

**T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI**

**YOĞUN BAKIM ÜNİTEMİZDEKİ  
YENİ YAPILANDIRMANIN İNVAZİV ARAÇ İLİŞKİLİ  
ENFEKSİYONLAR ÜZERİNE OLAN ETKİSİ**

**Dr. Mebrure KAYNAR**

**UZMANLIK TEZİ**

**KONYA, 2013**



**T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI**

**YOĞUN BAKIM ÜNİTEMİZDEKİ  
YENİ YAPILANDIRMANIN İNVAZİV ARAÇ İLİŞKİLİ  
ENFEKSİYONLAR ÜZERİNE OLAN ETKİSİ**

**Dr. Dr. Mebrure KAYNAR**

**UZMANLIK TEZİ**

**Danışman: Prof. Dr. Alper YOSUNKAYA**

**KONYA, 2013**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, üzerimizde büyük emekleri olan kıymetli hocalarım; Prof. Dr. Şeref Otelcioğlu, Prof. Dr. Selmin Ökesli, Prof. Dr. Sema Tuncer Uzun, Prof. Dr. Cemile Öztin Öğün, Prof. Dr. Alper Yosunkaya, Prof. Dr. Ruhiye Reisli, Prof. Dr. Aybars Tavlan, Doç. Dr. Atilla Erol, Doç. Dr. Ahmet Topal, Yrd. Doç. Dr. Gamze Sarkılar, Yrd. Doç. Dr. Tuba Berra Erdem Sarıtaş, Yrd. Doç. Hale Borazan, Yrd. Doç. Dr. Alper Kılıçaslan ve Yrd. Doç. Dr. Funda Gök'e,

Çalışmamız esnasında bizlere büyük katkılarda bulunan Yrd. Doç. Dr. İbrahim Erayman'a ve üzerimde büyük emekleri olan tez hocam Prof. Dr. Alper Yosunkaya'ya,

Berber çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum, eğitimim boyunca acı, tatlı birçok anı paylaştığım değerli asistan arkadaşlarıma, sevgili sekreterimiz Fatma Siyahgöl'e ,tüm ameliyathane çalışanlarına,anestezi teknisyenlerine, reanimasyon yoğun bakım ve ağrı ekibine,

Sevgi ve özverileri ile daima yanımda bulunan, beni daima destekleyen sevgili eşim Mehmet'e, hayatım boyunca emeğini ödeyemeyeceğim anneme ve babama, sabrı, sevgisi ve tüm şirinliğiyle hep beni beklemek zorunda kalan hayatımın anlamı biricik kızım Ayşe Tuana'ya sonsuz teşekkür ederim.

Eylül 2013

Dr. Mebrure KAYNAR

## ÖZET

### YOĞUN BAKIM ÜNİTEMİZDEKİ YENİ YAPILANDIRMANIN İNVAZİV ARAÇ İLİŞKİLİ ENFEKSİYONLAR ÜZERİNE OLAN ETKİSİ, MEBRURE KAYNAR, UZMANLIK TEZİ, KONYA, 2013

**Amaç:** Biz bu çalışmamızda Meram Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalına bağlı yoğun bakım ünitemizde (YBÜ) T.C. Sağlık Bakanlığı ve ESICM standartlarına uygun şekilde yapılandırmanın ve invaziv araç kullanımı ile ilgili bazı prosedür değişikliklerinin invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar üzerine etkisini retrospektif olarak incelemeyi amaçladık.

**Yöntem:** 2007-2011 yılları arasında, 48 saatten uzun süre YBÜ'ne yatırılan 526 hasta çalışmaya dahil edildi. 2007-2008 yılları arasında yeni yapılandırma öncesi YBÜ'de yatan 159 hasta Grup I'i, 2009-2011 yılları arasındaki 367 hasta ise Grup-II'i oluşturdu. Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların demografik özellikleri, yatış nedeni, APACHE II ve Glasgow Koma Skorları (GKS) kaydedildi. 1000 invaziv araç gününde gelişen enfeksiyon sayısı olarak hesaplanan invaziv araç hızları, invaziv araç kullanım oranları ve enfeksiyon etkenleri belirlendi. Hesaplamalar ve teşhisler hastalık kontrol ve önleme merkezi kriterlerine göre (CDC) yapıldı.

**Bulgular:** İki grup arasında demografik özellikler, yatış süresi ve APACHE II skorları açısından istatistiksel anlamlı fark yok ( $p>0.05$ ) iken Grup II' de GKS anlamlı olarak daha yüksekti ( $p<0.05$ ). Her iki grupta YBÜ'ne kabüllerin en sık nedeni travma olarak tespit edildi. İnvaziv araç ilişkili enfeksiyon oranları Grup I'de %58 ventilatör ilişkili pnömoni (VİP), %21.6 üriner kateter ilişkili enfeksiyon (ÜK-İE ) ve %20.4 santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu (SVKİ-KDE) iken Grup II'de %67.4 VİP, %19.1 SVKİ-KDE ve %13.5 ÜK-İE idi. 1000 invaziv araç gününde gelişen toplam İAİE Grup I'de Grup II'e göre (22.21 e karşı 8.62) anlamlı olarak daha yüksekti ( $p<0.05$ ). Ventilatör kullanım oranı (VKO), santral venöz kateter kullanım oranı (SVK-KO) ve üriner kateter kullanım oranı (ÜKO) oranı her iki grupta benzer ( $p>0.05$ ) iken VİP hızı, SVKİ-KDE hızı, ÜK-İE hızı Grup I'e göre Grup II'de istatistiksel olarak önemli ölçüde düşüktü ( $p<0.05$ ). Her iki grupta en sık izole edilen İAİE etkeni *Acinetobacter baumannii* idi.

**Sonuç:** Sonuç olarak bizim çalışmamız; YBÜ fiziki şartlarını iyileştirmenin ve invaziv araç kullanımı ile ilgili CDC önerine dikkat etmenin YBÜ'lerinde invaziv araç ilişkili enfeksiyonları anlamlı derecede azaltabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Nozokomiyal Enfeksiyon, İnvaziv Araç İlişkili Enfeksiyonlar, YBÜ Enfeksiyonları, Ventilatör ilişkili pnömoni (VİP), Üriner Kateter İlişkili Enfeksiyon, Santral Venöz Kateter İlişkili Kan Dolaşım Enfeksiyonu.

## ABSTRACT

### THE EFFECTS OF THE NEW CONFIGURATIONS TO INVASIVE DEVICE ASSOCIATED INFECTIONS IN OUR INTENSIVE CARE UNIT

MEBRURE KAYNAR, SPECIAL PROJECT, KONYA, 2013

**Aim:** In our study we aimed to retrospectively investigate the effects of the new configuration based on The Ministry of Health of Turkey and ESICM standards and the effects of some procedure changes on invasive device usage that we applied in our intensive care unit (Meram Medical Faculty, Department of Anesthesiology and Reanimation) on invasive device associated infections.

**Methods:** A total of 526 patients, who were admitted to the ICU for more than 48 hours between 2007-2011 have been included in this study. 159 patients who have been admitted before the new configuration between 2007-2008 created Group I and 367 patients who have been admitted after the new configuration between 2009-2011 created Group II. Demographic characteristics, reasons for hospitalization, APACHE II and Glasgow Coma Score (GCS) of all patients included in the study were recorded. Device associated infections rate which was calculated as the number of infections developed per 1000 device days, invasive procedures, device utilization ratio, infection rates were determined. Calculations and diagnosis were made according to disease control and prevention center (CDC) criteria.

**Results:** The difference between two groups in terms of demographic characteristics, length of stay and APACHE II scores ( $p > 0.05$ ) was not statistically significant, while in Group II GCS significantly higher ( $p < 0.05$ ). The most common cause of admission into ICU in both groups were found to be trauma. In group I, infection rates associated with invasive device were ventilator-associated pneumonia was 58% (VAP), catheter-associated urinary tract infection was 21.6% (CAUTI), and central venous catheter-related bloodstream infection was 20.4% (CVCR-BSI), while in Group II infection rates were VAP in 67.4%, CAUTI in 13.5% and CVCR-BSI in 19.1%. Device associated infections developed per 1000 days) was statistically significantly higher in Group I to Group II (22:21 vs. 8.62) ( $p < 0.05$ ). The ventilator utilization ratio, central venous catheter utilization ratio and urinary catheter utilization ratio was similar in both groups ( $p > 0.05$ ), while the VAP rate, CVCR-BSI rate, CAUTI rate was significantly lower in Group II

according to Group I ( $p < 0.05$ ). In both groups, the most frequently isolated device associated infections agent was *Acinetobacter baumannii*.

As a result of our study, it shows that improving the physical conditions of the ICU and paying attention to the CDC suggestions significantly reduce invasive device associated infections in ICUs

**Key words:** Nosocomial Infections, Invasive Device Associated Infections, ICU Infections, Ventilator associated pneumonia, Catheter related urinary tract infection, catheter associated bloodstream infection

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
TABLolar ve GRAFİKLER DİZİNİ.....	vii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	23
4. BULGULAR.....	29
5. TARTIŞMA.....	40
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	49
7. KAYNAKLAR.....	50



## **TABLolar DİZİNİ**

**Tablo 4. 1.** Grupların Demografik Verileri, Yatış Süreleri ve Skorlama Puanları(%)

**Tablo 4. 2.** Her iki gruptaki hastaların yoğun bakıma yatış nedenleri.

**Tablo 4. 3.** Toplam 5 yıllık süreç ve çalışma grupları dönemlerinde görülen İAİE sayıları, hızları ve istatistiksel karşılaştırmaları.

**Tablo 4. 4.** Her iki grubun invaziv araç günleri, invaziv araç kullanım oranları ve istatistiksel değerlendirilmesi.

**Tablo 4. 5.** Her iki grubun invaziv araç ilişkili enfeksiyon etkeni dağılımı.

**Tablo 4. 6.** Yoğun bakım ünitemizde yıllara göre HS, HG, VG, VİP-S, VKO ve VİP-H değerleri.

**Tablo 4. 7.** Yoğun bakım ünitemizde yıllara göre ÜKG, ÜKİ-ES, ÜKO ve ÜKİ-EH değerleri.

**Tablo 4. 8.** Yoğun bakım ünitemizde yıllara göre SVKG, SVKİ-KDES, SVK-KO ve SVKİ-KDEH değerleri.

## **GRAFİKLER DİZİNİ**

**Grafik 4. 1.** Her iki grubun invaziv araç ilişkili enfeksiyon hızları

**Grafik 4. 2.** Her iki grubun invaziv araç kullanım oranları

**Grafik 4. 3.** Grup I invaziv araç ilişkili enfeksiyon etkeni dağılımı.

**Grafik 4. 4.** Grup II invaziv araç ilişkili enfeksiyon etkeni dağılımı.

**Grafik 4. 5.** İnvaziv araç ilişkili enfeksiyon hızlarının 5 yıllık değişimi

## KISALTMALAR

<b>VİP</b>	: Ventilatör İlişkili Pnömoni
<b>VAP</b>	: Ventilator Associated Pneumonia
<b>YBÜ</b>	: Yoğun Bakım Ünitesi
<b>MV</b>	: Mekanik Ventilasyon
<b>ÜK-İE</b>	: Üriner Kateter İlişkili Enfeksiyon
<b>SVKİ-KDE</b>	: Santralvenöz Kateter İlişkili Enfeksiyon
<b>HS</b>	: Hasta Sayısı
<b>ES</b>	: Enfeksiyon Sayısı
<b>PS</b>	: Patojen Sayısı
<b>VG</b>	: Ventilatör günü
<b>ÜKG</b>	: Üriner Kater Günü
<b>SVKG</b>	: Santralvenöz Kateter Günü
<b>TİAG</b>	: Toplam İnvaziv Araç Günü
<b>VKO</b>	: Ventilatör Kullanım Oranı
<b>ÜK-KO</b>	: Üriner Kateter Kullanım Oranı
<b>SVK-KO</b>	: Santralvenöz Kateter Kullanım Oranı
<b>VİP-H</b>	: Ventilatör İlişkili Pnömoni Hızı
<b>ÜKİ-EH</b>	: Üriner Kateter İlişkili Enfeksiyon Hızı
<b>SVKİ-KDEH</b>	: Santralvenöz Kateter İlişkili Enfeksiyon Hızı
<b>ÜSE</b>	: Üriner Sistem Enfeksiyonu
<b>KDE</b>	: Kan Dolaşımı Enfeksiyonu
<b>ETT</b>	: Endotrakeal Tüp
<b>DSA</b>	: Devamlı Subglottik Aspirasyon
<b>ESICM</b>	: European Society of Intensive Care Medicine
<b>MRSA</b>	: Metisiline Rezistans Staphilokokus Aureus
<b>MSSA</b>	: Metisiline Duyarlı Staphilokokus Aureus
<b>GKS</b>	: Glaskow Koma Skoru
<b>APACHE II</b>	: Acute Physiologic and Chronic Health Care Evaluation
<b>Acinetobacter spp</b>	: Acinetobacter saprophiticus
<b>S.Aureus</b>	: Staphylococcus aureus
<b>S.Pneumoniae</b>	: Streptococcus pneumoniae
<b>P.Aeruginosa</b>	: Pseudomonas aeruginosa
<b>GNB</b>	: Gram Negatif Basil
<b>A. baumannii</b>	: Acinetobacter baumannii
<b>CMV</b>	: Sitomegalovirüs
<b>L. pneumophila</b>	: Legionella pneumophil
<b>ARDS</b>	: Akut Respiratuar Distres Sendromu
<b>CFU</b>	: Coloni Form İn Unit
<b>BAL</b>	: Bronkoalveolar Lavaj
<b>CDC</b>	: Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi
<b>CPIS</b>	: Klinik Pulmoner Enfeksiyon Skoru
<b>NNIS</b>	: Ulusal Nozokomiyal Enfeksiyon Sürveyansı
<b>NIMV</b>	: Noninvazif Mekanik Ventilasyon
<b>HME</b>	: Isı ve Nem Değiştirici (filtre)
<b>HH</b>	: Isıtıcı Nemlendirme (sistem)

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Eski tanımıyla hastane enfeksiyonları veya nozokomiyal enfeksiyonlar, yeni ifade şekliyle “sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonlar”, bir hastanın hastanede veya başka bir sağlık kuruluşundaki bakım sürecinde gelişen ve hasta sağlık kuruluşuna başvurduğu sırada var olmayan veya kuluçka döneminde olmayan, refakatçi ve ziyaretçilerde de görülebilen enfeksiyonlardır. Hastanede yatmak, yatış esnasında uygulanan işlemler veya cerrahi girişimler hastane enfeksiyonu gelişmesinde risk oluşturmaktadır. Hastanedeki yatakların yaklaşık %10'unu oluşturan yoğun bakım ünitelerinde tedavi edilen hastalar, altta yatan kritik hastalıkların, kullanılan çeşitli ilaçların ve uygulanan cerrahi girişim veya anestezi gibi işlemlerin immüsupresif etkilerine bağlı olarak enfeksiyonlara çok yatkındır. Hastaneye yatan hastaların sadece %5-10'u yoğun bakım ünitelerinde tedavi görmesine karşın, tüm nozokomiyal enfeksiyonların %20-25'i bu ünitelerde gelişmektedir (Çetinkaya 1995). Yoğun bakım ünitelerinde nozokomiyal enfeksiyonların önlenmesi hastanın üniteye kabulü ile birlikte başlayan bir süreç olup, yoğun bakım çalışanlarının Enfeksiyon Kontrol Komitesi ile interdisipliner bir ekip anlayışı içinde çalışmasını gerektirmektedir. YBÜ'de görülen nozokomiyal enfeksiyonların %53.6'sının ölümlerle sonuçlandığı göz önüne alındığında, bu enfeksiyonların önlenmesinin önemi daha da iyi anlaşılmaktadır (Alberti 2002).

İnvaziv araç ilişkili hastane enfeksiyonları girişimsel işlemlerin çok olması ve ciddi hastalık dolayısıyla immün sistemin baskılanması gibi nedenlerle YBÜ'de diğer birimlerden daha sık görülmektedir. İnvaziv araç ilişkili enfeksiyonlar mortalite ve morbidite oranlarını artırmanın yanında hastanede kalış süresi ve maliyet oranlarını da önemli ölçüde artırmaktadır. Ancak YBÜ'de kullanılan invaziv girişimler, ilerleyen bilgi birikimi ve gelişen teknolojilerle, tanı ve tedaviye yardımcı, yaşam süresini ve kalitesini arttıran vazgeçilmez unsurlardır (National Nosocomial Infections Surveillance System 2004). Bu nedenle yoğun bakım ünitelerinde invaziv araç ilişkili enfeksiyonların önlenmesi sadece hasta ve hastaneyi ilgilendiren bir durum olmaktan çıkarak toplumsal bir sorun olmakta ve yoğun bakımların en önemli kalite göstergesi haline gelmektedir.

Yoğun bakım ünitelerinin invaziv araç ilişkili hastane enfeksiyonlarını sürekli olarak takip etmesi ve aktif sürveyans yapması, elde ettiği verileri ulusal ve uluslararası sürveyans verileri ile karşılaştırması invaziv araç ilişkili enfeksiyonların önlenmesi için alınacak tedbirlerde yönlendirici olacak ilk ve en temel basamaklardan biridir. CDC tarafından 1974 yılında başlatılan ve bu alanda yapılmış en geniş kapsamlı çalışma olan “Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC)” projesi sonucunda

etkinin enfeksiyon kontrol programları yürütülen hastanelerde hastane enfeksiyonu hızlarında önemli oranda azalma sağlandığı ve sürveyansın etkin enfeksiyon kontrol programlarının en önemli bileşeni olduğu belirlenmiştir (Hughes 1988).

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yoğun bakımlarda invaziv araç ilişkili enfeksiyon oranlarının daha yüksek saptanması; yoğun bakımlarda sağlıklı koşulların sağlanamaması, ünitelerin mimari eksikliği, izole odaların yetersizliği, klimatizasyon ile ilgili sorunlara da bağlı olabileceği düşünülmektedir (Yoğun Bakım Biriminde Enfeksiyon Kontrolü 2007). Biz de yoğun bakım ünitemizde 2009 yılından sonra Sağlık Bakanlığı'nın ve Avrupa Yoğun Bakım Derneği (ESICM) standartlarına uygun olarak fiziki şartlarda yeni bir yapılanmaya gittik.

Biz bu çalışmamızda, N.E. Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'na bağlı yoğun bakım ünitemizde Sağlık Bakanlığı'nın ve Avrupa Yoğun Bakım Derneği'nin standartlarına uygun şekilde yapılandırmanın ve CDC'e göre bazı prosedür değişikliklerinin invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar üzerine etkisini retrospektif olarak incelemeyi amaçladık.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 NOZOKOMİYAL ENFEKSİYONLAR

Hasta hastaneye yattığında, inkübasyon döneminde değilse veya o enfeksiyonun belirti ve bulguları yoksa hastanede ortaya çıkan enfeksiyonlar “nozokomiyal” olarak değerlendirilir. Genellikle nozokomiyal enfeksiyonlar, hasta hastaneye yattıktan 48-72 saat sonra ve taburcu olduktan sonra 10 gün içinde gelişir. Lejyonella veya su çiçeği gibi inkübasyon süresi uzun olan enfeksiyonlar için bu zaman çerçevesi, uygun şekilde düzenlenir. Enfeksiyon, hastaneye yatış sırasında var olan enfeksiyöz bir olayın komplikasyonu veya uzantısı ise nozokomiyal olarak kabul edilmez. Nozokomiyal terimi; hastane enfeksiyonları ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) tarafından hastane enfeksiyonu tanımı şu şekilde yapılmaktadır; hastanın hastaneye başvurduğu anda veya hastaneye yattığında henüz inkübasyon döneminde olmayan, daha sonra gelişen hatta bazen hasta taburcu olduktan sonra ortaya çıkan enfeksiyonlardır. Bir başka deyişle, hastane enfeksiyonları hastaneden alınan mikroorganizmalarla gelişen enfeksiyonlardır (Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 2010 ).

Genel olarak tanımlar, bir enfeksiyonun var olup olmadığını belirlemek veya saptanan enfeksiyonu sınıflandırmak için kullanılmaktadır. Bu tanımların yapılabilmesi için gereken klinik ve laboratuvar bulgular ve diğer tanısal testler hasta dosyasından veya laboratuvardan kolaylıkla elde edilebilir. Laboratuvar verileri; klinik örneklerin mikroskopik incelemesi, kültür sonuçları ve antijen/antikor saptanmasına yönelik testlerden oluşur. Radyografiler, lökosit sayımı gibi diğer laboratuvar ve tanısal testler destekleyici veriler sağlar. Doktorun enfeksiyon tanısı koyması, tanı için yeterli bir kriterdir (Gaynes 1999).

Yıllar içinde etken mikroorganizmalarda görülen değişikliklere rağmen tedavide kullanılan antibiyotiklerin sınırlılığı, ampirik tedavinin yoğun bakım enfeksiyonlarında hayati önem taşıması her merkezin kendi antibiyotik duyarlılıklarını devamlı belirleme zorunluluğunu getirmektedir. Geleceğe uzanan süreçte bu zorunluluğun yanı sıra her hastaneye özgü risk faktörlerinin araştırılarak önlemler alınması hayati önem taşımaktadır. Böylece uygun enfeksiyon kontrol önlemlerinin gelişmesi sağlanabilir. Risk faktörlerinin farkına varılarak alınabilecek önlemler, enfeksiyon gelişimini sınırlayabilir. Bu da ancak surveyansla mümkündür (Gaynes 1999).

Surveyans; belirli hastalıkların nasıl ortaya çıktığı ve dağıldığına ilişkin sistematik olarak yapılan gözlemdir. Bu yolla çeşitli hastalıklarla ilgili olabilecek tüm veriler toplanır,

analiz edilir, yorumlanır ve konuyla ilgili kişi veya kurumlara iletilir. Hastanelerde yürütülen sürveyans nozokomiyal enfeksiyonları belirlemek ve enfeksiyonların azaltılmasına katkıda bulunmak amacı ile yapılır. Enfeksiyon kontrol programları ise sürveyans sonuçlarından yola çıkılarak oluşturulur ve geliştirilir (Perl 1993).

Amerika Birleşik Devletleri'nde "National Nosocomial Infection Survey"e (NNIS) katılan hastanelerde uygulanmak üzere 1987 yılında "Centers for Disease Control" (CDC) tarafından bir dizi tanımlar geliştirilmiş ve Ocak 1988'de uygulanmaya başlanmıştır (Garner 1988). Bu tanımlar, daha sonra dünyanın her yerinde birçok hastane enfeksiyonu kontrol programına uyarlanmıştır. NNIS sisteminin adı 2005 yılında National Healthcare Safety Network (NHSN) olarak değiştirilmiştir. CDC'nin hastane enfeksiyonu tanı kriterleri son olarak 2008 yılında güncellenmiştir (CDC/NHSN 2008).

Aşağıdaki durumlar ise hastane enfeksiyonu olarak değerlendirilmemelidir (Vincent 2003):

- Transplental yoldan geçen enfeksiyonlar (herpes simplex, toksoplazmozis, kızamıkçık, sitomegalovirus (CMV) veya sifiliz)
- Doğumu takiben ilk 48 saat içinde belirti/bulgu veren enfeksiyonlar
- Doğum kanalından geçiş sırasında kazanılan enfeksiyonlar
- Latent bir enfeksiyonun reaktivasyonu (herpes zoster, herpes simplex, sifiliz veya tüberküloz)
- Kolonizasyon ve inflamasyon tanımları

*Kolonizasyon:* Mikroorganizmaların cilt, mukoza, açık yara, salgı veya sekresyonlarda bulunması, ancak enfeksiyona ait klinik belirti/bulguya neden olmaması durumu

*İnflamasyon:* Dokunun travma veya enfeksiyöz olmayan ajanlarla (örneğin kimyasallar) uyarıya yanıtı.

CDC'in nozokomiyal enfeksiyon tanımlarının geçerliliğini ve güvenilirliğini incelemek için yapılan bir çalışmada; NNIS'e katılmayan hastanelerde %79, katılanlarda %86 olarak belirlenmiştir (Larson 1991). Doğru tanının konulması üriner sistem enfeksiyonları için en yüksek (%93) iken; bu oran cerrahi yara enfeksiyonlarında %86, solunum sistemi enfeksiyonlarında %76, kan dolaşımına ilişkin enfeksiyonlarda %78 idi. Bu çalışma, özellikle solunum sistemi ve kan dolaşımına ilişkin enfeksiyonlarda tanımların daha da düzeltilebileceğini göstermektedir (Larson 1991).

Nozokomiyal enfeksiyon prevalans oranları hastaneye kabul edilen toplam hastalar için %5-17 arasında değişmektedir. Yoğun bakımlarda bu oran daha da yüksektir (Brown 1995).

Nozokomiyal enfeksiyonlar sıklıkla çoğul dirençli Gram-negatif mikroorganizmalarla oluşmaktadır. Bu tedavisi güç enfeksiyonlar, geniş spektrumlu antibiyotiklerin kullanılmasına yol açmaktadır. Nozokomiyal enfeksiyonlar vücudun herhangi bir bölgesini etkileyebilmesine rağmen yoğun bakım ünitelerinde, solunum sistemi enfeksiyonları, en sık görülen hastane enfeksiyonlarıdır (Vincent 2003).

YBÜ'leri altta yatan hastalıklarının ağırlığı, uygulanan invaziv işlemlerin sıklığı ve geniş spektrumlu antibiyotiklerin yoğun olarak kullanımı nedeniyle nozokomiyal enfeksiyonların en sık görüldüğü birimlerdir (Vincent 2003). YBÜ'deki enfeksiyon oranları; YBÜ'nün tipi, sürveyans yöntemi, enfeksiyon kontrol önlemleri gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Hastane yataklarının yaklaşık % 5-10'unu oluşturan YBÜ'leri, hastanede gelişen nozokomiyal enfeksiyonların en az % 20-25'nin geliştiği birimlerdir (Fridkin 1997). Bu durum hastanın altta yatan hastalığı, o andaki hastalığının ağırlığı, YBÜ'de kalış ve tedavi süresi, invaziv girişimlerin sıklığı gibi birçok faktörün birbiriyle etkileşiminin bir sonucudur.

Ülkemizde, YBÜ'lerine ilişkin enfeksiyon oranları, YBÜ'nin tipine göre % 5.3 ile % 56.1 arasında değişmektedir (Akalin 2001). Nozokomiyal enfeksiyonlar, YBÜ'de görülen mortalitenin en sık nedenidir. CDC, nozokomiyal enfeksiyonların ölümlere % 0.7-10.1 oranında, hastanelerde meydana gelen ölümlere ise % 0.1-4.4 oranında katkıda bulunduğunu bildirmiştir (Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 2010 )

YBÜ'de en sık görülen enfeksiyonlar pnömoni, üriner sistem enfeksiyonları, kan dolaşım enfeksiyonları ve cerrahi yara enfeksiyonlarıdır (Korten 1993). Avrupa'da 1417 YBÜ'de gelişen enfeksiyon prevalansını araştıran bir çalışmada, hastaların % 20.6'sında YBÜ kaynaklı bir enfeksiyon geliştiği bildirilmiştir(Vincent 1995). Bu çalışmada pnömoni % 46.9, diğer alt solunum yolu enfeksiyonları % 17.6, ÜSE % 17.6, KDE ise % 12 sıklığında bulunmuştur (Vincent 1995).

### **2.1.1 Yoğun Bakım Enfeksiyonları ve Risk Faktörleri**

Yoğun bakım üniteleri, ağır hastaların izlendiği, invaziv tanı ve tedavi girişimlerinin sık kullanıldığı, önemli bir morbidite ve mortalite sebebi olan nozokomiyal enfeksiyonların daha sık görüldüğü ünitelerdir. Yoğun bakım ünitelerinde, sıklıkla geniş spektrumlu antibiyotiklerin kullanılması, hastanede yatış süresinin uzunluğu ve uygunsuz antibiyotik kullanımına bağlı olarak antimikrobiyal ilaçlara karşı gelişen ve giderek artış gösteren direnç oranının olması, dirençli etkenlerle oluşan enfeksiyonların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Gülay 2000, Gür 1999, Vincent 1995).

Hastane genelinde nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonları, YBÜ'lerinde ise alt solunum yolu enfeksiyonları en sık gözlenen enfeksiyonlardır (Akalin 2001). Nozokomiyal yoğun bakım ünitesi enfeksiyonlarının rastlanma sıklığı hastanelerde yoğun bakım ünitelerinin türlerine göre değişiklik göstermektedir. Hastane enfeksiyonları, cerrahi yoğun bakım ünitelerinde dahili yoğun bakım ünitelerine göre daha siktir (Akalin 2001). Bu sıklık koroner yoğun bakım ünitelerinde daha düşük olmasına karşın yenidoğan, cerrahi, travma ve yanık ünitelerinde daha yüksektir (Akalin 2001).

YBÜ'deki hastalarda sıklıkla uygulanan tanı veya tedavi amaçlı invaziv girişimlere bağlı olarak normal deri ve mukoza savunma mekanizmaları bozulmakta ve dirençli mikroorganizmalarla enfeksiyon oluşma riski artmaktadır. Bu nedenle YBÜ'de gelişen nozokomiyal enfeksiyonların en önemli risk faktörleri; santral venöz kateter, pulmoner arter kateteri, üriner kateter ve mekanik ventilatör kullanımındır. Diğer risk faktörleri arasında altta yatan hastalıklar, ileri yaş, bağışıklık sisteminin bozulması, malnütrisyon, sık hastanede yatma öyküsü, birden çok hastalığın varlığı ve yatış süresinin uzunluğu yer almaktadır (Korten 1993, Stamm 1998, Fridskin 1999). Nozokomiyal pnömonilerin mekanik ventilasyon, üriner sistem enfeksiyonlarının üriner kateter ve primer kan dolasımı enfeksiyonlarının santral kateter ile olan ilişkisi birçok çalışmada kanıtlanmıştır (Tao 2011, Inan 2012).

Sedatif ilaçlar, antiasitler, stres ülser profilaksisi ve birden fazla transfüzyon öyküsü de bilinen risk faktörleri arasındadır (Vincent 2003, Toejada 2001). Çeşitli yabancı cisimler, dren, kateter ve endotrakeal tüp, lokal veya sistemik konak savunmasını bozarak ve mikroorganizmaların çoğalması için bir rezervuar oluşturarak hastada nozokomiyal enfeksiyonların gelişimine neden olurlar (Platt 1998).

Nozokomiyal enfeksiyon gelişimi iki esas patofizyolojik faktöre dayanır. Bunlar; bozulmuş konak savunması ve potansiyel olarak patojen bakterilerle kolonizasyondur. Bu faktörler birbirlerinden bağımsız olarak gelişebilirse de enfeksiyon oluşumu için her iki mekanizmanın varlığı gerekmektedir. Bakterilerle kolonizasyon hastanede kalma süresine bağlı olup çeşitli sebeplerle kritik hastalarda siktir. Antibiyotik kullanımı normal florayı baskılayarak patojen bakterilerle endojen kolonizasyona sebep olur. Normal flora üzerine olan baskı antibiyotik kullanım süresine ve hangi antibiyotiklerin kullanıldığına bağlı olarak değişmektedir (Vincent 2003, Peters 1999). Endojen kolonizasyon sonrası hastanın kendi vücut florasında bulunan mikroorganizmalar enfeksiyon oluşturur. Tedavi amaçlı operasyonlar sırasında, normal flora ile endojen kolonizasyon oluşabilir. Bu mikroorganizmalarla oluşan enfeksiyonun kontrolü güçtür. Aseptik şartlarda idrar sondası



takılması, damar içi kateter uygulanması gibi girişimlerde deri florasını oluşturan mikroorganizmalar, uygulama yerinden sızma yolu ile kana veya yukarı idrar yollarına geçerek enfeksiyon oluşturabilirler (Ustaçelebi 1999). Nozokomiyal kolonizasyon için orofarinks, gastrointestinal ve üriner sistem rezervuar oluşturur. Bu bölgelerin Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Pseudomonas, Kandida türleri ile kolonizasyonu oldukça sıktır (Livrelli 1996).

Ekzojen kolonizasyon ile meydana gelen enfeksiyonlar çapraz bulaşma veya çevreden bulaşmayla oluşur. Çapraz bulaşmada enfeksiyon kaynakları, çevredeki diğer hastalar, hasta ziyaretçileri ve hastane personelidir. Hastanede yatmakta olan hastalar, sıklıkla sağlık personelinin elleri aracılığı ile genellikle antibiyotiklere dirençli olan ve toplumda daha az sıklıkta rastlanan mikroorganizmalar ile kolonize ya da enfekte olurlar ve duyarlı diğer hastalar için bir kaynak oluştururlar. Sağlık personeli, nadiren bazı patojenler için rezervuar olabilir. Bu durumun iyi tanımlanan örnekleri, nazal S.aureus taşıyıcılığı, faringeal, rektal ve vajinal A grubu Streptokok taşıyıcılığı, gastrointestinal sistem ve ellerde Enterokok taşıyıcılığıdır. Yine ellerin Gram-negatif basillerle kronik kolonizasyonu da sağlık personelinden hastaya bulaşa neden olur. Çevreden bulaşma ise hastanede kullanılan eşyalarla, uygulanan tıbbi araçlarla, hava, su, yiyecek ve içeceklerle olur. Çapraz kontaminasyon riskini etkileyen diğer faktörler, invaziv aletlerin antisepsisinin düzeyi, ünitelerdeki hasta sayısının çokluğu ve başka birimlerden dirençli bakteriler ile enfekte veya kolonize hastaların yoğun bakıma alınmasıdır (Stamm 1998, Peters 1999).

Havalandırma sistemlerinin Aspergillus türleri ile sıcak su ve soğutucu sistemlerin Legionella türleri ile kontaminasyonu sonucu hastalarda nozokomiyal enfeksiyonlar gelişebilmektedir. Zemin ve duvar yüzeyleri genel olarak hastalar için bir kaynak oluşturmamakla birlikte, metisiline dirençli S.aureus (MRSA), vankomisine dirençli enterokok (VRE) ve Clostridium difficile bu bölgelerde uzun süre yaşayabilir ve sağlık personelinin elleri aracılığı ile hastalara bulaş olabilir. Dezenfektan ve antiseptik solüsyonlar bile mikroorganizmalar için bir kaynak oluşturabilir. Benzalkonyum klorid ve iyotlu bileşiklerin Burkholderia cepacia ile kontaminasyonu gösterilmiştir (Brachman 1998).

Yoğun bakım hastalarında, altta yatan hastalıkları nedeni ile immün yetmezlik sıklıkla mevcuttur. İmmün sistemi baskılayan ilaçların yoğun bakımda sıklıkla kullanımı da hastalarda nozokomiyal enfeksiyon gelişimi olasılığını arttırmaktadır. Nötropenili ve beslenme yetersizliği olan hastalar da yüksek riskli gruptadır. Yanık ve travma ile

hastaneye başvuran hastalarda enfeksiyon gelişim riski mikroorganizmalara karşı bariyer görevi gören deri kaybı ve immün yetmezlik varlığı nedeniyle yüksektir. Travma hastalarındaki immün yetmezlik enfeksiyon gelişimini kolaylaştıran diğer önemli bir faktördür (Vincent 2003, Peters 1999, McCusker 2002)

### **2.1.2 İnvaziv Araç İlişkili Enfeksiyonlar**

Yoğun bakım ünitelerinde her yıl yüzlerce hastada tanı ve tedavi amacıyla çeşitli invaziv araç (idrar kateteri, santral venöz kateter, arter kateterizasyonu, mekanik ventilasyon, pulmoner arter kateterizasyonu gibi) kullanılmaktadır. Bu teknolojilerin yaşam kalitesini ve yaşam süresini uzatması beklenilmesine rağmen bu araçlara bağlı gelişen enfeksiyon, potansiyel olarak yıkıcı bir komplikasyondur. Önemli morbidite ve mortalite artışının yanısıra ekonomik olarak da bir yük ve artmış sağlık maliyetini de beraberinde getirir. Gelişmiş teşhis, tedavi ve antimikrobik aletlere rağmen araç ilişkili enfeksiyonda başarılı bir tedavi, önemli bir klinik sorun oluşturmaktadır. Enfekte cihaz tespit edildiğinde en uygun yönetim, cihazı uzaklaştırmak gibi görünse de her cihaz kolaylıkla çıkarılıp uzaklaştırılmaz ve her hasta da bunun için uygun olmayabilir (ör. mekanik ventilatör) .

#### **2.1.2.1 Üriner Kateter İle İlişkili Enfeksiyonlar**

Nozokomiyal enfeksiyonların %40'ını üriner kateter ile ilişkili enfeksiyonlar oluşturur (Paradisi 1998).

İdrar (mesane) kateteri mikroorganizmaların idrar yollarına giriş kapısı olur. Hastanede yatan hastaların yaklaşık %15-25'i hastanede yattıkları sürenin yaklaşık 2-4 gününü üriner kateterli olarak geçirirler (Haley RW 1981). Üriner kateterizasyon süresince üriner kateter enfeksiyon riski direkt olarak artış göstermekte ve üriner kateter ilişkili bakteriüri riski her kateterizasyon günü için yaklaşık %5 oranında artmaktadır (Stark 1984). Bakteriürisi olan hastaların %5'inden azında bakteriyemi gelişir. Nozokomiyal bakteriüri sık görülmekle birlikte nozokomiyal bakteriyemilerin %15'ini oluşturur. Üriner kateter ile ilişkili enfeksiyonların erken tanı ve uygun tedavisi ile YBÜ'nde yatan hastaların morbiditesi ve hastanede yatış süreleri önemli ölçüde azalabilir (Johnson 2006).

İdrar kateterleri perine ve üretral meatusta kolonize mikroorganizmaların üretraya girişine ve mesaneye girişine neden olur. Kateter ilişkili bakteriüri yoğunlukla kateterin yüzeyini saran muköz film tabaka ile bakterinin ekstra luminal ilerlemesi ile gelişir ve bu mikroorganizmalar hastanın perinesinde kolonize olur. Bakteriler, kapak drenaj sistemindeki bozulma veya idrar torbasının kontaminasyonu ile intraluminal olarak da ilerleyebilir.

Kateteri olan hastalarda kateter günü başına bakterüri %3-10, lokal enfeksiyon semptomları % 10-25, bakteriyemi ve sepsis %2-4 oranında izlenir ( Johnson 2006).

YBÜ'de kısa süreli kateterizasyonda enfeksiyona neden olan en sık mikroorganizmalar; E coli, Klebsiella, P. aeruginosa, Enterokok ve Candida türleridir. Polimikrobiyal enfeksiyonlar, kateterizasyon yapılan hastaların %15'inde görülür. Anaerobik enfeksiyonlar çok nadirdir. Kandidüri, kortikosteroid veya antibiyotikalan hastalarda ve diabetes mellitusu olan hastalarda daha çok görülmektedir. Candida türleri veya S.aureus ile idrar yolu enfeksiyonu olan hastalarda hematogen yayılım da akla gelmelidir; çünkü bazen bu mikroorganizmalardan biri ile meydana gelen idrar yolu enfeksiyonu dissemine hastalığın göstergesi olabilir (Johnson 2006).

İdrar kateteri ile ilişkili bakterüri için risk faktörleri; uzun süre kateterizasyon, ileri yaş, diğer sistemlere ait aktif enfeksiyonun olması, diabetes mellitus, sistemik antibiyotik kullanımının olmaması, kadın cinsiyet, anormal serum keratin düzeyi, uygun olmayan idrar kateter bakımının olması (drenaj tüpünün mesane seviyesinin üstünde bulunması gibi) ve potansiyel üropatojenlerle üretral kolonizasyondur. Bakteriüri meydana geldiğinde enfeksiyon gelişiminin önlenmesi zordur; dolayısıyla bakterüriinin önlenmesi önemlidir. Nozokomiyal kateter ilişkili bakterüri riskini azaltacak iki faktör; kapalı kateter sisteminin varlığı ve üriner kateterin erken çıkarılmasıdır.(Leone 2003).

#### **2.1.2.1.1 Tanı Esasları (Richards 1999).**

Hastalarda asemptomatik bakterüri olabileceği gibi semptomatik üriner sistem enfeksiyonu da olabilir.

*Asemptomatik bakterüri tanısı için;*

1. İdrar kültürü alınmadan 7 gün öncesine kadar üriner kateter bulunan bir hastada ateş, pollaküri, dizüri veya suprapubik hassasiyetin olması ve idrar kültüründe  $\geq 10^5$ cfu/ml üreme saptanması ve en çok iki tür bakterinin bulunması,
2. İlk idrar kültürü alınımının 7 gün öncesine kadar, üriner kateter , ateş, pollaküri, dizüri veya suprapubik hassasiyetin olmaması ve idrar kültüründe  $\geq 10^5$ cfu/ml üreme saptanması ve en çok iki tür bakterinin bulunması.

Bu iki kriterden birinin olması gerekmektedir.

*Semptomatik üriner sistem enfeksiyonu tanısı için;*

1. Ateş, pollaküri, dizüri veya suprapubik hassasiyet bulgularından biri olan hastada idrar kültüründe  $\geq 10^5$  cfu/ml üreme olması ve en fazla iki tür bakteri üremesi
2. Ateş , pollaküri, dizüri veya suprapubik hassasiyet bulgularından ikisinin ve aşağıdaki kriterlerden en az birinin olması;

- a. Dipstick testinin lökosit esteraz ve/veya nitrat için pozitif olması
- b. Piyüri( $\geq 10$  lökosit /ml idrar veya santrifüj edilmemiş idrarın büyük büyütmesinde  $\geq 3$  lökosit)
- c. Santrifüj edilmemiş idrarın gram yaymasında bakteri görülmesi,
- d. Miksiyon yoluyla alınmamış iki idrar kültüründe  $>100$  cfu/ml aynı üropatojenin (gram negatif bakteriler veya *Staphylococcus saprophyticus*) üremesi,
- e. Uygun antibiyotik alan bir hastada üropatojen bir mikroorganizmanın  $>10^5$  cfu/ml saf olarak üremesi,
- f. Doktorun üriner enfeksiyon tanısı koyması,
- g. Doktorun uygun antimikrobiyal tedaviye başlama zorunluluğunu hissetmesi,

Kriterlerinden birinin olması gerekmektedir.

### **2.1.2.1.2 Klinik Özellikler**

#### **2.1.2.1.2.1. Belirti ve Bulgular**

Üriner kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu olan hastalarda olgu asemptomatik olmasına rağmen tanı koymakta problem yaşanmaz. Hastaların %30'unda ateş veya diğer üriner sistem enfeksiyonu semptomları vardır. Ateş veya sistemik enfeksiyonun diğer belirtileri, yan ağrısı gibi, üst üriner sistem enfeksiyonunu düşündürür (Johnson 2006).

#### **2.1.2.1.3 Laboratuvar Bulguları:**

Ciddi enfeksiyonlarda kanda beyaz küre sayısı artabilir. Kesin tanı idrar analizi ve idrar kültürü sonuçları ile konur. Genitoüriner sistemin bakteriyel enfeksiyonların erken tanısında idrar direk incelenmesi yararlı olabilir. Piyüri ve beyaz küre kristalleri idrarda basit bakteriyel kolonizasyondan çok üriner enfeksiyon varlığını gösterir. Beyaz küre kristallerinin varlığı üst üriner sistem hastalığını gösterir.

İdrarda piyüri ve 100.000 cfu/ml üzeri konsantrasyonda bakteri bulunması enfeksiyonu düşündürür. Kateterize hastalarda bakteri sayısı  $>1000$  cfu/ml iken eğer tedavi edilmezse 24-48 saatte  $> 100.000$  cfu/ml'ye çıkar (Johnson JR 2006).

#### **2.1.2.1.4 Görüntüleme Çalışmaları**

Ağır hastalığı olanlarda, kateter ilişkili olsun veya olmasın, ateş, yan ağrısı ile üriner sistem enfeksiyonu veya ürosepsis düşünülüyorsa üriner sistem hastalığına yönelik inceleme yapılmalıdır. Ultrasonografi genitoüriner sistem anatomisinin incelenmesinde ve üreter tıkanıklığını ekarte etmede faydalıdır. Diğer inceleme yöntemleri; intravenöz piyelogram, retrograd piyelogram veya BT inceleme (renal apse, perinefrik apse veya nefrolitiasis tanısında) kullanılabilir (Johnson JR 2006).

### **2.1.2.1.5 Komplikasyonlar**

Mesane ve böbrek enfeksiyonlarının komplikasyonları sık ve ciddidir. Üriner sistem, gram negatif bakteriyemi ve sepsisin en sık odağıdır. Tedavi edilmeyen üriner sistem enfeksiyonlarında komplikasyon olarak akut piyelonefrit, kronik piyelonefrit, amfizematöz piyelonefrit, renal apse ve ürosepsis görülebilir (Johnson JR 2006)

### **2.1.2.1.6 Önlenmesi**

Üriner sistem enfeksiyonlarından korunma yöntemleri arasında en önemlisi, gereksiz üriner kateter kullanımından kaçınmak ya da kateterizasyon süresini mümkün olduğunca kısa tutmaktır. Bir kez kateter yerleştirildiğinde, kateter gerekliliğinin ortadan kalktığı en kısa sürede çıkarılması gerekir (Kunin CM 1965).

Üriner kateter yerleştirileceği zaman; el yıkama, steril eldiven, steril örtü ve antiseptik solüsyon kullanımı gibi antiseptik tekniklerin kullanımı enfeksiyon kontrolünde önemli yer tutmaktadır.

Prezervatif kateter erkek hastalar için kalıcı olmayan katetere oranla iyi bir alternatif olup bakteriüri riskini önemli ölçüde azaltmaktadır (Ouslander 1987). Bununla birlikte uzun süreli prezervatif sondaların üriner enfeksiyona yatkınlığı arttırabileceği belirtilmektedir (Ouslander 1987). Aralıklı mesane kateterizasyonu da kalıcı olmayan kateterle karşılaştırıldığında spinal kord travmalı hastalarda üriner sistem enfeksiyonu insidansını belirgin olarak düşürdüğü gösterilmiştir, ancak bu yaklaşımın kısa süreli kalıcı olmayan mesane kateterizasyonu ile karşılaştırmalı sonuçları yeterince gösterilememiştir (Moore 1995).

Suprapubik kateterlerin hastalarda normal mesane kateterizasyonuna oranla kullanımının daha kolay ve bakteriüri insidansının daha az olduğu belirtilmiştir (Shapiro 1982).

Sistemik antibiyotik profilaksisi üriner sistem enfeksiyonlarının gelişimini engellemediği gibi, uzun dönemde çoğul dirençli bakteri kolonizasyon riskini artırarak hastane ve YBÜ'de dirençli flora etkinliğine neden olabileceği için kullanılmaması gerekmektedir (Shapiro 1982).

### **2.1.2.2 Santral Venöz Kateterler ile İlişkili Enfeksiyonlar**

YBÜ'de yatmakta olan ve kan dolaşım sistemi enfeksiyonu gelişen bir hastada 48 saatten daha uzun süreli bir santral kateter kullanımı söz konusu ise enfeksiyon kaynağı olarak bu kateter mutlaka sorgulanmalıdır. Kateter kullanımı ile ilişkili kan dolaşım enfeksiyonları YBÜ hastalarında yaygın olup, mortalite ve morbidite ile yakından ilişkilidir. Kateter

kaynaklı bakteriyeminin YBÜ hastalarında yaşamı kısıtlayıcı en ciddi enfeksiyonlardan biri olduğu bilinmektedir (Mermel 2000).

YBÜ'de yatan hastaların takip ve tedavisinde kısa süreli santral intravenöz kateterler ve arteriyel kateterler vazgeçilmezdir. Bu kateterler antimikrobiyal tedavi, kan ürünleri, sıvı ve elektrolit verilmesi ve hemodinamik durumun takibinde gereklidir. Kısa süreli kateterler, metal iğneler, teflon veya diğer sentetik kateterlerden olabilir; damarlara girer, deri ve intravasküler alan arasında sadece kısa mesafede vardır. Bunlar; radial, dorsalis pedis ve femoral arteriyel kateterler, ekstremitelerde yüzeysel venlere yerleştirilen intravenöz kateterler ve boyunda subklavyen veya internal juguler venlere yerleştirilen santral venöz kateterlerdir. Geniş lümenli kateterler, pulmoner arter kateterleri ve geçici transvenöz kardiak pacemakerlar da kısa süreli kateterler olarak adlandırılır(O'Grady 2002).

Uzun süreli kateterler, genelde YBÜ'de yatan, kanser kemoterapisi veya total parenteral beslenme için yerleştirilen santral venöz kateterlerdir. Bu kateterler, cilde girdikten sonra, vene girmeden önce geçtiği bir subkutanöz tünele sahiptir. Kateterin giriş yerinde dakron kaf olması, mikroorganizmaların kateter bölgesine girişini engelleyecek şekilde çevre dokunun gelişmesini sağlar. Bu, kateter ilişkili enfeksiyon insidansını azaltarak kateterin uzun süre kullanımını sağlar (Eggimann 2005).

Uzun süreli kateterlere son yıllarda iki yeni kateter eklenmiştir. Orta boy kateterler ve periferik yerleştirilen santral venöz kateterler (PİCC). Orta boy kateterler antekubital fossadan proksimal bazilik veya sefalik vene veya distal subklavyen vene yerleştirilir. Periferik yerleştirilen santral venöz kateterler antekubital fossa yoluyla superior vena cavaya yerleştirilir. Bu venöz yollarda komplikasyon, flebit ve kan dolaşımı enfeksiyonu oranları düşüktür ve bakımı kolaydır. PİCC uzun süreli kullanılabilir gibi durmaktadır. Ancak özellikleri tam olarak bilinmemektedir (Rupp 2005).

Intravenöz kateter ile ilişkili olan bu enfeksiyonlar çıkış yeri enfeksiyonu, cep enfeksiyonu ve tünel enfeksiyonu olarak tanımlanmaktadır (Mermel 2000):

**Çıkış Yeri Enfeksiyonu:** Bu enfeksiyonlar, herhangi bir intravasküler aletin kullanımıyla birlikte deri ve kateterin birleşim yerinden drene olan pürülan bir akıntının varlığı veya pozitif kateter uç kültürü (>15 cfu) ile birlikte deri ve kateter birleşim yerinin 2 cm içinde inflamasyonun semptom ve bulgularının saptanmış olması olarak tanımlanır.

**Cep ya da Rezervuar Enfeksiyonları:** İmplant edilebilen intravasküler aletle ilişkili cep enfeksiyonlarıdır. Aşağıdakilerden en az birinin varlığı söz konusudur:

- Aletin bulunduğu subkutan cepten pürülan bir drenajın olması,
- Cep alanında apse veya diğer enfeksiyon bulgularının varlığı,

- c. Hiçbir nedene bağlı olmayan implante aletin bulunduğu deri üzerini kapsayan spesifik semptom ve bulguların varlığıdır.

**Tünel enfeksiyonları:** Tüneli bir kateterin giriş yerinin 2 cm'den daha uzaktaki bölgelerde, deri altında tünel boyunca kızarıklık, ağrı ve şişkinlik belirtilerinin ön planda olduğu selülit tablosunun bulunması durumudur. Bu enfeksiyonlarda kateterin bulunduğu ya da çıkarıldığı arter ya da venden alınan kültür örneklerinde mikroorganizma üretilmiş olmalıdır.

#### **2.1.2.2.1 Patofizyoloji**

İntravasküler kateter enfeksiyonları dört nedenden biri ile gelişmektedir. En yaygın görülen mekanizma deride kolonize olan mikroorganizmaların giriş yerinden kateter ucuna doğru ilerlemesidir. Kateter ucu, klinisyen veya hemşire tarafından bakım sırasında veya sık müdahaleler sırasında kontamine olabilir. Uzun süreli kateter enfeksiyonlarında bu mekanizma bilinmelidir. Mayilerin kontaminasyonu ve mikroorganizmaların başka bir enfeksiyon odağından hematogen yayılım ile intravasküler kateterlere yerleşmesi daha nadir görülen problemlerdir (Pronovost P 2006).

İntravasküler kateter ilişkili enfeksiyonların patogeneğinde, kateterin yapıldığı materyal, enfekte eden mikroorganizmanın intrinsik virulans faktörleri ve konak savunma mekanizmaları önemli rol oynar. İnvitro çalışmalar, polivinil klorid veya polietilenden yapılmış kateterlerin, teflon, silikon veya poliüretandan yapılmış kateterlere göre, mikroorganizmaların yapışmasına daha az dirençli olabileceğini göstermiştir. Ayrıca, bazı intravenöz kateter materyalleri, diğerlerinden daha trombojeniktir ki, bu da kateter kolonizasyonuna ve intravenöz kateter ilişkili enfeksiyona eğilim yaratabilecek bir özelliktir (O'Grady 2002).

#### **2.1.2.2.2 Mikrobiyolojik Etyoloji**

Gram pozitif mikroorganizmalar, sıklıkla koagülaz negatif stafilokoklar, S. aureus ve enterokoklar, intravenöz katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonlarında en sık etkenlerdir. Candida türlerine, özellikle C. albicans'a bağlı nozokomiyal enfeksiyonların insidansı son yıllarda dramatik olarak artmıştır. Kan dolaşımı enfeksiyonlarının yaklaşık %15-20'si gram negatif basillere (Örn. E.coli, Klebsiella türleri, Enterobacter türleri, P.aeruginosa) bağlı gelişir. İmmünkompromize hastalarda her türlü mikroorganizmanın intravenöz kateter enfeksiyonuna neden olabileceği unutulmamalıdır (O'Grady 2002).

### **2.1.2.2.3 Klinik Özellikler**

#### **2.1.2.2.3.1 Belirti ve Bulgular:**

Olası intravenöz kateter ilişkili enfeksiyonu olan hastayı değerlendirirken, pek çok sendrom düşünülmelidir. İntravasküler kateter çıkarıldığında intravasküler kateterin distal veya proksimal segmentinin semikantitatif kültüründe  $>15$  cfu veya kantitatif kültüründe  $>10^3$  mikroorganizma ürediğinde, klinik semptom yoksa kateterin bakteriyel kolonizasyonundan bahsedilir (Mermel 2000).

Giriş yeri enfeksiyonu; eritem, hassasiyet, endürasyon ve kateter giriş yerinin 2 cm'lik kısmında pürülan drenajın olması olarak tanımlanır. Tünel enfeksiyonu; kateter üzerinde ve giriş yerinin 2 cm'den fazla mesafesinde eritem, hassasiyet ve endürasyon olmasıdır. Son olarak, kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu tanısı, hem kateter ucundan hem de periferik dolaşımdan alınan kan kültürlerinden (başka bir enfeksiyon odağı olmadığı durumlarda) aynı mikroorganizmanın izole edilmesi ile konur (O'Grady 2002).

Ciddi nötropeni ve kateter ilişkili enfeksiyonu olan hastaların, immünitesi sağlam hastalardan ayrılması önemlidir. Bu hastaların enfeksiyon bölgesinde, inflamatuvar değişiklikler, özellikle pürülan drenaj olmayabilir. Ancak enfeksiyon ile birlikte eritem olabilir ve hasta lokal hassasiyetten yakınıdır. Bunlardan birinin varlığı klinisyeni olası enfeksiyon açısından uyarmalıdır (O'Grady 2002).

Kateter ilişkili enfeksiyon sonucu, septik tromboflebit ve endokardit dahil, komplikasyonlar gelişebilir. Kateter ilişkili enfeksiyon için risk faktörleri; ileri yaş, konakçı savunmasının bozulması (özellikle cilt hastalıkları), altta yatan hastalığın ciddiyeti, çok lümenli kateterlerin kullanımı ve kateter bölgesinin uzağında enfeksiyon varlığıdır. Ancak en önemli hastane ilişkili risk faktörü, kateter bölgesinin kullanım süresinin uzunluğudur. Total parenteral beslenme de risk faktörü olarak tanımlanmaktadır. Bunun nedeni, kateterin kalış süresinin uzunluğu ve TPN solüsyonunun birçok mikroorganizmanın üremesi için kültür ortamı gibi olmasıdır. Santral venöz kateterin lokalizasyonu da enfeksiyon riskini artırır. Femoral kateterler enfeksiyona en yatkın olanlardır, bunu internal juguler kateterler izler. İnternal juguler kateterler, orofarengeal sekresyon ile kontaminasyon ve hareket zorluğu nedeniyle enfeksiyona yatkındırlar. Subklavian kateterler, enfeksiyona en az yatkın olanlardır (Rupp 2005).

#### **2.1.2.2.4 Laboratuvar Bulguları**

Lokal kateter ilişkili enfeksiyonlarda (giriş yeri veya tünel enfeksiyonu) çok az laboratuvar bulgusu olabilir veya hiç laboratuvar bulgusu olmayabilir. Giriş yerinden drenaj sıvısı veya eksuda kültürü etken mikroorganizmanın saptanmasında yardımcı olabilir. Bakteriemi (pozitif



kan kültürü) intravasküler kateter ile ilişkili olabilir ve sepsis ile beraber olabilir. Kateter ilişkili bakteriyemi, kantitatif kan kültürü teknikleri kullanılarak tanımlanır (O'Grady 2002).

*Kateter İlişkili Bakteriyemi Tanımı için;*

1. Kateterden alınan kan kültüründe periferden alınan kan kültürüne oranla mm'de 10 kat fazla cfu bakteri üremesi,
2. Perifer kan kültürü pozitifliği olmadan kateterden alınan kanda 1000 cfu/ml'den fazla mikroorganizma üremesi,
3. Klinik bulgularla birlikte çıkarılan kateter ucunda mikroorganizma izole edilmesi gereklidir. Başka enfeksiyon odağı olmadan, kateter çıkarıldıktan sonra ateşin düşmesi de kateter ilişkili enfeksiyon olarak kabul edilir (O'Grady 2002).

#### **2.1.2.2.5 Ayırıcı Tanı**

Giriş yeri, tünel veya kateter enfeksiyonu, damar duvarında ve üzerindeki deride eritem hassasiyet ve endürasyona neden olan kimyasal flebitten ayrılmalıdır. Ateş, kimyasal flebitte de olabilir, ama sepsis sendromu ile birlikte sistemik semptomlar ve bulgular yoktur ve giriş yerinde eksuda gözlenmez. Tromboflebit, kateter ilişkili enfeksiyon komplikasyonu olabilir. Enfekte bölgede ağrı, hassasiyet, eritem ile enfekte bölge distalinde ödem, sık saptanan bulgulardır. Santral venöz kateter trombozunda, eritem ve ateş tipik olarak yoktur. Kateter ilişkili sepsiste lokal enfeksiyon semptom veya bulguları genelde yoktur ve başka bir odak enfeksiyonundan ayırt edilmelidir (O'Grady 2002).

#### **2.1.2.2.6 İntravenöz Kateterle İlişkili Enfeksiyonun Önlenmesi**

YBÜ' de, intravenöz antimikrobiyal tedavinin, total parenteral beslenme, hemodinamik monitorizasyon veya hemodiyaliz için takılan kateterlerin enfeksiyondan korunması güçtür. Birçok öneriler getirilmiş ancak sadece birkaç veriyle desteklenmiştir. Bunlardan en önemlileri(Rupp 2005);

- 1.Kateter takılması sırasında tam steril koruyucu önlemlerin alınması,
- 2.Klorheksidin ile deri dekontaminasyonu,
- 3.Kateter bölgesinin düzenli inspeksiyon ve bakımınıdır.

Son zamanlarda, antibiyotikle kaplanmış kateterlerin kullanılmasının kateter bölgesinde kolonizasyonu ve sonuçta kan dolaşımı enfeksiyonlarının insidansını azaltacağı düşünülmektedir. Bir meta-analizde, klorheksidin ve gümüş sulfadiazin ile kaplı santral venöz kateterlerin enfeksiyon için yüksek riskli hastalarda (kısa süreli ve çok lümenli kateteri olan hastalar) kateterle ilişkili bakteriyeminin azaltılmasında etkili olduğu

bulunmuştur (Tacconelli 2009). Ancak günümüzde böyle kateterlerin kullanımında hala tartışmalar devam etmektedir.

### **2.1.2.3 Ventilatör İlişkili Pnömoni**

Ventilatör ilişkili pnömoni; yoğun bakım ünitelerinde entübasyon ve MV uygulanan hastalarda ventilasyona başlandıktan 48 saat ve sonrasında gelişen akciğer parankiminin enfeksiyonudur. Başka bir ifade ile entübasyon ve mekanik ventilasyonun bir komplikasyonudur (Biberoğlu 2001).

Yetmiş beş ülkenin 1265 YBÜ'sini içeren "European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC II)" çalışması olarak bilinen "Avrupa Yoğun Bakım Enfeksiyonları Prevelans Çalışmasında" yoğun bakım enfeksiyonlarının %64'ünün solunum kaynaklı enfeksiyon olduğu belirtilmiştir (Vincent 2009).

YBÜ'lerinde en sık görülen enfeksiyon olup, yoğun bakım için insidansı % 6 ile % 52 olarak verilmiştir (Noyal 2010). Sıklığı hastanın yattığı yoğun bakım biriminin bakım koşulları, yatak sayısı, ventilatör destek tedavisinin süresine ve altta yatan hastalığa bağlı olarak değişiklik gösterir. VİP sıklığını belirleyen en önemli faktör destek tedavisinin süresidir. Destek tedavisinin süresi uzadıkça her gün %1-3 artarken, entübe hastalarda pnömoni oranı, diğer hastalardan %6-21 kat daha fazladır (Safdar 2005, Rello 2001). Fakat; Nozokomiyal trakeobronşit gibi hastanede edinilmiş alt solunum yolu enfeksiyonu ile aynı zamana rastlayabilmesi, VİP için kesin tanı kriterlerinin olmaması ve VİP için yapılan araştırmalarda hasta popülasyonunun çeşitlilik göstermesi gibi nedenlerden dolayı VİP'in gerçek oluşum sıklığını tam olarak değerlendirmek zor gibi görünmektedir (Leroy 2009).

Gelişmiş teknolojilere, geniş spektrumlu antibiyotiklerin kullanıma girmesine, solunum cihaz ve devrelerinin etkin dezenfeksiyonuna, MV uygulanan hastaların bakım ve takibinde gelişmelere ve sağlık çalışanlarının eğitimine rağmen VİP; mortalite ve morbiditesi hala yüksek olan önemli bir sağlık sorunudur (Chastre 1994).

#### **2.1.2.3.1 Mikrobiyolojik Etyolojisi**

VİP'in mikrobiyolojik etyolojisi, enfeksiyonun başladığı güne göre çeşitlidir.

**Erken başlangıçlı VİP:** Mekanik ventilasyon uygulamaya başlandıktan sonraki ilk 4 günde gelişir. Neden olan mikroorganizmalar, çoğunlukla toplumda kazanılmış pnömonideki gibi Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae ve Moraxella catarrhalis'dir. (Pruitt 2006).

**Geç başlangıçlı VİP:** Mekanik ventilasyonun başlamasından sonraki 5 ya da daha sonraki günlerde başlar. Staphylococcus aureus, Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae ve Enterobacteriaceae türleri en sık etkenlerdir. Bu patojenler antibiyotiklere rezistans patojenlerdir. Tedavide daha güçlü antibiyotikler ve antibiyotik kombinasyonları gerekebilir (Pruitt 2006).

#### **2.1.2.3.2 Patofizyoloji**

Sağlıklı kişilerde üst solunum yolları bakterilerle kolonize olmasına rağmen alt solunum yolu sterildir. Normal sağlıklı kişilerde herhangi bir aspirasyon durumunda major defans mekanizmaları ile kişi kendini koruyabilir. Anatomik hava yolu bariyerleri, öksürük refleksi, mukus ve mukosilier klirens major defans mekanizmalarıdır. Aspire edilen materyal özellikle üst solunum yolunda mukosilier klirens ve güçlü bir öksürük ile uzaklaştırılmaya çalışılır. Terminal bronşun aşağısında ise hücrel ve humoral immunité alveolar makrofaj ve lökositler patojeni uzaklaştırmaya çalışır. Mekanik ventilatördeki hastalarda bu savunma sistemleri birçok noktada bozulmuştur (Safdar 2005a).

Hastanın mevcut hastalığı, yandaş hastalıkları, malnütrisyon durumu, hastanın immun sistemini bozar. Fakat en önemlisi, entübe olan hastada öksürük refleksi ve mukosilier klirens bozulmuştur. Bu nedenle, hasarlanmış olan trakea mukozasından bakteriler kolayca alt solunum yollarına geçiş yapabilirler. Yapılan invaziv girişimler, kullanılan antimikrobiyal tedavi nedeniyle oluşan dirençli nosokomiyal patojenler, solunum yollarını kolonize eder. Bunun sonucunda bozulmuş konak defansı, sürekli patojen bakterilere maruziyet, mekanik olarak ventile edilen hastalarda VİP gelişimine sebep olur (Safdar 2005a).

*VİP oluşumunda 4 farklı mekanizma sorumlu tutulmaktadır:*

- 1.Sekresyonların aspirasyonu
- 2.Direkt invazyon
- 3.Kontamine hava inhalasyonu
- 4.Diğer bölgelerden hematogen yayılım

Sonuç olarak; bakteriyel olarak yüklü materyalin aspirasyonu, hastalık sebebi ile bozulmuş konak savunması, entübasyon tüpünün varlığı gibi faktörler bir araya gelince ventilatör ilişkili pnömoni oluşmaktadır (Safdar 2005).

#### **2.1.2.3.3 VİP Tanısı**

Teknolojik ilerlemelere rağmen günümüzde VİP tanısı konusunda tam anlamıyla bir fikir birliği sağlanamamıştır. Ventilatörle ilişkili pnömoni tanısında temelde üç parametre önemlidir. Bunlar enfeksiyona ait sistemik bulgular, akciğer röntgen incelemesinde yeni

infiltrasyon ya da mevcut infiltrasyonda artış, bakteriyolojik olarak akciğer parankim enfeksiyonunun tespit edilmesidir (Türk Yoğun Bakım Derneği Ventilatörle İlişkili Pnömonide Tanı ve Tedavi Rehberi 2011). Çeşitli kriterler VIP tanısını düşündürür veya şüphe oluşturur. Günümüzde iki farklı klinik kriter, Johanson ve CDC kriterleri ön plana çıkmaktadır.

1. **Johanson Kriterleri** (Rea-Neto 2008, Pugin 1991, Hunter 2006).

- a. Yeni veya ilerleyen infiltrasyon varlığı
- b. Ek olarak aşağıdaki 3 bulgunun en az ikisinin varlığı
  - Ateş >38
  - Lökositoz veya lökopeni
  - Pürülan sekresyonlar

2. **Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) Kriterleri** (Rea-Neto 2008).

1. Radyolojik Bulgular:

Peşpeşe iki veya daha fazla akciğer grafisinde aşağıdakilerden en az birinin bulunması:

- Yeni veya ilerleyici ve ısrarlı infiltrasyon
- Konsolidasyon
- Kavite

2. Mikrobiyolojik Kriterler:

Aşağıdakilerden en az birinin görülmesi:

- Başka nedene bağlı olmayan pozitif kan kültürü,
- Plevra kültüründe üreme
- Bronkoalveoler lavaj (BAL) veya korunmuş fırça ile alınan örnekte pozitif kantitatif kültür
- BAL ile alınan hücrelerin %5' inden fazlasında hücre içi bakteri görülmesi
- Pnömoninin histopatolojik bulguları

3. Klinik Bulgular:

Aşağıdakilerden en az birinin görülmesi

- Ateş >38 °C
- Lökopeni (BK<4000) veya Lökositoz (BK>12000)
- 70 yaş üstü hastada başka nedene bağlanamayan şuur değişikliği

Aşağıdakilerden en az ikisinin beraber görülmesi

- Yeni başlayan veya özelliği değişen sekresyonlar

- Sekresyon miktarının veya aspirasyon gereksiniminin artması
- Yeni başlayan veya kötüleşen öksürük veya dispne veya takipne
- Akciğer oskültasyonunda raller
- Gaz alış verişinin bozulması
- Oksijen gereksiniminde artma

#### **2.1.2.3.4 VİP'in Önlenmesi**

VİP'de insidansı azaltma yönünde çok sayıda çalışma yapılmış ve VİP ile mücadelede en önemli payı korunma yöntemleri almıştır. VİP'den korunma yöntemlerini non-farmakolojik ve farmakolojik olarak iki şekilde sınıflandırabiliriz.

##### ***Non-farmakolojik önlemler***

Uygulaması daha kolay ve ucuzdur. Non-farmakolojik yöntemlerde amaç genelde aspirasyonu önlemeye yöneliktir.

##### **a. *Noninvaziv mekanik ventilasyon (NİMV):***

VİP gelişiminde rol oynayan en önemli faktör entübasyondur. NİMV, akut solunum yetmezliği bulunan hastalarda alternatif bir yöntemdir ve bazı çalışmalarda VİP gelişimini azalttığı gösterilmiştir. (Nourdine 1999, Girou 2000, Carlucci 2001)

##### **b. *Orotrakeal entübasyon:***

Nazal sinüslerden enfekte sekresyonların aspirasyonuna engel olmak için orotrakeal entübasyon, nazotrakeal entübasyona, kontrendikasyon yoksa, tercih edilmelidir (Lorente 2008).

##### **c. *Subglottik sekresyonların drenajı:***

Mikroaspirasyon ve VİP riskini azaltmak amacıyla endotrakeal tüp kafının yukarısında biriken sekresyonların aspirasyonuna olanak sağlayan özel entübasyon tüpleri geliştirilmiştir. Devamlı subglottik aspirasyonu sağlayan tüplerle normal entübasyon tüplerini karşılaştıran çalışmalarda devamlı subglottik aspirasyonun VİP insidansını azalttığı saptanmıştır (Valles 1995, Kollef 1999, Smulders 2002). Ancak kesin öneri için daha ileri çalışmalara gereksinim vardır.

##### **d. *Endotrakeal tüp kaf basıncının monitorizasyonu:***

Kaf basıncı, alt solunum yolundan hava kaybını önlemek ve kaf etrafındaki patojen mikroorganizmaların alt solunum yollarına sızmasını engellemek amacıyla yeterince yüksek tutulmalıdır. Yapılan bir çalışmada kaf basıncı 20 cmH<sub>2</sub>O'nun altında tutulan hastalarda VİP gelişme riskinin arttığı gösterilmiştir (Rello J 1996). Bunun yanısıra trakeal

hasarı önlemek amacıyla da kaf basıncı <30 cmH<sub>2</sub>O altında tutulmalıdır. Bu yüzden kaf basıncı monitorizasyonu uygulanmalıdır (Lewis 1978, 13 Wain 2003).

**e. Planlanmamış ekstübasyon ve entübasyon tekrarından kaçınmak:**

Planmamış ekstübasyon, genelde tekrar entübasyonla sonuçlanmakta ve subglottik biriken sekresyonlarında aspirasyonu ile VİP oluşumuna neden olmaktadır ( de Lassence 2002).

**f.MV süresini kısaltmak:**

Birçok çalışmada MV süresi ile VİP arasında ciddi bir bağlantı olduğu gösterilmiştir (Ibrahim 2001, Cook 1998).

**g.Erken trakeostomi:**

Uzun süreli entübasyon larinks hasarı ve trakeal stenoza neden olabilmektedir. Bu yüzden uzun süreli entübasyon düşünülen hastalarda erken trakeostomi düşünülmelidir (Whited 1984, Colice 1989, Gaynor 1985, Stauffer 1981). Erken trakeostominin VİP insidansını azaltmadığı fakat MV'e bağlı kalma süresini ve YBÜ'de kalış süresini azalttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Griffiths 2005).

**h.Ventilatör devresi değişim sıklığı:**

Ventilatör devresi değişim sıklığının VİP insidansına etkisinin olmadığı gösterilmiş (Lorente 2008 ). Bu yüzden ventilatör devreleri yeni hasta, gözle görülür kirlenme (pürülan sekresyon, kan... gibi) olmadığı sürece değiştirilmemelidir (Ruffell 2008).

**i.Respiratuar filtreler:**

Respiratuar filtrelerin yapılan çalışmalarda VİP üzerine etkisi olmadığı gösterilmiştir (Lorente 2003). Bu nedenle kullanımı şart değildir. Fakat şüpheli veya tanısı kesinleşmiş tüberkülozlu olgularda kullanılması gerekir (Centers for Disease Control and Prevention 1994).

**j.Isı nem değiştiricili (HME) filtrelerin veya ısıtıcı nemlendirme sistemlerinin (HH) kullanımı:**

HME filtreler ile HH sistemlerinin VİP insidansı üzerine etkileri tartışmalıdır. Bazı çalışmalarda (Kola 2005) azalma tespit edilmesine rağmen bazı çalışmalarda (Lacherade 2005, Boots 2006) ise anlamlı fark tespit edilememiştir.

**k.Açık aspirasyon yöntemine karşı kapalı aspirasyon yöntemi:**

Kapalı sistem aspirasyon yönteminde sekresyonların aspirasyonu esnasında daha az oranda oksijenasyonda düşme ve hemodinamik bozukluğa rastlanması nedeniyle avanyajlı gibi görünmesine karşın, yapılan çalışmalarda, VİP insidansında açık aspirasyon yöntemi ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Vonberg 2006, Lorente 2005)

**l.Yarı oturur pozisyon:**

Supin pozisyonda gastrik içeriğin aspirasyonu daha fazla olduğu için, VİP gelişiminde supin pozisyon bağımsız bir risk faktörü olarak bildirilmiştir (Kollef 1993, Orozco-Levi 1995).

**m.Ağız bakımı ve el hijyeni:**

Ağız bakımı ile ağız içi bakteri sayısı azaltılarak VİP riskinin azaltıldığı bildirilmektedir (Ruffell 2008).YBÜ’de eksojen kaynaklı patojenlerin etken olduğu VİP’in ana sebebi olarak sağlık çalışanlarının elleri olduğu bildirilmiştir (Safdar 2005) Bu nedenle VİP’den korunma amacıyla, hasta ile temastan önce ve sonra mutlaka eller yıkanmalı ve eldiven giyilmelidir (Boyce 2002).

**n.Aşırı mide distansiyonundan kaçınma:**

Aşırı mide distansiyonundan kaçınmanın ve mide içeriği aspirasyonunun VİP’i azaltabileceğini savunan çalışmalar yapılmıştır (Torres 1996, McClave 2002).

**o.Kinetik yataklar:**

MV uygulanan hastalarda hareketsizlik nedeniyle akciğerlerde mukus birikimi ile mukosilier klirens bozulabilir. Bu nedenle atelektazi ve enfeksiyon gelişimi kolaylaşır.Kinetik yataklar, hastayı belli bir miktar döndürebilmesi, perküsyon ve vibrasyon uygulayabilmesi nedeniyle önerilebilir (Lorente 2008). Fakat VİP’den korunma amaçlı yeterince çalışma mevcut değildir (Delaney 2006).

### ***Farmakolojik Önlemler***

**a. Stres ülser profilaksisinin gereksiz yere kullanımından kaçınmak:**

Gastrik asiditeyi ve stres ülser gelişmesi olasılığını azaltan ilaçlar (H2 reseptör blokörleri, proton pompa inhibitörleri ve antiasitler) gastrik kolonizasyon olasılığını artırarak VİP gelişme olasılığını arttırabilirler. Bu nedenle stres ülser profilaksisi yapılacak hastalar iyi seçilmelidir (Ewing S2002).

**b. Selektif sindirim sistemi dekontaminasyonu (SDD):**

Potansiyel olarak patojen mikroorganizmalarla ağız ve mide kolonizasyonunu önlemek amacıyla, topikal ve sistemik olarak antimikrobiyal ilaç kullanılmasıdır. VİP’den korunma yöntemleri içerisinde çok tartışmalı bir konudur. Fayda ve zararlarından bahseden çok çalışma mevcuttur. Fakat YBÜ’nde dirençli mikroorganizmalara sebep olabileceği de unutulmamalıdır (D’Amico 1998, Nathens 1999, de Smet AMGA 2009)

*c. Gereksiz kan transfüzyonlarından kaçınma:*

Kan transfüzyonunun immün sistemi baskılayabildiği gerekçesiyle VİP de dahil nozokomiyal enfeksiyon riskini arttırmaktadır (Taylor 2002, Tang 2001).

*d. Klorheksidin ile oral dekontaminasyon:*

Klorheksidin ile oral dekontaminasyon 24 saatten daha uzun süre entübasyon uygulanan kardiyak cerrahi hastalarında VİP'den korunmada etkili olduğu gösterilmiştir (Houston 2002). Bunun dışında VİP insidansını azaltmak amacıyla tam bir mekanik temizlik daha önemlidir (Mori 2006).



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Etik Kurulundan etik kurul onayı alındıktan sonra retrospektif olarak planlandı. Meram Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalına bağlı yoğun bakım (reanimasyon) ünitesinde 2007-2011 yılları arasında 48 saatten uzun süre yatırılan hastalarda gelişen İnvaziv Araç İlişkili Enfeksiyonların belirlenmesi için hasta dosyaları ve Meram Tıp Fakültesi Enfeksiyon Kontrol Komitesi tutanakları 5 yıl geriye dönük olarak incelendi. 2009 yılına kadar 9 yataklı, hijyenik kliması olmayan ve açık sistem izole yataksız olarak yaklaşık 170 m<sup>2</sup> 'lik bir alanda hizmet veren yoğun bakım ünitemiz, 2009 yılından sonra yeni bir fiziki yapılanmaya gitti. Bu tarihten sonra yoğun bakım ünitemiz T.C. Sağlık Bakanlığı Yoğun Bakımlar Tebliğindeki Fiziki Standartlara uygun fiziki şartlarda, 550 m<sup>2</sup>'lik bir alanda 14 yataklı olarak hijyenik klima sistemi, 6 adet izole yatağı ile hizmet vermeye başladı. Ayrıca bu yeni yapılanma ile birlikte invaziv araç kullanımında bazı yöntem ve prosedürlerinde değişiklikler de yapıldı. Ancak çalışma periyodu süresince hasta: hemşire oranı 3:1 olarak devam etti. Her iki periyotta değişmedi.

2009 yılında yoğun bakım ünitemizde yapılan yeni fiziki yapılanmaya ilave olarak invaziv araç kullanım yöntem ve prosedüründeki değişiklikler ise aşağıdaki gibi idi;

*Ventilatör ilişkili pnömoni (VİP) önlemek amacıyla;*

- a) Haftada bir veya gözle görülebilir kirlenme ve mekanik fonksiyon bozukluğu olduğu durumlarda ve her yeni hastada solunum devreleri değiştirilirken yeni yapılandırma ile birlikte CDC önerilerine göre sadece yeni hasta ve gözle görülebilir kirlenme ve mekanik fonksiyon bozukluğu olduğu durumlarda solunum devreleri değiştirilmeye başlandı.
- b) İki günden daha uzun süre mekanik ventilatöre bağlı kalacak hastalarda subglottik aspirasyona olanak veren entübasyon tüpleri kullanıldı.

*Santral Venöz Kateter İlişkili Kan Dolaşım Enfeksiyonu (SVKİ-KDE) önlemek amacıyla;*

- a) Santral venöz kateter uygulanırken, steril önlükle beraber bone ve maskede kullanılmaya başlandı.
- b) Haftada bir rutin kateter değiştirilirken, kateter giriş yerinde kızarıklık, endürasyon gibi enfeksiyon belirtileri ve sebebi belirlenemeyen ateş olmadığı sürece kateter değiştirilmedi.

*Üriner Kateter İlişkili Enfeksiyon (ÜK-İE) önlemek amacıyla;*

a) Üriner kateter daha önce haftada bir değiştirilirken yeni yapılandırma sonrası sonda giriş yerinde enfeksiyon bulgusu, pürülan akıntı yoksa, haftada bir gönderilen idrar kültürü negatif ise üriner kateter değişimi yapılmadı.

Retrospektif olarak planlanan bu çalışmamızda yoğun bakım ünitemizdeki fiziki ve bazı invaziv araç kullanımındaki prosedür değişikliklerinin invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar üzerine etkisinin belirlenmesi hedeflendi.

Çalışmamıza 2007-2011 yılları arasında yoğun bakım ünitemize kabul edilen ve 48 saatten uzun süre takip edilen 526 hasta dahil edildi. 2007-2008 yılları arasında yeni yapılandırma öncesi 159 hasta Grup I'i, 2009-2011 yılları arasındaki 367 hasta ise Grup-II'i oluşturdu.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların demografik özellikleri, YBÜ'ne yatış nedeni, APACHE II ve Glasgow Koma Skorları (GKS), laboratuvar (hematoloji, biyokimya ve mikrobiyoloji) verileri ve kullanılan tedaviler yoğun bakım hasta dosyaları arşivi ve hastanemiz elektronik arşiv sistemi taranarak kaydedildi. Hastalık kontrol ve önleme merkezi (Center for Disease Control and prevention - CDC) ölçütlerine göre enfeksiyon hastalıkları ve klinik mikrobiyoloji uzmanı ile enfeksiyon kontrol hemşiresi tarafından yoğun bakımımıza yapılan günlük ziyaretler sonucu belirlen aktif sürveyans verileri ise hastanemiz enfeksiyon kontrol komitesi arşivinden elde edildi.

Her yıl başına yatan hasta sayısı, enfeksiyon sayısı, patojen sayısı, VIP (Ventilatör İlişkili Pnömoni) sayısı, ÜK-İE (Üriner Kateter İlişkili Enfeksiyon) sayısı, SVKİ-KDE (Santral Venöz Kateter İlişkili Kan Dolaşım Enfeksiyonu) sayısı, ventilatör günü, üriner kateter günü, santral venöz kateter günü, hasta günü, invaziv araç enfeksiyon hızı, ventilatör kullanım oranı, santral venöz kateter kullanım oranı, üriner kateter kullanım oranı, VIP hızı, üriner kateter ilişkili enfeksiyon hızı, santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu hızı hesaplandı. Yıllara göre görülen, enfeksiyona sebep olan mikroorganizma çeşitleri ve sayıları belirlendi.

İnvaziv araç ilişkili hastane enfeksiyonlarının tanımı için aşağıdaki kriterler kullanıldı:

*Ventilatör İlişkili Pnömoni (VIP):*

Entübasyon tüpü veya trakeostomi ile mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda 48 saat sonra aşağıdaki kriterlerler görüldüğünde VIP'ten şüphelenildi (Jhonson VIP tanı kriterleri) (Rea-Neto 2008).

Buna göre herhangi bir hasta için aşağıdakilerden en az biri:

- Başka bir nedene bağlanamayan ateş ( $> 38^{\circ}\text{C}$ )
- Lökopeni ( $<4000/\text{mm}^3$ ) veya lökositoz ( $\geq 12000/\text{mm}^3$ )
- $\geq 70$  yaş için başka bir nedenle açıklanamayan mental durum değişikliği

Aşağıdakilerden en az ikisi:

- Yeni başlayan veya artan öksürük, dispne veya takipne
- Fizik incelemede ral veya bronşiyal solunum sesi duyulması
- Gaz değişiminde kötüleşme, oksijen desatürasyonu, oksijen ihtiyacında artma veya ventilasyon ihtiyacında artma
- Yeni gelişen pürülan balgam veya balgam karakterinde değişiklik veya respiratuar sekresyonlarda artma veya aspirasyon ihtiyacında artma ile birlikte radyolojik bulgular:
- Arka arkaya çekilmiş iki veya daha fazla akciğer grafisinde aşağıdakilerden en az birinin bulunması;
  - Yeni veya progresif ve kalıcı infiltrasyon
  - Konsolidasyon
  - Kavitasyon

Ventilasyon ilişkili pnömonin tanısı ise  $10^4$  cfu (colony forming unit)/mL veya daha fazla koloni ihtiva eden pozitif bronkoalveolar lavaj kültürü veya endotrakeal aspirat örneğinin kantitatif kültüründe  $10^6$  cfu (colony forming unit)/mL veya antibiyotik kullanımına iyi bir klinik yanıt elde edilmesi ile doğrulandı.

*Santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım yolu enfeksiyonu (SVKİ-KDE):*

Santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu için CDC ölçütlerine göre, en az 48 saatten beri santral kateteri bulunan bir hastada en az bir kan kültüründe üreme olması yanında klinik olarak enfeksiyon bulgularının olması ve başka bir odak saptanmaması halinde SVK-KDE düşünülür ve aşağıdaki laboratuvar yöntemlerinin biri ile tanı koyulur. Kateterden alınan kan örneğinde aynı mikro organizma olmak şartı ile pozitif semikantitatif ( $15$  cfu/kateter segmenti), ya da kantitatif kültür ( $10^3$  cfu/ kateter segmenti), aynı anda alınan kan kültüründe santral kateterden olan üreme miktarının periferden alınana göre 5 kattan fazla olması ya da santral kateterden alınan kan kültürünün üreme zamanı ile periferden alınan kan kültürünün üreme zamanı arasında iki saatten fazla süre olmasıdır (O'Grady 2002). Semikantitatif kültürde steril koşullarda çekilen kateterin 5 cm'lik distal parçası steril makas veya bistüri ile kesilir ve kuru steril bir tüp içerisinde

mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilir. Bu kateter parçası steril penset yardımı ile 4-5 kez çevrilerek koyun kanlı, eozin metilen mavisi (EMB), saboraud dekstroz (SDA) ve çikolatamsı agarlara ekilir. İnkübasyon sonunda (37°C de 24-48 saat) 15'ten fazla bakteri kolonisi olması, kateterin anlamlı derecede kolonize olduğunu gösterir. Kantitatif kültürde ise kesilen kateter parçasının içinden 1 ml beyin-kalp infüzyon besiyeri geçirilir. Daha sonra bu besiyerinin 1/100 dilüsyonu hazırlanılarak EMB, SDA ve çikolatamsı agara ekilerek 37°C de 24-48 saat inkübe edilir. Bu yöntemle 10<sup>3</sup> cfu saptanması pozitif üreme olarak kabul edilir.

#### *Üriner kateter ilişkili enfeksiyon (ÜK-İE):*

Bu grupta semptomatik üriner sistem enfeksiyonu, asemptomatik bakteriüri ve üriner sistemin diğer enfeksiyonları yer alır.

**Semptomatik üriner sistem enfeksiyonu** için aşağıdaki kriterlerden biri bulunmalıdır:

1. Ateş, pollaküri, dizüri veya suprapubik duyarlılık bulgularından biri olan hastada idrar kültüründe >10<sup>5</sup> koloni/ml üreme olması ve en çok iki tür bakteri üremesi,
2. Ateş, pollaküri, dizüri veya suprapubik hassasiyet bulgularından ikisinin ve aşağıdakilerden birinin olması:

- “Dipstick” testinin lökosit esteraz ve/veya nitrat için pozitif olması,
- Piyüri (>10 lökosit/ml idrar veya santrifüj edilmemiş idrarın büyük büyütmesinde >3 lökosit),
- Santrifüj edilmemiş idrarın Gram yaymasında bakteri görülmesi,
- Miksiyon yoluyla alınmamış iki idrar kültüründe >100 koloni/ml aynı üropatojenin (Gram-negatif bakteriler veya *Staphylococcus saprophyticus*) üremesi,
- Uygun antibiyotik alan bir hastada üropatojen bir mikroorganizmanın <10<sup>5</sup> koloni/ml saf olarak üremesi,
- Doktorun üriner enfeksiyon tanısı koyması,

**Asemptomatik bakteriüri** tanısı için aşağıdaki kriterlerden biri olmalıdır:

- İdrar kültürü alınmadan 7 gün öncesine dek üriner kateter bulunan bir hastada ateş (>38°C), pollaküri, dizüri veya suprapubik hassasiyet olmaması ve idrar kültüründe > 10<sup>5</sup> koloni/ml üreme olması ve en çok iki tür bakteri üremesi.

- İki idrar kültüründen ilki alınmadan 7 gün öncesine dek üriner kateter bulunmayan bir hastada ateş (>38°C), pollaküri, dizüri veya suprapubik hassasiyet olmaması ve idrar kültüründe > 105 koloni/ml üreme olması ve en çok iki tür bakteri üremesi.

**Üriner sistemin** (böbrekler, üreter, mesane, üretra veya retroperitoneal ya da perinefritik boşluklardaki dokular) **diğer enfeksiyonları** için aşağıdaki kriterlerden biri bulunmalıdır:

- İlgili taraftaki sıvı (idrar dışında) veya doku kültüründe mikroorganizma izole edilmesi,
- Doğrudan doğruya muayenede, ameliyatta veya histopatolojik inceleme sırasında abse veya başka bir enfeksiyon bulgusu saptanması,
- Ateş (>38°C), ilgili tarafta lokalize ağrı veya hassasiyetten ikisi ve aşağıdakilerden birinin olması:
  - a-İlgili taraftan pürülan drenaj,
  - b-Kan kültüründe mikroorganizma izole edilmesi,
  - c-Enfeksiyonun radyolojik belirtileri (ultrasonografi, CT, MR görüntüleme ve radyonüklid inceleme sonuçlarını kapsar),
  - d-Doktorun enfeksiyon tanısı

İnvaziv araç ilişkili (İAİ) enfeksiyon hızı hesaplanırken 'İAİ enfeksiyon hızı= İAİ enfeksiyon sayısı/ invazif alet günü x 1000' formülü,

Girişimsel araç kullanım oranı hesaplanırken; 'invaziv araç günü/ hasta günü' formülü kullanıldı.

*Ventilatör ilişkili pnömoni (VİP) için;*

VİP hızı = VİP sayısı / Ventilatör günü x 1000

Ventilatör kullanım oranı = Ventilatör günü / Hasta günü

*Santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım yolu enfeksiyonu (SVKİ-KDE) için:*

SVKİ-KDE hızı = SVKİ-KDE sayısı / SVK günü X 1000

SVK kullanım oranı = SVK günü / Hasta günü

*Üriner Kateter İlişkili Enfeksiyon (ÜK-İE) için;*

ÜK-İE hızı = ÜK-İE sayısı / ÜK günü x 1000

ÜK kullanım oranı = ÜK günü / Hasta günü

### **İstatistiksel Analiz ve Değerlendirme**

Bu çalışmada, kaydedilen veriler için SPSS 16.0 (SPSS IL 16.0 Chicago, USA) paket programı kullanıldı. İki grubun yatış sırasındaki demografik veriler ve klinik özelliklerinin analizinde ANOVA testi kullanıldı. Veriler ortalama  $\pm$  SD veya sayı (%) olarak belirtildi.

Çalışmamızda yıllara göre ve yoğun bakım yeni yapılanma süreci dikkate alınarak gruplara göre gözlenen Enfeksiyon sayısı(ES),1000 ventilatör günü başına VİP sayısı,1000 üriner kateter günü başına ÜK-İE sayısı,1000 santral venöz kateter günü başına SVKİ-KDE sayısı, 1000 araç günü başına İAİE sayısı,VKO, ÜKO, SVK-KO,değerlerinin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. İki grup karşılaştırılmasında ve normal dağılıma uygunluk görülmediğinde Chi-Square Test ile analiz edildi. Analizler için anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edildi.

#### 4.BULGULAR

Yoğun bakım ünitemize 2007-2011 yılları arasında toplam 703 hasta yatırıldı. Bu hastalardan 526'sı ünitemizde 48 saatten uzun yattılar ve bu retrospektif çalışmamıza dahil edildiler. Bu 5 yıllık periyotta, yoğun bakımın yeni yapılandırılmasından önceki 2007-2008 yılları arasındaki yaklaşık 2 yıllık periyot esnasında, 48 saatten uzun süre yatan Grup I deki hasta sayısı 159 olup kadın/ erkek oranı 68 / 91 idi. 2009-2011 yılları arasındaki yeni yapılandırılmış ünite de yaklaşık 3 yıllık dönemde 48 saatten uzun yatan Grup II deki hasta sayısı ise 367 olup, kadın / erkek oranı 148/219 olarak tespit edildi.

2 yıllık süre içerisinde Grup I deki hastalarda toplam yatış günü 3849 gün iken ortalama yatış süresi 35,84±69,86 gün; yaklaşık 3 yıllık süreçte Grup II deki hastalarda ise toplam yatış günü 8081 gün iken ortalama yatış süresi 29,46±59,19 gün olarak belirlendi. Çalışmaya katılan gruplar arasında demografik özellikler, yatış süresi ve APACHE II skorları açısından istatistiksel anlamlı fark yok ( $p>0.05$ ) iken Grup II' de GKS anlamlı olarak daha yüksekti ( $p<0.05$ ). Grupların demografik verileri, yatış süreleri ve skorları tablo 4.1'de özetlenmiştir.

**Tablo 4.1.** Grupların Demografik Verileri, Yatış Süreleri ve Skorum Puanları(%)(ort±SD)

	<b>GRUP I (n=159)</b>	<b>GRUP II (n=367)</b>	<b>P değeri</b>
<b>Cinsiyet</b>			
<b>Erkek (%)</b>	91 (%57,23)	219 (%59,67)	0,644
<b>Kadın (%)</b>	68 (%42,77)	148 (%40,33)	
<b>Yaş (yıl)</b>	44,13± 23,23	44,31 ± 22,92	0,828
<b>Yatış süresi(gün)</b>	35,84±69,86	29,46±59,19	0,156
<b>Glaskow Koma Skoru</b>	10,01±3,94	10,35±4,02	0,004*
<b>APACHE II Skoru</b>	16,48±6,62	16,24±6,75	0,108

\*  $p<0,05$  anlamlı fark

5 yıllık süre içerisinde çalışmaya dahil edilen tüm hastaların gruplara göre yatış tanılarını tablo 4.2’de özetlenmiştir.

**Tablo 4.2.** Her iki gruptaki hastaların yoğun bakıma yatış nedenleri.

	<b>GRUP I n (%)</b>	<b>GRUP II n (%)</b>
<b>Akut Solunum yetmezliği</b>	30 (%18,86)	76(%20,7)
<b>KOAH</b>	7 (%4,4)	12(%2,27)
<b>Serebrovasküler olay</b>	9 (%5,66)	26 (%7,08)
<b>Pulmoneremboli</b>	1 (%0,6)	11 (%3)
<b>Multitravma</b>	34 (%21,38)	82(%22,34)
<b>İzole kafa travması</b>	17(%10,69)	35 (%9,63)
<b>Hemorajik Şok</b>	3 (%1,88)	12 (%3,27)
<b>Zehirlenme</b>	11 (%6,91)	21 (%5,72)
<b>Statusepileptikus</b>	1 (%0,6)	4 (%1,09)
<b>Kardiopulmonerresusitasyon sonrası</b>	8 (%5,03)	25(%6,81)
<b>Akut Koroner Sendrom</b>	4 (%2,51)	11 (%3)
<b>Kalp Yetmezliği</b>	5 (%3,14)	8 (%2,18)
<b>Obstetrik Problemler</b>	7 (%4,4)	15 (%4,08)
<b>Akut Böbrek Yetmezliği</b>	4(%2,51)	6 (%1,63)
<b>Guillain Barre Sendromu</b>	9 (%5,66)	4 (%1,08)
<b>Myastenia Gravis</b>	2(%1,25)	3 (%0,81)
<b>Multipl Skleroz/ Sistemik Lupus</b>	1 (%0,6)	4 (%1,08)
<b>Menenjit</b>	1 (%0,6)	2 (%0,54)
<b>Kesici/Delici Alet Yaralanması</b>	3 (%1,88)	8 (%2,18)
<b>Yanık</b>	2 (%1,25)	2 (%0,54)
<b>TOPLAM (n)</b>	159 (%100)	367 (%100)



Her iki grupta tanıların dağılımına baktığımızda yoğun bakımımıza kabullerin en sık nedeninin travma olduğu görülmektedir.

2007-2011 yılları arasında yoğun bakımımıza kabul edilen hastalarda görülen toplam invaziv araç ilişkili enfeksiyon sayısı (İAİ-ES) 303 idi. Yapılandırma öncesi periyotta (Grup I) invaziv araç ilişkili enfeksiyon sayısı 162 olup, yapılandırma sonrasına göre (n=141) daha fazla olarak bulundu.

5 yıllık süreçte görülen toplam İAİE'nun %62.4'ü VİP iken %19.8'i SVKİ-KDE ve %17.8'i ÜK-İE olarak görüldü. Grup I'de ise bu oranlar %58 VİP, %21.6 ÜK-İE ve %20.4 SVKİ-KDE iken Grup II'de %67.4 VİP, %19.1 SVKİ-KDE ve %13.5 ÜK-İE idi.

5 yıllık süreçte toplam invaziv araç ilişkili enfeksiyon gelişme hızı (İAİ-EH) 12.81 iken VİP gelişme hızı 28.98, SVKİ-KDE hızı 9.97ve ÜK-İE Hızı 4.81 idi. Grup I de ise toplam İAİ-EH Grup II'e göre daha yüksekken (22.21 e karşı 8.62) bu yükseklik istatistiksel olarak da anlamlı idi ( $p<0.05$ ). Her iki grupta yani yeni yapılandırma öncesi ve sonrası dönemde invaziv araç ilişkili enfeksiyonların tiplerine göre ayrı ayrı hızlarına bakıp karşılaştırdığımızda VİP, SVKİ-KDE ve ÜK-İE hızları yeni yapılandırma sonrası dönemde yani Grup II'de daha düşük hesaplanırken sadece ÜK-İE hızı istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşüktü ( $p<0.05$ ). Grup I'de 1000 ventilatör gününde VİP hızı 51.11 iken Grup II'de 20.29; Grup I'de 1000 santral venöz kateter gününde SVKİ-KDE hızı 18 iken Grup II'de 6.44; Grup I'de 1000 üriner kateter gününde ÜK-İE hızı 9.65 iken Grup II'de 2.5 idi.

Toplam 5 yıllık süreç ile yeni yapılanma öncesi ve sonrası gelişen invaziv araç ilişkili enfeksiyonların sayıları, enfeksiyon gelişme hızları ve her iki grubun istatistiksel karşılaştırması Tablo 4.3' de özetlenmiştir.

**Tablo 4.3.** Toplam 5 yıllık süreç ve çalışma grupları dönemlerinde görülen İAİE sayıları, hızları ve istatistiksel karşılaştırmaları.

	<b>GRUP I (2007-2008)</b>	<b>GRUP II (2009-2010-2011)</b>	<b>P değeri</b>
<b>VİP Sayısı</b>	94	95	
<b>ÜK-İE Sayısı</b>	35	19	
<b>SVKİ-KDE Sayısı</b>	33	27	
<b>Toplam İAİE Sayısı</b>	162	141	
<b>VİP Gelişme Hızı</b>	51,11	20,29	0,000*
<b>ÜK-İE Gelişme Hızı</b>	9,65	2,5	0,052*
<b>SVK-İE Gelişme Hızı</b>	18	6,44	0,014*
<b>Toplam İAİE Gelişme Hızı</b>	22,21	8,62	0,000*

\* $p < 0,05$  anlamlı fark

*Grup I, yoğun bakımın yapılanma öncesi dönemdeki hasta grubu; Grup II yoğun bakımın yeni yapılanma sonrası dönemdeki hasta grubu; VİP, ventilatör ilişkili pnömoni; ÜK-İE, ürinerkateter ilişkili enfeksiyon, SVKİ-KDE, santral venözkateter ilişkili enfeksiyon; İAİE, invaziv araç ilişkili enfeksiyon*

Çalışmamızda yoğun bakım ünitemize yeni yapılanmadan önce kabul edilen hastalarda yani Grup I'de ventilatör kullanım oranı 0.48 iken yeni yapılanmadan sonra yoğun bakım ünitesine kabul edilen yani Grup II' deki hastalarda bu oran 0.58 idi. Aynı şekilde diğer invaziv araç kullanım oranlarına baktığımızda ise; santral venözkateter kullanım oranı Grup I'de 0.47 iken Grup II'de 0.48, üriner kateter kullanım oranı Grup I'de 0.94 iken Grup II'de 0.93 idi. İnvaziv araç kullanım oranları her iki hasta grubu arasında karşılaştırıldığında, üriner kateter kullanım oranı haricinde ( $p < 0.05$ ) iki grup arasında anlamlı fark yoktu ( $p > 0.05$ ).

Grupların invaziv araç günleri ve invaziv araç kullanım oranları ile birlikte istatistiksel değerlendirilmesi Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

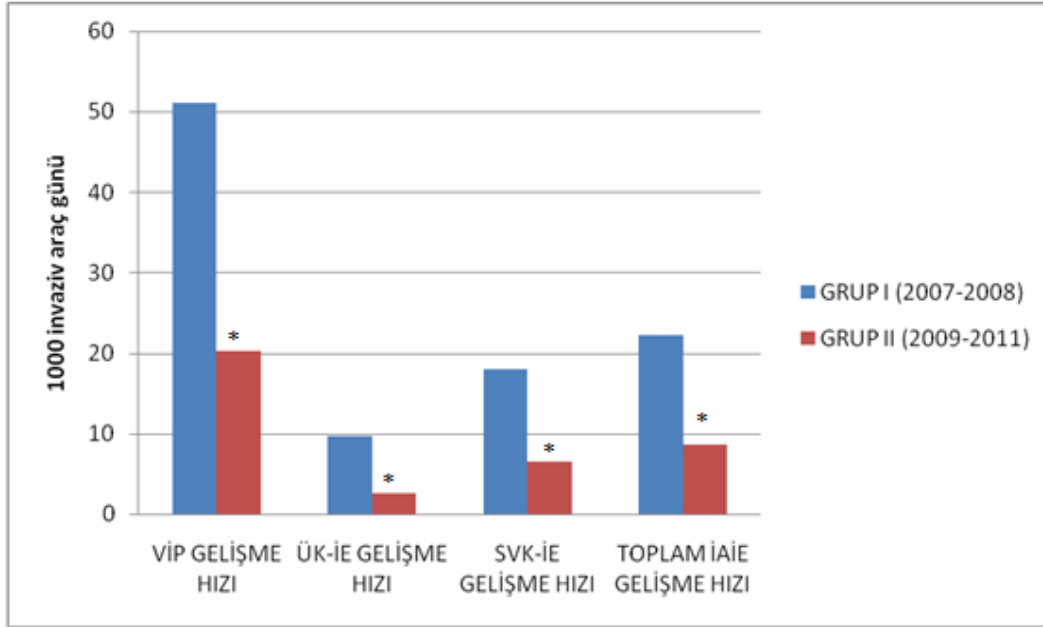
**Tablo 4.4.** Her iki grubun invaziv araç günleri, invaziv araç kullanım oranları ve istatistiksel değerlendirilmesi.

	<b>GRUP I (2007-2008)</b>	<b>GRUP II (2009-2010-2011)</b>	<b>P değeri</b>
<b>Ventilatör günü</b>	1839	4682	
<b>Üriner kateter günü</b>	3625	7586	
<b>Santral venözkateter günü</b>	1829	4188	
<b>Hasta günü</b>	3849	8081	
<b>Ventilatör kullanım oranı</b>	0,48	0,58	0,331
<b>Üriner kateter kullanım oranı</b>	0,94	0,93	0,942
<b>Santral venözkateter kullanım oranı</b>	0,47	0,48	0,918

*Grup I, yoğun bakımın yapılanma öncesi dönemdeki hasta grubu; Grup II yoğun bakımın yeni yapılanma sonrası dönemdeki hasta grubu.*

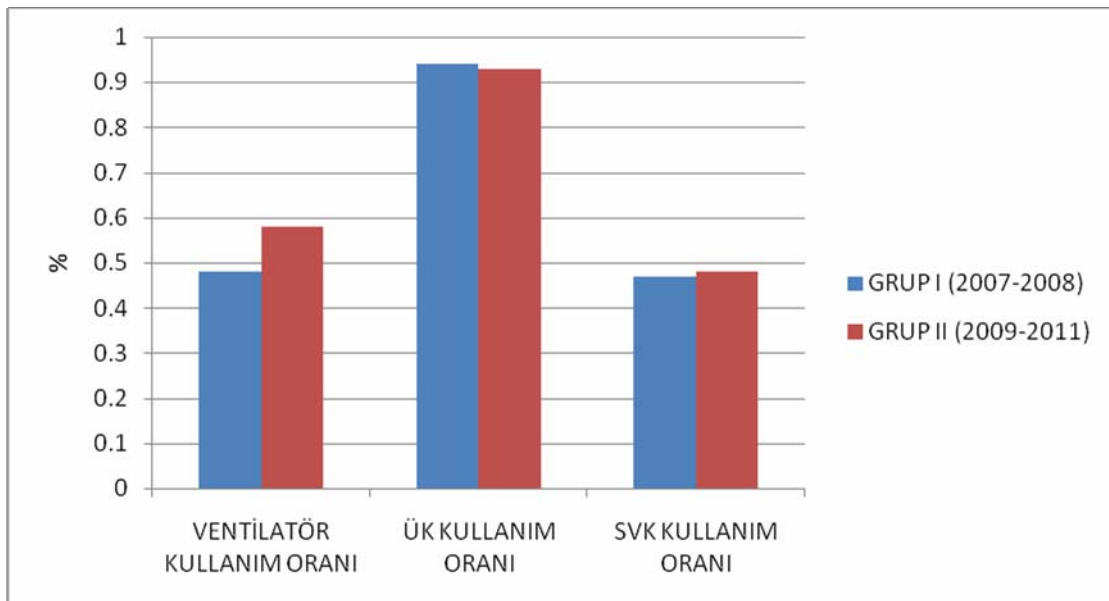
Her iki grubun 1000 ventilatör gününde VİP hızı, 1000 üriner kateter gününde ÜK-İE hızı ve 1000 santral venöz kateter gününde SVKİ-KDE hızı ile birlikte invaziv araç kullanım oranları grafik 4. 1 ve 4. 2’de gösterilmiştir.

**Grafik 4.1.** Her iki grubun invaziv araç ilişkili enfeksiyon hızları



\*  $p < 0,05$  anlamlı fark ,Gruplar karşılaştırıldığında

**Grafik 4.2.** Her iki grubun invaziv araç kullanım oranları



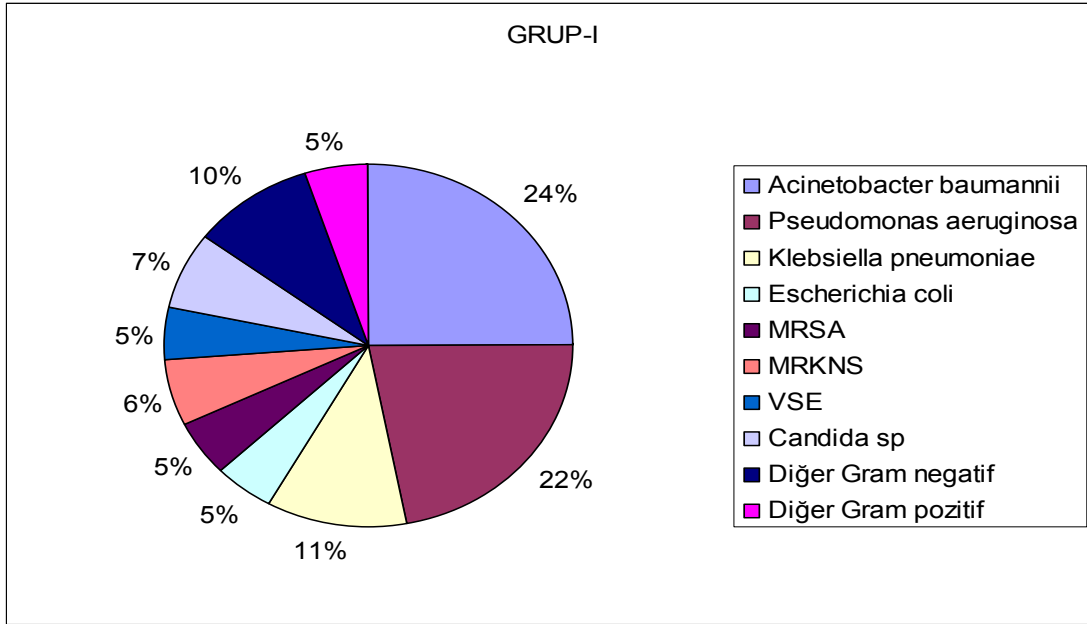
Yoğun bakım ünitemizdeki yeni yapılanma öncesi ve sonrası yani Grup I ve Grup II'deki hastalarda gelişen invaziv araç ilişkili enfeksiyonlara neden olan mikroorganizmalar incelendiğinde; her iki grupta da yüzdeler biraz farklı olmakla beraber aynı mikroorganizmalar aynı diziliş sırasıyla ilk üç sırada yer aldı. Bunlar her iki grupta görülme sıklığına göre sıralandığında *Acinetobacter baumannii* Grup I'de %25, Grup II'de %32.64; *Pseudomonas aeruginosa* Grup I'de %21.96, Grup II'de %18,6; *Klebsiella pneumoniae* Grup I'de %10.98, Grup II'de %13.21 idi. Her iki grupta invaziv araç ilişkili enfeksiyon tanısı alan hastaların mikroorganizma dağılımları Tablo 4.5, Grafik 4.3 ve Grafik 4.4'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.5:** Her iki grubun invaziv araç ilişkili enfeksiyon etkeni dağılımı.

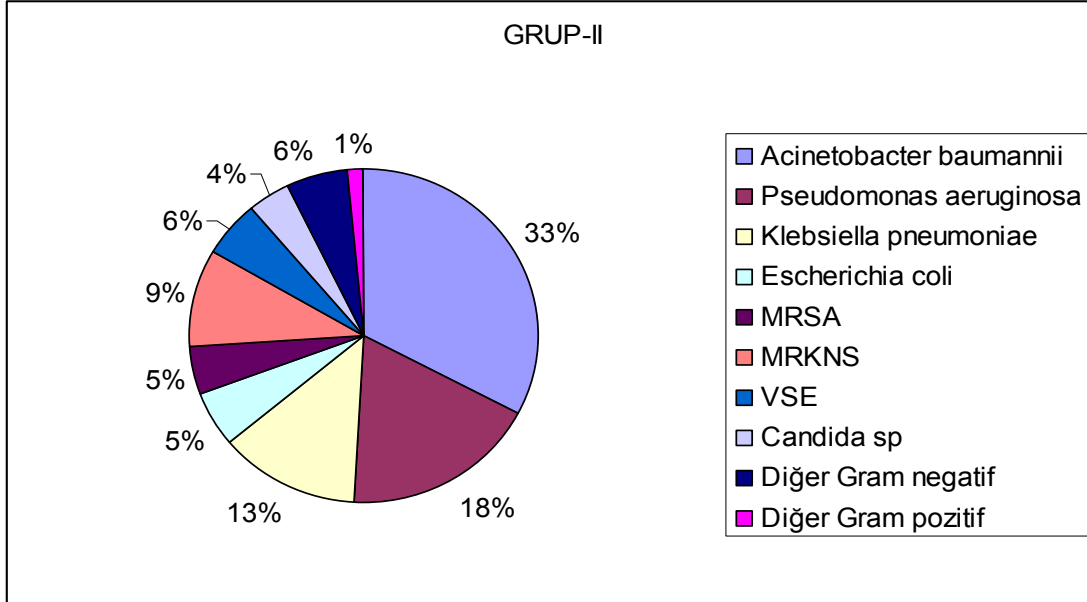
	<b>GRUP I</b> <i>n (%)</i>	<b>GRUP II</b> <i>n (%)</i>
<i>Acinetobacter baumannii</i>	66 (%25)	94 (%32,64)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	58 (%21,96)	52 (%18,06)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	29 (%10,98)	38 (%13,21)
<i>Escherichia coli</i>	13 (%4,93)	15 (%5,20)
<b>MRSA</b>	13 (%4,93)	14 (%4,86)
<b>MRKNS</b>	15 (%5,68)	27 (%9,37)
<b>VSE</b>	13 (%4,93)	16 (%5,55)
<i>Candidasp</i>	18 (%6,82)	11 (%3,83)
<b>Diğer Gram negatif</b>	26 (%9,84)	17 (%5,90)
<b>Diğer Gram pozitif</b>	13 (%4,93)	4(%1,38)

*MRSA*, metisilin dirençli stafilocok; *MRKNS*, metisilin dirençli koagülaz negatif stafilocok; *VSE*, vankomisin duyarlı enterokok.

**Grafik 4.3.** Grup I invaziv araç ilişkili enfeksiyon etkeni dağılımı.



**Grafik 4.4.** Grup II invaziv araç ilişkili enfeksiyon etkeni dağılımı.



Çalışma kapsamında hastaların yıllara göre hasta sayısı (HS), hasta günü (HG), VİP sayısı (VİP-S), ürinerkateter ilişkili enfeksiyon sayısı (ÜKİ-ES), santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım yolu enfeksiyon sayısı (SVKİ-KDES), ventilatör günü (VG), üriner kateter günü (ÜKG), santral venöz kateter günü (SVKG), ventilatör kullanım oranı (VKO), üriner kateter kullanım oranı (ÜKO), santral venöz kateter kullanım oranı (SVKO), VİP gelişme hızı (VİP-H), santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyon gelişme hızı (SVKİ-KDEH), üriner kateter ilişkili enfeksiyon gelişme hızı (ÜK-İEH) Tablo 4. 6, 4.7 ve 4. 8'de verilmiştir.

Yoğun bakım ünitemizde yıllara göre 1000 ventilatör günü başına düşen VİP hızı değerlendirildiğinde ventilatör kullanım oranında önemli bir değişiklik görülmezken ( $p>0.05$ ), VİP hızının her yıl giderek düşmekte olduğu tespit edildi. VİP hızı, 2007 e göre 2011 yılında anlamlı olarak daha düşüktü ( $p<0.05$ ).

Yıllara göre 1000 santral venöz kateter ve üriner kateter günü başına düşen enfeksiyon hızlarına bakıldığında yine gerek santral venöz kateter gerekse üriner kateter kullanım oranlarında önemli bir değişiklik olmamasına rağmen yıllar içerisinde her iki invaziv araç ilişkili enfeksiyon hızında düşüş tespit edildi ve bu düşüş 2007 yılına göre 2011 yılında SVKİ-KDEH ve ÜKİ-EH açısından istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.6.** Yoğun bakım ünitemizde yıllara göre HS, HG, VG, VİP-S, VKO ve VİP-H değerleri.

YIL	HS	HG	VG	VİP-S	VKO	VİP-H
2007	61	1752	859	52	0.49	60.53
2008	98	2097	980	42	0.46	42.80
2009	123	2228	1200	43	0.53	35.80*
2010	109	2399	1665	32	0.69†	19.21*†#
2011	135	3454	1817	20	0.52	11*†#

\*  $p<0,05$  anlamlı fark, 2007 yılı ile karşılaştırıldığında; †  $p<0,05$  anlamlı fark 2008 yılı ile karşılaştırıldığında; #  $p<0,05$  anlamlı fark, 2009 yılı ile karşılaştırıldığında

HS, hasta sayısı; HG, hasta günü; VG, ventilatör günü; VİP-S, ventilatör ilişkili pnömoni sayısı; VKO, ventilatör kullanım oranı; VİP-H, ventilatör ilişkili pnömoni hızı.

**Tablo 4.7.** Yoğun bakım ünitemizde yıllara göre ÜKG, ÜKİ-ES, ÜKO ve ÜKİ-EH değerleri.

YIL	ÜKG	ÜKİ-ES	ÜKO	ÜKİ-EH
2007	1567	28	0.89	17.80
2008	2058	7	0.98	3.40*
2009	1969	12	0.88	6.0*
2010	2381	4	0,99	1.67*
2011	3236	3	0,93	0.92*#

\*  $p < 0,05$  anlamlı fark ,2007 yılı ile karşılaştırıldığında; †  $p < 0,05$  anlamlı fark 2008 yılı ile karşılaştırıldığında; #  $p < 0,05$  anlamlı fark ,2009 yılı ile karşılaştırıldığında  
 ÜKG, ürinerkateter günü; ÜKİ-ES, ürinerkateter ilişkili enfeksiyon sayısı; ÜKO, ürinerkateter kullanım oranı; ÜKİ-EH, ürinerkateter ilişkili enfeksiyon hızı.

**Tablo 4.8:** Yoğun bakım ünitemizde yıllara göre SVKG, SVKİ-KDES, SVK-KO ve SVKİ-KDEH değerleri.

YIL	SVKG	SVKİ-KDES	SVK-KO	SVKİ-KDEH
2007	817	20	0.46	24.40
2008	1012	13	0.48	12.84
2009	910	16	0.40	17.58
2010	1313	9	0.54	6.85*#
2011	1965	2	0.56	0.21*†#π

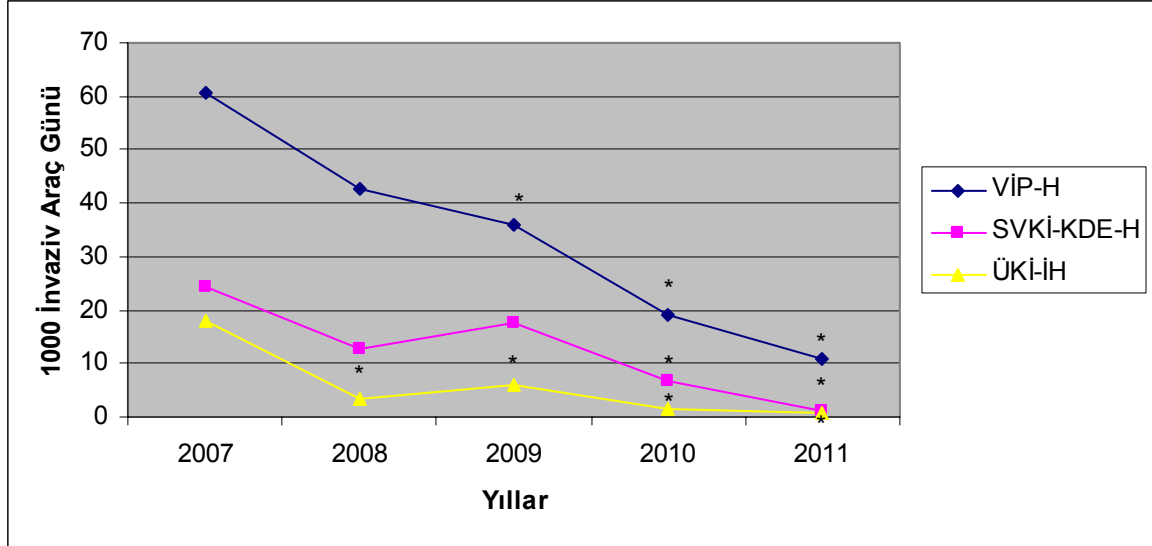
\*  $p < 0,05$  anlamlı fark ,2007 yılı ile karşılaştırıldığında; †  $p < 0,05$  anlamlı fark 2008 yılı ile karşılaştırıldığında; #  $p < 0,05$  anlamlı fark ,2009 yılı ile karşılaştırıldığında, π  $p < 0,05$  anlamlı fark ,2010 yılı ile karşılaştırıldığında

SVKG, santral venözkateter günü; SVKİ-KDES, santral venözkateter ilişkili kan dolaşım yolu enfeksiyon sayısı; SVK-KO, santral venözkateter kullanım oranı; SVKİ-KDES, santral venözkateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyon hızı.



5 yıllık süre içerisinde yoğun bakım ünitemize kabul edilen hastaların invaziv araç ilişkili enfeksiyon hızlarının değişimi grafik 4.5’de gösterilmiştir.

**Grafik 4.5.** İnvaziv araç ilişkili enfeksiyon hızlarının 5 yıllık değişimi



\*  $p < 0,05$  anlamlı fark, 2007 yılı ile karşılaştırıldığında

Çalışmamızda, hasta dosyaları retrospektif olarak incelendiğinde; mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıkları, uygulanan tedaviler ve invaziv araç ilişkili enfeksiyonların mortalite üzerine olan etkileri konusunda tam olarak sağlıklı bilgiler elde edilemediğinden çalışmaya dahil edilememiştir.

## 5.TARTIŞMA

Yoğun bakım üniteleri; bir ya da birden fazla organ sisteminde fizyolojik dengeleri bozan ve hayatı tehdit eden geri dönüşümlü fonksiyon bozuklukları veya yetmezliği bulunan dahili veya cerrahi nitelikteki kritik hastaların kabul edilerek, gerekli tanıs ve tedavi edici (medikal ya da cerrahi) girişimlerin yapılmasına ek olarak yetersizlik içindeki vital fonksiyonların monitörize edildiği ve desteklendiği multidisipliner ünitelerdir (Ünal 2005). Yoğun bakım ünitelerinin yapılanması, ülkemiz de dahil olmak üzere tüm dünya ülkelerinde farklılık göstermektedir. Yaş (yenidoğan, çocuk ve erişkin yoğun bakım üniteleri), ilgili tıp disiplini (dahili, cerrahi, koroner, nöroşirürji, nöroloji, yoğun bakım üniteleri), hastalıklar (onkoloji, transplantasyon, yanık, enfeksiyon hastalıkları, göğüs hastalıkları yoğun bakım üniteleri) ya da işleyiş olarak (tüm hastaların takibinin yapıldığı kapalı ve ilgili disiplinlerin kendi hastalarını izledikleri açık sistem yoğun bakım üniteleri) farklı özellik gösteren üniteler bulunmaktadır. Yoğun bakımlar günümüzde olanak (insan, teknoloji, alan) ve gereksinimlerinin başarılı kombinasyonu ve etkileşimi ile olumlu sonuçlar alınmasını sağlayacak üniteler haline gelmiştir. Gerek alt yapı gerekse personel istihdamı açısından yapılan uygun planlamalar yoğun bakım enfeksiyonlarının azaltılmasında önemli rol oynar. Ancak yoğun bakım enfeksiyonları sadece yoğun bakım alt yapısına bağlı değildir.

YBÜ'de izlenen hastaların yaşı, altta yatan hastalığın tipi ve ciddiyeti, immün durumu, aldığı ilaçlar (antibiyotik, antiasit, steroid, kemoterapi vb.), bilinç durumu, şok, organ yetersizlik bulguları, defans mekanizmasında bozukluk, uygulanan invaziv girişimler gibi faktörlerde yoğun bakım enfeksiyonlarına yatkınlığı artırmaktadır (Biberoğlu, 2001; Craven 1995). Ayrıca, YBÜ'de antibiyotiklerin sıkça kullanılması nedeniyle, hastalar diğer ünitelere göre daha dirençli mikrobiyolojik flora maruz kalmaktadırlar (Apostolopoulou 2003; Rello 1993; Trouillet 1998).

Yoğun bakım enfeksiyonlarının önlenmesinde veya en azından sıklığının azaltılmasında önemli bir faktör olan yoğun bakımların uygun fiziki alt yapı ve personel gereksinimlerinin oluşturulması ve planlanmasında yıllardan beri bir karmaşa olmakla birlikte çeşitli dernekler, ülkeler ve kuruluşlar değişik standartlar veya yönergelerle YBÜ'lerinin amaçlarına uygun olacak şekilde gereksinimlerinin standartizasyonunu sağlamaya çalışmışlardır. ABD, İngiltere, Avrupa, Avustralya ve Yeni Zelanda'da bu amaçla çeşitli yönerge ve standartlar hazırlamışlardır (Leblebicioğlu 2007). Ülkemizde ise bu konuda 2002 yılında oluşturulan Sağlık Bakanlığı Yoğun Bakım Bilim Kurulu bu

amaçla Türk Yoğun Bakım Derneği'nin fikirlerini de alarak bir taslak standart önerisi hazırlayarak Sağlık Bakanlığına sunmuştur. Bu taslak ülkemizin Avrupa topluluğu ile entegrasyonunu da göz önüne alarak, Avrupa Topluluğu'nun bu konuda yetkili organ olarak kabullendiği Avrupa Yoğun Bakım Derneği (ESICM)'nin getirdiği standart ve yönergeler temel alınarak, ancak başka ülke standartlarından da alıntılarla ülkemiz koşullarında göz önüne alınarak hazırlanmıştır. 2008 yılında Sağlık Bakanlığı ilk olarak bu taslağa çoğunlukla bağlı kalarak yoğun bakım üniteleri ve hizmetlerini düzenleyen bir genelge yayınladı (03.04.2008 tarihli ve 11395 (2008/25) sayılı Genelge). Bu genelge ile yoğun bakım ünitelerinin hem fiziki hem uygulama esasları düzenleniyor hem de bunların sağlanmasına ilişkin personel ve teknik donanımların niteliklerini belirliyordu. Nitekim günümüze yani 2013 yılına kadar bu tebliğ hemen hemen her sene revize edilmiştir. Biz de 2008 yılında yoğun bakım ünitemizde Sağlık Bakanlığı Tebliğine ve ESICM standartlarına uygun şekilde yeni fiziki yapılanmaya gittik ve 2009 yılında bu yerde hizmet vermeye başladık. Bu çalışmamızda yoğun bakım ünitemizdeki bu yeni yapılanmanın invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar üzerine etkisini belirlemeyi hedefledik. Bu hedef içinde hastane otomasyon sistemi kayıtlarının tutulduğu 2007-2008 yılları (Grup I) ile 2009-2011 yılları arasında (Grup II) yoğun bakım ünitemize kabul edilen ve en az 48 saat yatan hastaları geriye dönük olarak inceledik.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC)'nin National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) sistemi tarafından 1000 alet gününe göre hesaplanmış olan araç ilişkili hastane enfeksiyon hızları, benzer kurumlar arasında karşılaştırmada iyi bir ölçüt olmuştur. Çalışmamızda yoğun bakımın yeni yapılandırılmasından önceki dönemde ventilatör kullanım oranı 0.48 iken yeni yapılanmadan sonraki dönemde bu oran 0.58 olarak bulundu ( $p>0.05$ ). Ventilatör kullanım oranı yeni yapılanmadan sonraki dönemde (Grup II) daha yüksek olmasına rağmen 1000 ventilatör günü başına düşen VİP sayısı olarak belirlediğimiz VİP hızı yapılanma öncesi dönemle kıyaslandığında Grup II de anlamlı olarak düşük tespit edildi (51.11 e karşı 20.29,  $p<0.05$ ). Toplam invaziv araç ilişkili nozokomiyal enfeksiyonlar içinde en sık görülen invaziv araç ilişkili nosokomiyal enfeksiyon her iki grupta da VİP idi. Yapılanma öncesi dönemde VİP oranı (Grup I) %58 iken yeni yapılanmadan sonra bu oran %67.4'e çıkmıştır. Türkiyede 'The International Nosocomial Infection Control Consortium '(INICC)'na dahil olan 12 hastaneden 13 yoğun bakım ünitesinde yapılan nozokomiyal surveyans hedefli prospektif çalışmada; ventilatör kullanım oranı 0.63, 1000 ventilatör günü başına düşen VİP miktarı ortalama 26.5 (12 ile 45.8 arasında bir oranda hastanelerde değişim göstermektedir) ve diğer İAİHE arasında

VİP oranı % 47.4 olarak rapor edilmiştir ((Leblebicioğlu 2007). Yine aynı konsorsiyumun (INICC) yaptığı Türkiye’inde içine dahil olduğu gelişmekte olan 55 ülkede yapılan çalışmada; (Rosenthal 2006). 2002-2005 yılları arasında invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar arasında VİP insidansı %41 oranıyla ilk sırada yer almaktadır. Bu çalışmada mekanik ventilasyon kullanım oranı 0.38, VİP hızı 14.7 olarak bildirilmiştir. Doğal olarak bu çalışmaya katılan gelişmekte olan ülkelerde çok farklı VİP hızları mevcuttu. Örneğin Arjantin, Peru ve Küba çalışmasında 1000 ventilatör günü başına düşen VİP oranı sırasıyla 46.2, 31.3 ve 52.5 gibi yüksek VİP hızlarına sahipti. Amerika çalışmasına baktığımız zaman (NHSN) ventilatör kullanım oranı 0.45, VİP hızı ise 1.9 gibi oldukça düşük bir oranda idi ( Rosenthal 2004,Ceullar 2008,Guanche-Garchell 2011)

Ulusal hastane enfeksiyonları surveyans ve kontrol birimi (UHESKB) tarafından yayınlanan Türkiye geneli VİP hızı ortanca değeri ise, 1000 ventilatör günü için 2008 yılında 20, 2009 yılında 18.2 dir (Ertek 2011). İnan ve arkadaşlarının İstanbul’da 2004-2010 yılları arasında, eğitim hastaneleri yoğun bakımlarında yaptığı prospektif gözlemsel bir çalışmada, invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar incelenmiş ve VİP gelişme hızı 26.87, mekanik ventilasyon kullanım oranı ise 0.81 olarak bildirilmiştir (Inan 2012).

Yoğun bakım ünitemiz 2009 yılından sonra Avrupa’da da kabul edilen standartlarla oluşturulan yeni yapılandırılmış yerine geçmiş ve aynı zamanda invaziv araç kullanım yöntem ve prosedürlerinde bir takım değişiklikler de yapmıştır. VİP’i önlemek amacı ile CDC’ e göre uygulanan standart önlemlerin yanında haftada bir ve/veya gözle görülebilir kirlenme ve mekanik fonksiyon bozukluğu olduğu durumlarda ve her yeni hastada solunum devreleri değiştirilirken, yeni yapılandırmayla birlikte CDC önerilerine göre sadece yeni hasta ve gözle görülebilir kirlenme ve mekanik fonksiyon bozukluğu olduğu durumlarda solunum devreleri değiştirilmeye başlandı. İki günden daha uzun süre mekanik ventilatöre bağlı kalacak hastalarda ise subglottik aspirasyona olanak veren entübasyon tüpleri kullanıldı. Yeni yapılandırma öncesi yani 2007-2008 yılları arasındaki VİP hızımıza baktığımız zaman özellikle gelişmekte olan ülkelere olan Arjantin, Peru ve Küba surveyans çalışmalarındaki gibi oldukça yüksekti. Ancak yoğun bakımımızdaki yeni yapılanmadan sonra elde ettiğimiz VİP hızları; Amerika çalışmasına yaklaşırsa da, Türkiye’deki APACHE II skorlama sistemine göre özellikle ciddi hastaların takip edildiği ve benzer ventilatör kullanım oranına sahip ünitelerden daha düşüktü.

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde invaziv araç ilişkili enfeksiyon oranlarının daha yüksek saptanması; yetersiz mali desteğin olması, izole odaların yetersizliği ve YBÜ’lerinin mimari eksikliği, eğitimli personelin azlığı, el hijyenine yeterince önem

verilmemesi ile yakından bağlantılı olabileceği düşünülmektedir (Akan 2005, İftihar 2005). Nozokomial enfeksiyonlar için sorunun en önemli kaynağını, birçok hastanenin yoğun bakım ünitelerinde sağlıklı koşulları sağlayamaması oluşturmaktadır. Sağlıksız koşullara örnek olarak; mimari yapılanmadaki yetersizlikler, izolasyon koşullarının sağlanamaması, klimatizasyon ile ilgili sorunlar, YBÜ'deki hasta odalarındaki tıbbi atık ve biyolojik tehlike taşıyan malzemeler, kirlenmiş tedavi alanları ve ortak alanlar, YBÜ hasta tuvaletlerindeki fekaloid kalıntılar verilebilir. Duvarlardaki sızıntılar ve bunlara bağlı kirlenmiş dolaplar, kırık yer döşemeleri, yerdeki döküntüler ve kirli toz oluşturan delikler ve pencere eşiklerindeki yabancı materyallerde YBÜ'de nozokomiyal enfeksiyonlar için önemli kaynaklardır (Kahveci 2007). Yoğun bakımların fiziki yapılandırılmasının ve planlanmasının belli standartlara göre oluşturulmasının yanında dikkatli bir enfeksiyon kontrol programı sürveyans uygulamasıyla hastane enfeksiyonlarının ve dolayısıyla invaziv araç ilişkili hastane enfeksiyonlarının önemli bir oranda azaltılabileceği de gösterilmiştir (Leblebicioğlu 2007). Bizim çalışmamızda yeni yapılanmadan sonraki dönemde VİP hızımızın önemli derecede azalmasının bir nedeninde subglottik aspirasyona müsade eden entübasyon tüplerini kullanmamız olabilir. Nitekim Muscedere ve arkadaşlarının 13 randomize klinik çalışma ve total 2242 hastanın incelendiği meta-analizde; subglottik aspirasyonun VİP insidansında 0,55'lik ve VİP hızında ise 0.54'lük bir risk azalması ile VİP'in oluşumunu efektif olarak önlediği bildirilmiştir (Muscedere 2011).

Yukarıdaki çalışmalardan anlaşılacağı üzere diğer invaziv araç ilişkili nozokomiyal enfeksiyonlardan biraz daha farklı olarak VİP insidansını azaltmak o kadar da kolay değildir. Halen günümüzde yoğun bakım ünitelerinde en sık rastlanılan enfeksiyonlardır. Bunu önlemek için dünyada yoğun bakım ünitelerinde çalışanlar bir yarış halindedirler. VİP insidansını azaltmak için çok sayıda önlem tanımlanmış olmasına rağmen optimal yaklaşımın ne olması gerektiği halen açıklığa kavuşmamıştır (Yosunkaya 2010).

Bizim bu çalışmamızda toplam 5 yıllık süreçte görülen İAİE'nun %62.4'ü VİP iken %19.8'i SVKİ-KDE ve %17.8'i ÜK-İE idi. Yeni yapılanma öncesi yani 2007-2008 yıllarında ise %58 VİP, %21.6 ÜK-İE ve %20.4 SVKİ-KDE iken yeni yapılanma sonrası yani 2009-2011 yılları arasında %67.4 VİP, %19.1 SVKİ-KDE ve %13.5 ÜK-İE olarak tespit edildi. Rosenthal ve arkadaşlarının gelişmekte olan ülkelerde yaptığı çalışmada bizim sonuçlarımıza benzer şekilde VİP en sık rastlanılan İAİE olup %41 oranında bulunurken bunu %30 ile ÜK-İE ve %29 ile SVKİ-KDE takip ediyordu (Rosenthal 2006). Bu çalışmanın Türkiye koluna baktığımızda İAİE'lar içinde yine ilk sırada VİP (%47.4) saptanıp, ikinci sırada %30.4 ile SVKİ-KDE ve üçüncü sırada %22.2 ile ÜK-İE yer aldı.

Doğru ve arkadaşlarının bir eğitim araştırma hastanesinde medikal ve cerrahi yoğun bakım ünitesinde yaptığı çalışmada İAİE dağılım oranları ise %53.6 VİP, %25,9 SVKİ-KDE ve %21.5 ÜK-İE idi (Doğru 2010). İnan ve arkadaşlarının 2006 yılında medikal-cerrahi yoğun bakım ünitesinden elde ettikleri surveyans verilerini sundukları çalışmalarında ise biraz farklı olarak VİP ve ÜK-İE'lar %38.9'luk eşit oranda bulunurken SVKİ-KDE %22.6'lık oranda bu çalışmada yer aldı. 17 Batı Avrupa ülkesinde 1417 yoğun bakım ünitesinde yapılan EPIC (European Prevalence of Infection study) çalışmasında VİP oranı ise %47 olarak rapor edilmiştir (Vincent 1995). Bizim çalışmamızda özellikle yeni yapılanmadan sonraki dönemde invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar içerisinde yukardaki çalışmalara göre VİP oranı daha yüksekti. Bu yüksek oran VİP sayımızın veya hızımızın daha yüksek olmasından kaynaklanmıyordu. Yukarıda da belirttiğimiz gibi VİP hızımız yeni yapılanmadan sonra Türkiye oranının altında idi. Bunun sebebi bize göre gerek SVKİ-KDE'lerinin gerekse ÜK-İE'ların VİP'e göre daha kolay önlenmesi ve yoğun bakımın fiziksel yapılanmasının iyileştirilmesi ile bu enfeksiyonların önlenmesinde daha önemli bir rol oynaması olabilir. Gerçekten de VİP'in önlenmesi için bir yoğun bakım ünitesindeki fiziki şartlar, hastaya bağlı faktörler, hastaneye bağlı faktörler, coğrafi bölgeye ait faktörler, yoğun bakımda çalışan doktorundan temizlik personeline ve hatta bütün hastane çalışanları dahil bir çok faktöre bağlıdır. Bu basamakların bir tanesinde olan aksama malesef karşımıza VİP olarak çıkar. Bundan dolayı VİP'i önlemek topluca bir özel kültürü gerektirir.

Yoğun bakım ünitemizin yeni yapılandırılmasından sonra SVKİ-KDE'nunu önlemek amacıyla bu dönemde santral venöz katater takarken steril önlükle beraber bone ve maske de kullanılmaya başladık. Haftada bir rutin kateter değiştirilirken, kateter giriş yerinde kızarıklık, endürasyon gibi enfeksiyon belirtileri ve sebebi belirlenemeyen ateş olmadığı sürece kateterleri değiştirmedik. İki dönemi karşılaştırdığımızda santral venöz kateter kullanım oranı iki grupta benzer iken (Grup I: 0.47, Grup II: 0.48, p=0.918) 1000 kateter gününde göre hesapladığımız SVKİ-KDE hızını yeni yapılanmadan sonraki dönemde anlamlı olarak daha düşük olarak (18 e karşı 6.44, p=0.014) gözlemledik. SVKİ-KDE ile ilgili Türkiye'de yapılan hemen hemen en büyük çalışma olan Leblebicioğlu ve arkadaşlarının INICC'nin Türkiye kolu olarak yaptığı çalışmada SVKİ-KDE hızı her 1000 kateter günü için 17.6 enfeksiyon ve kateter kullanım oranı 0.61 olarak bulunmuştur (Leblebicioğlu 2007). SVKİ-KDE hızı bu çalışmaya katılan hastaneler arasında 5.3 ile 41.5 arasında değişmekteydi. Türkiye'de yapılan yoğun bakımlarla ilgili surveyans verilerinin sunulduğu diğer çalışmalara baktığımızda İnan ve arkadaşları (Inan 2006), Yılmaz ve

arkadaşları (Yılmaz 2009), Doğru ve arkadaşlarının(Doğru 2010) çalışmalarında SVKİ-KDE Hızı sırasıyla benzer olarak 9.69, 9.6 ve 11.8 olarak bulunmuştur. Turgut ve arkadaşlarının Pamukkale Üniversite Hastanesi verilerini sunduğu çalışmada ise muhtemelen kateter kullanım oranlarının düşüklüğüne bağlı olarak 1000 kateter gününde SVKİ-KDE sayısını 4.1 gibi düşük oranda bildirmişlerdir (Turgut 2008). Inan ve arkadaşlarının İstanbul'da tek bir eğitim hastanesinde yaptığı prospektif gözlemsel çalışmada, ise yine SVKİ-KDE gelişme hızı 2.86 gibi düşük olarak bulunmuştur (Inan 2012). 2002-2007 yılları arasında gelişmekte olan ülkelerde INICC verilerinin sunulduğu raporda SVKİ-KDE Hızı 7.4, kateter kullanım oranı ise 0.54 olarak verilmiştir (Rosenthal 2008) Amerika Bileşik Devleti NHSN verilerine baktığımızda santral venöz kateter kullanım oranı 0.59 ile bizim çalışmamızdan biraz daha yüksek iken SVKİ-KDE hızı bizim verilerimizden oldukça düşük şekilde 1.5 olarak bildirilmiştir. Bizim verilerimiz yeni yapılanma döneminden sonra fiziki şartların değiştirilmesinin ve bazı prosedürler de CDC'e uygun değişiklikler yapılmasının etkili olarak yüksek olan SVKİ-KDE'nunu anlamlı olarak düşürdüğünü göstermektedir. Ancak yeni yapılanma döneminden sonra görülen SVKİ-KDE'nu hızlarımız Türkiye geneline göre ortalamanın altında olmasına rağmen Amerika NHSN verileri ile karşılaştırıldığında hali hazırda kliniğimizdeki SVKİ-KDE enfeksiyonlarını düşürmek için çalışmalarımıza devam etmemiz gereğini ortaya koymaktadır. Belki de bunun en basit yolu gereksiz kateter kullanmamak, kateter kullanım oranını azaltmak, yerleştirme bölgesini uygun olarak seçmek, kateter takarken engelleyici önlemleri en yüksek düzeyde tutmak olmalıdır.

Çalışmamızda yoğun bakım ünitemizin yeniden yapılanmasından önceki ve sonraki ÜK-İE oranlarına baktığımızda, ÜK-İE sorunlarımızın yeni yapılanmadan sonra önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Yoğun bakım ünitemiz yeni yerine geçtikten sonra üriner kateterlerle ilgili CDC önerileri dikkate alınarak, bazı prosedür değişikliklerine de gidilmiştir. Üriner kateter daha önce haftada bir değiştirilirken yeni yapılandırma sonrası sonda giriş yerinde enfeksiyon bulgusu, pürülan akıntı yoksa, haftada bir gönderilen idrar kültürü negatif ise üriner kateter değişimi planlanmadı. Enfeksiyon bulgusu saptanırsa yeniden kültür alınarak sonda değiştirilmeye başlandı. Yapılanma öncesi ve sonrası üriner kateter kullanım oranlarımız arasında önemli bir fark yokken (sırasıyla 0.94 e karşı 0.93,  $p=0,942$ ) 1000 kateter günü başına düşen üriner enfeksiyon sayımız sırasıyla 9.65 e 2.5 idi. Leblebicioğlu ve arkadaşlarının Türkiye INICC kol çalışmasında 3 yıllık süreçte 13 yoğun bakımdan elde ettiği verilerde üriner kateter oranı çalışmamıza benzer olarak 0.94 iken 1000 kateter gününe tekabül eden enfeksiyon sayısı hastaneler arasında 0.7 den 18.1 kadar

geniş bir aralıkta değişmekte, ortalama ÜK-İE hızı ise 8.3 olarak bildirilmektedir (Leblebicioğlu 2007).

2002-2005 yılları arasında 8 gelişmekte olan ülkenin 55 yoğun bakımından elde edilen verilerin sunulduğu INICC raporuna baktığımızda ise 1000 kateter günü için ÜK-İE sayısı 1.7 ile 12.8 arasında değişmektedir (Rosenthal 2006).

Yine aynı grubun Latin Amerika, Asya, Afrikave Avrupa'dan 36 ülkenin 422 yoğun bakımınının 2004 ile 2009 yılları arasındaki surveyans verilerinin sunulduğu çalışmada medikal-cerrahi yetişkin yoğun bakımlarda 1000 üriner kateter günü için enfeksiyon sayısı 7.1 olarak verilmiştir (Rosenthal 2012). 2006-2008 yılları arasındaki National Healthcare Safety Network (NHSN) Amerika çalışmasında 1545 hastaneden elde edilen veriler değerlendirilmiş olup bu çalışmada 1000 kateter günü için enfeksiyon sayısı medikal-cerrahi yoğun bakım ünitelerinde 3.1 olarak bildirilmiştir (Jonathan 2009)

Bu çalışmada aynı zamanda en yüksek invaziv araç ilişkili enfeksiyon hızı ÜK-İE'larda görülmüştür. Çukurova Üniversitesinde 2006-2009 yılları arasındaki yatak başına hemşire sayısının 1/5 olduğu 4 yoğun bakım ünitesinden Candevir ve arkadaşlarının sunduğu çalışmada üriner kateter oranı 0.70 gibi bizim çalışmamızdan oldukça düşük oranda iken 1000 kateter günü başına düşen ÜK-İE hızı 10.12 olarak bildirilmiştir (Candevir 2011). Türkiye'den bildirilen diğer çalışmalara baktığımızda; 1000 gün başına düşen ÜK-İE sayısını İnan ve arkadaşları 1.4 (Inan 2006), Dizbay ve arkadaşları ise 9 ve 7.3 olarak rapor etmişlerdir (Dizbay 2009). Gerek ülkemizden gerek gelişmekte olan ülkelerden gerekse Avrupa ve Amerika Bileşik Devletlerinden bildirilen ÜK-İE verilerine baktığımızda ünitemizin yeni yapılanmasından ve bazı prosedür değişikliklerinden sonra ÜK-İE hızımız kabul edilebilir sınırlarda görülmektedir. Yeni yapılanmadan sonraki yıllarda görülen ÜK-İE hızlarımıza yıllara göre baktığımızda 2009 yılında 6, 2010 yılında 1.67 ve 2011 yılında ise 0.92 gibi oldukça düşük değerlerdedir. Bu durum ünitemizde uyguladığımız enfeksiyon kontrol programlarının etkin olduğunu göstermektedir. Yapılan pek çok çalışmada ÜK-İE hızı ile üriner kater günü ve üriner kateter kullanım oranı arasında çok yakından ilişki olduğu gösterilmiştir. Bizim belki de bundan sonra 0.94'lerde olan kateter kullanım oranımızı daha aşağıya çekmemiz ÜK-İE hızımızı çok daha fazla düşürecektir.

Aslında Avrupa ve gelişmekte olan ülkelerin ÜK-İE hızı verilerine baktığımız zaman gerçekten bir birlerine benzer oranlar görmekteyiz. Bunun sebebi daha çok ÜK-İE'ların önlenmesi için günümüzde önemli dernek ve kuruluşların önerdiği enfeksiyon



kontrol programlarına karşı alınan sonuçların oldukça hızlı ve yüz güldürücü olarak görülmesidir (Candevir 2011).

Yoğun bakım ünitemizde yeni yapılanma öncesi ve sonrası hastalarda gelişen invaziv araç ilişkili enfeksiyonlara neden olan mikroorganizmalar incelendiğinde; her iki grupta da yüzdeler biraz farklı olmakla beraber aynı mikroorganizmalar aynı diziliş sırasıyla ilk üç sırada yer aldı. Bunlar görülme sıklığına göre sıralandığında *Acinetobacter baumannii* (Grup I'de %24.6, Grup II'de %32.4) *Pseudomonas aeruginosa* (Grup I'de %21.6, Grup II'de %17.9), ve *Klebsiella pneumoniae* (Grup I'de %10.8, Grup II'de %13.1) idi. Yeni yapılanma öncesi dönemde tespit ettiğimiz enfeksiyon etkenlerinin %72.72'si gram negatif, %20.45'i gram pozitif ve %6.8'i mantarlar iken yeni yapılanmadan sonraki dönemde etkenlerin % 75.26'sı gram negatif, %20.9'u gram pozitif ve %3.83'ü ise mantarlardı. Yeni yapılanma öncesi tespit edilen stafilocok türlerinin hemen hepsi metisiline dirençli iken yeni yapılanma sonrası dönemde izole edilen stafilocok türlerinin %82.3' ü metisiline direnç gösteriyordu. Ayrıca yeni yapılanma öncesi dönemde Vankomisine dirençli enterokok türleri % 48 iken yeni yapılanma sonrası dönemde vankomisine dirençli enterokok türleri görülmedi.

Yoğun bakım ünitelerinde sık karşılaşılan etkenler ve direnç kalıpları hastaneden hastaneye, aynı hastanenin farklı yoğun bakım ünitelerinde değişmekle beraber ülkemizde son yıllarda yoğun bakım ünitelerinden izole edilen en sık etken *Acinetobacter* türleri olmaya başlamıştır. *Acinetobacter* türleri daha çok yoğun bakıma yatan, özellikle immün sistemi baskılanmış hastalarda ciddi hastane enfeksiyonlarına neden olabilmektedir (Dauner 2008, Smolyakov 2003). Ülkemizde hem yoğun bakım hastalarından izole edilen izolatlarla yapılan çok merkezli çalışmalarda hem de bölgesel çalışmalarda giderek artan antibiyotik dirençleri gösterilmiştir (Yoon 2004, Gülhan 2007). Ülkemizden Dereli ve arkadaşlarının yoğun bakım ünitelerinde 3 yıllık nozokomiyal enfeksiyonlarını değerlendirdikleri çalışmalarında bizim sonuçlarımıza benzer olarak genel invaziv araç ilişkili enfeksiyonlarında etkenleri %20 *Acinetobacter baumannii*, %19.43 *Candida spp* %14.29 *Pseudomonas aeruginosa* olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada aynı zamanda Gram negatif oranı %54.86 iken MRSA oranı %61.54 olarak rapor edilmiştir (Dereli 2013). Çevik ve ark'nın, Leblebicioğlu ve ark.'nın yaptığı çalışmalarda da metisilin direnci, stafilocoklar arasında aynı oranda %89.2 olarak bildirilmişlerdir (Cevik 2005, Leblebicioğlu 2007).

İnan ve arkadaşlarının yaptığı prospektif gözlemsel çalışmada, en çok izole edilen mikroorganizma *Acinetobacter spp.*(%35,3) iken, ikinci en sık etken *Pseudomonas aeruginosa* (%20,6) olarak tespit edilmiştir (Inan 2012).

Yıllara göre dağılımına bakıldığında ise *Acinetobacter spp.* Ve *Pseudomonas aeruginosa*'nın 2010 yılına doğru yüzdesel olarak arttığı gözlenmektedir. Bizim çalışmamızda da özellikle *Acinetobacter spp.* yüzdesi son yıllarda artmıştır. Tao ve arkadaşlarının Çin'de yaptığı 5 yıllık (2004-2009) bir aktif süreyans çalışmasında (INICC verilerine göre) invaziv araç ilişkili enfeksiyonlarda yine en çok saptanan mikroorganizmanın *Acinetobacter baumannii* (%19,1) olduğu görülmüştür (Tao 2011).

Retrospektif olarak yaptığımız bu çalışmamızda, her bir invaziv araç ilişkili enfeksiyona yani VİP, SVKİ-KDE ve ÜK-İE 'a neden olan mikroorganizmaların sıklığı ve bu mikroorganizmalarda kullanılan antibiyotikler ve mikroorganizmaların antibiyogram duyarlılıkları sağlıklı bir şekilde elde edilemediği için çalışma dışı bırakıldı. İnvaziv araç ilişkili enfeksiyonların mortalite üzerine etkisi incelenmedi. Çalışmamızın diğer kısıtlamaları ise her şeyden önce çalışmanın 5 yıllık dönemde retrospektif olarak yapılması idi. Bu nedenle retrospektif çalışmanın doğası gereği bu çalışmada ön yargı olabilmeye doğaldır ve aynı zamanda bazı şüpheli durumlarda geriye dönük test yapılması da mümkün değildir.

Çalışmamızın primer amacı olmamakla birlikte eğer 5 yıllık dönemi yıllara dönük olarak invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar açısından incelediğimizde; 2007 yılından 2011 yılına doğru 1000 gün başına düşen her bir invaziv alet ilişkili enfeksiyon sayısında her yıl düzenli bir düşüş görülmektedir. Bu düşüşler incelendiğinde alet kullanım oranında görülen bir azalmaya bağlı değildir. 2007 yılı ile karşılaştırıldığında 2011 yılında 1000 üriner kateter gününe tekabül eden ÜK-İE sayısı ve 1000 santral venöz kateter gününe tekabül eden SVKİ-KDE sayısındaki azalma VİP hızına göre çok daha yüksek düzeylerde idi. 2011 yılında bir yıllık dönemdeki invaziv araç ilişkili enfeksiyon hızlarına bakarsak 1000 ventilatör günü için VİP sayısı 11, 1000 santral venöz kateter gününde SVKİ-KDE sayısı 0.21 ve 1000 üriner kateter gününde ÜK-İE sayısı ise 0.92 dir. Bu değerler yukarıda bahsedilen çalışmalarla karşılaştırıldığında Türkiye ve Avrupa ortalamalarına göre gerçekten oldukça iyi değerlerdir. Bu durum bizim yıllar içerisinde yoğun bakım yapılanmamızın ve invaziv araç ilişkili enfeksiyon kontrol önlemlerimizin doğru yolda olduğunu göstermektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Biz bu çalışmamızda, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalına bağlı yoğun bakım ünitemizde Sağlık Bakanlığının ve Avrupa Yoğun Bakım Derneğinin standartlarına uygun şekilde olan yapılandırmanın ve CDC'e göre bazı prosedür değişikliklerinin invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar üzerine etkisini retrospektif olarak araştırdık ve çalışmamızda şu sonuçlara vardık;

- 1- Yoğun bakım ünitemiz yeni yapılanmadan önce ülkemiz ortalaması üzerinde invaziv araç ilişkili enfeksiyon oranlarına sahipti.
- 2- Yeni yapılanmadan sonra elde edilen 1000 araç gününe tekabül eden invaziv araç ilişkili enfeksiyon sayıları (VIP-H, SVKİ-KDEH, ÜK-İEH) YBÜ'nin yeni yapılanmasından önceki döneme göre invaziv araç kullanım oranından bağımsız olarak anlamlı olarak daha düşüktü.
- 3- Yoğun bakım ünitemizde 2007-2011 yılları arasında her iki grupta da en sık görülen invaziv araç ilişkili enfeksiyon VIP idi.
- 4- Yoğun bakım ünitemizde çalışmamızın yapıldığı 5 yıl süresince ve her iki grupta en sık rastlanan etkenler Gr(-) bakteriler iken en sık görülen mikroorganizma *Acinetobacter baumannii* olarak saptandı.
- 5- 5 yıllık dönemi yıllara dönük olarak invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar açısından incelediğimizde; 2007 yılından 2011 yılına doğru invaziv alet ilişkili enfeksiyon sayısında her yıl düzenli bir düşüş görüldü ve bu durum bizim yıllar içerisinde yoğun bakım yapılanmamızın ve invaziv araç ilişkili enfeksiyon kontrol önlemlerimizin doğru yolda olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak bizim çalışmamız; yoğun bakım ünitesi fiziki şartlarını Sağlık Bakanlığı'nın ortaya koyduğu standartlara göre yapılandırmanın ve yoğun bakım ünitesinde kullanılan invaziv araçlarla ilgili CDC'in önerine dikkat etmenin yoğun bakım ünitesinde invaziv araç ilişkili enfeksiyonları anlamlı derecede azaltabileceğini göstermektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- Akalın H. Yoğun Bakım Ünitesi enfeksiyonları: Risk Faktörleri ve Epidemiyolojisi. Hastane enfeksiyonları Dergisi 5(1): 5-16, 2001
- Akan A, Özgültekin A, Rosenthal V, et al. Effect of education and performance feedback on handwashing in two Turkish hospitals of Istanbul and Ankara. Paper presented at: APIC Meeting; June 19th to 23rd, 2005; Baltimore, USA.
- Alberti C, Brun-Buisson C, Burchardi H et al. Epidemiology of sepsis and infection in ICU patients from an international multicentre cohort study, *Intensive Care Med* 2002;28:108-121.
- Apostolopoulou E, Bakakos P, Katostaras T, Gregorakos L: Incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia in 4 multidisciplinary intensive care units in Athens, Greece. *Respir Care* 2003; 48: 681- 688.
- Barba EJR, Rosenthal VD, Higuera F. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units in four Mexican public hospitals. *Am J Infect Control* 2006; 34: 244-247.
- Biberoglu K. Ventilator ilişkili pnömoniler. *Yoğun Bakım Dergisi* 2001; 1: 98- 105
- Boots RJ, George N, Faoagali JL, Druery J, Dean K, Heller RF. Double-heater-wire circuits and heat-and-moisture exchangers and the risk of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med.* 2006; 34:687-93
- Boyce JM, Pittet D. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and HICPAC/SHEA/ APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep.* 2002; 51: 1-45.
- Brachman PS. Epidemiology of nosocomial infections. In: Bennet JV, Brachman PS (eds). *Hospital Infections*, Philadelphia, 1998:3-16
- Brown RB, Hosmer D, Chen HC, Teres D, Sands M. A comparison of infections in different ICUs within the same hospital. *Critical Care Medicine* 1995; 13:472-476
- Candevir A, Kurtaran B, Kibar F, et al. Invasive device-associated nosocomial infections of a teaching hospital in Turkey; four years' experience. *Turk J Med Sci* 2011; 41 (1): 137-147
- care units of Argentina. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.*, 25, 251–255
- Carlucci A, Richard JC, Wysocki M, Lepage E, Brochard L. Noninvasive versus conventional mechanical ventilation. An epidemiologic survey. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001; 163:8748-80.
- Caruso P, Denari S, Ruiz SA, et al. Saline instillation before tracheal suctioning decreases the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med.* 2009; 37:32-8.
- CDC/NHSN surveillance definition of healthcare-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008;36:309-32).

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Tarafından Belirlenen Hastane Enfeksiyonu Tanımları Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans ve Kontrol Birimi 2010 S.3-4
- Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care facilities, 1994. MMWR 1994; 43: 1- 132.
- Centers for Disease Control and Prevention. Public health focus: surveillance, prevention and control of nosocomial infections. MMWR 41(42): 783-7, 1992
- Ceullar, L.E., Fernandez-Maldonado, E., Rosenthal, V.D., et al.(2008): Device-associated
- Cevik MA, Yilmaz GR, Erdinc FS, Ucler S, Tulek NE, Relationship between nosocomial infection and mortality in a neurology intensive care unit in Turkey, *J Hosp Infect.* 2005 Apr;59(4):324-30)
- Chastre J, Fagon JY: Pneumonia in the ventilator-dependent patient, in Tobin MJ (ed): Principles and Practice of Mechanical Ventilation. New York, McGraw-Hill, 1994, 857
- Colice GL, Stukel TA, Dain B. Laryngeal complications of prolonged intubation. *Chest* 1989; 96: 877-884.
- Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, et al: Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med.* 1998; 129:433-40
- Craven DE, Steger KA: Epidemiology of nosocomial pneumoniae. New perspectives on an old disease. *Chest* 1995; 108: 1- 16.
- Çetinkaya YŞ. Yoğun bakım ünitesi enfeksiyonlarının izlemi, kontrolü ve korunma. *Yoğun Bakım Derg* 2002;2:16-25.
- D'Amico R, Pifferi S, Leonetti C, Torri V, Tinazzi A, Liberati A. Effectiveness of antibiotic prophylaxis in critically ill adult patients: Systematic review of randomised controlled trials. *BMJ.* 1998; 316:1275-85.
- Dauner DG, May JR, Steele JC. Assessing antibiotic therapy for *Acinetobacter baumannii* infections in an academic medical center, *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2008;27 (11): 1021-1024
- de Lassence A, Alberti C, Azoulay E, et al. Impact of unplanned extubation and reintubation after weaning on nosocomial pneumonia risk in the intensive care unit: a prospective multicenter study. *Anesthesiology.* 2002; 97:148-56.)
- de Smet AMGA, Kluytmans JAY, Cooper S, et al. Decontamination of the digestive tract and oropharynx in ICU patients. *N Engl J Med.* 2009; 360:20-31
- Delaney A, Gray H, Laupland KB, Zuege DJ. Kinetic bed therapy to prevent nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2006; 10:R70.)
- Dellinger RP et al, for the International Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee: Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med* 2008;36:296-327.)

- Dereli, N., Ozayar E, Degerli S, et al. Three-Year Evaluation of Nosocomial Infection Rates of the ICU. *Rev Bras Anesthesiol.* 2013;63(1):73-84
- Dizbay M, Bas S, Gursoy A, Simşek H, Maral I, Aktas F. Invasive device-related infection surveillance in intensive care units of Gazi University Hospital in 2006–2007. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences* 2009; 29: 140–5
- Doğru A, Sargın F, Çelik M, Sağıroğlu AE, Göksel MM, Sayhan H. The rate of device-associated nosocomial infections in a medical surgical intensive care unit of a training and research hospital in Turkey: one-year outcomes. *Jpn J Infect Dis* 2010; 63: 95-98.
- Eggimann P, Hugonnet S, Sax H, Harbarth S, Chevrolet JC, Pittet D. Long-term reduction of vascular access-associated bloodstream infection. *Ann Intern Med* 2005;142:875-6
- Erdoğan H, Akan D, Ergin F ve ark. Yoğun bakım ünitesinde invaziv alet kullanımı ile ilişkili nozokomiyal enfeksiyon hızları. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2005; 9: 107-112.
- Ertek M, Müezzinoğlu İA, Kurtoğlu D, Arabacı T, Aşçıoğlu S, Çetinkaya, et al. [Turkish Hospital Infections Preliminary Report 2006-2010]. Ankara: Center of Refik Saydam Hıfızısıhha National Hospital Infections Surveillance and Control Committee; 2011. p.15
- Ewing S, Torres A. Prevention and management of ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Crit Care.* 2002; 8:58-69.)
- Fridkin SK, Welbel SF, Weisten RA. Magnitude and prevention of nosocomial infections in the intensive care unit. *Infect Dis Clin North Am* 11(2): 479-96, 1997
- Fridskin SK, Gaynes RP. Antimicrobial resistance in intensive care units. *Clin Chest Med* 1999; 20(2):303-316
- Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
- Gaynes RP, Horan TC, Surveillance of Nosocomial infections. In: Mahal (Gled) Hospital Epidemiology and Infection Control 2nd ed. Philadelphia Lipincot Williams and Wilkins, 1999:285-317.
- Gaynor EB, Greenberg SB. Untoward sequelae of prolonged intubation. *Laryngoscope* 1985; 95: 1461-1467.
- Girou E, Schortgen F, Delclaux C, et al. Association of noninvasive ventilation with nosocomial infections and survival in critically ill patients. *JAMA.* 2000; 284: 2361-67.
- Griffiths J, Barber VS, Morgan L, Young JD. Systematic review and meta-analysis of studies of the timing of tracheostomy in adult patients undergoing artificial ventilation. *BMJ* 2005; 330: 1243-1246.
- Guanche-Garchell, C., Requejo-Pino O., Rosenthal, V.D., et al. (2011): Device-associated
- Guideline for Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract infections 2009 ,Carolyn V. Gould, Craig A. Umscheid, Rajender K. Agarwal, Gretchen Kuntz et. Al.

- Gülhan B, Özekinci T, Atmaca S, Bilek H. [Antibiotic resistances against *Acinetobacter baumannii* isolates between 2004-2006]. ANKEM Derg 2007;21(1):32-6
- Gülay Z, Ercan H, Öktem A, Yulu ğ N. Yoğun bakım ünitelerinden izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2000; 11:91-100.
- Gür D. Hastane İnfeksiyonlarında yeni ve sorun organizmalar. Akalın (ed) Hastane İnfeksiyonları. İnfeksiyon Hastalıkları Derne ği Yayınları: 1, Ankara, Güne ş Kitabevi, 1999:54-67.
- Haley RW, Hooton TM, Culver DH, et al. Nosocomial infections in U.S.hospitals, 1975-1976:estimated frequency by selected characteristics of patients.Am J Med 1981;70:947
- Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol 1992;13:606-608
- Hotchkiss RS, Kail IE:The pathophysiology and treatment of sepsis. N Engl J Med 2003;348:138-50
- Houston S, Hougland P, Anderson JJ, LaRocco M, Kennedy V, Gentry LO. Effectiveness of 0.12% chlorhexidine gluconate oral rinse in reducing prevalence of nosocomial pneumonia in patients undergoing heart surgery. Am J Crit Care. 2002; 11:567-70.
- Hughes JM. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project): results and implications for the future. Chemotherapy 1988;34:553-561
- Hunter JD. Ventilator associated pneumonia. Postgrad Med J2006;82:172-8.
- Ibrahim EH, Tracy L, Hill C, Fraser VJ, Kollef MH. The occurrence of ventilator-associated pneumonia in a community hospital: Risk factors and clinical outcomes. Chest. 2001; 120:555-61. 21.
- Iftihar K, Kemalettin A, Rahmet C, Hakan L, Rosenthal V. Effect of education and performance feedback on handwashing in a hospital of Trabzon, Turkey. Paper presented at: SHEA Meeting; April 9th to 12th, 2005; Los Angeles, CA, USA.
- Inan A, Ozgultekin A, Senbayrak Akcay S, et al. Alterations in Bacterial Spectrum and Increasing Resistance Rates in Isolated Microorganisms from Device-Associated Infections in an Intensive Care Unit of a Teaching Hospital in Istanbul (2004–2010). Jpn. J. Infect. Dis., 2012, 65, 146-151
- Inan D, Saba R, Yalcin AN, Yilmaz M, Ongut G, Ramazanoglu A, Mamikoglu L., Device-associated nosocomial infection rates in Turkish medical-surgical intensive care units, Infect Control Hosp Epidemiol. 2006 Apr;27(4):343-8. Epub 2006 Mar 28
- International Nosocomial Infection Control Consortium. Rev. Panam. Salud.Publica., infection rates and mortality in intensive care units of Peruvian hospitals. Findings of infection rates in adult intensive care units of Cuban university hospitals: International 24, 16–24.
- Janis WR, Edwards JR, Culver DH, et al. Nosocomial infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States: National Nosocomial Infections Surveillance System. Am J Med 91(3B): 185S-191S, 1991.

- Ji Y, Kim H, Park J. Instillation of normal saline before suctioning patients with pneumonia. *Yonsei Medical Journal*. 2002;43:607-12.
- Johnson JR, Kuskowski MA, Witt TJ: Systematic review: antimicrobial urinary catheters to prevent catheter-associated urinary tract infection in hospitalized patients. *Ann Intern Med* 2006; 144:116-26)
- Jonathan R. Edwards, MStat, Kelly D. Peterson, BBA, Yi Mu, Shailendra Banerjee, Katherine Allen-Bridson, RN, BSN, CIC, Gloria Morrell, RN, MS, MSN, CIC, Margaret A. Dudeck, MPH, Daniel A. Pollock, MD, and Teresa C. Horan, MPH Atlanta, Georgia ,National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. Published by the Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. *Am J Infect Control* 2009;37:783-805.)
- Kahveci F, Yoğun Bakım Biriminde Enfeksiyon Kontrolü Esasları: Uluslararası Standartlar , Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi,Cilt:5,Özel sayı/2007 S:30-31
- Kinloch D. Instillation of normal saline during endotracheal suctioning. Effects on mixed venous oxygen saturation. *Journal of the American Medical Association*. 1999; 274:639-44.
- Kola A, Eckmanns T, Gastmeier P. Efficacy of heat and moisture exchangers in preventing ventilator-associated pneumonia: metaanalysis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med*. 2005; 31:5-11.
- Kollef MH, Skubas NJ, Sundt TM. A randomized clinical trial of continuous aspiration of subglottic secretions in cardiac surgery patients. *Chest*. 1999; 116:1339-46.
- Kollef MH. Ventilator-associated pneumonia. A multivariate analysis. *JAMA*. 1993; 270:1965-70. 39. Orozco-Levi M, Torres A, Ferrer M, et al. Semirecumbent position protects from pulmonary aspiration but not completely from gastroesophageal reflux in mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;152:1387-90.)
- Korten V. Hastane infeksiyonlarının epidemiyolojisi ve genel risk faktörleri. Akalın (ed) Hastane infeksiyonları. *İnfeksiyon Hastalıkları Derneği Yayınları*; 2, Ankara, Taş Kitabevi, 1993:34-44.
- Kunin CM, McCormack RC.Prevention of catheter-induced urinary-tract infections by a new sterile closed drainage system.*Antimicrobial Agents Chemother* 1965;5:631
- Lacherade JC, Auburtin M, Cerf C, et al. Impact of humidification systems on ventilator-associated pneumonia: a randomized multicenter trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;172:1276
- Larson E, Horan T, Coopers B, Kotilainen HR, Landry S, Terry B. Study of the definition of nosocomial infections (SDNI). *Am J Infect Control* 1991;19:259-267
- Leblebicioğlu H, Rosenthal VD, Arıkan OA ve ark. Device-associated hospital-acquired infection rates in Turkish intensive care units. Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *Journal of Hospital Infection* 2007; 65: 251-257
- Leone M et al: risk factors of nosocomial catheter-associated urinary tract infection in a polyvalent intensive care unit. *Intensive Care Med* 2003;29:1077-SO
- Leroy OY, Alfandari S. Respiratory infections of ICU. In Gabrielli A, Layon AJ, Yu M eds Civetta, Taylor, and Kirby's: *Critical Care*. 4th ed. Philadelphia. Lippincott Williams Wilkins.



- 2009:1651-73.) Bonten MJM, Bergmans DCJJ, Mayhall CG: Nosocomial pneumonia. Hospital Epidemiology and Infection Control. 2nd ed Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 211-238, 1999.
- Lewis FR Jr, Schiobohm RM, Thomas AN. Prevention of complications from prolonged tracheal intubation. *Am J Surg* 1978; 135: 452-457.
- Livrelli V, De Champs C, Di Martino P, Darfevielle-Michaud A, Forestier C, Joly B. Adhesive properties and antibiotic resistance of *Klebsiella*, *Enterobacter* and *Serratia* clinical isolates involved in nosocomial infections. *J Clin Microbiol* 1996; 34:63-69. 23. Brachman PS. Epidemiology of)
- Lorente L, Lecuona M, Malaga J, Revert C, Mora ML, Sierra A. Bacterial filters in respiratory circuits: an unnecessary cost? *Crit Care Med* 2003; 31: 2126-2130
- Lorente L, Lecuona M, Martin M, Garcia C, Mora M, Sierra A. Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. *Crit Care Med*. 2005; 33:115-9
- Lorente L. Nonpharmacologic measures to prevent ventilator-associated pneumonia. *Clin Pulm Med*. 2008; 15:63-70
- McClave SA, DeMeo MT, DeLegge MH, et al. North American Summit on Aspiration in the Critically Ill Patient: consensus statement. *JPEN*. 2002; 26:S80-S85.
- McCusker ME, Perisse AR, Roghmann MC. Severity of illness markers as predictors of nosocomial infection in adult intensive care unit patients. *Am J Infect Control* 2002; 30:139-44.)
- Mehta A, Rosenthal VD, Mehta Y, Chakravarthy M, Todi SK, Sen N, et al. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units of seven Indian Cities: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *J Hosp Infect* 2007;67:168-74.
- Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med* 2000;132:391
- Moore KN (1995) Intermittent self-catheterisation: research-based practice, *Br J Nurs*, 4(18):1057-1063.
- Mori H, Hirasawa H, Oda S, Shiga H, Matsuda K, Nakamura M. Oral care reduces incidence of ventilator-associated pneumonia in ICU populations. *Intensive Care Med* 2006; 32: 230-236.)
- Muscudere J, Rewa O, McKechnie K, Jiang X, Laporta D, Heyland DK. Subglottic secretion drainage for the prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2011 Aug;39(8):1985-91
- Nathens AB, Marshall JC. Selective decontamination of the digestive tract in surgical patients: A systematic review of the evidence. *Arch Surg*. 1999; 134:170-6.
- National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS) report. Data summary from October 1986-April 1997, issued May 1997: A report from the NNIS System. *Am J Infect Control* 25(6): 477-87, 1997

National Nosocomial Infections Surveillance System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control* 2004;32(8):470-85.

Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) findings. *Int. J. Infect. Dis.*, 357–362

Nourdine K, Combes P, Carton MJ, Beure Cannamea A, Ducreux JC. Does noninvasive ventilation reduce the ICU nosocomial infection risk? A prospective clinical survey. *Intensive Care Med.* 1999; 25:567-73.

Noyal MJ, Sujatha S, et al. Ventilator associated pneumonia. *European Journal of Internal Medicine* 21:360-368, 2010

O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention MMWR Recomm Rep National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA. 2002 Aug 9;51(RR-10):1-29.

Ouslander JG, Greengold B, Chen S. Complications of chronic indwelling urinary catheters among male nursing home patients: a prospective study. *J Urol* 1987;138:1191

Paradisi F, Corti G, Mangani V. Urosepsis in the critical care unit. *Crit Care Clin* 14: 165-180, 1998.

Perl TM. Surveillance, reporting, and the use of computers. In: Wenzel RP. ed. *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. Second edition, Williams & Wilkins, Baltimore, Maryland, 1993, p.139-176

Peters M, Petros A, Dixan G, Inwald D, Klein N. Acquired immunoparalysis in pediatric intensive care; prospective observational study. *BMJ* 1999; 319:9-10

Pittet D. Nosocomial pneumonia: incidence, morbidity and mortality in the intubated-ventilated patient [In German]. *Schweiz Med Wochenschr* 1994;124:227-235.

Platt R, Goldman DA, Hopkins CC. Epidemiology on nosocomial infections. In: *Infectious Diseases*; Gorbach SL, Bartlett JG, Blacklow NR, eds. 2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunders Comp, 1998:18-22

Pronovost P et al: An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006;355:2725-32

Pruitt B., Jacobs M.: Best-practice interventions: How can you prevent ventilator-associated pneumonia?, *Nursing.*; 36 (2): 36-41, 2006

Published by the Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. *Am J Infect Control* 2009;37:783-805

Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, Janssens JP, Lew PO, Suter PM. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:112-19

Raymond S. Normal saline instillation before suctioning: helpful or harmful? A review of literature. *American Journal of Critical Care* 1995; 4: 267-71

- Rea-Neto A, Youssef NC, Tuche F, Brunkhorst F, Ranieri VM Reinhart K, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: a systematic review of the literature. *Crit Care* 2008;12-56
- Reed RL. 2000 Contemporary issues with bacterial infections in the intensive care unit. *Surg ClinNorthAmerica*;80:895-909  
Weber DJ, Raasch R, Rutala WA 1999 Nosocomial infections in the ICU. The growing importance of antibiotic-resistant pathogens. *Chest*;115:34S-41S
- Rello J, Ausina V, Ricart M, Castella J, Prats G: Impact of previous antimicrobial therapy on the etiology and outcome of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 1993; 104: 1230- 1235
- Rello J, Kollef M, Diaz E, Sandiumenge A, del CY, Corbella X. Reduced burden of bacterial airway colonization with a novel silver-coated endotracheal tube in a randomized multiple-center feasibility study. *Crit Care Med*. 2006; 34: 2766-72.
- Rello J, Paiva JA, Baraibar J et al.: International Conference for the Development of Consensus on the Diagnosis and Treatment of Ventilator-Associated Pneumonia. *Chest* 2001; 120: 955-70
- Rello J, Sonora R, Jubert P, Artigas A, Rue M, Valles J. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154:111-115.
- Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Crit Care Med* 1999;27:887
- Rosenthal VD, Bijie H, Maki DG, Mehta Y, Apisarnthanarak A, Medeiros EA, International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 36 countries, for 2004-2009, *Am J Infect Control*. 2012 Jun;40(5):396-407. doi: 10.1016/j.ajic.2011.05.020. Epub 2011 Sep 10
- Rosenthal VD, Guzmán S, Crnich C. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units of Argentina. *Infect Control and Hosp Epidemiol* 2004; 25: 251-255.
- Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich CJ. The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: a prospective, matched analysis. *Am J Infect Control* 2003;31:475-480.
- Rosenthal, V.D., Maki, D.G., Mehta, A., et al. (2008): International Nosocomial Infection Control Consortium report: data summary for 2002–2007, issued January 2008. *Am. J. Infect. Control*, 36, 627–637
- Rosenthal VD, Maki DG, Salomao R et al. – Device associated nosocomial infections in 55 intensive care units of 8 developing countries. *Ann Intern Med*, 2006;145:582-591.
- Ruffell A, Adamcova L. Ventilator-associated pneumonia: prevention is better than cure. *Nursing Crit Care*. 2008; 13:44- 53
- Rupp ME et al: Effect of a second-generation venous catheter impregnated with chlorhexidine and silver sulfadiazine on central catheter-related infections: A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2005;143:570-80)
- Safdar N, Crnich J, Maki D G. The Pathogenesis of Ventilator-Associated Pneumonia: Its Relevance to Developing Effective Strategies for Prevention. *Respir Care*. 2005;50:725-741a

- Safdar N, Dezfllian C, Collard HR, Saint S. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a systematic review. *Crit Care Med*. 2005; 33:2184-93a
- Shapiro J, Hoffmann J, Jersky J.A comparison of suprapubic and transurethral drainage for postoperative urinary retention in general surgical patients.*Acta Chir Scand* 1982;148:323
- Smolyakov R, Borer A, Riesenber K, Schlaeffer F, Alkan M, Porath A, et al. Nosocomial multi-drug resistant *Acinetobacter baumannii* bloodstream infection: risk factors and outcome with ampicillin-sulbactam treatment. *J Hosp Infect* 2003;54(1):32-8
- Smulders K, van der HH, Weers-Pothoff I, Vandenbroucke- Grauls C. A randomized clinical trial of intermittent subglottic secretion drainage in patients receiving mechanical ventilation. *Chest*. 2002; 121:858–62
- Stamm WE. Urinary Tract Infections In; Bennet JV, Brachman PS (eds) *Hospital Infections* 4th ed. Philadelphia, Lipincot-Roven Publishers, 1998: 477-485
- Stark RP, Maki DG.Bacteriuria in the catheterized patient.What quantitive level of bacteriuria is revelant?N Eng. *J Med* 1984:311:560
- Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and conse- quences of endotracheal intubation and tracheotomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. *Am J Med* 1981; 70: 65-76
- Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R; CDC; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee.Guidelines for Preventing Health-Care-Associated Pneumonia, 2003,Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; March 26, 2004 / 53(RR03);1-36
- Taconelli E, Smith G, Hieke K, Lafuma A, Bastide P. Epidemiology, medical outcomes and costs of catheter-related bloodstream infections in intensive care units of four European countries: literature and registry-based estimates. *J Hosp Infect*. 72(2):97-103, 2009
- Tang R, Chen HH, Wang YL. Risk factors for surgical site infection after elective resection of the colon and rectum: A singlecenter prospective study of 2, 809 consecutive patients. *Ann Surg*. 2001; 234:181-99.)
- Tao L, Hub B, Rosenthal VD et al. Device-associated infection rates in 398 intensive care units in Shanghai, China: International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) findings . *International Journal of Infectious Diseases* 15 (2011) e774–e780
- Taylor RW, Manganaro L, O'Brien J. Impact of allogenic packed red blood cell transfusion on nosocomial infection rates in the critically ill patient. *Crit Care Med*. 2002; 30:2249-54.
- Toejada AA, Bello DS, Chacon VE, et al. Risk factors for nosocomial pneumonia in critically ill trauma patients. *Crit Care Med* 2001; 29:304-09
- Torres A, El-Ebiary M, Soler N, Montón C, Fàbregas N, Hernández C. Stomach as a source of colonization of the respiratory tract during mechanical ventilation: Association with ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J*. 1996; 9:1729-35.
- Trouillet JL, Chastre J, Vuagnat A, et al. Ventilator associated pneumonia caused by potentially drug resistant bacteria. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157: 531- 539

- Turgut H, Sacar S, Okke D, Kavas ST, Asan A, Kutlu SS. Evaluation of device-associated infection rates in intensive careunits of Pamukkale university hospital. *Infection* 2008; 36: 262-265
- Türk Yoğun Bakım Derneği Ventilatörle İlişkili Pnömonide Tanı ve Tedavi Rehberi 2011 Sayfa:1
- Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı (UHESA) Raporu Özet Veri, 2010.Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı.S:1-16
- Ustaçelebi Ş. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji. Mutlu G, İmir T (editörler). Ankara, Güneş Kitabevi, 1999:734-735
- Ünal N. Yoğun bakım Ünitesi tasarımı. Ed. Köksal İ, Çakar N, Arman D. Yoğun Bakım Enfeksiyonları, p 19-44, Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara 2005.
- Valles J, Artigas A, Rello J, et al. Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med.* 1995; 122:179-86.
- Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, et al. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe; Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study; EPIC International Advisory Committee. *JAMA* 274(8): 639-44, 1995.
- Vincent JL, Rello J, Marshall J et al.: International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA: the journal of the American Medical Association* 2009; 302: 2323-9
- Vincent JL. Nosocomial infections in adult intensive care unit. *Lancet* 2003;361:68-77
- Vonberg RP, Eckmanns T, Welte T, Gastmeier P. Impact of the suctioning system (open vs. closed) on the incidence of ventilation-associated pneumonia: meta-analysis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med.* 2006; 32:1329-35. 35.
- Wain JC. Postintubation tracheal stenosis. *Chest Surg Clin N Am* 2003; 13: 231-246
- Whited RE. A prospective study of laryngotracheal sequelae in long-term intubation. *Laryngoscope* 1984; 94: 367-377.
- Yılmaz G, Caylan R, Aydın K, Topbaş M, Köksal I. Incidence and Risk Factors for Intravascular Catheter-Related Infections. *FLORA* 2009; 14: 118-127
- Yoon J, Urban C, Terzian C, Mariano N, Rahal JJ. In vitro double and triple synergistic activities of Polymyxin B, imipenem, and rifampin against multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*. *Antimicrob Agents Chemother* 2004; 48(3):753-7.
- Yosunkaya A. Ventilatör İlişkili Pnömoniden Korunma. *Selçuk Üniv. Tıp Derg* 2010;26(4):160-166