Yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların kan kültürlerinde üreyen mikroorganizmalar, antibiyotik duyarlılıkları [sic] ve nozokomiyal bakteriyemi etkenleri. *Ankem Derg* 2010;24:12-9.
- Balın ŞÖ, Şenol AA. Yoğun Bakım Ünitesinde Gelişen Hastane İnfeksiyonlarının Değerlendirilmesi. *Klinik Derg* 2017;30:108-13.
- Uzun K, Gündüçoğlu H, Berktaş M, Uzun K. Bir Yıllık Yoğun Bakım Enfeksiyonlarından Elde Edilen İzolatlarda Antibiyotik Direnci. *Eur J Basic Med Sci* 2014;4:58-65.
- Erdinc FS, Yetkin MA, Hatipoğlu AC, Yücel M, Karakoc AE, Cevik MA, et al. Five-year surveillance of nosocomial infections in Ankara Training and Research Hospital. *J Hosp Infect* 2006;64:391-6.
- Güzel A, Aktaş G, Çelen MK, Tatlı M, Geyik MF, Özekinci T, et al. Beyin cerrahisi yoğun bakım ünitesi enfeksiyon etkenleri ve antibiyotik duyarlılıkları. *Dicle Tıp Derg* 2009;36:252-7.
- Antibiotic Resistance: A Global Threat. <https://www.cdc.gov/features/antibiotic-resistance-global/index.html> (Erişim Tarihi: 30.06.2019).
- Murray PR. Temel tıbbi mikrobiyoloji. Ankara: Ayrıntı Basım ve Yayın Matbaacılık; 2018.
- Karahocagil MK, Yaman G, Göktas U, Sünnetcioglu M, Cıkman A, Bilici A, ve ark. Hastane Enfeksiyon Etkenlerinin ve Direnç Profillerinin Belirlenmesi. *Van Tıp Derg* 2011;18:27-32.
- Motor VK, Evirgen Ö, Yula E, Erden EŞ, Ocak S, Önlen Y. Mustafa kemal üniversitesi tıp fakültesi yoğun bakım ünitesi'nde 2011 yılında sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonların değerlendirilmesi. *ANKEM Derg* 2012;26:137-42.