

Yoğun Bakım Ünitesinde Uzun Yatış Sürelerinde Azalan Enfeksiyon Oranları

Decreasing Infection Rates During Long Hospital Stay in a Critical Care Unit

Özgün Araştırma
Research Article

Gürsel Ersan[®], Çiler Zincircioğlu[®], Sabri Atalay[®], Nimet şenoğlu[®]

Öz

Amaç: Yoğun bakım ünitesine kabul edilen olgular pek çok invaziv girişime maruz kalmaktadırlar. Bazı hastalarda yaşamlarının devamı için invaziv araç gereksinimi kalıcı olmaktadır. Yatağa bağımlı hale gelen ve bakım hastası olan bu olgular başka bir bakım merkezine gönderilemediği için uzun süreler yoğun bakım ünitelerinde yatmaktadırlar. Bu çalışmada, yüz seksen günden daha uzun süre yoğun bakım ünitesinde yatan olgularda her doksan günlük süre içinde saptanan invaziv araç ile ilişkili enfeksiyonlar ve etkenleri incelenmiştir.

Yöntem: Enfeksiyon tanıları, "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" kriterlerine göre konulmuştur. Saptanan enfeksiyonlar ve etkenleri için hasta dosyaları, hastane otomasyon sistemi, Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı (UHESA) ve Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Programı (INFLINE) kullanılmıştır.

Bulgular: Doksan günlük dönemlerde invaziv araç ile ilişkili enfeksiyonların giderek azaldığı saptanmıştır. Her dönemde farklı bir enfeksiyonun öne çıktığı ve enfeksiyona göre etkenlerin de değiştiği görölmüştür.

Sonuç: Yoğun bakım ünitesinde invaziv araçlara bağlı ancak yoğun bakım gereksinimi kalmayan yatağa bağımlı bu olgular için uzun dönem bakım merkezlerine olan gereksinime dikkat çekilmek istenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yoğun bakım ünitesi, invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar, uzun dönem bakım

ABSTRACT

Objective: Patients admitted to a critical care unit are frequently exposed to invasive interventions. In some patients the invasive-devices are permanently required to maintain their lives. As the bedridden patients with need of lifelong care cannot be transferred to a longterm facility care unit they are hospitalized in critical care units for unnecessarily long times. In this study we analyzed invasive-device related infection rates and causative agents in patients hospitalized in a critical care unit over 180 days.

Methods: Diagnosis of invasive-device related infections was made according to criteria of "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)". Patient files, hospital automated electronic medical record system, National Hospital Infections Surveillance Network (UHESA) and National Hospital Infections Surveillance Program (INFLINE) were used for the detected infections and their causative agents.

Results: The rate of invasive device-related infections decrease consecutively in 90-day-intervals. The specific type of prevalent infection and pertaining causative agents varied at each interval.

Conclusion: This study pointed out to the need for long-term care facilities for bedridden patients dependent on invasive devices but not in need for critical care follow-up.

Keywords: Critical care unit, invasive device-related infections, long-term care

Alındığı tarih: 12.04.2019
Kabul tarihi: 22.05.2019
Online Yayın tarihi: 29.08.2019

Gürsel Ersan

SBÜ, İzmir Tepecik Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Enfeksiyon Hastalıkları ve
Klinik Mikrobiyoloji Kliniği,
İzmir - Türkiye

✉ ersangursel@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1859-7066

S. Atalay 0000-0001-9076-428X

SBÜ, İzmir Tepecik Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Enfeksiyon Hastalıkları ve
Klinik Mikrobiyoloji Kliniği,
İzmir, Türkiye

Ç. Zincircioğlu 0000-0003-1998-0064

N. şenoğlu 0000-0001-9932-9401
SBÜ, İzmir Tepecik Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Kliniği, Yoğun Bakım Ünitesi,
İzmir, Türkiye

Cite as: Ersan G, Zincircioğlu Ç, Atalay S, şenoğlu N. Yoğun bakım ünitesinde uzun yatış sürelerinde azalan enfeksiyon oranları. Tepecik Eğit. ve Araşt. Hast. Dergisi. 2019;29(2):177-82.



© Telif hakkı T.C. Sağlık Bakanlığı İzmir Tepecik Eğit. ve Araşt. Hastanesi. Logos Tıp Yayıncılık tarafından yayınlanmaktadır. Bu dergide yayınlanan bütün makaleler Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

© Copyright Association of Publication of the T.C. Ministry of Health İzmir Tepecik Education and Research Hospital. This journal published by Logos Medical Publishing.

Licensed by Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

GİRİŐ

Farklı nedenlerle yoğun bakım ünitesine (YBÜ) kabul edilen ve yaşamsal tehlikeyi atlaman ancak yatağa bağımlı kalan olguların sağlık bakım hizmetlerine, uzun dönem bakım merkezlerine sahip olmayan ülkelerde YBÜ’de devam edilmektedir. Buna karşın, gelişmiş ülkelerde nitelikli hemşirelik bakım hizmetlerinin verildiği “Long Term Care Facility” adı altında uzun dönem bakım kurumları (akut hastalık sonrası nitelikli hemşireler tarafından bakım veren kurumlar, uzun süreli bakım hastaneleri, rehabilitasyon merkezleri) bulunmaktadır. Bunlar farklı sunucular olup, değişik derecelerde ve farklı yaş gruplarına hizmet vermektedirler ⁽¹⁾.

YBÜ’de yatan hastalar gereksinimi kalmadığı halde, henüz ülkemizde uzun dönem bakım merkezleri bulunmaması nedeniyle hastanelerden taburcu edilememektedirler. Öte yandan travma, sepsis gibi pek çok nedenle YBÜ ihtiyacı doğan hastalar için ise yatak bulmakta zorlanılmaktadır. Bu hastaların yaşamlarının devam ettirilebilmesi için mekanik ventilatör, üretral sonda, santral venöz kateter ve perkütan endoskopik gastrostomi (PEG) gibi invaziv girişimlere gereksinim duyulmaktadır. Bu girişimlerin enfeksiyon oranlarını artırdığı bilinmesine rağmen, YBÜ’de uzun süreli yatan hastalarda enfeksiyon sıklığının ilerleyen günlerde sabitlendiği belirlenmiştir ⁽²⁾.

Literatürde YBÜ’de çok uzun süreli yatan hastalara ait enfeksiyon oranları yer almamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, YBÜ’de en az 180 gün yatan olgularda 90 günlük dönemlerde enfeksiyon sıklığını ve etkenlerinin dağılımını göstermeyi, ayrıca uzun dönem bakım merkezlerinin ülkemiz için de gereksinim olduğuna dikkat çekmeyi amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu retrospektif çalışma, akut koroner sendrom ve yanık dışında tüm erişkin dahili ve cerrahi olguların kabul edildiği 26 yataklı 3. basamak Anestezi YBÜ’de

gerçekleştirilmiştir. Çalışma için hastanemiz lokal Etik Kurulundan 13/03/2019 tarihinde 2019/4-11 sayılı onay alınmıştır.

Çalışmaya Ocak 2009-Aralık 2014 tarihlerinde 180 gün ve üzeri yatan tüm olgular dahil edilmiştir. Olguların tamamında mekanik ventilatör desteği, santral venöz kateter ve üretral sonda kullanılmıştır. Uygun hastalarda beslenme PEG ile sağlanmıştır.

Anestezi YBÜ’ye her gün yapılan ziyaretlerde hasta-ne enfeksiyonu tanıları, “Centers for Disease Control and Prevention (CDC)” kriterlerine göre konulmuştur. Saptanan enfeksiyonlar ve etkenleri için hasta dosyaları, hastane otomasyon sistemi, Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı (UHESA) ve Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Programı (INFLINE) kullanılmıştır. Olguların demografik özellikleri, primer yatış nedenleri ve eşlik eden hastalıkları kaydedilmiştir.

Doksan günlük aralıklarla (I:1-90 gün, II:91-180 gün, III: 181-270 gün, IV:271-360 gün) dökümente edilen ventilatör ile ilişkili pnömoni (VİP), santral kateter ile ilişkili kan dolaşım enfeksiyonları (SKİ-KDİ) ve kateter ile ilişkili üriner sistem enfeksiyonları (Kİ-ÜSİ) atak sayıları belirlendi.

İstatistiksel analizler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılarak yapıldı. Sayısal veriler ortalama±SD olarak belirtildi. Bağımlı değişkenlerin ikili karşılaştırmalarında Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık p<0,05 kabul edildi. P değeri için Bonferroni düzeltmesi yapıldı.

BULGULAR

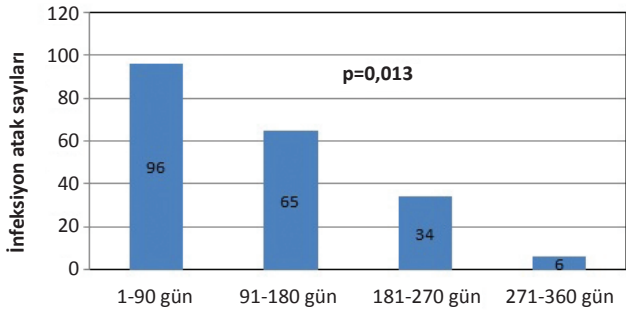
Çalışmaya toplam 30 olgu alınmıştır. Olguların (23 erkek, 7 kadın) yaş ortalaması 54,3±19,8 yıl ve ortalama yatış süresi 265,9±82,7 gün olarak saptanmıştır. YBÜ’ye yatış nedenleri en sık travma (%36,6) ve

serebrovasküler hastalık (%23,3) olarak belirlenmiştir. Hastaların diğer yatış nedenleri, demografik verileri ve ko-morbiditeler Tablo 1'de gösterilmiştir.

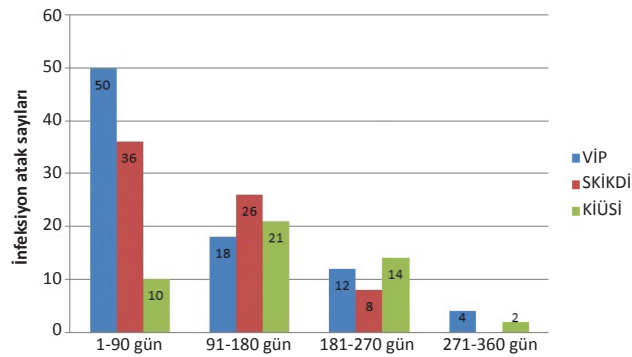
Tablo 1. Hastalara ait demografik ve klinik özellikler.

Cinsiyet (K/E)	7/23
Yaş (ortalama±SD yıl)	54,3±19,8
Yatış günü (ortalama±SD)	265,9±82,7
Yatış nedeni (sayı,%)	
Travma	11 (%36,6)
Serebrovasküler nedenler	7 (%23,3)
Ameliyat sonrası	4 (%13,3)
Resüsitasyon sonrası	4 (%13,3)
Operasyon dışı dahili/cerrahi nedenler	2 (%6,7)
İntoksikasyonlar	2 (%6,7)
Komorbiditeler (sayı,%)	
Diabetes mellitus	4 (%13,3)
Hipertansiyon/kardiyak hastalıklar	4 (%13,3)
KOAH	3 (%10)
Nörolojik hastalıkları	3 (%10)
Kanser	1 (%3,3)

Hastaların 90 günlük sürelerde geçirdiği invaziv araç ile ilişkili enfeksiyonların toplamı sırasıyla 96, 65, 34 ve 6 olarak saptanmıştır. Enfeksiyon atak sayılarında ki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,013$) (Grafik 1). I. dönemde VİP 50, SKİ-KDİ 36,



Grafik 1. 90 günlük sürelerde geçirilen invaziv araç ilişkili enfeksiyon sayıları.



Grafik 2. 90 günlük sürelerde geçirilen invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar.

Kİ-ÜSİ 10 bulunmuştur. II. dönemde sırasıyla 18, 26, 21; III. dönemde sırasıyla 12, 8, 14; IV. dönemde VİP 4, Kİ-ÜSİ 2 bulunmuş, SKİ-KDİ saptanmamıştır (Grafik 2). Belirlenen aralıklardaki spesifik invaziv araç ile ilişkili ortalama enfeksiyon atak sayılarının istatistiksel karşılaştırmaları Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2. Yoğun bakım ünitesinde yatış günlerine göre enfeksiyon atak oranlarının karşılaştırılması.

Yatış süreleri (gün)	İnfeksiyon atak oranları (ortalama±SD) *					
	VİP	p	SKİ-KDİ	p	Kİ-ÜSİ	p
1-90	1,66±1,06	<0,001	1,20±1,03	0,02	0,36±0,55	0,07
91-180	0,60±0,89		0,80±0,66		0,76±0,85	
181-270	0,50±0,64	0,98	0,26±0,45	0,01	0,57±0,85	0,64
271-360	0,25±0,46	0,82	0,00±0,00	0,60	0,37±0,51	0,06

* $p<0,025$ istatistiksel olarak anlamlılık kabul edilmiştir.

Ortalama VİP atak sayıları ilk 90 güne göre diğer zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı oranda azalmıştır ($p<0,001$).

Ortalama SKİ-KDİ atak sayıları ilk üç dönemde bir önceki döneme oranla anlamlı oranda azalmıştır [sırasıyla p (I-II) = 0,014, p (II-III) = 0,008].

Ortalama Kİ-ÜSİ atak sayılarında ise ilk 90 günlük döneme göre II. ve III. dönemlerde artış gözlenmesine rağmen, fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. IV. dönemde atak sayısı yine azalmıştır, ancak istatistiksel anlamlılık saptanmamıştır.

I. dönemde VİP etkeni olarak en sık *A.baumannii* %40 ve *P. aeruginosa* %40, SKİ-KDİ etkeni olarak metisiline dirençli koagülaz negatif stafilokok %28 ve non-albicans *Candida* %19, Kİ-ÜSİ etkeni olarak *K. pneumoniae* %20, *C. albicans* %20 ve *E. faecalis* %20 saptanmıştır.

II. dönemde VİP etkeni olarak en sık *P. aeruginosa* %56, SKİ-KDİ etkeni olarak metisiline dirençli koagülaz negatif stafilokok %46 ve non-albicans *Candida* %12, Kİ-ÜSİ etkeni olarak *P.aeruginosa* %29, non-albicans *Candida* %24 saptanmıştır.

III. dönemde VIP, SKİ-KDİ ve Kİ-ÜSİ etkeni olarak en sık *P. aeruginosa* sırasıyla %50, %20 ve %36 olarak saptanmıştır.

IV. dönemde VIP etkeni olarak en sık *P. aeruginosa* %50, ve Kİ-ÜSİ etkeni olarak *A. baumannii* %50 saptanmıştır.

TARTIşMA

Çoğu hastanede yoğun bakım yatak sayıları, hastane total yatak sayısının %10'undan daha az olmasına rağmen, hastane enfeksiyonlarının %20'den fazlası yoğun bakım ünitelerinde görülür. Yoğun bakım ünitesinde edinilen hastane enfeksiyonları önemli ölçüde mortalite, morbidite ve maliyetten sorumludur. Enfeksiyonlar ve sepsis kardiyoloji haricindeki tüm yoğun bakımlarda en önemli ölüm nedenidir ve tüm yoğun bakım maliyetinin %40'ından sorumludur. Tıpta kaydedilen gelişmelere rağmen YBÜ'de sepsis görülme insidansı her geçen gün artmaktadır. Bin iki yüz altmış beş YBÜ'nün katıldığı uluslararası çalışmada aynı anda yapılan incelemede, olguların %60'ının enfeksiyonu olduğu ve enfeksiyon varlığının mortalite için güçlü bağımsız bir belirleyici olduğu saptanmıştır ^(3,4). Çalışmamızda, 180 günden daha uzun süreli takip ettiğimiz olguların invaziv araç ilişkili enfeksiyon atak oranlarında belirgin azalma olmasına rağmen, %76,6'sında mortalite araya giren bir enfeksiyon nedeniyle sepsise bağlı çoklu organ yetmezliğine bağlanmıştır.

Gelişmiş ölkelerde YBÜ'de on günü bulan yatış süreleri uzun süreler olarak belirtilmektedir. İlk günlere göre kalış süresi uzadıkça enfeksiyon riskinin ve dirençli mikroorganizma ile enfeksiyonların da arttığı bildirilmiştir. Buna çeşitli faktörler neden olur:

1. Genel hastane popölasyonu ile kıyaslandığında, YBÜ hastalarında daha çok eşlik eden hastalık ve akut organ yetmezlikleri olması nedeniyle immünsüprese hasta olarak kabul edilirler.
2. YBÜ'de intravenöz kateter kullanımı yoğundur. Sağlık bakım hizmeti veren personel tarafından kate-

terler enfekte veya kolonize edilebilirler ⁽⁵⁾.

3. Hastane genelinde diğer hastalara göre kolonizasyona maruziyetleri daha fazladır ⁽⁶⁾.

Çalışmamızda, ilk doksan günlük süreçte anlamlı olarak daha sık enfeksiyon atağı saptanmıştır. Sonraki doksan günlük periyotlarda ise hastaların YBÜ'de izlenmelerine devam edilmesine rağmen, enfeksiyon oranlarının giderek azaldığını tespit edilmiştir. Yaşamsal tehlikeyi atlatan ancak invaziv girişimleri nedeniyle başka bir üniteye nakledilemeyen olguların yoğun bakım ünitesindeki uzamış yatış sürelerine rağmen, enfeksiyon atak sayılarında azalmanın olması dikkat çekici bulunmuştur. Bu durum insan mikrobiotasının doğumdan itibaren çevresel etkenlerle denge kurma çabası ile açıklanabilir.

Yoğun bakım hastalarının kendi floraları ile hastane florası uzun süreli yatışlarda denge kurmaktadır. Hastaların yatırıldıkları birimde, 7-10 gün sonra, hastane florası ile kendi farklı anatomik bölgelerinde, değişik oranlarda geçici kolonizasyonlar gelişir. Bunlar aslında kısa süreli ve önemsiz kolonizasyonlar fakat uzun süreli ve düzenli aralıklarla karşılaşmalarda konak-mikroorganizma ilişkisinde adaptasyon (coadaptation) ve hatta bağımlılık (co-dependency) görülebilir ⁽⁷⁾.

Ölkemizde YBÜ de takip gereksinimi kalmayan ancak invaziv girişimleri nedeniyle eve gönderilemeyen olguların takip edileceği bir ara sağlık kurumu (bakım ünitesi) bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu hastalar uzun süreli olarak YBÜ de kalmaktadır ve araya giren bir enfeksiyon atağı ile sepsisten kaybedilmektedirler. Hastanede geçen bu uzun süreler sosyal güvenlik kurumlarına maliyeti çok artırmakta, hasta yakınlarına da ek psikolojik yükler getirmektedir. Pek çok gelişmiş ölkenin YBÜ'de ölkemizde olduğu gibi uzun süreli yoğun bakım takibi yapılmadığı için, literatürde uzun süreli yatışlara ait enfeksiyon oranları da bulunmamaktadır.

Gelişmiş ölkelerde bu hastalar klinik özelliklerine

göre YBÜ den “Long-term care facilities” adı altında uzun süreli bakım kurumlarına gönderilmektedir. Bu kurumlar her yaştan kişiye hizmet eden ve farklı kategorilerde bakım sağlayan çeşitli sağlık hizmetleri gruplarını temsil etmektedir. Bunlar huzurevleri, rehabilitasyon merkezleri, emeklilik evleri, uzun dönem bakım hastaneleri, akut hastalık sonrası nitelikli hemşirelik hizmeti verilen üniteler ve zihinsel engelli bireylere yönelik düzenlenen kurumları içermektedir ⁽⁸⁾. Bu kurumlarda görülen enfeksiyonların %94’ünü solunum yolu enfeksiyonları, gastrointestinal enfeksiyonlar, üriner sistem enfeksiyonları, deri ve yumuşak doku enfeksiyonları oluşturmaktadır ^(9,10).

Çalışmamızda, ilk 90 günde VİP, ikinci 90 günde SKİ-KDİ, üçüncü 90 günde Kİ-ÜSİ en sık görülen invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar olarak saptandı. En sık görülen etkenler ise VİP için *P. aeruginosa* ve *A. baumannii*, SKİ-KDİ için metisiline dirençli koagulaz negatif stafilokok ve nonalbicans *Candida*, Kİ-ÜSİ için *P. aeruginosa* ve *K. pneumoniae* bulundu. Hastane florasını oluşturan bu etkenlerin uzun süreli yatan hastalarda kalıcı kolonizasyon oluşturduğu, özellikle invaziv girişimleri devam eden olgularda ise bazı fizik muayene bulguları, klinik örneklerde üreme ve akut faz reaksiyonlarında yükselmenin görülmesi ile invaziv araç ilişkili enfeksiyona neden olduğu görülmüştür. Uzun dönem bakım kurumlarında gelişen pnömonide ise en yaygın etken *S. pneumoniae*’dir. Toplum kökenli pnömoniye göre daha mortal seyrederek. Atak sonrası iki yıla kadar artmış mortalite söz konusudur. Predispozan faktörler, eşlik eden obstrüktif akciğer hastalığının olması, sol kalp yetmezliği ve aspirasyon riskidir ⁽¹¹⁾. Aspirasyon pnömonisi, inme, nöromusküler hastalık ve bozulmuş bilinç durumlarında görülebilir. Gram negatif basiller de önemli etkenler arasındadır. Ancak hastane kökenli etkenlere göre daha iyi seyirlidirler. Bu kurumlarda kalanlar çok ilaca dirençli bakteriler tarafından da kolonize olabilirler. Bir çalışmada, *Providencia stuartii*, *Morganella morganii*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Enterobacter* spp. ile kolonizasyon oranı %51 bulunmuştur ⁽¹²⁾. Kolonizasyonda en önemli fak-

törler demans ve yatağa bağımlılıktır. Son 6 ay içinde antibiyotik kullanımı ve düşük günlük yaşam aktivasyon skoru da dirençli patojenler ile pnömoni gelişmesine neden olur.

Sonuç olarak, literatür taramalarımıza göre ilk olarak rapor edilen bu çalışmada ilk aylara göre uzun yatışlarda YBÜ’de enfeksiyon oranlarının düştüğü belirlenmiştir. Bu durumun uzun süre yatan hastalarda mikrobiyotanın çevre ile kurduğu dengeye bağlı olabileceği düşünülmüştür. İnvaziv girişimleri ile yaşamalarını sürdürmek zorunda olan hastalar için uzun dönem bakım merkezlerinin ülkemiz için de gereksinim olduğuna ve bir an önce kurulmaları gerektiğine dikkat çekilmiştir.

Etik Kurul Onayı: SBÜ. İzmir Tepecik Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi Girişimsel olmayan Etik Kurulu onayı alınmıştır (2019/4-11).

Çıkar Çatışması: Yok.

Finansal Destek: Yok.

Ethics Committee Approval: SBU. İzmir Tepecik Health Practice Research Center Non-Interventional Ethics Committee approval was obtained (2019/4-11).

Conflict of Interest: None.

Funding: None.

KAYNAKLAR

1. Montoya A, Mody L. Common infections in nursing homes: a review of current issues and challenges. *Aging Health*. 2011;7:889-99. [\[CrossRef\]](#)
2. Rimachi R, Vincent JL, Brimiouille S. Survival and quality of life after prolonged intensive care unit stay. *Anaesth Intensive Care*. 2007;35:62-7. [\[CrossRef\]](#)
3. Fridkin SK, Welbel SF, Weinstein RA. Magnitude and prevention of nosocomial infections in the intensive care unit. *Infect Dis Clin North Am*. 1997;11:479-96. [\[CrossRef\]](#)
4. Vincent JL, Rello J, Marshall J, et al. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA*. 2009;302:2323-9. [\[CrossRef\]](#)
5. Kaye KS, Marchaim D, Smialowicz C, Bentley L. Suction regulators: a potential vector for hospital-acquired pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;31:772-4. [\[CrossRef\]](#)
6. Bonten MJ. Colonization pressure: a critical parameter in the epidemiology of antibiotic-resistant bacteria. *Crit Care*. 2012;16:142.
7. Relman DA, Falkow S. A Molecular Perspective of Microbial Pathogenicity. In Mandell, Douglas, and Bennett’s Principles and Practice of Infectious Diseases, Updated Edition, 8th Ed.

- 2015 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.p. 1-10.e2
8. [www.uptodate.com/contents/causes of infection in long term care facilities: An overview](http://www.uptodate.com/contents/causes_of_infection_in_long_term_care_facilities)
 9. Heudorf U, Boehlcke K, Schade M. Healthcare-associated infections in long-term care facilities (HALT) in Frankfurt am Main, Germany, January to March 2011. *Euro Surveill* 2012; 17: pii: 210 20256.
 10. Cotter M, Donlon S, Roche F, Byrne H, Fitzpatrick F. Healthcare-associated infection in Irish long-term care facilities: results from the First National Prevalence Study. *J Hosp Infect.* 2012;80:212-6. [\[CrossRef\]](#)
 11. Vergis EN, Brennen C, Wagener M, Muder RR. Pneumonia in long-term care: a prospective case-control study of risk factors and impact on survival. *Arch Intern Med.* 2001;161:2378-81. [\[CrossRef\]](#)
 12. Pop-Vicas A, Mitchell SL, Kandel R, Schreiber R, D'Agata EM. Multidrug-resistant gram-negative bacteria in a long-term care facility: prevalence and risk factors. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56:1276-80. [\[CrossRef\]](#)