

Research Article / Araştırma Makalesi

Yeniden Yapılandırılan Anestezi Yoğun Bakım Ünitesinde Enfeksiyon Oranlarındaki Değişimlerin İncelenmesi

Investigation of Changes in Infection Rates in the Reconstructed Anesthesia Intensive Care Unit

¹Ferda Yaman, ²Gizem Kurada, ¹Serdar Ekemen, ¹Birgül Yelken

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı, Eskişehir, Türkiye
²Kastamonu Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü, Kastamonu, Türkiye

✦ Çalışma 20. Ulusal Yoğun Bakım Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Özet: Enfeksiyon, yoğun bakım ünitelerinde önemli mortalite ve morbidite nedenidir. Yoğun bakım ünitesinde dirençli organizmaların üremesini ve bulaşmasını azaltmak için önerilen stratejilerden biri, organizmaların komşu yataklardan bulaşma olasılığını azaltmak ve enfeksiyon kontrol önlemlerine uyumu artırmak için hastaları tek yataklı odalara yerleştirmektir. Açık koğuş sistemi ile yönetilen yoğun bakım ünitesi yeniden yapılandırılarak kapalı koğuş sistemi ile yönetilmeye başlandı. Açık koğuş sisteminde takip edilen 6 aylık süreç ve izole oda sistemine geçtikten sonraki 6 aylık süreçte yatan hastalardaki enfeksiyon oranlarını retrospektif olarak incelemeyi amaçladık. Yeni yoğun bakım ünitesinde 6 aylık periyotta 274 hasta (grup A) takibi yapılmış ancak çalışma kriterlerine uygun 35 hasta, eski yoğun bakım ünitesinde 6 aylık periyotta yatan (grup B) 203 hastadan 23 hasta çalışmaya dahil edildi. Açık koğuş sisteminde takip edilen 6 aylık süreç ve izole oda sistemine geçtikten sonraki 6 aylık süreçte en az 1 hafta yatışı olan mekanik ventilatör desteği alan hastalar çalışmaya dahil edildi. Dış merkezlerden kabul edilen hastalar ile entübe halde kabul edilen hastane içi hastalar çalışma dışı bırakıldı. Bilgisayar data sistemi kullanılarak hastaların APACHE II, GKS, yaş, cinsiyet, yatış nedeni ve kültür sonuçları ile kaçınıcı gün üreme olduğu kayıt edildi. Bu kayıtlara göre hastalardaki enfeksiyonların görülme yerleri, sıklıkları, etkenler ve dirençli mikroorganizmaların üreme oranları karşılaştırıldı. İstatistiksel analiz sonucunda kolistin dirençli üreme sonuçları yönünden anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$), Grup B hastalarında kolistin direnci gelişme oranının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Trakeal aspirat kültür sonuçları incelendiğinde Grup B'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$) üreme oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak; yoğun bakım ünitelerinde çoklu ilaca dirençli bakterilerin ortaya çıkmasını ve yayılmasını önlemeye yönelik stratejiler antimikrobiyal tedavinin etkinliğini ve kullanımını artırmaya çalışan stratejilerin yanısıra enfeksiyon kontrol önlemleri arasında hasta izolasyonu önem arz etmektedir. Çalışmamızın sonucunda izole oda yoğun bakım ünitesinde daha az dirençli mikroorganizma üreme oranı olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yoğun Bakım Ünitesi, Hastane Enfeksiyonu, Çoklu İlaç Dirençli Organizmalar, Enfeksiyon Kontrolü

Abstract: Infection is an important cause of mortality and morbidity in intensive care units. One recommended strategy to reduce the growth and transmission of resistant organisms in the intensive care unit is to place patients in single-bed rooms to reduce the likelihood of transmission of organisms from neighboring beds and to increase compliance with infection control measures. The intensive care unit, which was managed with an open ward system, was restructured and started to be managed with a closed ward system. We aimed to retrospectively examine the infection rates in hospitalized patients during the 6-month period followed in the open ward system and the 6-month period after the transition to the isolated room system. In the new intensive care unit, 274 patients (group A) were followed up for a period of 6 months, but 35 patients who met the study criteria, and 23 patients out of 203 patients who were hospitalized in the old intensive care unit for a 6-month period (group B) were included in the study. Patients admitted from external centers and intubated in-hospital patients were excluded from the study with the computer data system, the patients' APACHE II, GCS, age, gender, reason for hospitalization, culture results and the number of days of positivity were recorded. According to these records, the places of infection in the patients, their frequency, factors and the growth rates of resistant microorganisms were compared. As a result of the statistical analysis, a significant difference in terms of colistin resistant reproduction results ($p<0.05$) was found and the rate of development of colistin resistance was higher in Group B patients. When tracheal aspirate culture results were examined, statistically significant difference in Group B ($p<0.05$), with higher reproductive rates was found. In conclusion; strategies to prevent the emergence and spread of multidrug-resistant bacteria in intensive care units (ICUs) includes strategies to increase the effectiveness of antimicrobial therapy, as well as patient isolation is important strategy for infection control. As a result of our study, it has been shown that there is a less resistant microorganism growth rate in the isolated room intensive care unit.

Keywords: Intensive Care Unit, Nosocomial Infection, Multidrug-Resistant Organisms, Infection Control

ORCID ID of the authors: FY0000-0001-6847-1720, GK. 0000-0002-0008-1811, SE. 0000-0002-9145-2891
BY. 0000-0001-9677-9028

Received 29.08.2023

Accepted 06.11.2023

Online published 13.11.2023

Correspondence: Ferda YAMAN – Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı,
Eskişehir, Türkiye
e-mail : ferdayaman@gmail.com

1. Giriş

Yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) takip edilen hastalar yaşamlarını tehdit eden primer hastalıklarının yanı sıra bir veya birden fazla organ yetersizliği bulunan, geniş spektrumlu antibiyotiklerin kullanıldığı, her türlü tıbbi cerrahi girişim ve monitörizasyonun uygulanabildiği hasta grubunu oluşturur. Enfeksiyon, yoğun bakım ünitelerine (YBÜ) yatırılan hastalarda sık görülen komplikasyonlardan olup yoğun bakım ünitelerinde önemli mortalite ve morbidite nedenidir (1,2). Çevresel düzenlemenin, izlemenin ve çevre temizliğine yönelik süreçlerin geliştirilmesi, yoğun bakım ünitesinde çoklu ilaca dirençli organizmaların yayılmasını kontrol altına almak için belirlenmiş önlemlerdendir. Uygun koşullarda yapılandırılmamış YBÜ'nde enfeksiyon sıklığı ve dirençli mikroorganizmaların yayılımı daha büyük oranda görülmektedir (2,3). Yoğun bakım ünitelerinde gelişen nozokomiyal enfeksiyonların en önemli risk faktörleri; santral venöz kateter, pulmoner arter kateteri, idrar kateteri ve mekanik ventilatör kullanımıdır. Diğer risk faktörleri arasında altta yatan hastalıklar (özellikle travma ve koma), trakeostomi, Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II)) skorunun yüksek olması, nazogastrik sonda, birden çok hastalığın varlığı ve yatış süresinin uzunluğu yer alır (4,5). Enfeksiyon tanısı kültür üreme sonuçları, inflamatuvar belirteçler olan prokalsitonin ile C reaktif protein, lökosit sayısı ve klinik bulgular ile koyulmaktadır, enfeksiyon komitesi tarafından antibiyoterapileri düzenlenmektedir. İnvaziv enfeksiyonlarla ilişkili en yaygın hastane kaynaklı enfeksiyonlar, santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları, kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları ve ventilatörle ilişkili pnömonidir. Bu enfeksiyonların çoğuna çoklu ilaca dirençli organizmalar neden olmaktadır.

Bu çalışmada, açık koğuş sisteminden izole oda sistemine geçilen yoğun bakım ünitesinde 1 haftadan uzun yatışı olan, mekanik ventilatör desteği alan, yoğun bakım enfeksiyon tanısı almış hastalarda enfeksiyon

oranlarındaki değişikliğin belirlenmesi amaçlandı.

2. Gereç ve Yöntem

Çalışmaya Helsinki Deklerasyonu prensiplerine uygun olarak Girişimsel Olmayan Klinik araştırmalar Etik kurul (karar no:2019-468, 17.01.2020) onay alındıktan sonra başlandı. Açık koğuş sisteminde takip edilen 6 aylık süreç ve izole oda sistemine geçtikten sonraki 6 aylık süreçte yatan hastalardaki enfeksiyon oranları retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya 17 ocak 2019 tarihinden 17 temmuz 2019 tarihleri arasındaki hastalar ve 17 temmuz 2019 taşınma tarihinden 17 ocak 2020 tarihine kadar 3. Basamak yoğun bakım ünitesi olan Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ünitesinde yatan hastalar dahil edildi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ünitesi 17.07.2019 tarihinde yeniden yapılandırılmasının enfeksiyon oranlarına etkisinin retrospektif olarak incelenmesi amaçlandı.

Yoğun bakım ünitesinde enfeksiyon tanısı alan hastalar için her hafta rutin olarak gönderilen kültür alınmakta olup (kan, endotrakeal aspirat, yumuşak doku, idrar), enfeksiyon hastalıkları kliniği ve enfeksiyon kontrol komitesi hemşireleri tarafından rutin yapılan kontrollere bağlı istenen kültür ve laboratuvar sonuçları klinik tarafından hasta muayenesi ve görüntüleme sonuçlarıyla beraber değerlendirilerek enfeksiyon tanıları konulmaktadır. İlk yatış günü hastaların bazal değerleri, yatış tanıları, laboratuvar parametreleri ve görüntüleme sonuçları kayıt edilmektedir. Yoğun bakım hastalarının takibinde günlük muayane bulguları, klinik gözlemlerdeki değişiklikler ve hastalara yapılan invaziv tüm girişimler kayıt edilerek yeni üreyen kültür sonuçları enfeksiyon kontrol komitesi tarafından uyarı niteliğinde bildirilmekte olup kayıt altına alınmaktadır. Ventilatör ilişkili Pnömoni, görüntüleme yeni veya ilerleyici bir akciğer infiltrasyonunun, infeksiyöz kökenli olduğuna dair klinik kanıtlarla (örn. ateş, pürülan balgam, lökositöz ve oksijenizasyonda

azalma) birlikte, trakeal aspirat kültüründe tanımlanan pozitif bir patojenle birlikte tanımlanmasına dayanan bir klinik tanıdır (6). Santral kateter enfeksiyonu, kan dolaşımı enfeksiyonunun geliştiği tarihte en az 48 saat boyunca santral yol kullanan ve bilinen başka bir enfeksiyon kaynağı olmayan bir hastada laboratuvar tarafından doğrulanmış kan dolaşımı enfeksiyonu olarak tanımlanmaktadır (7). Amerika Enfeksiyon Hastalıkları Derneği (IDSA) kılavuzları kateterle ilişkili bakteriyüriyi tanımlamaktadır. Kalıcı üretral, kalıcı suprapubik veya aralıklı kateterizasyonu olan bir hastalarda $\geq 10^3$ koloni oluşturan birim (cfu)/mL üropatojenik bakterinin kültürde üremesi idrar yolu enfeksiyonu olarak tanımlanmaktadır (8). Gram negatif mikroorganizmalar (*A. baumannii*, *P. aeruginosa* ve bazı *Enterobacterales*) arasında geniş spektrumlu direncin ortaya çıkması, tedavi seçeneklerinin az olması ve bazen hiçbir etkili antimikrobiyal ajanın mevcut olmaması nedeniyle endişe vericidir (9).

Bu çalışmaya dahil edilen hastalar, yeni yoğun bakım ünitesinde 6 aylık periyotta 274 hasta (grup A) ve eski yoğun bakım ünitesinde 6 aylık periyotta yatan (grup B) 203 hasta yatışının olduğu belirlendi. Hastaların yaşı, cinsiyeti, yoğun bakımda yattığı süre, mekanik ventilasyona bağlı kaldığı süre, entübe kaldığı süre, trakeostomize kaldığı süre, giriş Glasgow Koma Skalası (GKS), APACHE II skorları, geçirdiği operasyonlar, yatış tanısı, ek hastalıkları, enfeksiyonun görülme yeri ve ortaya çıkış gününü gösteren takip formu hazırlanarak bilgiler kayıt edildi.

Açık koğu sisteminde takip edilen 6 aylık süreç ve izole oda sistemine geçtikten sonraki 6 aylık süreçte en az 1 hafta yatışı olan mekanik ventilatör desteği alan hastalar çalışmaya dahil edildi. Dış merkezlerden kabul edilen hastalar, entübe halde kabul edilen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Açık koğu sistemi ve izole oda sisteminde de yoğun bakımda hasta başına düşen hemşire sayısında ve çalışma saatlerinde değişiklik

olmadığı belirlenmiştir. Bilgisayar data sistemi kullanılarak hastaların APACHE II, GKS, yaş, cinsiyet, yatış nedeni ve kültür sonuçları ile kaçınıcı gün üreme olduğu kayıt edildi. Bu kayıtlara göre hastalardaki enfeksiyonların görülme yerleri ve sıklıkları ve etkenler karşılaştırıldı. Verilerin analizi IBM SPSS 25.0 istatistik paket programları kullanılarak yapıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, medyan, min-max) yanı sıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Ki-Kare (χ^2) testi kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren niceliksel verilerin gruplar arasındaki karşılaştırmalarında Independent Samples t Test (bağımsız gruplarda t testi), normal dağılım göstermeyen verilerin değerlendirmesinde Mann-Whitney U testi kullanıldı. İhtimali (P) $\alpha=0,05$ 'ten küçük olan değerler önemli ve gruplar arasında fark vardır, büyük olan değerler önemsiz ve gruplar arasında fark yoktur, şeklinde kabul edildi.

3. Bulgular

Yeni yoğun bakım ünitesinde 6 aylık periyotta 274 hasta (grup A) takibi yapılmış ancak çalışma kriterlerine uygun 35 hasta, eski yoğun bakım ünitesinde 6 aylık periyotta yatan (grup B) 203 hastadan 23 hasta çalışmaya dahil edildi. Güç (Power) analizi G*Power 3.1.9.4 istatistik paket programı ile yapılmış olup; $n_1=35$, $n_2=23$, $\alpha=0,05$, Etki Büyüklüğü (Effect size) $d=0,8$ olmak üzere; güç (power $(1-\beta)$)=0,83 olarak bulundu.

Gruplar arasında; cinsiyet, yaş, tanı, APACHE II skorlaması, GKS, entübasyon süresi ve yatış süresi değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 1). Ayrıca yeni yoğun bakım ünitesinde hasta başına düşen hemşire sayısında bir değişiklik olmamıştır.

Tablo 1. Hasta Özelliklerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Grup A (n=35)	Grup B (n=23)	P
Cinsiyet	Kadın	15 (%42,9)	8 (%34,8)	0,733 ^a
	Erkek	20 (%57,1)	15 (%65,2)	
Yaş*		65,6 ± 18,9	68,4 ± 14,7	0,546 ^b
Tanı	Intrakraniyal kanama	1 (%2,9)	0 (%0,0)	0,125 ^a
	Pnömoni	1 (%2,9)	4 (%17,4)	
	Postresusitasyon Sendromu	3 (%8,6)	4 (%17,4)	
	Sepsis	7 (%20,0)	3 (%13,0)	
	SolunumYetmezliği	18 (%51,4)	12 (%52,2)	
	Travma	5 (%14,3)	0 (%0,0)	
APACHE II *		20,8 ± 9,2	24,9 ± 6,1	0,068 ^b
GKS*		6,8 ± 2,4	6,3 ± 1,3	0,355 ^b
Entübasyon Süresi*		19,6 ± 13,5	15,5 ± 5,9	0,120 ^b
Yatış Süresi*		23,1 ± 13,1	23,7 ± 11,7	0,880 ^b

a: Chi Square Test, b: Independent Samples t Test, *: Mean ± SD (APACHE II Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi, GKS: Glasgow Koma Skalası)

Tablo 2. Kültür ve Üreme Sürelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Grup A (n=35)	Grup B (n=23)	P
Kültür TA	Yok	7 (%20,0)	--	0,035^a
	Var	28 (%80,0)	23 (%100,0)	
	Üreme Süresi (Gün)*	8,5 (1,0-23,0)	5,0 (1,0-16,0)	0,119 ^b
	A	13 (%37,1)	14 (%60,9)	
	A+K	2 (%5,7)	6 (%26,1)	
	BC	1 (%2,9)	--	
	CG	1 (%2,9)	--	
	K	7 (%20,0)	2 (%8,7)	
	P	3 (%8,6)	1 (%4,3)	
	P+K	1 (%2,9)	--	
Kültür Kan	Yok	28 (%80,0)	18 (%78,3)	1,000 ^a
	Var	7 (%20,0)	5 (%21,7)	
	Üreme Süresi (Gün)*	16,0 (1,0-20,0)	13,0 (1,0-19,0)	0,623 ^b
	A	4 (%11,4)	2 (%8,7)	
	C	--	1 (%4,3)	

	<i>E.Coli</i>	--	1 (%4,3)	
	<i>K</i>	1 (%2,9)	1 (%4,3)	
	<i>KP</i>	1 (%2,9)	--	
	<i>SH</i>	1 (%2,9)	--	
Kültür İdrar	Yok	18 (%51,4)	8 (%34,8)	1,000 ^a
	Var	17 (%48,6)	15 (%65,2)	
	Üreme Süresi (Gün)*	10,0 (4,0-30,0)	10,0 (4,0-29,0)	0,849 ^b
	<i>A</i>	2 (%5,7)	4 (%17,4)	
	<i>CA</i>	2 (%5,7)	4 (%17,4)	
	<i>CA+CG</i>	1 (%2,9)	--	
	<i>CB</i>	1 (%2,9)	--	
	<i>CG</i>	5 (%14,3)	3 (%13,0)	
	<i>CP</i>	--	3 (%13,0)	
	<i>CT</i>	2 (%5,7)	--	
	<i>EC</i>	1 (%2,9)	--	
	<i>ED</i>	1 (%2,9)	--	
	<i>EF</i>	1 (%2,9)	1 (%4,3)	
	<i>P</i>	1 (%2,9)	--	
Kültür YD	Yok	31 (%88,6)	21 (%91,3)	1,000 ^a
	Var	4 (%11,4)	2 (%8,7)	
	Üreme Süresi (Gün)*	6,0 (3,0-26,0)	9,5 (5,0-14,0)	0,814 ^b
	<i>A</i>	--	1 (%4,3)	
	<i>EC</i>	2 (%5,7)	--	
	<i>P</i>	1 (%2,9)	--	
	<i>S Haemolyticus</i>	1 (%2,9)	1 (%4,3)	

a: Chi Square Test, b: Mann-Whitney U Test, *: Medyan (Min-Max), * üreme süresi (Gün): yatışının kaçınıcı gününde üreme pozitifliği

(TA: trakeal aspirat, YD: yumuşak doku, P: *Pseudomonas aeruginosa*, A: *Acinetobacter baumani*, K: *Klebsiella pneumoniae*, CT: *Candida tropicalis*, EF: *Enterococcus faecalis*, CG: *Candida glabrata*, SH: *Stafilococcus haemolyticus*, ED: *Enterococcus durans*, EC: *Eschericia coli*, BC: *Burcholderia cepacia*, VRE: Vankomisin rezistan *Enterococcus*)

Trakeal aspirat kültür sonuçları incelendiğinde Grup B'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p < 0,05$) üreme oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Üreme süreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0,05$) saptanmıştır. Kan kültür sonuçları, idrar kültür sonuçları ve yumuşak doku kültür sonuçları incelendiğinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0,05$) ve üreme süreleri yönünden de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0,05$) bulunmuştur. (Tablo 2).

Tablo 3. Antibiyotik direnç gelişimi açısından Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Grup A (n=35)	Grup B (n=23)	P*
VRE	Yok	29 (%82,9)	22 (%95,7)	0,226
	Var	6 (%17,1)	1 (%4,3)	
Kolistin	Yok	31 (%88,6)	8 (%34,8)	0,000
	Var	4 (%11,4)	15 (%65,2)	
	R	1 (%2,9)	5 (%21,7)	
	S	3 (%8,6)	10 (%43,5)	
Pan Rezistan	Yok	32 (%91,4)	21 (%91,3)	1,000
	Var	3 (%8,6)	2 (%8,7)	
Yatış sonucu	Servis	10 (%28,6)	3 (%13,0)	0,287
	Ex	25 (%71,4)	20 (%87,0)	

*: Chi-Square Test (VRE: Vankomisin dirençli enterococcus)

Gruplar arasında; Vankomisin dirençli *enterococcus*, Pan Rezistan üreme sonuçları ve yatış sonuçları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulunurken, Kolistin dirençli üreme sonuçları yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$), Grup B hastalarında kolistin direnci gelişme oranının daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 3).

4. Tartışma

Yoğun bakımda izlenen hastalar, bir veya birden fazla organ yetmezliği ve yaşamı tehdit eden primer hastalığı olan, geniş spektrumlu antibiyotik kullanan, invaziv monitorizasyon uygulanmakta olan bağışıklık sistemi baskılanmış, yetersiz beslenme, kontrolsüz hiperglisemi ve sepsis nedeniyle nozokomiyal enfeksiyonlara karşı oldukça savunmasızdırlar. Bu nedenle yoğun bakım ünitesindeki hastalar, yoğun bakım ünitelerinde önemli bir mortalite ve morbidite nedeni olabilen nozokomiyal enfeksiyonlara karşı daha duyarlıdır. Yoğun bakım ünitesinde yaygın görülen ve klinik açıdan önemli enfeksiyonlar, yoğun bakım ünitesindeki hastaların sıklıkla ihtiyaç duyduğu destekleyici cihazlar ve kateterler ile ilişkili enfeksiyonlardır (10). Orta-Güney Amerika, Hindistan, Fas ve Türkiye'deki 46 hastaneyi kapsayan çok merkezli prospektif bir kohort sürveyans çalışmasında, yoğun bakım ünitesi ile ilişkili enfeksiyon oranları, kaynakları kısıtlı

ülkelerde daha da yüksek olabileceği vurgulanmış olup enfeksiyon oranları incelendiğinde; genel olarak yüzde 14,7'lik bir oran (veya 1000 YBÜ günü başına 22,5 enfeksiyon) gözlemlendiği belirtilmiştir. Kateter ve mekanik ventilatör ilişkili enfeksiyon oranları incelendiğinde; kateter-ilişkili kan da enfeksiyon: 1000 kateter günü başına 12,5 vaka (aralık 7,8 -18,5 vaka), VAP ventilatör ilişkili pnömoni: 1000 ventilatör gününde 24,1 vaka (10,0 - 52,7 vaka aralığında), kateter-ilişkili üriner enfeksiyon: 1000 kateter günü başına 8,9 vaka (1,7 -12,8 vaka) olarak belirlenmiştir (11).

Bizim çalışmamızda kan kültürü, idrar kültürü, trakeal aspirat kültürü, yumuşak doku kültür yüzde oranları incelendiğinde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kültür üreme yüzdesi en fazla trakeal aspirat olmak üzere sırasıyla yumuşak doku, idrar ve kan olarak belirlenmiştir.

Bulaşmayı önlemek için enfekte hastaları enfekte olmayan hastalardan ayırmak, dünya çapında ayaktan tedavi ve yatan hasta ortamlarında kullanılan enfeksiyon önlemede temel bir kavram olup önem arz etmektedir. İzole oda yoğun bakım hasta servislerinin kolonizasyon ve hastane kaynaklı organizmalarla oluşan enfeksiyon oranını azalttığı gösterilmiştir (12).

Yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) çoklu ilaca dirençli bakterilerin ortaya çıkmasını ve

yayılmasını önlemeye yönelik stratejiler antimikrobiyal tedavinin etkinliğini ve kullanımını artırmaya çalışan stratejiler ve enfeksiyon kontrol önlemleri olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır. En etkili yöntem iki stratejinin birlikte uygulanmasıdır (12). Çoklu ilaca dirençli bakterilerin önlenmesini inceleyen meta-analizde 2 ana kategoride alınan enfeksiyon kontrol önlemleri incelendiğinde antibiyotik yönetimi, dekolonizasyon, standart bakım, çevre temizliği, kaynak kontrolü olarak ele alınmıştır. Çalışmamızda izole oda sistemine geçilen yoğun bakım ünitesinde kolistin dirençli bakteri üreme oranlarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Kolistin (polimiksin E olarak da bilinir), polimiksinler olarak da bilinen katyonik polipeptitler ailesinin bir üyesidir. Bu antibiyotik grubu, lipofilik yağlı asil yan zincirinin varlığıyla karakterizedir. Son yıllarda, başka seçenek mevcut olmadığında, çoklu ilaca dirençli *Acinetobacter baumannii*'nin neden olduğu enfeksiyonları tedavi etmek için kolistin giderek artan bir şekilde "son basamak" tedavi olarak kullanılmaktadır (13). Artan ve uygunsuz kullanıma bağlı olarak kolistin direncinde artış rapor edilmektedir. Kore'de ve farklı ülkelere gelen *Acinetobacter baumannii* izolatlarının alt gruplarında kolistin ve polimiksin B'ye karşı yüksek direnç oranları olduğu rapor edilmiştir (14). Kliniğimizde *Acinetobacter baumannii* nedeniyle 34 ağır sepsis hastasından izole bakteriyel DNA analizi yapılmış olup hastaların 11'inde farklı genotipe bağlı bakteriyel DNA olduğu tespit edilmiştir (15). Son yıllarda kolistin dirençli *Acinetobacter baumannii* gen çalışmaları giderek artan sayıda yapılmaktadır (16). Çalışmamızda kolistin dirençli *Acinetobacter baumannii* üreme oranının izole yoğun bakım ünitesinde azalmış olduğu tespit edilmiştir, izole oda sistemi uygulanan yoğun bakım ünitesinde hastalar arası kontaminasyon riskinin azalması, her odada el yıkama için ayrı özel bölmelerin olması ile açıklanmaktadır. Benzer şekilde bu çalışmada trakeal aspirat kültürlerinde üreme oranında azalma olduğu tespit edilmiştir. Daha önce yoğun bakım ünitemizde yapılan başka bir çalışmada *Acinetobacter baumannii* üreme yerlerinin ve antibiyotik direnç gelişme oranlarının incelendiği başka bir çalışmada en çok ürettiği yerin trakeal aspirat olduğu belirlenmiştir (17). Çalışmamızda, yatak sayısının yüksek olduğu koğuşlarda bulaşma

riskinin artması muhtemeldir, izole oda sistemine geçildiğinde artan temizlik seviyelerinden sonra hastadan hastaya kontaminasyon riski azalmış olup trakeal aspirat kültür üremelerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle kapalı yoğun bakım modelinin ideal yoğun bakım model olacağı ileri sürülmektedir. Ancak kaynakların kısıtlı olduğu ülkelerde her zaman mümkün olmayabilir (18).

Yoğun bakım ünitelerinde, hastadan hastaya kontaminasyonu önlemede izole oda sistemi ve her odada ayrı hepa filtre kullanımının olduğu ayrıca her hasta için özel banyo bulunan, hemşire sayısının ve çalışma saatlerinin yeniden düzenlendiği yeniden yapılandırılmış yoğun bakım ünitesinde çalışmamıza benzer sonuçlar elde edilmiş olup enfeksiyon oranlarında azalma olduğu gösterilmiştir (19)

Sonuç olarak; enfeksiyon, yoğun bakım ünitelerine uzun süreli kalışların önemli bir nedenidir. Farklı coğrafi bölgeler arasında büyük farklılıklar göstererek hastaların yaklaşık %30'unu etkilemektedir ve yoğun bakım ünitelerinde hala çok yüksek mortalite oranları ile ilişkili olmakla beraber maliyeti de arttırmaktadır (20). Çalışmamızda kapalı koğuş sistemine geçildikten sonra mortalite üzerine bir etki olmamakla beraber kolistin dirençli *Acinetobacter* üreme oranları ve trakeal aspirat üreme oranlarında anlamlı azalma olduğu tespit edildi. Ayrıca, standardizasyonu sağlamak için yoğun bakım ünitesinde en az 1 hafta yatışı olan entübe hastalar dahil edildi ve diğer yoğun bakım ünitelerinden kabul edilen hastalar çalışma dışı bırakıldı, limitasyon olarak belirtmeliyiz ki çalışmanın retrospektif olması ayrıca konağa bağlı faktörlerin değişken olması kültür üreme sonuçlarını etkileyebileceği için yoğun bakım ünitesinde multifaktöriyel nedenleri ekarte etme güçlüğüne olmalıdır. Belirli hasta grupları belirlenerek hastaya bağlı faktörlerin de optimum düzeyde standardize edildiği prospektif çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Blot S, Ruppé E, Harbarth S, Asehnoune K, Poulakou G, Luyt CE, et al. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new

- technologies. *Intensive Crit Care Nurs.* 2022;1:70.
2. Strich JR, Palmore TN. Preventing Transmission of Multidrug-Resistant Pathogens in the Intensive Care Unit. Vol. 31, *Infectious Disease Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2017. p. 535–50.
 3. Rutala WA, Gergen MF, Weber DJ. Room decontamination with UV radiation. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2010;31(10):1025–1029.
 4. Kollef MH, Torres A, Shorr AF, Martin-Loeches I, Micek ST. Nosocomial Infection. Vol. 49, *Critical care medicine*. NLM (Medline); 2021. p. 169–87.
 5. Smith RL. Prevention of infection in the intensive care unit. *Curr Opin Infect Dis.* 2006;19(4):323-6.
 6. Torres A, Niederman MS, Chastre J, Ewig S, Fernandez-Vandellos P, Hanberger H, Kollef M, Li Bassi G, Luna CM, Martin-Loeches I, Paiva JA, Read RC, Rigau D, Timsit JF, Welte T, Wunderink R. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia (HAP)/ventilator-associated pneumonia (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). *Eur Respir J.* 2017;50(3):1700582.
 7. Patel PK, Gupta A, Vaughn VM, Mann JD, Ameling JM, Meddings J. Review of Strategies to Reduce Central Line-Associated Bloodstream Infection (CLABSI) and Catheter-Associated Urinary Tract Infection (CAUTI) in Adult ICUs. *J Hosp Med.* 2018;13(2):105-116.
 8. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, Saint S, Schaeffer AJ, Tambayh PA, Tenke P, Nicolle LE; Infectious Diseases Society of America. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2010;50(5):625-63.
 9. Boucher HW, Talbot GH, Bradley JS, Edwards JE, Gilbert D, Rice LB, Scheld M, Spellberg B, Bartlett J. Bad bugs, no drugs: no ESKAPE! An update from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2009;48(1):1-12.
 10. Rosenthal VD, Maki DG, Salomao R, Mehta Y, Higuera F, Cuellar LE, et al. Device-Associated Nosocomial Infections in 55 Intensive Care Units of 8 Developing Countries [Internet]. 2006. Available from: www.inicc.org
 11. McDonald EG, Dendukuri N, Frenette C, Lee TC. Time-Series Analysis of Health Care-Associated Infections in a New Hospital with All Private Rooms. *JAMA Intern Med.* 2019;179(11):1501–6.
 12. Teerawattanapong N, Kengkla K, Dilokthornsakul P, Saokaew S, Apisanthanarak A, Chaiyakunapruk N. Prevention and control of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in adult intensive care units: A systematic review and network meta-analysis. Vol. 64, *Clinical Infectious Diseases*. Oxford University Press; 2017. p. S51–60.
 13. Al-Kadmy IMS, Ibrahim SA, Al-Saryi N, Aziz SN, Besinis A, Hetta HF. Prevalence of Genes Involved in Colistin Resistance in *Acinetobacter baumannii*: First Report from Iraq. *Microbial Drug Resistance.* 2020;26(6):616–22.
 14. Ko KS, Suh JY, Kwon KT, Jung SI, Park KH, Kang CI, et al. High rates of resistance to colistin and polymyxin B in subgroups of *Acinetobacter baumannii* isolates from Korea. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* 2007;60(5):1163–7.
 15. Yelken B, Erkasap N, Bayram B, Us T, Ceylan I, Aslan G. Epidemiology of *Acinetobacter baumannii* isolates from patients with severe sepsis in anesthesia intensive care unit. Vol. 36, *J. Pharm. Sci.* 2011.
 16. Hussein NH, AL-Kadmy IMS, Taha BM, Hussein JD. Mobilized colistin resistance (mcr) genes from 1 to 10: a comprehensive review. Vol. 48, *Molecular Biology Reports*. Springer Science and Business Media B.V.; 2021. p. 2897–907.
 17. Karakoç, Ebru; Ayyıldız, Ayşe; Yelken, Birgül. Antibiotic resistance of acinetobacter strains in our intensive care unit: a retrospective study. *Acta Medica Nicomedia*, 2023, 6.1: 60-64
 18. Chowdhury D, Duggal AK. Intensive care unit models: Do you want them to be open or closed? A critical review. *Neurol India.* 2017;65(1):39-45.
 19. Deniz A, Erhan ÖL, Bayar MK, Karatepe Ü, Demirel İ. Examination of Changes in Infection Rates in a Restructured Anaesthesia Intensive Care Unit: A Retrospective Study. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2017;45(6):353-360.
 20. Montrucchio G, Sales G, Catozzi G, et al. Effectiveness of an Active and Continuous Surveillance Program for Intensive Care Units Infections Based on the EPIC III (Extended Prevalence of Infection in Intensive Care) Approach. *J Clin Med.* 2022;11(9):2482.

Kısaltmalar

SY: solunum yetmezliği

İKK: intrakraniyal kanama

PRS: post resusitasyon sendromu

APACHE II: Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Hastalıkları Sınıflandırma Sistemi II

GKS: Glasgow Koma skalası

Üreme sonuçları

P: Pseudomonas aeruginosa
A: Acinetobakter baumani
K: Klebsiella pnemonia
CT: Candida tropicalis
EF: Enterococcus faecalis
CG: Candida glabrata
SH: Stafilococcus haemolyticus
ED: Enterococcus durans
EC: Eschericia coli
BC: Burcholderia cepacia
VRE: Vankomisin rezistan enterococ

Kültür TA: Kültür trakeal aspirat
Kültür idrar:
Kültür YD: yumuşak doku
Kolistin R dirençli, S duyarlı,
Panrezistan: herşeye dirençli

Etik Bilgiler

Etik Kurul Onayı: Çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Sayı: 10, Tarih: 14.01.2020).
Onam: Yazarlar retrospektif bir çalışma olduğu için olgulardan imzalı onam almadıklarını beyan etmişlerdir.
Telif Hakkı Devir Formu: Tüm yazarlar tarafından Telif Hakkı Devir Formu imzalanmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Hakem değerlendirmesinden geçmiştir.
Yazar Katkı Oranları: Cerrahi ve Tıbbi Uygulamalar: BY, SE, GK. Konsept: BY. Tasarım: BY, FY. Veri Toplama veya İşleme: FY, GK. Analiz veya Yorum: BY, FY, SE. Literatür Taraması: FY, GK. Yazma: FY.
Çıkar Çatışması Bildirimi: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.
Destek ve Teşekkür Beyanı: