



Yoğun Bakım Enfeksiyonları: Tanımlar, Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Kadir BİBEROĞLU*

* Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, İZMİR

Yoğun bakım üniteleri (YBÜ), tıbbın acil durumlarını içeren hastaların yatırılıp, en kısa zamanda ve en seri şekilde yaşam fonksiyonlarının normalleştirilmesine ve altta yatan nedenin ortadan kaldırılmasına yönelik ekip hizmetinin verildiği tıbbi hizmet birimleridir. Genellikle hastane yataklarının %10'undan az yatak sayısı içerir ve yenidoğan, cerrahi, dahili, anestezi, beyin cerrahisi ve koroner YBÜ gibi daha spesifik sorunlara sahip hastaların izlendiği gruplara ayrılmaktadır. Tüm yoğun bakımlarda ortak bazı özellikler olduğu bilinmektedir^[1]. Bu özellikler;

- Tıbbın acil durumlarına çözüm arayışı söz konusudur.
- Bilinç kapanıklığı, bir veya birden fazla sistemi ilgilendiren organ fonksiyon bozukluğu veya defans mekanizmalarındaki bozukluk YBÜ hastalarında ortak özelliklerdir.
- Yoğun bakımda kalış süresinin uzaması ile doğru orantılı olarak artan beslenme yetersizliği, yapıtaşı eksikliği, katabolizmanın artması ve immünyanıtta yetersizlik sorunları altta yatan neden(ler)e eklenmektedir.
- Hastanelerde antibiyotiklerin en sık kullanıldığı birim olan YBÜ'lerde yatan hastaların

ortalama %80'ine en az bir antibiyotik verilmektedir. Bunun sonucunda antibiyotiklere direnç oranlarının en yüksek olduğu hastane birimleridir. Vankomisin dirençli enterokok, metisilin dirençli stafilokok ve geniş spektrumlu beta-laktamaz dirençli gram-negatif bakterilerin en sık saptandığı hastane birimleri YBÜ'lerdir^[2].

- İnvaziv girişimler daha sık uygulanmaktadır (entübasyon ve mekanik ventilasyon, trakeostomi, periferik veya santral intravasküler kateterizasyon, üriner kateterizasyon, nazogastrik sonda, peritoneal diyaliz veya hemodiyaliz).

- Antibiyotiklere direnç oranı yüksek etkenlerin oluşturduğu ve invaziv girişimlerin daha sık olarak uygulandığı, sıklıkla komorbiditesi olan hastalarda gelişen YBÜ enfeksiyonlarında mortalite oranı daha yüksektir. Ayrıca, hastanede kalış süresinin uzaması yanında, hastane maliyetlerinin arttığı enfeksiyonlar olarak tanımlanırlar.

Genel kural olarak; hastanenin herhangi bir birimine yatırılan hasta, yatırıldığı birimin florasını oluşturan etkenler ile kolonize olur. Kolonizasyon cilt, orofarenks, trakea, özefagus ve

Yazışma Adresi: Prof. Dr. Kadir BİBEROĞLU

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

Makalenin Geliş Tarihi: 05.02.2003

Makalenin Kabul Tarihi: 15.02.2003

mide gibi dış ortamla ilişkili vücut bölümlerinde oluşur. Kolonizasyon yüzdesi ve zamanlaması, altta yatan hastalık ve bozulan defans mekanizmasının derecesine göre değişebilmekle birlikte sonuçta kaçınılmazdır. Yatırıldığı hastane biriminin florasını oluşturan antibiyotiklere direnç oranı yüksek etkenler ile kolonize olan hastaya uygulanacak invaziv girişimler, hastanın önceden antibiyotik kullanımı, immünyanıtındaki yetersizliğin derecesi, altta yatan hastalığın tipi ve derecesi, gelişen komplikasyonlar ve infeksiyon kontrolüne ilişkin önlemlere personelin uyum derecesi gibi faktörlerin gelişmesinde etkili olduğu YBÜ infeksiyonları, hastanın prognozunu belirler. Antibiyotiklerin en sık kullanıldığı hastane birimleri olan YBÜ'lerde izlenen kritik hastalarda kolonizasyon ilk haftada oluşur. Uygulanan invaziv girişimler, hasta defans mekanizmalarının ve immünyanıtın yetersizliği sonucunda, başta pnömoni olmak üzere çeşitli sistem infeksiyonları gelişir. YBÜ personelinin infeksiyon kontrol önlemlerine uyum derecesi, özellikle hastayla temas öncesi ve sonrası el yıkama zorunluluğuna uyumu önemlidir. El yıkamaya uyum ile o birimde görülen nozokomiyal infeksiyon sıklığının yaklaşık %25 oranında azalması, konunun önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca, YBÜ'lerde uygulanan antibiyotik kullanım politikaları ile antibiyotiklerin uygun kullanımı sonucunda, antibiyotiklere direnç gelişim sıklığı azalabilmektedir.

YBÜ'lerde izlenen hastalarda saptanan ateşin irdelenmesi önemlidir. YBÜ tipi, uygulanan invaziv girişimler ve altta yatan hastalık ve gelişen komplikasyonlar olası infeksiyon odağı konusunda yol gösterici olmakla birlikte, ateşi yükselen her hastada infeksiyon dışı ateş nedenleri de irdelenmelidir. Pulmoner emboli, atelektazi, malignensi, ilaç ateşi gibi nedenler, infeksiyon dışı ateşe verilebilecek örneklerdir. Diğer yandan; infeksiyon varlığına karşın hastada ateş yanıtının baskılanabileceği durumlar da akılda tutulmalı ve renal yetmezlik, kalp yetmezliği, steroid kullanımı, yaşlı ve immünyanıt baskılanma durumlarında infeksiyon varlığına karşın ateş yanıtının oluşmayabileceği veya bulguların atipik ve silik olabileceği bilinmelidir^[1].

YBÜ hastasında prognozun belirlenmesinde; gelişen infeksiyonun doğru olarak ve zama-

ında tanımlanması, uygun tanısal yaklaşım ve uygun antibiyotik tedavisinin erken sürede ve ampirik başlanması önemlidir [örneğin; sepsis, nozokomiyal pnömoni (NP), piyelonefrit ve febril nötropeni].

YBÜ'lerde saptanan infeksiyonlar; hastanın yatışında mevcut olanlar, yatış sırasında infeksiyonu olmayan ancak YBÜ'de yatışı sırasında gelişen infeksiyonlar, infeksiyon gelişmesine hazırlayıcı koşulları bulunan hastalar gibi farklı parametrelerin irdelenmesi olası etkenler ve infeksiyonlar yönünden hekime yardımcı olabilir. Bu amaçla kullanılan en tipik örnek pnömonide kullanılan erken ve geç pnömoni kavramlarıdır. Erken pnömonide hastaneye yatışın ilk dört günü içerisinde gelişen pnömoni ifade edilir ve genelde toplum kökenli pnömoni etkenleri sorumludur (*Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*, *Haemophilus influenzae*), geç pnömonide ise hastaneye yatıştan beşinci gün ve sonrasında gelişen pnömoni ifade edilir ve *Pseudomonas aeruginosa* başta olmak üzere diğer gram-negatif bakteriler ön planda etken olarak düşünülür.

YBÜ'de hemen her sisteme ait infeksiyonlar saptanabilmektedir. Hastane yataklarının %10'unu oluşturan YBÜ'ler, hastanede gelişen nozokomiyal infeksiyonların en az %20-25'inin geliştiği birimlerdir. Yoğun bakım dışı hastane birimlerinde üriner infeksiyon en sık saptanan nozokomiyal infeksiyon olmasına karşın, YBÜ'lerde nozokomiyal infeksiyonların sıklık sıralamasında pnömoni daima ilk sırayı almaktadır. Daha sonra YBÜ'nün tipine göre üriner infeksiyonlar, vasküler kateter infeksiyonları, bakteremi ve cerrahi alan infeksiyonları sık görülen sistem infeksiyonları olarak sıralanabilir.

YBÜ'de gelişen infeksiyonlar saptanan etkenlere göre; gram-pozitif infeksiyonlar veya stafilokokal infeksiyonlar, *Pseudomonas* infeksiyonları veya fungal infeksiyonlar, atipik pnömoni gibi etken grubuna göre de tanımlanabilmektedir.

Genel olarak günümüzde nozokomiyal infeksiyonların irdelenmesinde gram-pozitif bakterilerle oluşan infeksiyon sıklığının giderek arttığı bilinmektedir. Burada kateterizasyon, yabancı cisim uygulanması ve sefalosporin ve kinolon grubu antibiyotiklerin kullanı-

mının artması en sık suçlanan nedenlerdir. Etkenlere göre yaklaşımda gözardı edilmemesi gereken bir diğer konu ise, polimikrobiyal infeksiyon kavramıdır. Örneğin; ventilatör ilişkili pnömoni (VIP), %40 sıklığında polimikrobiyal olabilmektedir. Ayrıca, aspirasyon pnömonisi, intraabdominal infeksiyonlar, baş-boyun infeksiyonları, bası yarası ve diyabetik ayak infeksiyonları mikst infeksiyon olarak tanımlanırlar ve anaerobik bakterilerin infeksiyon gelişimindeki sorumluluğu vurgulanır, böylece tedavide kullanılması gereken antibiyotik spektrumu da belirlenmiş olur.

Buraya kadar YBÜ ve infeksiyonlar ile ilgili genel kavramlar, YBÜ'lerdeki bazı ortak özellikler, kolonizasyon kavramı ve genel anlamda bazı etkenler üzerinde durulmaya çalışıldı.

YBÜ'lerde görülen infeksiyonlar sıklık sırasına göre ele alınacak olursa;

- NP-VİP,
- Üriner infeksiyonlar,
- İntravasküler kateter infeksiyonları ve bakteremi,
- Cerrahi alan infeksiyonlarıdır.

NOZOKOMİYAL PNÖMONİ (NP)- VENTİLATÖR İLİŞKİLİ PNÖMONİ (VIP)

YBÜ'lerde gelişen en sık infeksiyondur. YBÜ'ye yatırılan hastalarda yatış sırasında olmayan ve 48 saat sonra gelişen alt solunum yolu infeksiyonunu tanımlar. Mekanik ventilasyon (MV) uygulanan hastalarda entübasyondan 48 saat sonra gelişen pnömoni ise VIP olarak isimlendirilir^[2]. Bir başka ifade ile MV'nin en ciddi komplikasyonu olarak kabul edilir ve YBÜ dışında gelişen NP'den önemli ayrılıklar içerir. Daha dirençli olan yoğun bakım etkenleri ile geliştiğinden mortalite oranı daha yüksek olup, hastanede kalış süresini ortalama dokuz gün uzatır ve hastane maliyetlerinde 3000-5000 dolar artışa neden olur. NP'nin YBÜ'de izlenen hastalarda 21 misli daha sık geliştiği bilinmektedir. Ayrıca, MV uygulanması her gün için %1-3 sıklığında pnömoni gelişim riskini arttırmaktadır. Genel olarak NP hastaneye yatırılan her 1000 hastanın 5-10'unda gelişir. Ayrıca, tüm hastane kökenli infeksiyonların %13-18'ini NP oluşturur. Bazı çalışmalarda MV uy-

gulanan hastaların %25'inde VIP geliştiği bildirilmiştir. Yoğun bakım hastalarında daha sık olarak kullanılan ölçütler; yoğun bakımda kalış günü veya MV günü olarak ifade edilir. Buna göre MV uygulanmayan yoğun bakım hastalarında pnömoni sıklığı 1000 yoğun bakım günü için 3.2 iken, ventilasyon uygulanan YBÜ hastalarında pnömoni sıklığı 1000 yoğun bakım günü için 34.4 olarak verilmektedir^[3-5].

Tanımda "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" verilerine göre ateş, lökositoz, pürülan balgamı olan hastalarda radyolojik veya fizik inceleme verilerine göre tanı konulabilmektedir. Oysa klinik ve radyolojik verilerin tanıdaki güvenilirliği otopsi kıyaslamalı çalışmalarda %60 civarındadır. Bu nedenle özellikle VIP tanısında ateş, lökositoz, pürülan balgam, radyolojik infiltrasyon saptanması durumunda, atelectazi, pulmoner emboli, kalp yetmezliği, ilaç reaksiyonu ve akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) tablolarında olduğu gibi infeksiyon dışı nedenlerle de benzer verilerin elde edilebileceğinin akılda tutulması ve yukarıda sayılan pnömoniyi düşündüren bulgulara ek olarak kantitatif kültür arayışlarının da yapılması gerekmektedir. Böylece eşik değerlerin üzerindeki üremenin saptanmasıyla kolonizasyon-infeksiyon ayrımının daha güvenilir olarak yapılması mümkün olabilecek ve pnömoni tanısı konulabilecektir. Eşik değerleri olarak korunmuş fırça yöntemiyle alınan materyalde 1000 cfu/mL, bronkoalveoler lavajda 10.000 cfu/mL, derin trakeal aspiratta 10.000.000 cfu/mL kantitatif kültür üremeleri, infeksiyon lehine yorumlanmaktadır (bu verilerin spesifisite ve sensitivite > %80)^[6,7].

YBÜ'lerde VIP'ten korunma ilkeleri, hastaların mortalite oranlarını ve hastane maliyetlerini direkt olarak ilgilendirmektedir. Bu nedenle mekanik ventilatör uygulanan her hasta bu kurallar ön planda olacak şekilde izlenmelidir. NP'de mortalite oranı ortalama %30 iken, VIP'te %60-90'a kadar ulaşmaktadır. Pnömoniden korunma ilkeleri; pnömoni gelişmesinde hastaya, tedaviye ve genel infeksiyon kontrolüne ilişkin risk faktörlerinin bilinmesine ve bunların ortadan kaldırılmasının hedeflenmesi ilkesine dayanır. NP-VIP gelişiminde risk faktörleri^[6-8]:

Hasta ile İlişkili Risk Faktörleri

- Geriatrik olgu (> 70 yaş) VIP riskini iki-üç misli artırır,
- Önceden hastaneye yatışı,
- Önceden antibiyotik kullanımı,
- Altta yatan yapısal akciğer hastalığı varlığı [kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), astım bronşiyale, bronşiektazi],
- Torakoabdominal ameliyat sonrası (30 misli artar),
- Bilinç kapanıklığı, epilepsi, yutma güçlüğü bulunması (aspirasyon riski),
- İmmünyanıt baskılanması, kortikosteroid kullanımı, malnütrisyon varlığı.

Tedavi ile İlişkili Risk Faktörleri

- MV uygulanması (> 2 gün),
- YBÜ'de 6 günden fazla izlem,
- Önceden hospitalizasyon ve geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı,
- Sedasyon,
- Oral yol yerine nazal yolla entübasyon ve gastrik sonda uygulanması (nozokomiyal sinüzit gelişimi ve pnömoni ilişkisi),
- Hastanın yarı oturur pozisyonda yatırılmaması (düz yatış aspirasyon riskini artırır),
- Enteral beslenme sırasında mide boşalması fizyolojisine aykırı olarak aralıklı olarak beslenmeme durumu,
- Stres ülser profilaksisi amacıyla, entübe ve kanama diyatezi olgularına sükralfat yerine mide asiditesini ortadan kaldıran antiasid ve H₂ reseptör blokerlerinin verilmesi,
- Entübe hastanın transferi (VIP gelişimi riskini dört misli artırır),
- Reentübasyon,
- Bronkoskopi,
- Ventilator bağlantı hortumlarının yedi günden erken değiştirilmesi ve değiştirirken aspirasyonu önleyecek şekilde hastadan uzaklaşacak şekilde davranılmaması,
- Nemlendirmede steril su yerine musluk suyu kullanılması,
- Nebülizatör uygulanması,
- Trakeostomi bakımının yetersizliği,

• Endotrakeal "cuff" basıncının < 20 cmH₂O olması (çalışmalarda subglottik aspirasyonun yararı ortaya konulmuştur).

Yukarıda sıralanan risk faktörleri meta-analiz verilerini içerir. Bazı çalışmalarda sıralanan risk faktörleri ile ilgili veriler konusunda çelişkili literatür verileri bulunmaktadır.

İnfeksiyon Kontrolü ile İlişkili Risk Faktörleri

- Hastane personelinin eğitim yetersizliği,
- Hastaya temas öncesi ve sonrası personelin el yıkama zorunluluğuna uyumsuzluğu,
- Rasyonel antibiyotik kullanımı ilkelerine uyulmaması,
- Hasta ve personelin immünizasyonunda yetersizlik.

NP-VIP izleminde risk faktörlerinin bilinmesi ve düzeltilebilecek risk faktörlerinin ortadan kaldırılmasına yönelik önlemler, her yoğun bakım çalışanının öncelikli görevi olmalıdır.

Mortaliteyi ilgilendiren bağımsız risk faktörleri de bulunmaktadır. Bunlar;

Etkenin *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* türlerinin olması mortaliteyi direkt olarak arttırmaktadır. Ayrıca, ağır pnömoni gelişimi ve sepsis ilintili komplikasyonların gelişmesi de mortaliteyi arttıran faktörler olarak kabul edilmektedir.

Ayrıca, VIP ve NP'de uygun ampirik antibiyotik tedavisinin ilk saat içerisinde başlanması da mortaliteyi saptamaktadır. Çeşitli çalışmalarda uygun antibiyotik tedavisinin ilk saat içerisinde başlanması durumunda mortalite oranının %30 olduğu, 12-24 saat geciktirilmesi durumunda ise %70-90'a yükseldiği saptanmıştır. Uygun antibiyotik tedavisinin tanımı ile YBÜ'nün sık görülen etkenleri ve antibiyotik duyarlılık özelliklerine göre uygun doz ve uygun kombinasyonda parenteral yolla başlanan, kültür ve antibiyogram sonuçlarına göre uygun şekilde modifiye edilen ve uygun süreyle uygulanan antibiyotik tedavisi ifade edilmektedir. Hastadaki sistem fonksiyonlarına göre doz ayarlaması yapılır, antibiyotiklerin yan etkilerine göre yakın izlem planlanır. Ortalama tedavi süresi iki-üç haftadır. Başlanan tedavinin başarı veya başarısızlığı, tedaviye yanıt ve gelişen komplikasyonlar yakın izlenmelidir.

ÜRİNER KATETER İNFEKSİYONLARI

En sık saptanan nozokomiyal infeksiyon olup, tüm nozokomiyal infeksiyonların %40'ını kateter ilişkili üriner infeksiyonlar oluşturur. YBÜ'de ise pnömoniden sonra ikinci sıklıkta saptanmaktadır. En sık nedeni üriner kateterizasyondur. Ayrıca, üriner enstrümantasyon ve üriner sisteme uygulanan invaziv girişimler diğer nedenleri oluşturur. Hospitalize olguların yaklaşık %10-25'ine üriner kateterizasyon uygulanmaktadır. Bunların çoğu bir-dört gün gibi kısa sürelidir. İdrar yolu kateterizasyonunda bakteriüri gelişim riski, günlük %3-10 olarak belirlenmiştir. Kateterizasyon varlığında, infeksiyon intraluminal veya ekstraluminal yolla gelişir ve etkenler sıklıkla hastanın kendi kolon florasını içerir. Etken, kateterde oluşan biyofilm tabakası ile verilecek antibiyotiklerden daha az etkilenir^[9].

Üriner infeksiyon homojen bir tabloyu içermez. Semptomatik ve asemptomatik olarak ayrıldığı gibi, alt üriner ve üst üriner infeksiyon olarak da gruplandırılır. Ayrıca, idrar akımını engelleyen internal veya eksternal bası ve obstrüksiyon durumunda komplike üriner sistem infeksiyonu tanımları kullanılır ve her grubun tedavi yaklaşımında önemli farklılıklar söz konusudur. Katetere ikincil gelişen nozokomiyal üriner infeksiyonların çoğu asemptomatiktir. Asemptomatik bakteriüri tanımında; birden fazla idrar kültüründe aynı etkenin üretilmesi (> 100.000 cfu/mL) koşulu bulunmaktadır^[10].

Üriner infeksiyonların seyrinde bakteremi ve ürosepsis gelişme riski nedeniyle kan kültürü de istenmelidir.

Sonuçta; nozokomiyal üriner infeksiyonun en sık nedeni üriner kateterizasyon olup, kateterizasyonun süresi bakteriüri gelişmesini saptar. Kateterizasyonda açık sistem varlığında bakteriüri dört gün gibi kısa sürede oluşurken, kapalı sistem varlığında bakteriüri gelişme süresi 30. güne dek ertelenebilir. Nozokomiyal üriner infeksiyon gelişmesinde risk faktörleri aşağıda belirtilmiştir.

- Üriner kateterizasyon,
- Kateterizasyonun süresinin uzaması,
- Kapalı sistem kullanılmaması,
- Hastanın bayan olması.

Kısa süreli kateterizasyonda (sıklıkla iki-dört gün süreli kateterizasyon) gelişen bakteriüride %80-90 sıklıkla tek etken söz konusudur. Oysa uzun süreli kateterizasyonda (> 30 gün) kapalı sistem uygulansa bile bakteriüri kaçınılmazdır ve olguların %95'i polimikrobiyal olup, ortalama iki-dört etken söz konusudur.

Kateter ilişkili üriner infeksiyon sıklıkla asemptomatiktir. Bindörtüyüzdoksanbir olgu serilik araştırmada gelişen bakteriüride, %90 olguda asemptomatik bakteriüri geliştiği saptanmıştır. Olguların %2'sinde ateş geliştiği belirlenmiştir. Üriner kateterin varlığında saptanan asemptomatik bakteriüride antibiyotik tedavisi önerilmemektedir (immünyanıt baskılanması, üriner sisteme cerrahi girişim durumları dışında antibiyotik tedavisi uygulanmamalıdır)^[11,12].

Özetle; üriner kateterizasyon üriner infeksiyon gelişiminde en önemli risk faktörüdür. Bu nedenle üriner kateterizasyon endikasyonu çok iyi irdelenmelidir. Bir çalışmada, eğitim hastanelerinde uygulanan üriner kateterizasyonun yaklaşık %36'sında endikasyon olmadığı saptanmıştır. Kateterizasyon endike ise, olabildiğince kısa süreli olmalı ve kapalı sistemden ödün verilmemelidir. Kateterizasyon sırasında steril koşullara uyulmalıdır. Uzun süreli veya spinal travma gibi yaşam boyu kateterizasyon endikasyonu durumlarında; intermittan uygulama veya suprapubik kateterizasyon gibi alternatif yaklaşımlar üzerinde durulmalıdır. YBÜ hastalarında sık olarak uygulanan üriner kateterizasyon sonucunda, hastanın kolon florası dışında dirençli gram-negatif enterik basil ve fungal etkenler (*Candida albicans* veya nonalbicans *Candida* türleri) ile oluşan üriner infeksiyon sıklığı giderek artmaktadır. Bu nedenle üriner kateterizasyon endike ise uygulanmalı, kapalı sistem kateterizasyondan ödün verilmemeli, kapalı sistemin delinmesine izin verilmemeli ve olabildiğince kısa sürede çıkartılması hedeflenmelidir. Asemptomatik bakteriüri durumunda antibiyotik tedavisi uygulanmamalıdır.

VASKÜLER KATETER İNFEKSİYONLARI

YBÜ'de izlenen hastalara uygulanan invaziv girişimlerin başında periferik veya santral vasküler kateter uygulanması gelir. Bu nedenle vasküler kateter infeksiyonları sık karşılaşılan sorunlar arasında gelmektedir. Kateter infeksi-

yonlarının en önemli özelliği, oluşan infeksiyonun direkt olarak kan dolaşımı ile ilgili olması yani bakteremi veya fungemi gelişmesine yol açmasıdır. Tanı ve tedavide yetersizlik durumunda ise, endokardit ve metastatik infeksiyon komplikasyonları gelişebilmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri'ne ait verilere göre yılda 150 milyon kateterizasyon uygulanması yapılmakta ve bunun beş milyon kadarcığının santral vasküler kateterizasyon olduğu belirtilmektedir. Yılda 200.000 nozokomiyal kan dolaşımı infeksiyonu geliştiği (bakteremi veya fungemi) belirtilmektedir. Kateterizasyon sonrasında sıklıkla ilk bir haftada cilt florası ile ekstraluminal, daha uzun süreli kateterizasyon durumunda da intraluminal kolonizasyon olmaktadır. İki bin beş yüz yetmiş üç vasküler kateter ilişkili kan akımı infeksiyonunda ortalama mortalite oranı %14-19 olarak verilmektedir. İntravasküler kateter ilişkili infeksiyonların tanımları aşağıdaki gibidir^[13,14]:

Kateter giriş (çıkış) yeri infeksiyonu: Kateter giriş yeri etrafında 2 cm'den az olan eritem, endürasyon ve/veya duyarlılık bulunmaktadır. Kateter giriş yerinde pü saptanabilir. Bakteremi eşlik edebilir.

Tünel infeksiyonu: Yukarıda belirtilen infeksiyon bulgularının çapı 2 cm'den fazladır.

Cep infeksiyonu: İmplant edilen yabancı cisme ait cilt altındaki cepte infekte sıvı birikimi gelişmesidir. Sıklıkla duyarlılık ve eritem gibi lokal infeksiyon bulguları tabloya katılır.

Kan akımı infeksiyonu (bloodstream infection): İnfüzyon ilişkili veya kateter ilişkili olarak iki ayrı grupta irdelenir. İnfüzyon ilişkili kan akımı infeksiyonunda aynı etken perifer kan ve infüzyon sıvısında üretilir. Kateter ilişkili kan akımı infeksiyonunda; birden fazla perifer kültürde aynı etken ürer. Ayrıca, kateterden yapılan semikantitatif kültürde (> 15 cfu kateter ucu kültürü- "roll plate" yöntemi) veya kantitatif kültürde (> 1000 cfu) aynı etkenin üremesi saptanır. Başka kaynak olmadan perifer kan ve kateter kültüründe üreyen aynı etken yanında, kateter kültüründe perifer kan kültürüne kıyasla iki saatten erken üreme ve 5/1 oranında bakteri yoğunluğunun saptanması intravasküler kateter infeksiyonunun tanımları ve kanıtları arasında kabul edilmektedir.

Vasküler ilişkili kateter infeksiyonlarında tedavi ampirik olmakla beraber, tünel infeksiyonu, septik tromboflebit ve bakteremi/fungemi durumunda kateter çıkartılır ve uygun antimikrobiyal tedavi 10-14 gün boyunca uygulanır. Giriş yeri infeksiyonunda; etken koagülaz-negatif stafilokok ise kateter çıkartılmadan tedavi denenebilir, bakteremi devamında kateter çıkartılmalıdır. Etken *S. aureus*, gram-negatif bakteri, *Candida*, tüberküloz dışı mikobakteri ise kateter çıkartılmalı ve spesifik tedavi uygulanmalıdır. Kateter çıkartılmasına karşın 72. saatte baktereminin devamı durumunda ayırıcı tanıda infektif endokardit ve metastatik komplikasyon düşünülmelidir. YBÜ'de perifer ve santral vasküler kateterler sık olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle vasküler kateter infeksiyonları sık saptanmakta, en sık saptanan etken olan stafilokokların metisilin dirençli olma olasılığı yüksek olduğundan, ampirik tedavi bu olasılığa göre düzenlenmeli ve kültür sonuçlarına göre gerekirse tedavi modifikasyonu yapılmalıdır. Vasküler kateter infeksiyonlarında risk faktörleri şunlardır:

- Endikasyonsuz vasküler kateter varlığı,
- Vasküler kateterin uzun süreli tutulması,
- Vasküler kateterin lümen sayısının fazlalığı,
- Vasküler katetere bağlantılarla birden fazla intravasküler sıvı sistemi kurulması ve uygulanması,
- Kateter bakımının ihmal edilmesi, eldiven kullanılmaması, tıkanma durumunda gereksiz uğraşlar ve enjektörle basınç uygulanması çabaları,
- Kateterin lokalizasyonu; infeksiyon riskine göre sıralandığında, femoral > juguler > subklavian.

Kateter tiplerine göre değerlendirildiğinde; periferik venöz kateterlerde kısa teflon veya poliüretan kateterler ve kelebek setlerde infeksiyon riski düşük olup %0.2'dir. Juguler kateterlerde %3-5'e yükselmektedir. Kateterizasyon süresi ile ilgili santral venöz kateterler üç-yedi gün, "Swan-Ganz" kateterleri ise beş güne kadar kullanılabilir. Port içeren kateter bakımında steril gazlı bez veya yarı geçirgen membran haftada iki kez değiştirilmesi ve tıkanmayı önlemeye yönelik heparinizasyon (50-100 U/mL, 3-5 mL) uygulanması sayılabilir.

Profilaktik antibiyotik veya lokal antibiyotik uygulanması önerilmemektedir^[14,15].

YBÜ'de yukarıda sık saptanan infeksiyonların dışında hemen her sisteme ait diğer infeksiyonlar da gelişir. Gastroenterit, bası yarası, nozokomiyal sinüzit, yumuşak doku infeksiyonu ve cerrahi yoğun bakımlarda ise daha sık saptanan cerrahi alan infeksiyonları örnek verilebilir.

Nozokomiyal diyare sıklıkla, kullanılan antibiyotik veya uygulanan kemoterapiye ikincil gelişen toksijenik *Clostridium difficile* ile oluşur. Personel aracılığı ile hastadan hastaya bulaş sıktır. Toksin A ve B aranması ve dışkı direkt bakısında lökosit saptanması tanıya yeterlidir. Antibiyotik kullanımından altı hafta sonra gelişebileceği de bilinmelidir. Destek tedavisi yanında kullanılan antibiyotiğin kesilmesi, yanıtı olmayan olgularda oral metronidazol tedavisinin ilk seçenek olarak uygulanması sıralanabilir^[16]. Antiperistaltik ajanların kullanılması kontrendikedir.

Yoğun bakım infeksiyonları oluşan sistemlere göre (NP, üriner infeksiyon) ve hazırlayıcı koşullara göre (vasküler kateter infeksiyonu, VIP) isimlendirilmesi yanında, sorumlu etkene göre de tanımlanır. YBÜ'de sıklığı giderek artan fungal infeksiyonlar bu gruba örnek olarak verilebilir. YBÜ'lerde fungal infeksiyon sıklığı "European Prevalance of Infection in Intensive Care (EPIC)" çalışmasında > %15 olarak saptanmıştır. Benzer oran kendi çalışmamızda da saptanmıştır^[17,18]. Fungal infeksiyonlara yatkınlığı arttıran hazırlayıcı koşullardan biri veya daha fazlası hemen her YBÜ hastasında bulunabilmektedir. Bu nedenle, ateş nedeni aranan, genel durumu bozulan, bakteriyel kültürlerde üreme saptanmayan her yoğun bakım hastasında fungal infeksiyon olasılığı da düşünülmelidir. Genel olarak fungal infeksiyonların sıklığı- nı arttıran hazırlayıcı faktörleri şunlardır:

- Antibiyotik kullanımı (sayısı ve süresi),
- Kortikosteroidler,
- Kemoterapi,
- Nötropeni,
- Hematolojik/solid organ malignansı,
- Santral vasküler kateter varlığı,
- Total parenteral beslenme,
- Malnütrisyon,

- Hemodiyaliz,
- Yoğun bakımda kalma.

Gelişen fungal infeksiyonlar sıklıkla *C. albicans* ile oluşmaktadır. Günümüzde nonalbicans *Candida* infeksiyonları giderek artmaktadır ve *Candida* türlerinde flukonazole direnç oranları yükselmektedir. İnşaat varlığında *Aspergillus* türlerine ikincil fungal infeksiyon sıklığının arttığı bilinmektedir. Gelişen fungal infeksiyonlar yüzeysel (örneğin; orofarengeal kandidiyazis) veya dissemine (klasik deyimile hepatosplenik kandidiyazis-güncel tanımıyla kronik dissemine kandidiyazis) olabilir. YBÜ'de izlenen aynı hastada saptanan trakeal sekresyon, idrar gibi birden fazla sisteme ait materyalin yaymasında saptanan *Candida*, kolonizasyon yerine dissemine infeksiyonun bulgusu olarak yorumlanmalı ve kan kültürü de istenmelidir.

Yoğun bakımın tipi, yatırılan hastaların defans mekanizmalarındaki yetersizlik, yoğun bakımda çalışan personelin eğitimi ve infeksiyon kontrolüne ilişkin yeterlilik ve uyum, rasyonel antibiyotik kullanımı, YBÜ personelinin immünizasyonu, hastane ve YBÜ su ve havalandırma sistemlerinin *Legionella* yönünden bulaş kaynağı olması gibi infeksiyon gelişimine hazırlayıcı faktörler önemli olabilmektedir. Bu nedenle YBÜ'de gelişen infeksiyonlar ile ilgili epidemiyolojik veriler ve risk faktörleri; hastalara ilişkin, YBÜ tipi ve YBÜ işleyişine ilişkin, tedavi ve infeksiyon kontrolü uygulamasına ilişkin faktörler olarak ele alınmalıdır. Dirençli etken (vankomisin dirençli enterokok, metisilin dirençli stafilokok, çoklu antibiyotik dirençli *Pseudomonas* veya *Klebsiella* türleri..) ile infekte hastanın izolasyonu ve tüm nozokomiyal infeksiyonların kontrolünde ciddiye alınması gereken personelin hastayla temas öncesinde el yıkama kuralına uyumu, gereksiz invaziv girişimden kaçınılması ve invaziv girişim ve kateterizasyon işlemlerinin olabildiğince erken sonlandırılması hedeflenmelidir^[19]. YBÜ'lerin sadece terminal hastaların izlendiği birimler olarak görülmeden gerçek bilimsel ilkeler doğrultusunda multidisipliner anlayışla hareket edilmesi de YBÜ infeksiyonlarının önleminde ve sıklığın azaltılmasında önemlidir. YBÜ infeksiyonlarının kontrolü ve etkin tedavisinde, klinik yargılamanın yerini almamak kaydıyla, tanı ve tedavi rehberlerine uyum da önemlidir.

KAYNAKLAR

1. O'Grady NP, Barie PS, Bleck T, et al. Practice guidelines for evaluating new fever in critically ill adult patients. *Clin Infect Dis* 1998;26:1042-59.
2. Kollef MH, Fraser VJ. Antibiotic resistance in the intensive care unit. *Ann Intern Med* 2001;134:298-313.
3. Kollef MH. The prevention of ventilator-associated pneumonia. *N Engl J Med* 1999;340:627-34.
4. Rello J, Diaz E, Roque M, Valles J. Risk factors for developing pneumonia within 48 hours of intubation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:1742-6.
5. Cook DJ, Walter SD, Cook R, et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998;129:433-40.
6. Craven DE, Steger KA. Epidemiology of nosocomial pneumonia. *Chest* 1995;108:1-6.
7. McEachern R, Campbell GD. Hospital-acquired pneumonia: Epidemiology and treatment. *Infect Dis Clin North Am* 1998;12:761-79.
8. Fridkin SK, Welbel SF, Weisten RA. Magnitude and prevention of nosocomial infections in the intensive care unit. *Infect Dis Clin North Am* 1997;11:479-96.
9. Burke JP, Riley DK. Nosocomial urinary tract infections. In: Mayhall CG (ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore: Williams & Williams, 1996:139-53.
10. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
11. Waren JW. Catheter-associated urinary tract infection. *Infect Dis Clin North Am* 1997;11:609-22.
12. Tambyah PA, Maki DG. Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic. A prospective study of 1497 catheterized patients. *Arch Intern Med* 2000;160:678-82.
13. Mermel LA, Farr BM, Sheretz RJ, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2001;32:1249-72.
14. Korten V. İntravasküler kateter infeksiyonları. Uzun Ö, Ünal S (editörler). *Güncel Bilgiler Işığında İnfeksiyon Hastalıkları II*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2002:657-64.
15. I. Yoğun Bakım İnfeksiyonları Simpozyumu. *Yoğun Bakım Dergisi* 2002;2:1-142.
16. Guerrant RL, Gilder TV, Steiner TS, et al. Practice guidelines for the management of infectious diarrhea. *Clin Infect Dis* 2001;32:331-50.
17. Akkuş N, Biberöglü K, Tarhan O. Yoğun bakım ünitesinde infeksiyon risk faktörleri: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi deneyimi. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 1997;1:101-5.
18. 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. *JAMA* 1995;274:639-44.
19. Pittet D, Mourouga P, Perneger TV. Compliance with handwashing in a teaching hospital. *Infection Control Program*. *Ann Intern Med* 1999;130:126-30.