
Yoğun Bakım Ünitesi Enfeksiyonları

Risk Faktörleri, Epidemiyoloji ve Korunma

Kadir BİBEROĞLU

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Enfeksiyon Hastalıkları Ünitesi, İZMİR

ÖZET

Yoğun bakım üniteleri, hastanelerin yatak kapasitelerinin %10'unu oluşturmalarına karşın, hastane enfeksiyonlarının yaklaşık %25'inin saptandığı birimlerdir. Genellikle antimikrobiyal ajanlara dirençli etkenler ile oluşan sistemik enfeksiyonlar, hastanın prognozunu olumsuz etkilemesi yanında, hastanede kalış süresinin uzamasına ve hastane masraflarının artmasına neden olmaktadır.

Yoğun bakım ünitelerinde altta yatan hastalığın ağırlığı yanında, uygulanan çeşitli invaziv girişimler enfeksiyon gelişiminde önemli pay sahibi olup, risk faktörlerinin bilinmesi ve gerekli önlemlerin alınması, enfeksiyon sıklığını azaltmaktadır.

Anahtar Kelimeler : Yoğun Bakım Ünitesi, Enfeksiyon, Risk Faktörleri.

SUMMARY

Intensive Care Unit Infections - Risk Factors, Epidemiology and Prevention

Although Intensive Care Units (ICU) consist of 10% of total hospital capacities, approximately 25% of all the hospital infections occur in ICU. In general, systemic infections due to resistant pathogens, threaten the patients' lives and cause long periods of hospitalization and increase the hospital costs. Severity of the primary illness and various invasive manipulations are important for the occurrence of ICU infections. Knowledge about risk factors and their prevention will decrease the occurrence of ICU infections.

Key Words : Intensive Care Unit, Infection, Risk Factors.

Yoğun bakım üniteleri (YBÜ), çeşitli disiplinlere ait, tıbbi acil durumdaki hastaların yaşam fonksiyonlarının düzeltilmesine ve altta yatan hastalığın tedavisine yönelik, zaman ile yarışarak, seri ve bilimsel tıbbi ekip hizmeti vermeye yönelik tedavi birimleridir. Bu amaçla; Koroner YBÜ, Yenidoğan, Medikal ve Cerrahi YBÜ, Transplantasyon, Anestezi, Kardiyovasküler YBÜ'leri hizmet vermektedir.

Yoğun bakım üniteleri, tüm hastane yatak kapasitelerinin sadece %10'unu oluşturmalarına karşın, hastanede gelişen infeksiyonların (nozokomiyal infeksiyonlar) yaklaşık %25'nin saptandığı birimlerdir. Hastanenin diğer birimlerine kıyasla, YBÜ'de nozokomiyal infeksiyon sıklığının 5-10 misli daha fazla olduğu bilinmektedir. (1,2).

YBÜ infeksiyonlarının gelişmesinde bir çok faktör söz konusudur. Risk faktörleri (Şekil 1);

a- Hastaya ait risk faktörleri

Hastanın yaşı, altta yatan hastalığı, birden çok hastalık varlığı (DM, renal yetmezlik, kalp yetmezliği gibi), hastanın immün yanıtı (malignensi, nötropeni, steroid kullanımı gibi), hastada gelişen komplikas-

yonlar, (ARF, ARDS, DIC, Sepsis gibi) infeksiyon gelişmesi ve prognozda önemli faktörlerdir.

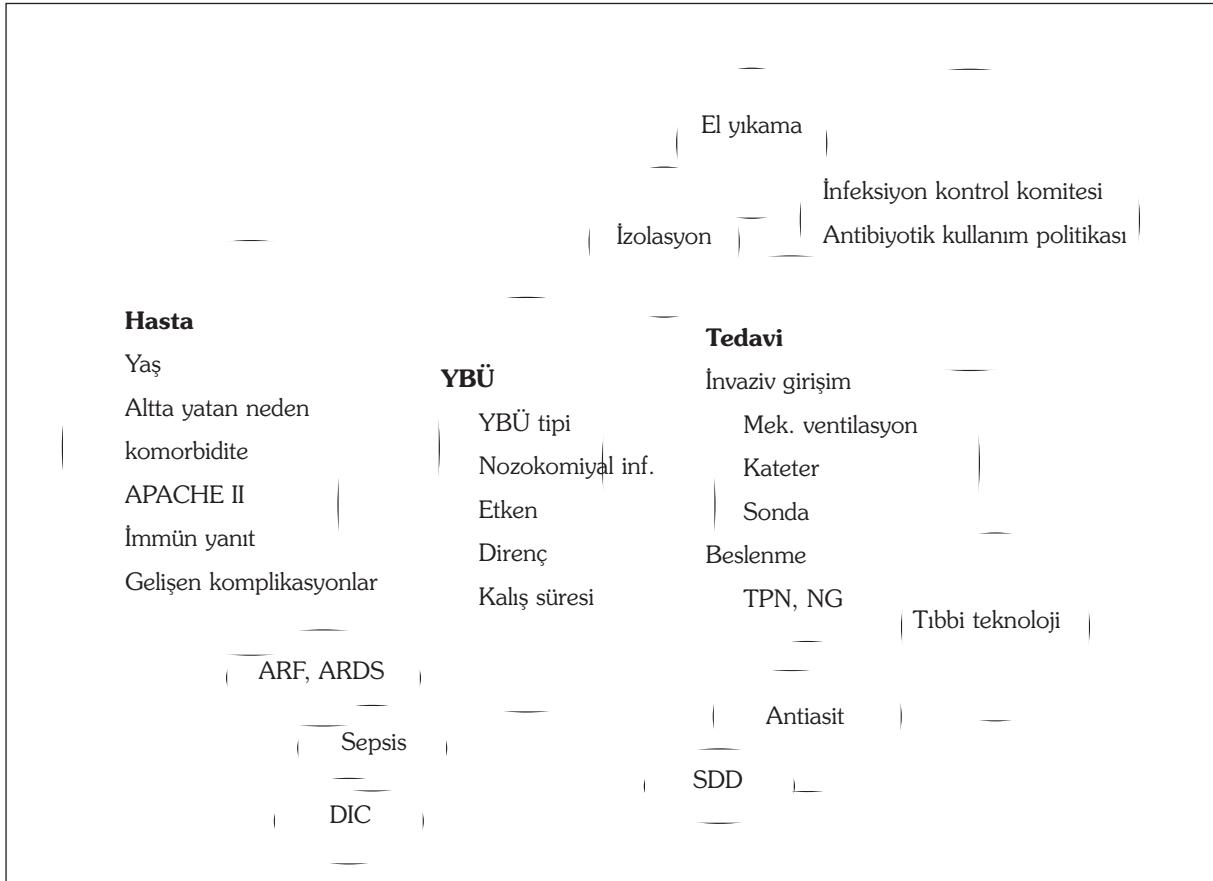
YBÜ'lere yatırılan hastaların tanısı, klinik tablosu, tedavi ve prognozu etkileyen faktörlerin çeşitliliği nedeniyle, ilk 24 saatte tıbbi yorum yapmak için çeşitli skorlama sistemleri yapılarak değerlendirilmektedir. (örnek: APACHE II skoru 16 saptanırsa, mortalite riski %25'dir.)

b- Yoğun bakım ünitesine ait faktörler

YBÜ'nün tipi, gelişen sistem infeksiyonu ve sorumlu etkenin antibiyotik duyarlılığı önemli faktörlerdir. Etkenlerin sıklığı ile ilgili veriler Tablo 1'de belirtilmiştir. Ayrıca, hastanın YBÜ'de kalış süresi uzadıkça infeksiyon gelişme olasılığı artmaktadır. Çoğu çalışmada YBÜ'de beş günden fazla kalma risk faktörü olarak belirlenmiştir.

c- Uygulanan tedavi ve invaziv girişimlere ait risk faktörleri

Tıbbi teknolojinin gelişmesine paralel olarak, hastanın yaşam ve fizyolojik bulgularının daha doğru, güvenilir olarak yakından izleme ve tedavi olanakları artmaktadır. Ancak her invaziv işlemin getiri-



Şekil 1. YBÜ infeksiyon risk faktörleri.

Tablo 1. NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance) 1986-1988 3617 Olguda YBÜ Enfeksiyon Etkenleri.

<i>Pseudomans aeruginosa</i>	%13.4
<i>Staphylococcus aureus</i>	%11.8
Coagulase negative Staphylococci	%10.5
Enterococci	%8.4
<i>E. coli</i>	%7.3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	%4.1
<i>Serratia marcesens</i>	%3.6
<i>Proteus mirabilis</i>	%3.0
<i>Candida albicans</i>	%7.0

si ve götürüsü çok iyi değerlendirilmelidir. Her invaziv girişimin, enfeksiyon etkenleri için uygun bir giriş kapısı olduğu unutulmamalıdır (10).

Hastalara uygulanan intravasküler kateterler, nazogastrik sonda, idrar kateteri, trakeostomi ve entübasyon enfeksiyon sıklığını arttırmaktadır. Girişimlerin zorunlu olup olmadığı, işlem öncesi tekrar değerlendirilmelidir. Zorunlu invaziv girişim endikasyonu varlığında ise enfeksiyon riski akılda tutularak, olabildiğince kısa süreli olmasına ve enfeksiyon sıklığını azaltıcı önlemler alınmasına dikkat edilmelidir (kateterlerin gerekli sürede çıkartılması veya değiştirilmesi, trakeostomi bakımı gibi). Enteral beslenme, hastada gerekli yapı taşlarının yerine konulması ve gerekli immün yanıtın oluşmasının sağlanması açısından önemlidir. Ancak, yapılan çalışmalarda, sondanın nazogastrik takılması yerine orogastrik uygulanması önerilmektedir. Nazogastrik sonda uygulanması, nozokomiyal pnömoni riski yanında nozokomiyal sinüzit gelişmesi riskini de arttırmaktadır. Bunun yanısıra, enteral beslenme sırasında hasta başının 45 derece pozisyona getirilmesi ve bolus şeklinde değil de intermittan gidecek şekilde aralıklı klemplenerek uygulanması önemlidir. Ayrıca jejunal tüp uygulamasının nozokomiyal pnömoni riskinin en düşük yöntem olduğu saptanmıştır.

Hastanın primer sorunu, solunum sistemi ile ilgili ise aspirasyon riskini taşıyan girişimlerden kaçınmanın daha doğru olduğu bilinmelidir. Bu nedenle nazogastrik beslenmenin bir süre ertelenmesi düşünülmelidir.

Hastanın aldığı-çıkarıldığının sağlıklı bir şekilde izlenmesi için idrar kateteri uygulanması geçerli bir yaklaşım değildir. Üriner retansiyonu önlemek

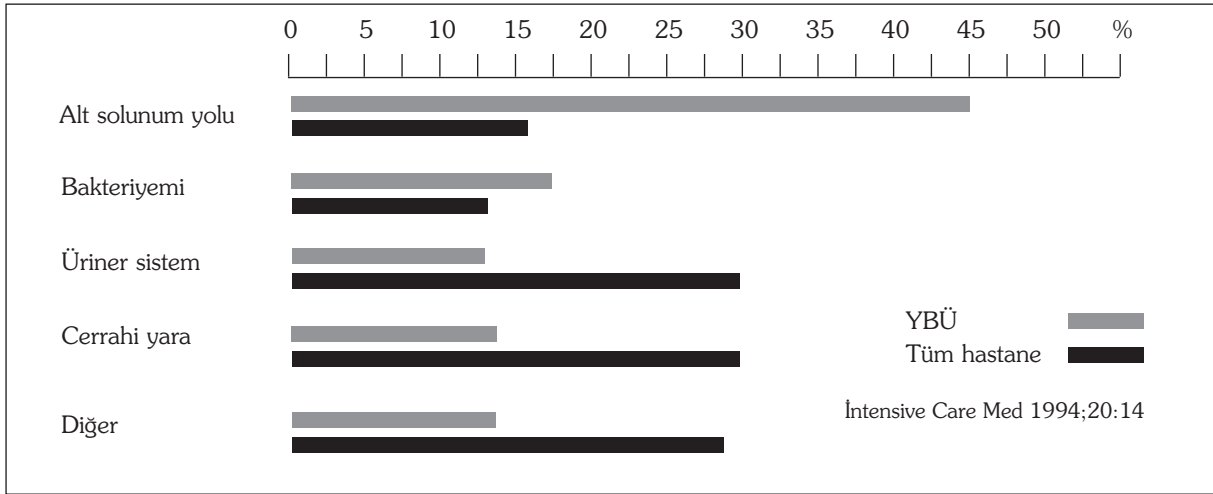
amaçlı üriner sonda uygulamasında ise kapalı sistem tercih edilmelidir.

YBÜ hastasında gelişebilecek stres ülserinin önlenmesine yönelik uygulanan antiasit tedavinin endikasyonu ve sakıncaları iyi değerlendirilmelidir. Mide asiditesinin korunması gastrik kolonizasyonu önleyen en önemli faktördür. Gastrik asiditenin, pH<3.5 ise bakterisidal etki gösterdiği saptanmıştır. Bir diğer çalışmada ise mide sıvısının pH=6 durumunda, 100.000 koloni/mL üzerinde kolonizasyon saptandığı rapor edilmiştir. Bu amaçla uygulanacak tedavi yaklaşımlarında, antiasit ve H₂ reseptör blokörü yerine sukralfat kullanılmalıdır. Bir çalışmada; gastrik pH>3.5 olgulardan, 13 olgunun 12'sinde, pH <3.5 saptanan 11 olgunun ise sadece birinde pnömoni saptanmıştır. YBÜ hastalarında gastrointestinal sistem kanama riskinin sadece %1 bulunduğu gerçeği karşısında, mide asiditesinin nötralizasyonu endikasyonunun tartışılması gerekmektedir (4,5,7).

Bu faktörlerin özelliği, birden çok faktörün birlikteliği, altta yatan hastalık veya hastalıklar, hastanın yattığı birimin ve uygulanan tedavinin özellikleri, gelişen enfeksiyonun tipi ve etkene ait faktörler, tedavinin uygunluğu, hastada gelişen komplikasyonlar ve tedaviyi üstlenen sağlık personeline ait faktörler, söz konusu hastanın prognozunu saptayan başlıca faktörlerdir.

YBÜ Enfeksiyonları

Gelişen enfeksiyonların dağılımına bakılacak olursa, diğer hastane birimlerinde gelişen nozokomiyal enfeksiyonların sıralamasında ; ilk sırada %25-30 sıklıkla üriner sistem enfeksiyonları gelirken, YBÜ'de gelişen enfeksiyonların sıralamasında %20-46 sıklığı ile solunum sistemi enfeksiyonları yer almaktadır (Tablo 2) (2). Yoğun bakımın tipine göre cerrahi yara, bakteriyemi, üriner sistem ve kateter enfeksiyonları sıklık sıralamasında farklı şekillerde yerlerini almaktadır. YBÜ'de gelişen enfeksiyonlarda mortalite oranı diğer birimlerde gelişen enfeksiyonların mortalite oranından 2-2.5 misli fazladır. Ayrıca YBÜ enfeksiyonları, ortalama yatış süresini 6.4 gün uzatmaktadır (8,13). Nozokomiyal diğer sistem enfeksiyonlarının ortalama mortalite oranı %1-4'dür. Nozokomiyal alt solunum yolu enfeksiyonlarının mortalite ile direkt ilişkisinin saptandığı otopsi çalışmaları ile ortaya konulmuştur. Nozokomiyal solunum sistemi enfeksiyonlarında mortalite %20-50 olarak saptanmıştır. Bakteriyemi riski %2-6 olup, bakteriyemi eşlik ettiğinde mortalite riski %70'in üzerine çıkmaktadır. Özellikle ventilatör kullanımına ikincil gelişen YBÜ pnömonilerinde mortalite oranları daha yük-

Tablo 2. YBÜ ve Tüm Hastanede Saptanan Nozokomiyal Enfeksiyonların Dağılımı.

sektir. Doğal olarak ventilatör kullanımı süresi olumsuz bir faktördür. Yapılan çalışmalarda ventilatör kullanımında enfeksiyon riski günlük %1-3 artmaktadır. Bir başka çalışmada ise ventilatör kullanımının nozokomiyal pnömoni sıklığını 4-21 kez artırdığı saptanmıştır (7,16).

Nozokomiyal pnömoni patogeneğinde, hastaların mide, özofagus ve nazofarinksinin o birimin etkenleri tarafından kolonize olması ve aspirasyon önemlidir. Ayrıca daha az sıklıkla, etkeninin invazif girişimler ile direkt inokülasyonu ve inhalasyonu, patogeneşte diğer mekanizmaları oluşturmaktadır.

YBÜ'ye yatırılan hastaların 28-72 saatte %50'sinin, birinci haftanın sonunda ise hemen tamamının, o birimin florasını oluşturan etkenlerce kolonize olduğu bilinmektedir. Başka bir çalışmada ise, kritik hastalarda kolonizasyon oranının %73'lere ulaştığı ve kolonize olguların %23'ünde pnömoni gelişirken, kolonize olmayan olgularda bu oranın %3.3 olduğu saptanmıştır. Kolonizasyonu arttıran faktörlerin arasında ventilatör kullanımı, mide asiditesinin ortadan kaldırılması, trakeostomi açılması, nazogastrik sonda uygulaması ve bronkoskopi yapılması gelmektedir (8,12).

Hastanın torako-abdominal operasyon geçirmesi, nozokomiyal pnömoni sıklığını 38 kez arttırmaktadır. Yenidoğan YBÜ'lerinde, düşük doğum kilosu ve patent ductus arteriosus varlığı enfeksiyon gelişiminde risk faktörleri olarak saptanmıştır.

YBÜ'lerde gelişen enfeksiyonlarda etkenler

Nozokomiyal enfeksiyon etkenlerinin sıklığı ve etkenlerin antibiyotik duyarlılıklarının, ülkeden ülkeye, hastaneden hastaneye ve aynı hastanenin değişik birimlerine göre değiştiği hatırlanmalıdır. Ayrıca hasta-

nenin eğitim hastanesi olup olmadığı bir diğer önemli faktördür. Bu bulgular özellikle kullanılan antibiyotiklerin sıklığı, rasyonel kullanılıp kullanılmaması ile yakından ilişkilidir. YBÜ'ler antibiyotiklerin sık olarak kullanıldığı hastane birimleridir. Yapılan çalışmalarda hastaların %80'inde antibiyotik kullanılmaktadır. Doğal olarak YBÜ'lerde dirençli etkenler söz konusudur. Sonuçta dirençli etkenlerin neden olduğu enfeksiyonların prognozu daha kötüdür.

Onyedü ülkede, 1417 erişkin YBÜ'sünde yaklaşık 10.000 hastayı içeren EPIIC çalışma sonuçlarına göre; YBÜ'ye yatırılan hastaların %21'inde en az bir enfeksiyon geliştiği, %47 sıklıkla solunum yolları enfeksiyonunun ilk sırayı aldığı, üriner sistem enfeksiyonları %18 ve bakteriyemisinin ise %12 sıklıkla sıralandığı saptanmıştır. Çalışmada, enfeksiyon etkenlerinin sıklık dağılımında ise; gram pozitif ve gram negatif etkenlerin eşit sıklıkta olduğu saptanmıştır. Enfeksiyonlar ve saptanan etkenlerin sıklığı Tablo 3'de belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre; *Enterobacteriaceae* %34, *S. aureus* %30, *P. aeruginosa* %29 sıklıkla görülmektedir. YBÜ'de beş günden fazla kalış, dört günden daha uzun süreli mekanik ventilasyon uygulanması, enteral beslenme, ve H₂ reseptör blokörü veya antiasit kullanımı solunum yolu enfeksiyonunda hazırlayıcı faktörler olarak belirtilmiştir.

Bir başka çalışmada ise, dört değişik YBÜ'de 48 saatten daha uzun süre kalan 859 olguluk serinin değerlendirilmesinde; olguların %26'sında en az bir enfeksiyon geliştiği rapor edilmiştir. Enfeksiyon gelişen olgularda mortalite oranı %34 iken, enfeksiyon gelişmeyen olgularda bu oran %14.5 olarak belirlenmiştir. Bu konudaki çeşitli çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 3. Avrupa YBÜ Enfeksiyonları Çalışma Verileri (EPIIC).

17 ülke-1417 erişkin YBÜ-10.038 hasta.	
%21 olguda- en az bir enfeksiyon.	
Enfeksiyon	
Pnömoni	%47
Üriner sistem enfeksiyonu	%18
Bakteriyemi	%12
Gram negatif ve pozitif etkenler eşit sıklıkta	
<i>Enterobacteriaceae</i>	%34
<i>S. aureus</i>	%30
<i>P. aeruginosa</i>	%29
KNS*	%19
<i>Enterococcus</i>	%12

Intensive Care Med 1994; 20 (Suppl 4)

KNS: Koagülaz negatif stafilokok

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Ünitesi Çalışması verilerimizde; 203 YBÜ hastasının değerlendirilmesinde; enfeksiyon sıklığı %36 olarak saptanmış, pnömoni %30.4, üriner sistem enfeksiyonu %24.3 ve sepsis %13 sıklıkla saptanmıştır. Etkenler ise: gram negatif etkenler %73.9, gram pozitif etkenler %7.4 ve fungal etkenlerin sıklığı %18.7 olarak saptanmıştır. (Tablo 4). Risk faktörleri olarak: APACHE II > 15, komorbidite, >6 gün kalış süresi, mekanik ventilasyon, üriner kateter, nazogastrik sonda uygulaması olarak belirlenmiştir. (Tablo 5) (yayınlanmamış verilerimiz).

YBÜ'de enfeksiyon gelişmesi hastanede kalış süresini uzatmakta, antibiyotik tedavisi ve ek laboratuvar giderleri nedeniyle maliyeti arttırmaktadır. Çalışmamızda enfeksiyon gelişen YBÜ hastasında maliyetin yaklaşık %50 arttığı ve 3000 dolar olduğu saptanmıştır.

Tablo 4. DETF-YBÜ Enfeksiyonları Çalışması.

Enfeksiyonlar	Etkenler
Pnömoni	%30.4 Gram negatif %73.9
Üriner s.	%24.3 Gram pozitif %7.4
Sepsis	%13 Fungal %18.7
Kateter inf.	%3.4

Akkuş N, Biberoğlu K.DETF çalışması.

YBÜ enfeksiyonu sıklığının azaltılması ve korunma önlemleri

Yoğun bakımda çalışan sağlık personelinin hastadan hastaya etkenlerin taşınmasında sorumluluğu olduğunu gösteren çeşitli çalışmalar vardır. YBÜ çalışanlarının el kültürleri, bir başka çalışmada ise çift eldiven kullanan personelin eldiven kültürü sonuçlarına bakıldığında, 10^{5-10} sayısında bakteri kontaminasyonu olduğu ve etkenlerin 0.5-2 saat canlı kaldıkları, bu sürenin de hastadan hastaya bulaş için yeterli süre olduğu saptanmıştır (14). Bir başka çalışmada ise, yenidoğan ünitesi hemşiresinin elini yıkamadığında *S. aureus* taşıma oranının %43-54 olduğu, oysa antiseptik ile el yıkama durumunda %14'e düştüğü saptanmıştır (11,14). Bu konuda çeşitli çalışmalar sonunda, YBÜ'de enfeksiyon sıklığının azaltılmasında en önemli önlem; YBÜ çalışanlarının hasta ile temas öncesi ve sonrası elini yıkaması gerekli olduğu saptanmıştır. Bu yolla nozokomiyal enfeksiyonun %20-30 sıklığında azaltılabileceği ileri sürülmektedir. Alkol-sabun ile %4'lük klorheksidinin kıyaslamalı çalışmaları vardır. Ancak bu konuda vurgulanması gereken, protokol uygulanan merkezlerde bile el yıkama uyumunun %50'nin altında olduğu dur. Bu konuda ısrarlı eğitim gerekmektedir.

Selektif Digestif Dekontaminasyon (SDD), protokolda, absorbe olmayan polimiksin B, tobramisin, amfoterisin B'nin günde 4-6 dozda topikal uygulamasını içerir. Bazı protokollerde, amfoterisin B yerine, nistatin uygulanır ve parenteral sefotaksim eklenir. Yapılan çalışmalarda SDD uygulanan merkezlerde, enfeksiyon sıklığının daha az olduğu ancak SDD'nin hastanede kalış süresi ve mortalite oranlarına olumlu katkıda bulunmadığını ortaya koymuştur. 1993 Avrupa meta analiz değerlendirmesinde; 22 randomize çalışmada 4000 hastada mortalite azalması anlamlı bulunmamıştır (11,14-16). SDD uygulamasının geç komplikasyonu olarak, geç dönemde enterokokal infektif endokardit olgu bildirimleri yayınlanmıştır.

YBÜ enfeksiyonlarının azaltılmasına yönelik önlemler

- 1- Hasta ile temas öncesi ve sonrası el yıkama,
- 2- YBÜ'de enfeksiyon kontrol önlemlerinin ödünsüz uygulanması,
- 3- Antibiyotik tedavisinin kontrol rasyonel uygulanması,
- 4- *S. aureus* ve dirençli etkenlerin saptanması durumunda hastanın izolasyonu,
- 5- İnvaziv işlemlerin endikasyon varlığında uygulanması ve gerekli bakımın ve sürelerin gözetilmesi

Tablo 5. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi-Erişkin YBÜ Verileri Kıyaslaması.

	İç Hastalıkları YBÜ	Koroner YBÜ
Hasta	203	279
İnfeksiyon	75/203 (%36)	10/279 (%3.3)
Mortalite	%63.5	%7.4
Ortalama kalış süresi -gün	13.1	5.7
Risk faktörleri		
APACHE II	>15	Üriner kateterizasyon
Komorbidite		IV kateter
Kalış süresi	> 6 gün	Kardiyak arrest
Mekanik ventilasyon	18/61 (pnömoni)	
Üriner kateterizasyon	24/105 (üriner enfeksiyon)	
Nazogastrik sonda	57/140 (pnömoni)	
Enteral beslenme	42/98 (pnömoni)	
Maliyet: YBÜ enfeksiyonu gelişen	2970 dolar	
gelişmeyen	1726 dolar	

6- YBÜ etkenlerinin sıklığı ve direnç oranlarının periyodik olarak belirlenmesi,

7- Yukarıda belirtilen risk faktörlerinin olabildiğince giderilmesi ve kalış süresinin kısaltılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Craven DE, Steger KA. Epidemiology of Nosocomial Pneumonia. Chest 1995;108 (2):1-6.
- Trilla A. Epidemiology of nosocomial infections in adult intensive care units. Intensive Care Med 1994;20:1-4.
- Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruning HA, White J, Nicolas-Chanion MH, Wolff M, Spencer RC, Hemmer M. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European prevalence of infection in intensive care (EPIC) study. JAMA 1995;274(8):639-44.
- Bergogne-Berezin E. Treatment and prevention of nosocomial pneumonia. Chest 1995;108(2):26-34.
- George DL. Epidemiology of nosocomial pneumonia in intensive care unit patients. Clin Chest Med 1995;16 (1):29-44.
- Akkuş N, Biberoğlu K. DETF Yoğun bakım enfeksiyonları etkenler mortalite ve maliyet çalışması. Flora (Baskıda).
- Anthony R Dal Nogare. Nosocomial pneumonia in the medical and surgical patient. Med Clin N Am 1994; 78(5):1081-90
- Cavanillas AB, Rodriguez MD, Luque AL, Cano SS, Vargas RG. Influence of nosocomial infection on mortality rate in an intensive care unit. Critical Care Med 1994;22(1):55-60.
- Doebelling BN, Stanley GL, Sheetz CT, et al. Comparative efficacy of alternative hand-washing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. N Engl J Med 1992;327(2):88-93.

- Naziri W, Cheadle WG, Pietsch JD, Appel S, Polk HC. Pneumonia in the surgical intensive care unit. Annals Surg 1994;219(6):632-42.
- Kollef MH. The role of selective digestive tract decontamination on mortality and respiratory tract infections. A meta analysis. Chest 1994;105(4):1101-8.
- Inglis TJJ, Sproat LJ, Hawkey PM, Knappett P. Infection control in intensive care units. Br J Anaesth 1992;68:216-20.
- Fagon JY, Novara A, Stephan F, Girou E, Safar M. Mortality attributable to nosocomial infections in the ICU. Inf Contr Hosp Epidemiol 1994;15(7):428-34.
- Nyström B. Impact of handwashing on mortality in intensive care: Examination of evidence. Inf Contr Hosp Epidemiol 1994;15(7):435-6.
- Van Saene HKE, Nunn AJ, Petros AJ. Viewpoint: Survival benefit by selective decontamination of the digestive tract. (SDD) Inf Contr Hosp Epidemiol 1994;15(7):443-6.
- Tablan OC, et al. Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. Inf Contr Hosp Epidemiol 1994;15(9): 588-627.

Yazışma Adresi:

Prof. Dr. Kadir BİBEROĞLU

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

İç Hastalıkları Anabilim Dalı

İnfeksiyon Hastalıkları Ünitesi

İZMİR

Makalenin Geliş Tarihi: 14.12.1996, Kabul Tarihi: 20.03. 1997