

## *Yoğun Bakım Ünitelerinde Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonlardan Korunma*

\*\*\*\*\*

## *Protection from Healthcare-Associated Infections in Intensive Care Units*

Kevser PEKER<sup>1</sup>, Seydi Ali PEKER<sup>2</sup>

### **ÖZET**

Sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonlar (SHİE'ler) önemli bir halk sağlığı sorunudur. SHİE'ler yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış sürelerini uzatır, antibiyotik tüketimini ve bakım maliyetlerini artırır. SHİE'lerin ortaya çıkışı, patojen faktörlerin (virulans, antibiyotik direnci), konakçı faktörlerin (komorbidite, akut hastalık), tedavi faktörlerinin (invaziv cihazlar, antibiyotik seçimi), sağlık hizmetleri süreçlerinin (personel, koruma yöntemleri) ve hatta klimatolojik koşulların karmaşık etkileşiminden kaynaklanır. İlgili patojenlerin çoğu endojen kaynaklı olmasına rağmen, mikroorganizmalar bakım sırasında insan veya çevresel kaynaklardan da alınabilir. Bu derlemede yoğun bakımda SHİE'leri önlemek için mevcut kanıta dayalı son veriler özetlenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yoğun Bakım, Enfeksiyon, Korunma Yöntemleri

### **ABSTRACT**

Healthcare-associated infections (HCAIs) are a major public health problem. HCAIs prolong the length of stay in the intensive care unit and hospital, increase antibiotic consumption and care costs. The emergence of HCAIs results from the complex interaction of pathogenic factors (virulence, antibiotic resistance), host factors (comorbidity, acute disease), treatment factors (invasive devices, antibiotic selection), healthcare processes (personnel, prevention methods), and even climatological conditions.. Although most of the pathogens involved are of endogenous origin, microorganisms can also be acquired during maintenance from human or environmental sources. This review summarizes the most recent evidence-based data available to prevent HCAI in intensive care.

**Keywords:** Intensive Care, Infection, Prevention Methods

**Makale  
Türü:**

**Derleme**

## GİRİŞ

Sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonlar (SHİE'ler) önemli bir halk sağlığı sorunudur. Hastanede yatan hastalarda SHİE dünya çapında hastaların %7 ila 10'unu etkileyecek kadar yaygındır (1). Düşük ve orta gelirli ülkelerde risk %15 olup cerrahi alan enfeksiyonu en yaygın olanıdır (1). Yüksek gelirli ülkelerde ise risk %30 olup, altta yatan komorbiditeler, immünsupresyon, invaziv kateterlerin ve cihazların varlığı nedeniyle yoğun bakım ünitesi (YBÜ) hastaları en başta yer almaktadır (1). SHİE'ler yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış sürelerini uzatır, antibiyotik kullanımını ve bakım maliyetlerini artırır. SHİE'lerin ortaya çıkışı, patojen faktörlerin (virulans, antibiyotik direnci), konakçı faktörlerin (komorbidite, akut hastalık), tedavi faktörlerinin (invaziv cihazlar, antibiyotik seçimi), sağlık hizmetleri süreçlerinin (personel, koruma yöntemleri) ve hatta klimatolojik koşulların karmaşık etkileşiminden kaynaklanır (2,3). İlgili patojenlerin çoğu endojen kaynaklı olmasına rağmen mikroorganizmalar bakım sırasında insan veya çevresel kaynaklardan da alınabilir. YBÜ hemşireleri, temel hijyenik bakım, klinik gözlem ve enfeksiyona yatkın vücut bölgelerinin (örneğin kateter yerleştirme yerleri veya cerrahi yaralar) izlenmesinin yanı sıra enfeksiyonun sistemik belirtilerinin izlenmesinde yer aldıklarından, SHİE'nin önlenmesi ve yönetiminde merkezi bir role sahiptir. Kalite geliştirme girişimlerinin yönlendirilmesi ve uygulanması, doğru mikrobiyolojik örnekleme ve antibiyotik

yönetimi, enfeksiyonları önlemeye yönelik çabalar sonucundacihazla ilişkili SHİE'de önemli bir düşüş gözlenmiştir. Bununla birlikte, yaşlanan nüfus, yoğun bakım hastalarında altta yatan ciddi hastalıkların artan prevalansı, hastanede ve toplumda devam eden çoklu ilaca dirençli mikroorganizmaların (ÇİDO) yayılması sonucunda SHİE yükünün önümüzdeki yıllarda artması beklenmektedir (4). Bu durum, işgücü yoğunluğu ve tecrübeli hemşirelerin sürekli eksikliğinden etkilenmektedir (5).

Bu derlemede yoğun bakımda SHİE'leri önlemek için mevcut kanıta dayalı son veriler özetlenmektedir.

### Epidemiyoloji

Surveyans yüksek riskli hastaları veya potansiyel olarak tehdit edici durumları hızlı bir şekilde belirlemek için gereklidir. Enfeksiyon ve antibiyotik direncinin bireysel ve toplumsal sonuçları nedeniyle, tüm ekibin yüksek düzeyde ihtiyatlı olması ve önleyici tedbirlere uyması gerekir. Ancak diğerleriyle karşılaştırıldığında yoğun bakım hekimleri ve hemşireleri doğrudan hasta açısından en yüksek maruziyete sahip olup, temas ve önlemlerin etkili bir şekilde alınmasını sağlamak için iyi bir konumdadırlar.

Hastaneler ve ülkeler arasında farklı oranlarda SHİE gelişimini etkileyen faktörler arasında yaş, komorbidite (özellikle immünsupresyon durumları), hastalık şiddeti, hastanede kalış süresi, cihazlar ve invazif prosedür maruziyetinin fazla olması yer alabilir (6). Bu ana faktörlerin yanı sıra, organizasyonel

faktörler gibi ağır iş yükü ve çalışma ortamı daha yüksek SHİE gelişme riskini artırmaktadır (7). Yoğun bakım ünitelerinde sağlık hizmeti kaynaklı pnömoni en yaygın ve morbid SHİE' dur (8). Entübe edilen ve mekanik ventile edilen hastalarla kıyaslandığında, non-invaziv ve yüksek akışlı oksijen ile ventile edilen hastalarda kazanılmış pnömoni riskinin azaldığı gösterilmektedir (9). Yoğun bakım hastalarında da gelişen enfeksiyonlarda, toplum kökenli enfeksiyonlarda olduğu gibi antibiyotik direnci sorunu üzerinde durulmaktadır (10). SHİE'in küresel insidansının aksine katater ilişkili enfeksiyonlar son on yılda birçok ülkede azaldı (11). Birçok yazar, optimize edilmiş hemşirelik bakımı süreçleri ve teknik yenilik nedeniyle 1/1000 kateter günü veya daha az oranlar bildirmektedir (6,7,11). YBÜ kaynaklı ÇİDO, özellikle Gram-negatif patojenler (karbapenem dirençli *Klebsiella*), Candida izolatları, influenza (%27) ve rinovirüs (%27) gibi en yaygın izole edilen iki solunum virüsü, *Clostridium difficile* enfeksiyonları düşük ve orta gelirli ülkelerde yüksek gelirli ülkelere göre daha yaygın gözlenmektedir (12). Bağırsak ve akciğer mikrobiyotası yoğun bakım hastalarında en çok araştırılan mikrobiyota olmuştur. Bağırsak mikrobiyotası, çoklu ilaç dirençli mikroorganizmaların kolonizasyonuna ve kalıcılığına karşı bir savunma görevi görürken enfeksiyonların önlenmesine yardımcı olur (13).

### **COVID-19 enfeksiyonlarının rolü**

COVID-19 pandemisi bize, bir taraftan optimal standart bir bakım kalitesi sürdürülürken, diğer taraftan sağlık hizmeti sunan kişiler ve

hastaların etkenle maruziyete karşı korunması için koruyucu önlemlere uyum sağlamanın zor olduğunu gösterdi. Öncelikle önlemin temeli, bulaşma şeklinin bilinmesinde yatmaktadır. Aerosol üreten prosedürler gibi belirli eylemler, doğal bir bulaşma riskini ortaya çıkarır ve alınan tedbirlerin daha da iyileştirilmesini gerektirir. Diğer solunum yolu virüsleri gibi, doğrudan bulaşma SARS-CoV-2 için de geçerlidir (14). Ancak SARS-CoV-2'de, vakalarda %27 ile %45 arası oranda yüzeyler dekontamine olmakta ve bu nedenle de özel temizlik gerektirmektedir (14). COVID-19, VIP insidansını artırmıştır. COVID-19 ile ilişkili akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS), SHİE riskini artırması daha derin hipoksi, bu da daha uzun mekanik ventilasyon süresi ve daha fazla prone pozisyon uygulaması ile ilişkilidir (15). COVID-19, birden çok risk faktörüne bağlı olarak SHİE riskini artırır. Bunlar arasında standart önleme stratejilerine uygun olmayan uygulamalar, hastalığın kendisi ve tedavi ile ilişkili bağışıklık bozukluğu, uzamış mekanik ventilasyon ve sedasyon ihtiyacının fazla olması, daha sık prone pozisyon ihtiyacı, süperenfeksiyon ile ilişkili artan oranda pulmoner bozukluklar sayılmaktadır.

### **Güncel Korunma Stratejileri**

#### ***Uygun preoperatif antibiyotik profilaksisi***

Uygun preoperatif antibiyotik profilaksisi cerrahi alan enfeksiyonu önleminin önemli bir bileşenidir. Cerrahi bakım iyileştirme programı, preoperatif antibiyotik profilaksisi için uygun zamanlama, uygun ilaç kullanımı ve ilacın uygun kesilme zamanı gibi üç faktörü içerir (16).

Yaklaşık 80.000 hasta üzerinde yapılan gözlemsel bir çalışmada, profilaktik antibiyotiklerin ameliyattan sonra 24 saatten fazla sürdürülmesi, bağımsız olarak artan akut böbrek hasarı ve *C. difficile* enfeksiyonu riski ile ilişkilendirilmiştir (17). Spesifik bir enfeksiyondan şüphelenilmedikçe rutin antibiyotik profilaksisinin 24 saatten fazla sürdürülmemesi önerilmektedir.

### **El hijyeni**

Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC), sağlık teşkillerinde mikrobiyal bulaşmayı üç kategoriye ayırır: temas yoluyla bulaşma (doğrudan ve dolaylı), damlacık yoluyla bulaşma ve hava yoluyla bulaşma (18). Temas yoluyla bulaşma, SHİE'lerin YBÜ'de yayılmasının en yaygın olanıdır. Enfeksiyöz ajanların temas yoluyla bulaşmasını sınırlayan uygulamalar arasında el hijyeni, tek kişilik oda kullanımı, kişisel koruyucuların doğru kullanımı yer alır. Eller, yoğun bakım hastalarında sağlık hizmetiyle ilişkili enfeksiyonları yaymak için en yaygın bulaş yoludur. Sabun ve dezenfektan kutuları nemlendiriciler, nebülizörler, stetoskoplar, aspirasyon kateterleri, termometreler ve ultrason problemleri de bu yayılımı artırır (19). El hijyeni için CDC, kişinin elleri gözle görülür şekilde kirlenmediği veya hastaya *C. difficile* bulaşmadığı sürece alkol bazlı el dezenfektanı kullanılmasını önerir. Kirli durumlarda ise Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi ellerin su ve sabunla yıkanmasını önerir. Sabun ve su kullanıldığında, uygulayıcının ellerinin ıslak olması, sabun sürülmesi, eller arasında en az 15 saniye ovuşturulması önerilir. Eller temiz su ile durulanır ve tek kullanımlık havlu ile

musluk kapatılır. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi, antibakteriyel sabun kullanılmasını önermez (20). Dünya Sağlık Örgütü, her uygulama sırasında “madeni para büyüklüğünde” miktarda el dezenfektanı kullanılmasını önermektedir (1).

Enfeksiyöz ajanlar, solunum yolundan ekshale edilen küçük su damlacıkları ile de (tipik olarak 5 µm'den büyük) taşınır. Enfeksiyöz damlacıkların yayılabileceği maksimum mesafe bilinmemektedir ve partikül boyutuna, hızına, ortam sıcaklığına ve nemine bağlıdır. Hava yoluyla bulaşma, 5 µm'den küçük damlacık çekirdeklerinin (kurutulmuş damlacıklar) veya diğer küçük bulaşıcı parçacıkların yayılmasıyla gerçekleşir. COVID-19 pandemisi, solunum yolu patojenlerinin yayılmasını etkileyen çok sayıda faktör hakkında daha fazla araştırma yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

### **Personel**

SHİE sürveyansı yapmak ve kontrol önlemlerini uygulamak için bu alanda tercihen enfeksiyon hastalıkları kliniğinde çalışmış tecrübeli ve sertifikaya sahip sağlık profesyonelleri tercih edilmelidir. Hastane enfeksiyon kontrol komiteleri SHİE'leri azaltmanın önemli bir parçasıdır. Bu önlemler uygun maliyetli olduğu gibi SHİE'leri önemli ölçüde azaltmaktadır. Yeterli hemşire kadrosunun sağlanması da benzer şekilde kritiktir. Çünkü artan hasta/hemşire oranlarıyla hemşire eksiklikleri, artan SHİE insidansı ile ilişkilidir (21).

### **Üriner kateter ilişkili enfeksiyonlar**

Kateter ilişkili idrar yolu enfeksiyonu, hastanede yatan hastalarda en sık görülen

sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyondur (22). Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu, yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süresinin artmasına neden olan önemli bir risk faktörüdür. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu üç kriterle tanımlanır: (1) yatan hastada art arda 2 günden fazla idrar sondası bulunması (2) Şunlardan en az biri: suprapubik hassasiyet, kostovertebral açı hassasiyeti, acil sıkışma hissi, idrar sıklığı veya dizüri; ve (3) en az birinin miktarı  $\geq 10^5$  koloni /ml olarak belirlenen ve ikiden fazla patojenmikroorganizma türü içermeyen bir idrar kültürü (22). Yoğun bakım hastalarında ürinerkateterleri erken çıkarmayı teşvik eden politikalar, kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonunu azaltır. Kateterler, yoğun bakım hastalarında, şokun ilk 48 saati sırasında, vazopresörlerin ve/veya inotropaların aktif infüzyonu sırasında endike olabilir. Akut kalp veya akciğer yetmezliği için diürez sırasında (tedaviyi değerlendirmek için saatlik izlem gerektiğinde), akut böbrek yetmezliğinin aktif izlenmesi için veya normal sıvı dengesini bozan nörolojik durumları (örn. diyabet) olan hastalarda intravasküler hacmin sık sık değerlendirilmesi için uygulanır (23).

### ***Ventilatörle ilişkili pnömoni***

Mekanik ventilasyondaki hastalarda yoğun bakım ünitelerinde sağlık hizmetiyle ilişkili en yaygın enfeksiyondur. Ventilatörle ilişkili olay için, hasta en az 4 gün mekanik ventilasyon ile izlenmelidir. Enfeksiyonla bağlantılı ventilatörle ilişkili komplikasyon, enfeksiyonu düşündüren ateş, hipotermi veya lökositoz gibi bulguların yanında oksijenasyonun kötüleşmesi olarak tanımlanır. Muhtemel

ventilatörle ilişkili pnömoni, hasta mekanik ventilasyona başladıktan 3 gün sonra oksijenasyonda kötüleşme belirtileri ortaya çıktıktan sonra aşağıdaki kriterlerden bir veya daha fazlasının varlığında ortaya çıkar: (1) endotrakeal aspirattan pozitif bir kültür (10<sup>5</sup>'ten fazla koloni oluşturan ünite) /ml), (2) cehatli salgılar (en az 25 nötrofil ve en fazla 10 skuamözepitel hücresi içeren akciğer, bronşiyal veya trakealsalgı olarak tanımlanır) (3) plevral sıvıda, akciğer histopatolojisinde, bir mikroorganizmayı tanımlayan bir pozitif teşhis testi (24).

Ventilatör- ilişkili pnömoni önleme stratejileri arasında sedasyon ve mekanik ventilasyonun en aza indirilmesi, fiziksel kondisyonun iyileştirilmesi, endotrakeal tüp kafının üzerinde biriken sekresyonların en aza indirilmesi ve yatak başının 30- 45 derece yükseltilmesi vardır. Son kanıtlar, bazı müdahalelerin sorgulanmasına sebep olmuştur. Örneğin, kapalı endotrakeal aspirasyon ventilatörle ilişkili pnömoniyi tutarlı bir şekilde azaltmamaktadır. Klorheksidin ile ağız bakımı en çok kalp cerrahisi hastalarında etkilidir, ancak diğer YBÜ hastalarında etkinliği şüphelidir. Selektif barsak dekontaminasyon yüksek enfeksiyon oranlarına sahip YBÜ'lerde etkili değildir.

Subglottik aspirasyon drenajı ventilatörle ilişkili pnömoniyi önleyebilir ancak mekanik ventilasyon süresini veya YBÜ'de kalış süresini kısaltmaz. Stres ülseri profilaksisi verilmesi ventilatörle ilişkili pnömoniyi artırabilir ancak sıklıkla önlemez (25).

Ventilatörle ilişkili pnömoninin önlenmesi için şu anda önerilmeyen müdahaleler arasında gastrik rezidüel hacimlerin düzenli olarak

izlenmesi, kapalı endotrakeal aspirasyon, erken parenteral beslenme, rutin pronepozisyon verme ve pozisyon verilebilen yataklar yer alır (26). Erken trakeostomiye karşı geç trakeostomi tartışmalıdır. Önceki sistematik incelemeler, erken trakeostominin ventilatör-ilişkili pnömoniye azaltmadığı yönünde idi (27). Bununla birlikte, 3145 hastayı içeren daha güncel bir sistematik inceleme ve meta-analiz, erken trakeostominin (mekanik ventilasyonun başlatılmasından sonraki 7 günden daha kısa sürede) ventilatörle ilişkili pnömonide azalma ile ilişkili olduğunu bulmuştur (28).

### **Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu**

Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu önemli morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar çoklu santral kateter uygulamaları nedeniyle özellikle savunmasızdır. Kanıta dayalı basit demet uygulamaları (el hijyeni, tam bariyer yerleştirme sırasında alınacak önlemler, yerleştirme yerini temizlemek için klorheksidin, mümkünse femoral damarlardan kaçınılması ve gereksiz kateterlerin kaldırılması) ile YBÜ'lerinde önemli ve devamlı bir enfeksiyon azalması sağlanabilir.

SHİE'ü azaltma pratik değişiklik, davranış değişikliği, teknik birliktelik (örneğin santral kateter kontrol listeleri, klorheksidinin mevcudiyetini sağlama) ve uyarlanabilir (örneğin, bir güvenlik kültürü oluşturmak, kontrol ekibi sağlamak, hastane yönetici desteği alma) önleme stratejileri gerektirir.

Klorheksidin, kateter kaynaklı kan dolaşımı enfeksiyonunu önlemek için kullanılır. Klorheksidin emdirilmiş pansumanların enfeksiyon oranlarını azalttığı bilinmektedir (29).

### ***Clostridium difficile* enfeksiyonu**

*C. difficile*, bozulan bir normal ortamda konakçının bağışıklık kontrolünü dışında çoğalır. Kolon epitel hücrelerinin normal hücre-iskelet yapısını bozarak ishale, paratitikleusa ve nadir durumlarda kolonik perforasyona neden olan A ve B toksinlerini üretir. Geniş spektrumlu antibiyotikler, normal bağırsak mikrobiyomunu değiştirir ve *C. difficile*'nin kolonda çoğalması için ortam oluşturur.

*C. difficile* enfeksiyonu için ana önleme stratejileri, mikroorganizmanın hastadan hastaya veya enfekte bir hastadan YBÜ ortamına bulaşması ya da bulaşma riskini ortadan kaldırmaktır. *C. difficile*, yüzeylerde tutunma, çevreye, hastaların ve sağlık çalışanlarının enfekteleriyle yayılma yeteneğine sahip spor formunda bulunabilir.

*C. difficile* tipik olarak dezenfeksiyon için oksijen bazlı ağartıcı bir ürün gerektirir, ancak oksijen bazlı ağartıcı olmayan seçilmiş ürünler de yeterlidir. Ultraviyole ışık gibi "temas gerektirmeyen" teknolojiler, *C. difficile* enfeksiyonunu sınırlamada faydalı olabilir (30). Ultraviyole ışığı ile dezenfeksiyonun etkinliğini doğrulamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç var. *C. Difficile* kolonizasyonu veya enfeksiyonu olan hastalar özel bir odaya alınmalı, sağlık çalışanları odaya girerken önlük ve eldiven giymelidir. Eldiven çıkarıldıktan sonra alkol

bazlı el dezenfektanının aksine sabun ve su ile el hijyeni, sporların yeterli düzeyde çıkarılmasını sağlamak için önemlidir. Gastrik asit baskılanması, normal mide pH'ı değiştiği için *C. difficile*'nin kolona ulaşmasını kolaylaştırır. Bu nedenle, proton pompası inhibitörlerinin ve diğer gastrik asit baskılayıcıların akılcı kullanımı, *C. difficile* enfeksiyonunu önlemenin önemli bir yönüdür (31).

Sonuç olarak, normal bağırsak mikrobiyomu korunarak *C. difficile* çoğalması ve toksin üretimi önlenebilir.

Antibiyotikler ve kemoterapi, normal kolon mikrobiyomunun en yaygın bozucularıdır. Antimikrobiyal yönetim, *C. difficile* enfeksiyonunun önlenmesinde anahtardır.

Antibiyotiklerin yalnızca gerektiğinde verilmesini, mümkün olduğunca dar spektrumlu olmasını ve etkili olan en kısa sürede verilmesini sağlamak, *C. difficile* enfeksiyonunun önlenmesinin temel taşıdır. Normal gastrointestinal mikrobiyomu eski haline getirmek için gaitanakli uygulaması, tekrarlayan *C. difficile* enfeksiyonunu önlemek için başarılı bir stratejidir.

## Sonuç

YBÜ'deki SHİE'leryüksek mortalite ve morbidite nedeni olmaya devam etmektedir. Bazı merkezlerde YBÜ kaynaklı SHİE artışlarındaki sürekliliği hastaların ileri yaşı, komorbiditesi ve immün sistemi baskılanmış durumu açıklamaktadır. "Sıfır SHİE" elde edilemezken, hedefimiz literatürde açıklanan en düşük eşiklere ulaşmak olmalıdır. Antimikrobiyal ilaç yönetim programlarıyla

birlikte önleme paketlerinin daha fazla uygulanması gerekir. Mikrobiyotalar hakkında artan bilgi sayesinde muhtemelen bu başarılabacak ve gelecekte yeni tip önleyici tedbirlerin getirilmesi mümkün olacaktır.

Bu önlemler, kommensal floraya saygı gösterilmesine, daha iyi tanımlanmış probiyotiklerin uygulanmasına veya mikrobiyotaların manipülasyonuna dayanabilir (32). Yeni teşhis araçları, enfekte hastaları daha iyi tanımlamamıza yardımcı olacaktır. Ancak, teşhis araçlarını kullanmadan önce ayrıntılı bir değerlendirme yapılması gerekecektir. Son olarak, antiseptik dirençli enfeksiyonları en aza indirmek için dekontaminasyon ve kolonizasyondan arındırma stratejilerinin muhtemelen yüksek riskli popülasyonlarla sınırlandırılması gerekecektir. Yoğun bakım ünitelerinde enfeksiyonu önlemenin geleceği, uygulamaları ve gelişen teknolojileri belirli risk profillerine uyarlama yeteneğimize bağlı olacaktır.

## Kaynaklar

1. World Health Organization: Healthcare-associated infections FACT SHEET. 2011. Available at: [https://www.who.int/gpsc/country\\_work/gpsc\\_ccisc\\_fact\\_sheet\\_en.pdf](https://www.who.int/gpsc/country_work/gpsc_ccisc_fact_sheet_en.pdf).
2. Guzmán-Herrador, B., Molina, C.D., Allam, M.F., Navajas, R.-F.-C. Independent risk factors associated with hospital-acquired pneumonia in an adult ICU: 4-year prospective cohort study in a university reference hospital. *J. Public Health (Oxf)* 2016; 38 (2); 378–383.
3. Blot, K., Hammami, N., Blot, S., Vogelaers, D., Lambert, M.-L. Seasonal variation of hospital-acquired bloodstream infections: A national cohort study.

- Infect. Control. Hosp. Epidemiol. Cambridge University Press 2022: 43:205-11.
4. Blot, K., Hammami, N., Blot, S., Vogelaers, D., Lambert, M.-L. Increasing burden of *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Enterococcus faecium* in hospital-acquired bloodstream infections (2000–2014): A national dynamic cohort study. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* Cambridge University Press 2019: 40 (6); 705–709.
  5. Anders, R.L. Patient safety time for federally mandated registered nurse to patient ratios. *Nurs. Forum.* John Wiley & Sons Ltd 2021: 56; 1038-43.
  6. Rodríguez-Acelas, A.L., de Abreu, A.M., Engelman, B., Cañon-Montañez, W. Risk factors for healthcare-associated infection in hospitalized adults: Systematic review and meta-analysis. *Am. J. Infect. Control* 2017: 45 (12); e149–e156.
  7. Jansson, M.M., Syrjälä, H.P., Ala-Kokko, T.I. Association of nurse staffing and nursing workload with ventilator-associated pneumonia and mortality: a prospective, single-center cohort study. *J. Hosp. Infect.* 2019: 101 (3); 257–263.
  8. Walter, J., Haller, S., Quinten, C., Kärki, T., Zacher, B., Eckmanns, T., et al. Healthcare-associated pneumonia in acute care hospitals in European Union/European Economic Area countries: an analysis of data from a point prevalence survey, 2011 to 2012. *Euro Surveill.* European Centre for Disease Prevention and Control 2018: 23 (32); 1700843
  9. Saied, W.I., Martin-Loeches, I., Timsit, J.-F. What is new in non-ventilated ICU-acquired pneumonia? *Intensive Care Med.* Springer Berlin Heidelberg 2020: 46; 488–491.
  10. Vogelaers, D., Blot, S., Van den Berge, A., Montravers, P. Antimicrobial lessons from a large observational cohort on intra-abdominal infections in intensive care units. *Drugs.* Springer International Publishing 2021: 1–14.
  11. Eggimann, P., Pagani, J.-L., Dupuis-Lozeron, E., Ms, B.E., Th´evenin, M.-J., Joseph, C., et al. Sustained reduction of catheter-associated bloodstream infections with enhancement of catheter bundle by chlorhexidine dressing over 11 years. *Intensive Care Med.* Springer Berlin Heidelberg 2019: 45 (6); 823–833.
  12. Sakr, Y., Jaschinski, U., Wittebole, X., Szakmany, T., Lipman, J., Namendys-Silva, S.A., et al. Sepsis in intensive care unit patients: worldwide data from the intensive care over nations audit. *Open Forum. Infect. Dis.* Intensive Care Med. Springer Berlin Heidelberg 2018: 5 (12); 313.
  13. Kalip K, Atak N. Bağırsak mikrobiyotası ve Sağlık. *Turk J Public Health* 2018;16(1):58-73
  14. Mendes, M., Andrade Oliveira, A., Pires, O., Branca, F., Beirão, M., Santa-Cruz, A., et al. Sampling methods and risk stratification regarding environmental contamination by SARS-CoV-2. *Acta Med. Port.* 2021: 34 (13)
  15. Rouzé, A., Martin-Loeches, I., P´ovoas, P., Makris, D., Artigas, A., Bouchereau, M., et al. Relationship between SARS-CoV-2 infection and the incidence of ventilator-associated lower respiratory tract infections: a European multicenter cohort study. *Intensive Care Med.* Springer Berlin Heidelberg 2021: 47 (2); 188–198.
  16. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, Nyquist AC, Saiman L, Yokoe DS, Maragakis LL, Kaye KS. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35(6):605-27
  17. Branch-Elliman W, O’Brien W, Strymish J, Itani K, Wyatt C, Gupta K: Association of duration and type of surgical prophylaxis with antimicrobial-associated adverse events. *JAMA Surg* 2019; 154:590–8.
  18. Siegel JD RE, Jackson M, Chiarello L; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee: 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. 2007. Available at: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/isolation-guidelines-H.pdf>.
  19. Kanamori H, Rutala WA, Weber DJ: The role of patient care items as a fomite in healthcare-associated outbreaks and infection prevention. *Clin Infect Dis* 2017; 65:1412–9
  20. Centers for Disease Control and Prevention: Core Infection Prevention and Control



- Practices for Safe Healthcare Delivery in All Settings—Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. 2017. Available at: <https://www.cdc.gov/>
21. Alonso-Echanove J, Edwards JR, Richards MJ, Brennan P, Venezia RA, Keen J, Ashline V, Kirkland K, Chou E, Hupert M, Veeder AV, Speas J, Kaye J, Sharma K, Martin A, Moroz VD, Gaynes RP: Effect of nurse staffing and antimicrobial-impregnated central venous catheters on the risk for bloodstream infections in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24:916–25
22. National Healthcare Safety Network: Urinary Tract Infection (Catheter-associated Urinary Tract Infection [CAUTI] and Non-catheter-associated Urinary Tract Infection [UTI]) Events. 2021. Available at: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/7psc-cauti-current.pdf>.
23. Andrade VL, Fernandes FA: Prevention of catheter-associated urinary tract infection: Implementation strategies of international guidelines. *Rev Lat Am Enfermagem* 2016; 24:e2678
24. Berton DC, Kalil AC, Teixeira PJ: Quantitative versus qualitative cultures of respiratory secretions for clinical outcomes in patients with ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 10:CD006482
25. Papazian L, Klompas M, Luyt CE: Ventilator-associated pneumonia in adults: A narrative review. *Intensive Care Med* 2020; 46:888–906
26. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell MD, Lee G, Magill SS, Maragakis LL, Priebe GP, Speck K, Yokoe DS, Berenholtz SM: Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35:S133–54
27. Wang F, Wu Y, Bo L, Lou J, Zhu J, Chen F, Li J, Deng X: The timing of tracheotomy in critically ill patients undergoing mechanical ventilation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest* 2011; 140:1456–65
28. Chorath K, Hoang A, Rajasekaran K, Moreira A: Association of early vs. late tracheostomy placement with pneumonia and ventilator days in critically ill patients: A meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2021; 147:450–9
29. Frost SA, Alogoskou MC, Metcalfe L, Lynch JM, Hunt L, Sanghavi R, Alexandrou E, Hillman KM: Chlorhexidine bathing and healthcare-associated infections among adult intensive care patients: A systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2016; 20:379
30. Anderson DJ, Chen LF, Weber DJ, Moehring RW, Lewis SS, Triplett PF, Blocker M, Becherer P, Schwab JC, Knelson LP, Lokhnygina Y, Rutala WA, Kanamori H, Gergen MF, Sexton DJ; Centers for Disease Control and Prevention Epicenters Program: Enhanced terminal room disinfection and acquisition and infection caused by multidrug-resistant organisms and *Clostridium difficile* (the Benefits of Enhanced Terminal Room Disinfection study) cluster-randomised, multicentre, crossover study. *Lancet* 2017; 389:805–14
31. Trifan A, Stanciu C, Girleanu I, Stoica OC, Singeap AM, Maxim R, Chiriac SA, Ciobica A, Boiculescu L: Proton pump inhibitor therapy and risk of *Clostridium difficile* infection: Systematic review and meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2017; 23:6500–15
32. Hamilton, L.A., Behal, M.L., 2020. Altering routine intensive care unit practice to support commensalism. *Nutr. Clin. Pract.* John Wiley & Sons, Ltd 35 (3), 433–441

*Geliş Tarihi: 06.12.2022*

*Kabul Tarihi:25.12.2022*

*<sup>1</sup>Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi-postadrbabacan@hotmail.comORCID:0000-0003-4306-5536*