

Nöroşirürji yoğun bakım ünitesinde sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonlar ve etkileyen faktörler*

Healthcare associated infections and related factors in neurosurgical intensive care unit

Eda Akyol¹, Özlem İbrahimoglu²

¹İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, edda_akyol@hotmail.com, 0000-0002-1614-7972

²İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, oogutlu@gmail.com, 0000-0002-0925-0378

*Bu çalışma, 01-03 Kasım 2019 tarihleri arasında Gaziantep/Türkiye'de düzenlenen 1. Uluslararası Hemşirelik Bakımı ve Araştırma Kongresi: INCARE-2019'da sözlü bildiri olarak sunulmuş olup bildiri kitabında özet metin olarak yayınlanmıştır.

Anahtar Kelimeler:
Enfeksiyon, Yoğun bakım üniteleri, Nöroşirürji.

Key Words:
Infection, Intensive care units, Neurosurgery.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, edda_akyol@hotmail.com.

Gönderme Tarihi/Received Date:
07.04.2021

Kabul Tarihi/Accepted Date:
04.05.2021

Yayımlanma Tarihi/Published Online:
01.09.2021

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı nöroşirürji yoğun bakım ünitesinde sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonlar ve etkileyen faktörlerin incelenmesidir. **Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada Ekim 2017-Eylül 2018 tarihleri arasında İstanbul'da bir eğitim ve araştırma hastanesinin nöroşirürji yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların kayıtları retrospektif olarak incelendi. **Bulgular:** Çalışmaya alınan 255 hastanın 142'si (%55,7) erkek, 130'u (%51) kranial cerrahi geçirmiş ve 142'si (%55,7) en az bir komorbid hastalığa sahipti. 24 (%9,4) hastada sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyon geliştiği ve enfeksiyon gelişen hastaların 14'ünde (%58,3) en az bir adet komorbid hastalık varlığı belirlendi. Cerrahi girişimin türü, ameliyat öncesi ve yoğun bakım ünitesinde yatış süreleri, mekanik ventilator destek ve sedasyon süreleri ile sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonlar arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulundu ($p < 0,05$). **Sonuç:** Sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonlar, yoğun bakım ünitelerindeki hastaların mortalitesini ve morbiditesini önemli ölçüde etkiler. Sağlık profesyonellerinin bu enfeksiyonların gelişme riskini artıran risk faktörleri konusunda farkındalığı artırılmalıdır.

ABSTRACT

Objective: This study aims to investigate the healthcare associated infection and related factors in neurosurgical intensive care unit. **Material and Method:** In this study, the records of patients hospitalized in a neurosurgical intensive care unit of an education and research hospital in Istanbul between October 2017 and September 2018 were retrospectively analysed. **Results:** Of the 255 patients, 142 (55.7%) were male, 130 (51%) had cranial surgery, and 142 (55.7%) had at least one comorbidity. Healthcare associated infection developed in 24 (9.4%) patients, and 14 (58.3%) of these patients who developed infection detected at least one comorbidity. A significant difference was found between the type of surgery, the preoperative and intensive care unit hospitalization times, mechanical ventilator and sedation support times and healthcare associated infections ($p < 0.05$). **Conclusions:** Healthcare associated infections significantly affect the mortality and morbidity of patients in the intensive care units. Awareness of health professionals should be increased in terms of risk factors associated with intensive care units that increase the risk of developing these infections.

GİRİŞ VE AMAÇ

Nozokomiyal ya da hastane enfeksiyonları olarak da bilinen sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonlar (SHİİ) hastanın hastaneye yatışında inkübasyon döneminde olmayan ve 48-72 saat sonra, taburcu olduktan 10 gün sonra veya ameliyat olduktan 30-90 gün sonra ortaya çıkan enfeksiyonlardır (1). Bu enfeksiyonlar Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (Centers for Diseases Control and Prevention-CDC) ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından tüm dünyada en önemli mortalite ve morbidite etkeni olduğu ve sağlık bakım maliyetlerini arttırdığı belirtilmektedir (2-4).

Yoğun bakım üniteleri (YBÜ); ileri düzeyde destek gerektiren metabolik durumlarda, özel bakım ve sürekli izlem gerektiren hastalar için hazırlanmış multidisipliner ünitelerdir. Sağlık hizmetlerine olan ihtiyacın ve ulaşılabilirliğin artması ve tıbbi teknolojinin gelişmesi ile özelleşmiş YBÜ sayısı ve kalitesi artmış, bu artış ile YBÜ'deki hasta yatış süreleri uzamıştır (5,6). Özelleşmiş yoğun bakım ünitelerinden bir tanesi olan Nöroşirürji yoğun bakım ünitesi; beyin damar hastalıkları, beyin ve omurilik tümörleri, omurga hastalıkları, fonksiyonel hastalıkların tedavisi ve travmalar sonucu oluşan beyin ve omurilik yaralanmalarında; beyin, omurilik

ve sinir cerrahisi geçiren hastaların ameliyat sonrası erken dönemde yakından takip edildiği, üst düzey yoğun bakım olanakları ile donatılmış birimlerdir (7). Bu ünitelerde tedavi gören hastalarda intrakranial basınç artışı ve intraserebral hemoraji gibi sebeplerle hastalara eksternal ventriküler drenaj ve lomber drenaj kataterleri yerleştirilmesi, santral venöz kateter ve üriner kateterizasyon gibi invaziv işlemlere yoğun bir şekilde maruz kalma, mekanik ventilasyon, geniş spektrumlu antibiyotiklerin uygulanması, eşlik eden komorbid hastalıklar ile nörolojik fonksiyonların etkilenmesinden kaynaklanan uzun süreli izleminin gerekmesinin getirdiği uzamış yatış süreleri; sağlık hizmeti ilişkili infeksiyonların görülme sıklığını arttırmaktadır. Ayrıca hastaların geçirdiği ağır kafa travmaları sonucunda oluşan beyin hasarının immün aktiviteyi hücresele düzeyde baskılaması sonucu komplikasyon gelişme riski artmakta ve bu durum da SHİİ gelişmesine neden olmaktadır (8,9).

Hastaneye yatışı yapılan hastaların sadece %5-10'u YBÜ'nde tedavi edilmesine karşın, tüm SHİİ'lerin %20-25'i YBÜ'de görülmektedir (10). Hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerdeki nöroşirurji YBÜ'deki SHİİ'lerin insidans oranları, 100 hasta başına 3,7 ile 88,9 arasında değişmekte olduğu bildirilmiştir (11). SHİİ için genel risk faktörleri arasında uzamış yatış süresi, invaziv araç varlığı, sedasyon uygulaması, antimikrobial tedavi, eşlik eden komorbidite varlığı gibi pek çok faktör bulunmaktadır (4). Bu çalışmada nöroşirurji YBÜ'nde yatan hastalarda SHİİ gelişimi üzerine etki eden faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, İstanbul ilinde bir eğitim araştırma hastanesinin nöroşirurji yoğun bakım ünitesinde Ekim 2017-Eylül 2018 yılları arasında yatarak tedavi gören hastaların retrospektif olarak incelenmesi ile yapılmıştır. Nöroşirurji yoğun bakım ünitesi 4 yatak kapasiteli 2. düzey yoğun bakım olup, yıllık ortalama 250 hastanın tedavi gördüğü bir birimdir. Çalışmanın planlandığı tarihler içinde toplam 255 hasta yatarak tedavi görmüştür.

Çalışmaya dâhil edilen 255 hasta hastane arşivi ve kullanılan otomasyon sistemi üzerinden ulaşılan bilgiler ışığında araştırmacılar tarafından hazırlanan veri toplama formu kullanılarak değerlendirilmiştir. Kullanılan veri toplama formunda hastaların yaş, cinsiyet, beden kitle indeksi, yatış sebebi/geçirilen ameliyat, komorbid hastalık varlığı, hastanede ve yoğun bakım ünitesinde yatış süresi, mekanik ventilatör destek süresi, sedasyon süresi, cerrahi komplikasyon varlığı, tanılanmış sağlık hizmeti ilişkili infeksiyon varlığı, kullanılan antibiyotik süreleri, hastalardan alınan kültürler ve sonuçlarının değerlendirildiği

sorular bulunmaktadır. Hastaların mevcut komorbid hastalıkları kardiyovasküler, solunum, gastrointestinal, sinir, endokrin, üriner sistem hastalıkları ve psikiyatrik hastalıklar olarak gruplandırılmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, istatistiksel analizler için SPSS-21.0 programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı veriler ortalama±standart sapma (SS), sayı ve yüzdelik ile analiz edilmiştir. SHİİ varlığı bağımlı değişken, bazı demografik ve klinik değişkenleri bağımsız değişken olarak belirlenmiştir ve aralarındaki ilişkiyi değerlendirmek için ki-kare testi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Çalışmaya başlamadan önce çalışmanın uygulanabilmesi için etik kurul izni (01.08.2018/124) ve kurum izni alınmıştır. Bu çalışma Helsinki İlkeler Deklerasyonu'na uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hastaların 113 (%44,3)'ü kadın, 142 (%55,7)'si erkektir. Hastaların yaş ortalaması $56,44 \pm 17,03$, beden kitle indeksleri ortalaması $27,68 \pm 5,08$ 'dir. Hastaların 142 (%55,7)'sinin en az 1 adet komorbid hastalığı vardır (Tablo 1). Komorbid hastalığı olanların %54'ü kardiyovasküler sistem hastalığı, %29'u endokrin ve metabolik hastalıklar, %6'sı nörolojik sistem hastalıkları, %4'ü solunum sistemi hastalıkları, %4'ü üriner sistem hastalıkları, %2'si psikiyatrik hastalıklar ve %1'i sindirim sistemi hastalıkları tanısı konulmuş hastalardır (Şekil 1).

Çalışmaya dahil edilen hastalar SHİİ gelişmesi açısından incelendiğinde hastaların 24 (%9,4)'ünde SHİİ geliştiği belirlenmiştir. Enfeksiyon gelişen hastaların 14 (%58,3)'ünün en az bir adet komorbid hastalığı vardır. Enfeksiyon gelişen hastaların tamamından en az bir adet kültür alınmıştır (Şekil 2).

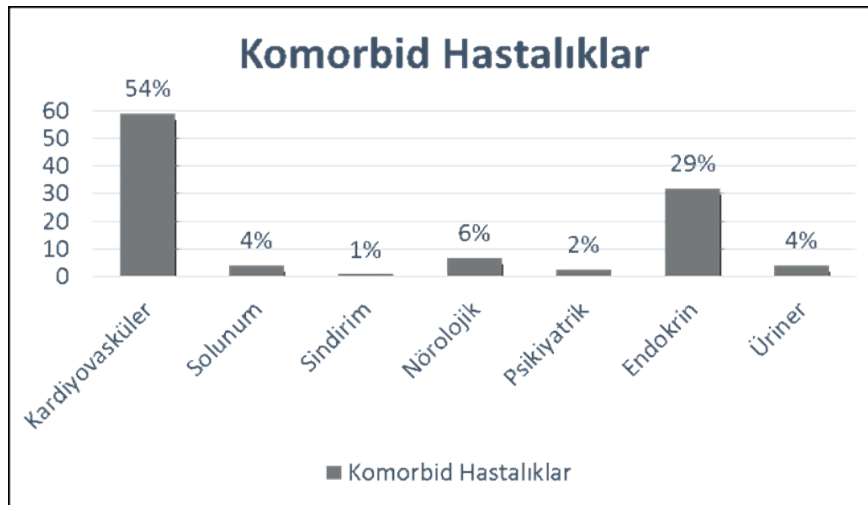
SHİİ gelişimi ile cerrahinin tipi, ameliyat öncesi yatış süresi, YBÜ yatış süresi, mekanik ventilatörde geçen süre ve sedasyon uygulama süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunurken ($P < 0,05$) (Tablo 2); hastaların yaş, cinsiyet, beden kitle indeksleri ve komorbid hastalıkları ile SHİİ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P > 0,05$).

TARTIŞMA

Yoğun bakım ünitelerinde SHİİ riskini arttıran faktörler; hastaya ait faktörler, yapılan invaziv girişimler ve çapraz kontaminasyonlara göre farklılık gösterebilmektedir. İnfeksiyonlara neden olan predispozan faktörlerin bilinmesi ve tanınması; önlenmesinde anahtar roldür. Bu faktörler arasında yer alan cerrahi girişim gibi nedenlerle anatomik bariyerlerde engellerin

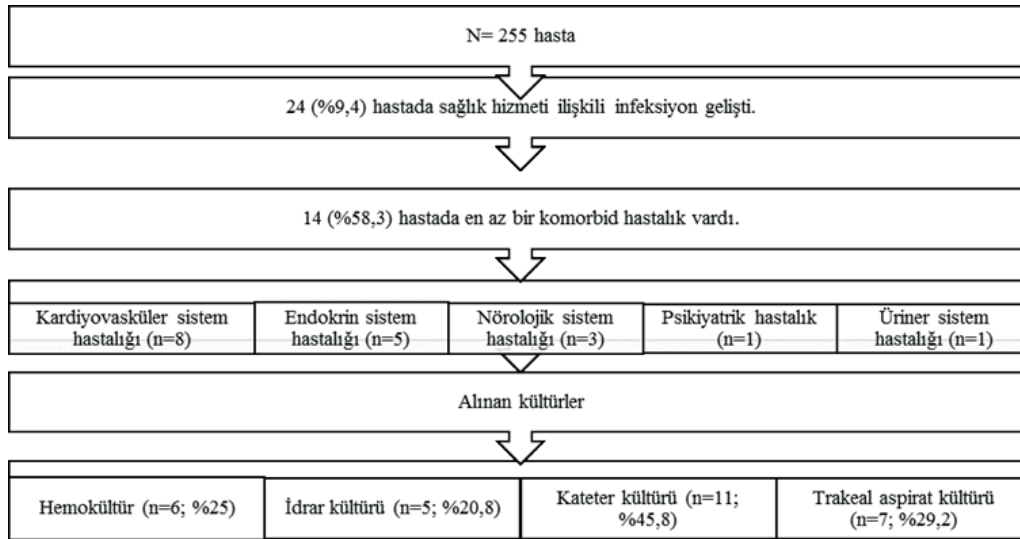
Tablo 1. Hastaların bazı demografik özellikleri ile sağlık hizmeti ilişkili infeksiyonları ve arasındaki ilişki

Değişkenler	Enfeksiyon (+) n=24 Ort±SS	Enfeksiyon (-) n=231 Ort±SS	Toplam n=255 Ort±SS	χ^2	P
Yaş	58,13±13,41	56,26±17,37	56,44±17,03	61,56	0,563
BMI	26,64±3,35	27,78±5,22	27,68±5,21	2,92	0,115
Cinsiyet	n (%)	n (%)	n (%)		
Kadın	10 (%41,7)	103 (%44,6)	113 (%44,3)	0,075	0,832
Erkek	14 (%58,3)	128 (%55,4)	142 (%55,7)		
Komorbidite Varlığı					
Evet	14 (%58,3)	128 (%55,4)	142 (%55,7)	0,075	0,832
Hayır	10 (%41,7)	103 (%44,6)	113 (%44,3)		
Kardiyovasküler Sistem					
Evet	8 (%33,3)	96 (%41,6)	104 (%40,8)	0,609	0,516
Hayır	16 (%66,7)	135 (%58,4)	151 (%59,2)		
Solunum Sistemi					
Evet	2 (%8,3)	8 (%3,5)	10 (%3,9)	1,369	0,240
Hayır	22 (%91,7)	223 (%96,5)	245 (%96,1)		
Endokrin Sistem					
Evet	6 (%25)	76 (%32,9)	82 (%32,2)	0,622	0,499
Hayır	18 (%75)	155 (%67,1)	173 (%67,8)		
Nörolojik Sistem					
Evet	3 (%12,5)	14 (%6,1)	17 (%6,7)	1,449	0,206
Hayır	21 (%87,5)	217 (%93,9)	238 (%93,3)		
Üriner Sistem					
Evet	1 (%4,2)	9 (%3,9)	10 (%3,9)	0,004	1,000
Hayır	23 (%95,8)	222 (%96,1)	245 (%96,1)		
Psikiyatrik Hastalıklar					
Evet	1 (%4,2)	5 (%2,2)	6 (%2,4)	0,379	0,451
Hayır	23 (%95,8)	226 (%97,8)	249 (%97,6)		

**Şekil 1.** Hastaların komorbid hastalıklarının dağılımı

Tablo 2. Hastaların bazı karakteristik özellikleri ile sağlık hizmeti ilişkili infeksiyonları ve arasındaki ilişki

Değişkenler		Enfeksiyon (+)	Enfeksiyon (-)	Toplam	χ^2	P
		n=24 n (%)	n=231 n (%)	n=255 n (%)		
Ameliyat Tipi	Kraniyal	23 (%95,8)	107 (%46,3)	130 (%51)	21,328	0,000
	Spinal	1 (%4,2)	124 (%53,7)	125 (%49)		
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Z _{MWU}	P
	Ameliyat öncesi yatış süresi	4,38±4,49	2,13±2,12	2,35±3,32	-2,328	0,020
	Yoğun bakım ünitesinde yatış süresi	9,88±9,62	2,77±3,56	3,44±4,92	-5,670	0,000
	Mekanik ventilatör destek süresi	3,74±7,71	0,27±2,75	0,59±3,60	-6,745	0,000
	Sedasyon uygulama süresi	0,17±0,56	0,12±1,41	0,13±1,35	-2,770	0,006

**Şekil 2.** Sağlık hizmeti ilişkili infeksiyonların akış şeması (n katlanmış)

oluşması ve invaziv girişimlerin uygulanması, geniş spektrumlu antibiyotiklerin kullanılması, el hijyeninin sağlanmaması, uzun yatış süresi ve mekanik ventilasyon desteği; özellikle yoğun bakım üniteleri başta olmak üzere hastanelerde en önemli komplikasyonlar arasında yer alan SHİİ gelişme riskini arttırmaktadır (12,13).

Özelleşmiş yoğun bakım ünitelerinden birisi olan nöroşirürji YBÜ, SHİİ riskinin yüksek olduğu ünitelerden biridir (14). Bu çalışmanın yapıldığı hastanenin nöroşirürji YBÜ'nde bir yıllık retrospektif verilen değerlendirilmesi sonucu hastaların %9,4'ünde SHİİ geliştiği bulunmuştur. Adeleye (15) çalışmasında kranial cerrahi sonrası SHİİ oranını %4,3 ve dünya genelindeki ortalamanın %1 ile %9 arasında değişmekte olduğunu bildirmiştir. Türkiye'de yapılan çalışmalardan Dökmetaş ve ark. (16)'nın üç yıllık YBÜ surveyans sonuçlarında SHİİ oranının %12,9; Taşbakan ve ark. (14) nöroşirürji YBÜ'nde bu oranın %5,3-65,3 aralığında olduğunu bildirmişlerdir.

SHİİ'lerin gelişmekte olan ülkelerdeki insidansları; ventilatör ilişkili pnömoni (VİP) 1000 ventilatör gününde 24,1 vaka, katetere bağlı kan dolaşımı infeksiyonu (KB-KDE) 1000 kateter gününde 12,5 vaka, kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu (Kİ-ÜSE) 1000 kateter gününde 8,9 vaka olarak sıralanmaktadır (17). Kuveyt'te yapılan 3 yıllık retrospektif kohort çalışmasında nöroşirürji YBÜ'nde takip edilen hastaların %11,9'unda SHİİ geliştiği; bu hastaların %37'sinde idrar yolu infeksiyonu, %28'inde kan dolaşım infeksiyonları, %15'inde ventilatör ilişkili pnömoni olduğu bildirilmiştir (11). Sachdeva ve ark. (18) nöroşirürji YBÜ'lerinde ventilatör ilişkili pnömoni insidansını %70; Zhao ve ark. (19) santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım infeksiyonu insidansını %4,6; Podkovik ve ark. (20) üriner kateter ilişkili infeksiyon insidansını %4,76 olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre SHİİ gelişen hastaların %58,3'ünün en az 1 adet komorbid hastalığa sahip

oldukları belirlenmiştir. Komorbidite, indeks bir hastalıkla direkt ilişkili olmayan ilave sağlık sorunları anlamına gelmektedir. İki veya daha fazla yandaş hastalık olması durumu da multimorbidite olarak adlandırılmaktadır (21). Komorbid hastalıklar yaş ile doğrudan ilişkili olmamasına rağmen yaşın ilerlemesi ile görülme sıklığı da artmaktadır (22). Yapılan çalışmalarda 65 yaşındaki popülasyonun %60-88'inin en az bir komorbid hastalığa; kadınların %99'unun ve erkeklerin %98'inin multimorbiditeye sahip olduğu gösterilmiştir (23-25). Yaşlanmanın fizyolojik değişiklikleri, yaşlı bireylerde komorbid hastalık prevalansının yüksek olması ve bu komorbid hastalıkların yaşamsal organ fonksiyonları üzerine olan olumsuz etkileri, özellikle ameliyat sonrası dönemde SHİİ'ler için risk faktörü olduğu ve bu durumun morbidite ve mortalite riskini arttırdığı literatürde bildirilmiştir (22,26,27). Kundakçı ve ark. (17)'nin nöroşirürji yoğun bakım ünitesinde yatarak tedavi gören hastaların komorbid hastalıklarının SHİİ gelişmesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmasında, komorbid hastalık varlığının SHİİ gelişimini arttırdığını bildirmişlerdir. Kardiyovasküler, solunum ve nörolojik sistem ile ilişkili komorbid hastalıklar, ameliyat sonrası dönemde gelişen yüksek komplikasyon riski ile ilişkilidir (28). Komplikasyon gelişimi durumunda tedavi ve bakım süreci uzamakta, bu durum da SHİİ gelişimi riskini arttırmaktadır. Bu çalışmada komorbid hastalıklar ile SHİİ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiş olmasına rağmen; yapılan çalışmalarda komorbid hastalık varlığının SHİİ gelişimi üzerine etkili olduğu bildirilmektedir (4, 17, 27-31).

Bu çalışma sonuçlarına göre hastaların yaş, cinsiyet ve beden kitle indeksleri ile SHİİ arasında anlamlı bir ilişki bulunmamasına rağmen literatürde SHİİ gelişimine neden olan bireysel risk faktörleri incelendiğinde ileri yaş (17, 30, 32), erkek cinsiyet (32, 33), kadın cinsiyet (34) ve beden kitle indeksinin (30, 33) SHİİ gelişimi üzerine etkisine yönelik çalışmalar mevcuttur (28). Bu çalışmada hastaların cerrahi girişim tipi, ameliyat öncesi yatış süresi, yoğun bakımda kalış süresi, mekanik ventilatör destek süresi ve sedasyon uygulama süresi ile SHİİ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Major cerrahi girişim geçirilmesi ve ameliyat öncesi yatış süresinin, yoğun bakım ünitesinde kalış süresinin, mekanik ventilatör destek süresinin ve sedasyon uygulama süresinin uzaması SHİİ oluşma riskini arttırdığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (17, 28, 34-36). Mızrakçı ve ark (37) yaptıkları çalışmada hastanede yatış ve uzun süreli mekanik ventilatör kullanım sürelerinin SHİİ arttırdığını bildirmişlerdir. Kuveyt'te yapılan 3 yıllık retrospektif kohort çalışmasında nöroşirürji YBÜ'nde gelişen bütün SHİİ'lerin uzamış yatış süresi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (11). Kundakçı ve ark. (17) uzun süreli sedasyon uygulamasının SHİİ gelişimini arttırdığını bildirmişlerdir. Özellikle kraniyal cerrahi girişimlerden

sonra hastaların kafa içi basınçlarının ve serebral perfüzyon basıncının kontrol altında tutulmasının gerekmesi, hastalara sedasyon uygulamayı zorunlu kılabilir. Sedasyon altındaki süreçte ise solunum merkezi baskılanabileceği için hastalara mekanik ventilatör desteğinde bulunulmaktadır. İyileşme sürecinin uzaması; sedasyon ve mekanik ventilatör destek gereksinimini arttıracığı için YBÜ'nde uzamış yatış süresine neden olmakta ve bu durum da SHİİ gelişimi riskini arttırmaktadır.

Bu çalışmanın tek bir kurumda ve sınırlı tarihler arasında yapılması kısıtlılıkları arasındadır.

SONUÇ

Yoğun bakım ünitesine alınan kritik durumdaki hastaların mortalite ve morbiditesini önemli derecede etkileyen SHİİ, hastanelerin en önemli kalite göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Hasta güvenliği açısından enfeksiyon gelişiminin önlenmesi ve kontrolü giderek önem kazanmaktadır. Sağlık kuruluşlarında, SHİİ kontrol programlarının yapılmasını ve uygulanmasını öneren ulusal mevzuatlar olmasına rağmen, komorbid hastalıklar gibi değiştirilemeyen bazı risk faktörlerinin varlığı da bu enfeksiyonların gelişimi için risk oluşturmaktadır. Önlenemeyen SHİİ, hastanede yatış süresinde uzama, hastalık çeşitlerinde ve ölüm oranlarında artış, yaşam kalitesinde düşüş, ilaç kullanımında artış, hasta ve sağlık kurumları açısından iş gücü ve maliyet artışına sebep olabilmektedir. Bu nedenle SHİİ'lerin önlenmesinde ve tedavisinde sağlık profesyonellerinin alacağı önlemlerin bilinmesi ve bu konunun önemi hakkında yoğun bakım ünitelerinde çalışan sağlık profesyonellerinin bilgi, tutum ve farkındalıklarının artırılması yönünde hizmet içi eğitimlerin artırılması gerekmektedir. Hasta sonuçlarını iyileştirmek için gerekli olan kanıt dayalı ve etkili girişimsel stratejilerin ve bakım uygulamalarının geliştirilmesi için bu bilgiler gereklidir.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization, 2019, The burden of health care-associated infection worldwide, (16.06.2019), http://www.who.int/gpsc/countrywork/burden_hcai/en.
2. Mankan T., Kaşıkçı M.K. (2015), Hemşirelerin hastane enfeksiyonlarını önlemeye ilişkin bilgi düzeyleri, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4 (1), 11-16.
3. Artan C., Artan O.M., Batkan Z. (2015), Sağlık personelinin sağlık riskleri ve hastane enfeksiyonları ile ilgili bilgi düzeyleri ve uygulamaları, Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5 (2), 6-11.
4. Busl K.M. (2019), Healthcare-associated infections in the neurocritical care unit, Curr Neurol Neurosci Rep, 19 (10), 71-76.
5. Meriç M., Baykara N., Aksoy S., et al. (2012), Epidemiology and risk factors of intensive care unit-acquired infections: a prospective multicentre cohort study in a middle-income country, Singapore Med J, 53 (4), 260-263.

6. Karasu D., Yılmaz C., Durmuş G., et al. (2016), Yoğun bakım ünitesinde uzun süre tedavi edilen kritik durumdaki hastalarda sağlık bakımıyla ilişkili infeksiyonların değerlendirilmesi, *Klimik Dergisi*, 29 (2), 72-77.
7. Çelik S.A. (2004), Issues in clinical nursing; nosocomial infections in neurosurgery intensive care units, *J Clin Nurs*, 13, 741-747.
8. Yüceer S., Bulut H. (2010), Beyin cerrahi yoğun bakım ünitesinde çalışan hemşirelerin hastane enfeksiyonlarının önlenmesine ilişkin uygulamaları, *Dicle Tıp Dergisi*, 37 (4), 367-374.
9. Zahlane K., Ouafi A.T., Barakate M. (2019), The clinical and epidemiological risk factors of infections due to multi-drug resistant bacteria in an adult intensive care unit of University Hospital Center in Marrakesh-Morocco, *J Infect Public Health*, 13 (4), 637-643.
10. Yüceer S., Demir S.G. (2009), Yoğun bakım ünitesinde nozokomiyal enfeksiyonların önlenmesi ve hemşirelik uygulamaları, *Dicle Tıp Dergisi*, 36 (3), 226-233.
11. Abulhasan Y.B., Abdullah A.A., Shetty S.A., et al. (2020), Health care-associated infections in a neurocritical care unit of a developing country, *Neurocrit Care*, 32 (3), 836-846.
12. Akgül F., Gökler M.E., Aksöz S., ve ark. (2019) Yoğun bakım ünitelerindeki enfeksiyonların değerlendirilmesi: Çok merkezli nokta prevalans çalışması, *Mikrobiyol Bul*, 53 (4), 364-373.
13. Şahin A.R., Yıldız B.T., Aktemur A., ve ark. (2019), Bir üniversite hastanesi nöroloji yoğun bakım ünitesinde gelişen enfeksiyonların değerlendirilmesi, *Çağdaş Tıp Dergisi*, 9 (1), 43-47.
14. Taşbakan M.I., Sipahi O.R., Pullukçu H., ve ark. (2006), Nöroşürüj yoğun bakım ünitesinde görülen hastane enfeksiyonlarının değerlendirilmesi, *Ege Tıp Dergisi*, 45 (2), 127-130.
15. Adeleye A.O. (2018), Low rates of post-craniotomy surgical site infections in a developing country: surgical technique and results, *Br J Neurosurg*, 32 (2), 136-140.
16. Dökmetaş İ., Elaldı N., Bakır M., ve ark. (2002), Nöroşürüj kliniği ve nozokomiyal infeksiyon: Bir üniversite hastanesinin üç yıllık takip sonuçları, *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*, 6, 46-52.
17. Kundakçı A., Özkalaycı Ö., Zeyneloğlu P., Arslan H., Pirat A. (2014), Bir cerrahi yoğun bakım ünitesinde nozokomiyal enfeksiyonların risk faktörleri, *J Turk Soc Intens Care*, 12, 25-35.
18. Sachdeva D., Singh D., Loomba P., et al. (2017), Assessment of surgical risk factors in the development of ventilator-associated pneumonia in neurosurgical intensive care unit patients: Alarming observations, *Neurol India*, 65, 779-784.
19. Zhao S., Zhao G., Chen F., et al. (2017), Pathogen profile of central venous catheter-related blood stream infections in neurosurgical intensive care unit patients, *Chinese Journal of Infection and Chemotherapy*, 17 (6), 629-632.
20. Podkovik S., Toor H., Gattupalli M., et al. (2009), Prevalence of catheter-associated urinary tract infections in neurosurgical intensive care patients – the overdiagnosis of urinary tract infections, *Cureus*, 11 (8), 5494.
21. Mercer S.W., Smith S.M., Wyke S., O'Dowd T., Watt G.C. (2009), Multimorbidity in primary care: developing the research agenda, *Fam Pract*, 26, 79-80.
22. Sun V., Burhenn P.S., Lai L., Hurria A. (2017), The impact of comorbidity on surgical outcomes in older adults with cancer, *Semin Oncol Nurs*, 33 (1), 80-86.
23. Barnett K., Mercer S.W., Norbury M., et al. (2012), Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study, *Lancet*, 380, 37-43.
24. Fortin M., Bravo G., Hudon C., Vanasse A., Lapointe L. (2005), Prevalence of multimorbidity among adults seen in family practice, *Ann Fam Med*, 3, 223-238.
25. Mannion A.F., Nauer S., Arsoy D., Impellizzeri F., Leunig M. (2020), The association between comorbidity and the risks and early benefits of total hip replacement for hip osteoarthritis, *J Arthroplasty*, 35 (9), 2480-2487.
26. Castellà L., Sopena N., Rodríguez-Montserrat D., et al. (2020), Intervention to reduce the incidence of surgical site infection in spine surgery, *Am J Infect Control*, 48 (5), 550-554.
27. Edmiston Jr, C.E., Chitnis A.S., Lerner J., et al. (2019), Impact of patient comorbidities on surgical site infection within 90 days of primary and revision joint (hip and knee) replacement, *Am J Infect Control*, 47 (10), 1225-1232.
28. Rodríguez-Acelas A.L., de Abreu Almeida M., Engelman B., Cañon-Montañez W. (2017), Risk factors for health care-associated infection in hospitalized adults: systematic review and meta-analysis, *Am J Infect Control*, 45 (12), 149-156.
29. Laurent M., Bories P.N., Le Thuaut A., et al. (2012), Impact of comorbidities on hospital-acquired infections in a geriatric rehabilitation unit: prospective study of 252 patients, *J Am Med Dir Assoc*, 13 (8), 760-767.
30. Dubory A., Giorgi H., Walter A., et al. (2015), Surgical-site infection in spinal injury: incidence and risk factors in a prospective cohort of 518 patients, *Eur Spine J*, 24, 543-554.
31. Li P.H., Wang S.Y., Tan J.Y., Lee L.H., Yang C.I. (2019), Infection preventionists' challenges in psychiatric clinical settings, *Am J Infect Control*, 47 (2), 123-127.
32. Kaye K.S., Marchaim D., Chen T.Y., et al. (2011), Predictors of nosocomial bloodstream infections in older adults, *J Am Geriatr Soc*, 59, 622-627.
33. Ariyaratnam P., Bland M., Loubani M. (2010), Risk factors and mortality associated with deep sternalwound infections following coronary bypass surgery with or without concomitant procedures in a UK population: a basis for a new risk model?, *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 11, 543-546.
34. deFreitas D.J., Kasirajan K., Ricotta II J.J., Veeraswamy R.K., Corriere M.A. (2012), Preoperative inpatient hospitalization and risk of perioperative infection following elective vascular procedures, *Ann Vasc Surg*, 26, 46-54.
35. Otiniano-Oyola A., Gómez-Arce M. (2011), Risk factors linked to the hospital-acquired pneumonia in patients of the intensive care unit, *Rev Soc Peru Med Interna*, 4, 121-127.
36. Akhaddar A. (2017), *Atlas of Infections in Neurosurgery and Spinal Surgery*. Switzerland: Springer International Publishing.
37. Mızrakçı S.O., Arda B., Erdem H.A., ve ark. (2013), Anesteziyoloji ve reanimasyon yoğun bakım ünitesinde GSBL üreten klebsiella pneumoniae ve escherichia coli kolonizasyonu için risk faktörleri, *Mikrobiyol Bul*, 47(2), 223-229.