

# Yoğun Bakımda Kolonizasyon-İnfeksiyon-Salgın

## İnfeksiyon

Dilek KILIÇ\*

\* Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE

Hastane şartlarında spesifik bir etkene maruziyet ve kolonizasyon, infeksiyon için gerekli ancak hastalık gelişmesi için yeterli değildir. Etkenin konakçı yüzeyinde varlığı her zaman infeksiyonu göstermez. Kolonizasyon geliştikten sonra klinik veya alışılmış laboratuvar bulguları bir süre olmayabilir. Daha sonra hızlı veya yavaş hastalık tablosu, sekelsiz iyileşme veya ölüm gelişebilir.

### KISA SÜRELİ DAMAR İÇİ KATETER ile İLGİLİ İNFEKSİYONLAR

**Kolonizasyon:** Kateterin distal 5 cm'lik ucu veya subkütan 5 cm'lik bölümünün kültürü alınır. Semikantitatif kültür ile en az 15 "colony forming unit (cfu)" üreme, kantitatif kültür ile en az 100 cfu üreme kolonizasyon olarak kabul edilir.

**Çıkış yeri infeksiyonu:** Tünel içine yerleştirilen kateterlerin lokal infeksiyonudur. Çıkış yerinin 2 cm'lik kısmında, eritem, hassasiyet

veya çıkış yerinden pürülan akıntı vardır. Kateterin distal ucu, subkütan bölümü veya kateter hub'ında semikantitatif kültür ile en az 15 cfu üreme, kantitatif kültür ile en az 100 cfu üreme tespit edilir<sup>[1]</sup>.

**Tünel infeksiyonu:** Tünel içine yerleştirilmiş kateterlerde tünel boyunca infeksiyon vardır. Çıkış yerinden itibaren 2 cm'den daha uzun bir alanda, eritem, hassasiyet ve endürasyon bulunur. Tünel üstünde inflamasyon ve/veya çıkış yerinde pürülan bir akıntı olmayabilir.

**Kateter ilişkili kan akımı infeksiyonu:** Klinik olarak kan akımı infeksiyonu olan bir hastada kateter dışında bir kaynak olmadan, ateş, hipotermi, titreme, hipotansiyon, takipne, taşikardi, konfüzyon tespit edilir. Kateterin distal ucu, subkütan bölümü veya kateter hub'ında semikantitatif kültür ile en az 15 cfu üreme, kantitatif kültür ile en az 100 cfu üreme saptanır.

**Yazışma Adresi:** Doç. Dr. Dilek KILIÇ

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı,  
KIRIKKALE  
e-mail: kilicd@gmail.com

### Laboratuvar Tanısı

Laboratuvarda altı farklı yöntem ve 17 farklı varyasyon kullanılabilir. Bu yöntemlerin göreceli kesinliği ve maliyet etkinliği tam olarak bilinmemektedir. Bu yöntemler içinde altı farklı metot için meta-analiz yapılacak kadar yeterli yayın vardır. Bunlardan üçü kateter segment kültürü, diğer üçü ise kateterden alınan kan kültürüdür<sup>[2]</sup>.

- Kalitatif kateter segment kültürü; segment buyyon içine konular, gelişen koloniler isimlendirilir.

- Semikantitatif kateter segment kültürü; segment, koyun kanlı agarda dört kez yuvarlanır, gelişen koloniler sayılır ve isimlendirilir. Koloni sayısının > 15 cfu olması anlamlı kabul edilir<sup>[3]</sup>.

- Kantitatif kateter segment kültürü; segment 1 mL buyyon içine atılır, sonikasyona tabii tutulur veya vortekslenir. Seri dilüsyon yapılır ve agara ekilir, gelişen koloniler sayılır ve isimlendirilir. Koloni sayısının > 100 cfu olması anlamlı kabul edilir.

- Kalitatif kan kültürü.

- Kantitatif kan kültürü; şüphelenilen kateterden kan kültürü alınır, koloniler sayılır. Genellikle 100 cfu/mL eşik değer olarak kullanılır.

- Kan kültürlerinin karşılaştırılması; kateterden alınan kan kültürü ile, periferik diğer bir venden alınan kantitatif kan kültürü kıyaslanır. İki kan kültürü arasında çeşitli yayınlarda, üreme farklılıkları için farklı değerler kullanılmaktadır. İki üreme arasında 30 cfu farkı, 3/1 oran farkı, 4/1 oran farkı, 5/1 oran farkı ve 8/1 oran farkı kullanan araştırmacılar vardır<sup>[4]</sup>. Bazı yayınlarda ise kateterden alınan kan kültürü ile periferik venden alınan kan kültürü pozitiflik zamanları kıyaslanmaktadır. Kateterden alınan kan kültürünün iki saat önce pozitifleşmesi, kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu lehine yorumlanmaktadır. Ancak bu yöntemin kısa süreli kateterler için etkinliği bilinmemektedir.

### UZUN SÜRELİ DAMAR İÇİ KATETER İLİŞKİLİ İNFEKSİYONLAR

Kateterizasyon süresi 10 günden kısa olanlar kısa süreli kateterizasyon, 10-30 gün arasında olanlar intermediate kateterizasyon ve 30 günden fazla olanlar uzun süreli kateterizasyon olarak sınıflandırılmaktadır.

Santral venöz kateterler (SVK)'de 24 saat içinde kolonizasyon meydana gelir. Enfeksiyon ise az sayıda kateterde gelişmektedir<sup>[5]</sup>.

### Lokal Kateter İnfeksiyonları

Çıkış yeri enfeksiyonu; kateterin çıkış yerinden itibaren 2 cm'lik kısmında, pürülan akıntı, eritem, hassasiyet ve endürasyon bulunur.

Cep enfeksiyonu; port rezervuarının bulunduğu subkütan cepte inflamasyon vardır. Total olarak implante edilmiş rezervuarı örten deri üzerinde inflamasyon tespit edilir.

Tünel enfeksiyonu; kateteri örten deri üzerinde ve çıkış yerinden itibaren 2 cm'den daha uzun bir bölgede eritem, hassasiyet ve endürasyon gelişir.

### Kateter İlişkili Kan Akımı İnfeksiyonu

Bu enfeksiyonda kullanılan "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" kriterleri şunlardır<sup>[6]</sup>:

1. Başka bir enfeksiyon kaynağı bulunamaz.

2. Klinik olarak kan akımı enfeksiyonu semptomları (ateş, titreme, çıkış yerinde, tünelde ya da port-pockette lokal enfeksiyonun belirtileri) vardır.

3. Periferik venden alınan kandan ve kateter kültüründen aynı mikroorganizma izole edilir. Semikantitatif olarak kateter segmentinde > 15 cfu üreme tespit edilir, ancak yalnız dış yüzey değerlendirilir. Kantitatif olarak kateter segmentinde  $10^3$  cfu üreme saptanır<sup>[7]</sup>.

Uzun süreli kateterlerde kolonizasyon genellikle intralüminaldır, bu nedenle sonikasyon ile duyarlılık artar<sup>[8]</sup>.

SVK enfeksiyonlarında tanı; farklı bir enfeksiyon kaynağı olmadan, ateş ve titreme ile birlikte, deri florasındaki mikroorganizmaların birden fazla kan kültüründe üretilmesi veya kantitatif kan kültürünün yüksek koloni sayısı vermesi (> 35 cfu/mL), SVK enfeksiyonu lehine yorumlanır<sup>[9]</sup>.

Kantitatif kateter kültürü ve periferik kan kültüründen aynı mikroorganizmanın izole edilmesi de SVK enfeksiyonunun bir göstergesidir<sup>[10]</sup>.

Kateter çıkartılmadan kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu tanısının konulduğu en iyi üç sistem şunlardır:

1. Aynı anda hem periferik ven hem de SVK'dan kantitatif kan kültürü almak ve arada beş katlık koloni sayısı farkı olması<sup>[11]</sup>,

2. Pozitiflik zamanının bu iki kültürde farklı zamanda olması ve pozitiflik zaman farkının < 120 dakika olması<sup>[12]</sup>,

3. Tünelsiz kateter için çıkış yerinden alınan dokunun kantitatif kültürü; 9-10 cm<sup>2</sup> için > 15 cfu, 24-25 cm<sup>2</sup> için > 1000 cfu üreme tespit edilmesi.

Kateter çıkartıldıktan sonra tanı ipuçları;

1. Kateter çıkartılmadan antibiyotik tedavisine yanıt alınmayan olgular;

2. Kateter çıkartıldıktan 48 saat sonra klinik yanıt alınan olgular.

Kateter çıkartıldıktan sonra uygun antimikrobiyal tedaviye rağmen bakteremi veya fungeminin devam ettiği olgularda, derin yerleşimli kateter ilişkili bir infeksiyon (endokardit, septik tromboz) akla gelmelidir<sup>[13]</sup>.

#### ÜRİNER SİSTEM İNFEKSİYONLARI

Alt üriner sistem infeksiyonları (ÜSİ) semptomları, sık ve ağrılı idrar yapma, az miktarda bulanık idrar yapma, suprapubik ağırlık ya da ağrı hissi ve hematüridir.

Üst ÜSİ semptomları, ateş, titreme, kostovertebral ağrı ve alt ÜSİ semptomlarıdır.

Yaşlılarda ÜSİ genellikle asemptomatiktir. Bu yaş grubunda infeksiyon olmadan sık idrara çıkma, dizüri ve inkontinans sıklıktır. Ayrıca, üst ÜSİ semptomları genellikle atipiktir ve ürolojik anomali sıklıktır.

Üretral kateteri olanlarda sıklıkla alt ÜSİ semptomları yoktur. Bu hastalarda kostovertebral ağrı ve ateş olabilir. Yine üriner kateteri olan hastalarda üriner semptomlar olmadan bakteremi gelişebilir<sup>[14]</sup>.

#### ÜSİ Olası Tanı Kriterleri

Piyüri, orta akım idrarında en az 10 lökosit/mm<sup>3</sup> olmasıdır. Piyüri tetkiki için bir diğer yöntem, orta akım idrarının beş dakika süreyle 2000 rpm'de santrifüj edilmesidir. Bu yöntem sonunda her alanda 5-10'dan fazla lökosit görülmesi piyüri varlığını gösterir. Semptomatik olan hastaların çoğunda mm<sup>3</sup>'te yüzlerce lökosit vardır.

Piyüri tespiti için lökosit esteraz testi yapılabilir. Bu yöntemin > 10 lökosit/mm<sup>3</sup> belirle-

mede duyarlılığı %75-96, özgüllüğü %94-98 olarak bildirilmiştir. Negatif bulunan ve ÜSİ semptomları olan hastalara mikroskopik idrar analizi ve kültür yapılmalıdır.

Hematüri, genellikle başka bir hastalığın göstergesidir.

Üriner infeksiyonlarda genellikle 24 saatte < 2 g protein atılır.

Beyaz küre silendirleri, piyelonefritin güçlü göstergelerinden biridir.

#### ÜSİ Olası Tanısı

Belirgin bakteriüri tespit edilmesi, kolay, hızlı ve göreceli olarak güvenilir bir yöntemdir. ÜSİ'de idrarda genellikle en az 10<sup>5</sup> bakteri/mL bakteri vardır. Semptomatik alt ÜSİ olan genç kadınların 1/3'ünde idrarda < 10<sup>5</sup> bakteri/mL bakteri bulunur.

İDSA'nın antibiyotik önerilen sistit tanımı, ≥ 10<sup>3</sup> cfu/mL üropatojen varlığı olarak bildirilmiştir. İDSA'nın piyelonefrit tanımı ise 10<sup>4</sup> cfu/mL varlığıdır. Daha yeni rehberlerde sistit tanımı için idrarda ≥ 10<sup>2</sup> cfu/mL bulunması kullanılmaktadır<sup>[15]</sup>.

#### Nozokomiyal Üriner Sistem İnfeksiyonları

Tanı kriteri genellikle 10<sup>2</sup>-10<sup>3</sup> cfu/mL olarak kabul edilmektedir. Piyüri, özellikle mantar ve gram-pozitif kok infeksiyonlarında idrar kültürü almaya karar vermek için, tek başına duyarlı bir kriter değildir<sup>[16]</sup>. Uzun süreli kateterizasyonda sıklıkla iki-dört tür etken infeksiyondan sorumludur.

#### CERRAHİ ALAN İNFEKSİYONLARI

Klinik olarak, en yaygın kabul gören klinik tanım insizyon yerinde pürülan bir akıntı saptanmasıdır. İnfeksiyon alanında lokal şişlik, eritem, hassasiyet, yara dudaklarının ayrılması ve apse formasyonu gelişebilir. Bununla birlikte lokal belirti ve bulgular her zaman olmayabilir<sup>[17,18]</sup>.

#### Yüzeysel İnsizyonel Cerrahi Alan İnfeksiyonu

1. Cerrahi girişimden sonra 30 gün içinde gelişir.

2. Yalnız insizyon bölgesindeki deri veya subkütan dokuyu etkiler.

3. Aşağıdakilerden biri vardır;

a. Yüzeysel insizyondan pürülan akıntı,

b. Aseptik olarak yüzeysel insizyon dokusu veya sıvıdan alınan kültürde mikroorganizma üretilmesi,

c. Şu bulgu ya da semptomlardan en az birinin olması;

- Ağrı veya hassasiyet,
- Lokalize şişlik,
- Kızarıklık,
- Isı artışı.

Ayrıca, kültür negatif olmadıkça cerrah tarafından yüzeysel insizyonun ihtiyatla açılması.

d. Cerrah veya takip eden doktor tarafından yüzeysel insizyonel cerrahi alan enfeksiyonu tanısının konulması.

#### **Derin İnsizyonel Cerrahi Alan Enfeksiyonları**

Cerrahi sonrası 30 gün içinde ortaya çıkmalıdır. İmplant yerleştirilen olgularda süre bir yıla uzatılmalıdır. Enfeksiyon, insizyon yerinin derin yumuşak dokularını (fasiya, kas tabakası) kapsamalıdır ve aşağıdakilerden biri olmalıdır:

1. Derin insizyon yerinden pürülan akıntı gelmeli, ancak organ veya boşluktan (cerrahi alanla ilgili) gelmemelidir.

2. Derin insizyon ya kendiliğinden açılmalı ya da cerrah tarafından kasıtlı bir şekilde açılmalıdır ve aşağıdakilerden en az biri olmalıdır;

a. Ateş (> 38°C),

b. Lokalize ağrı veya hassasiyet (insizyon yeri kültürü negatif olmadıkça).

3. Derin insizyon bölgesinde apse veya başka bir enfeksiyon bulgusu olmalıdır. Bu bulgular direkt muayene, operasyon sırasında, histopatolojik veya radyolojik muayene ile tespit edilmelidir.

4. Tanı cerrah ya da takip eden doktor tarafından konulmalıdır.

#### **Organ/Boşluk Cerrahi Alan Enfeksiyonları**

Bu enfeksiyonlar, insizyon yeri dışında, cerrahi işlem uygulanan herhangi bir anatomik bölgede (organ veya boşlukta) ortaya çıkar. Süre sınırlaması yukarıdaki gibidir. Buna ek olarak aşağıdakilerden biri olmalıdır:

1. Drenden pürülan akıntı gelmelidir.

2. Aseptik olarak alınan sıvı veya organ/boşluktan alınan dokudan etken üretilmemelidir.

3. Direkt muayene, reoperasyon veya histopatolojik/radyolojik incelemede organ/boşlukta apse veya başka bir enfeksiyon bulgusu saptanmalıdır.

4. Tanı cerrah ya da takip eden doktor tarafından konulmalıdır.

#### **NOZOKOMİYAL PNÖMONİ**

Nozokomiyal pnömoni üç tiptir<sup>[19,20]</sup>;

1. Hastane kökenli pnömoni,

Ventilatörle ilişkili pnömoni (VIP), ventile edilen hastada en az 48 saat sonra gelişen pnömoniye verilen isimdir.

2. Erken başlayan VIP: İlk dört günde gelişen VIP,

3. Geç başlayan VIP: Daha sonra gelişir.

#### **CDC'nin Pnömoni Tanımı**

Pnömoni aşağıdaki kriterlerden birini karşılamalıdır<sup>[21]</sup>:

1. Göğüs muayenesinde ral ve matite alınması ve aşağıdakilerden birinin olması;

a. Yeni başlayan pürülan balgam veya balgam karakterinde değişiklik,

b. Kan kültüründen mikroorganizma izolasyonu,

c. Transtrakeal aspirat, bronş fırçalama yöntemi veya biyopsi ile patojenin izolasyonu.

2. Akciğer grafisinde yeni veya progresif infiltrasyon, konsolidasyon, kavitasyon veya plevral efüzyon saptanması ve aşağıdakilerden birisinin olması;

a. Yeni başlayan pürülan balgam veya balgam karakterinde değişiklik,

b. Kan kültüründe mikroorganizma izolasyonu,

c. Transtrakeal aspirat, bronş fırçalama yöntemi veya biyopsi ile patojenin izolasyonu,

d. Solunum sekresyonlarında virüs veya viral antijen tespiti,

e. Patojene karşı tanı koydurucu tek bir antikor titresi (IgM) veya çift serum örneğinde dört kat titre artışı (IgG).

3. ≤ 12 ay hastalar için şunlardan ikisinin olması; apne, takipne, bradikardi, wheezing, ronküs, öksürük ve aşağıdakilerden birinin olması;

- a. Solunum sekresyonlarında artış,
- b. Yeni başlayan pürülan balgam veya balgam karakterinde değişiklik,
- c. Kan kültüründen mikroorganizma izolasyonu,
- d. Transtrakeal aspirat, bronş fırçalama yöntemi veya biyopsi ile patojenin izolasyonu,
- e. Solunum sekresyonlarında virüs veya viral antijen tespiti,
- f. Patojene karşı tanı koydurucu tek bir antikor titresi (IgM) veya çift serum örneğinde dört kat titre artışı (IgG),
- g. Histopatolojik pnömoni tanısı.

4. ≤ 12 ay olan ve akciğer grafisinde yeni veya progresif infiltrasyon, kavitasyon, konsolidasyon veya plevral efüzyon olan hasta ve aşğıdakilerden birisinin olması;

- a. Solunum sekresyonlarında artış,
- b. Yeni başlayan pürülan balgam veya balgam karakterinde değişiklik,
- c. Kan kültüründen mikroorganizma izolasyonu,
- d. Transtrakeal aspirat, bronş fırçalama yöntemi veya biyopsi ile patojenin izolasyonu,
- e. Solunum sekresyonlarında virüs veya viral antijen tespiti,
- f. Patojene karşı tanı koydurucu tek bir antikor titresi (IgM) veya çift serum örneğinde dört kat titre artışı (IgG),
- g. Histopatolojik pnömoni tanısı.

#### **CDC'nin VIP Tanı Kriterleri<sup>[22,23]</sup>**

1. En az 48 saat devam eden, yeni veya progresif radyografik infiltrat,
2. Aşağıdakilerden en az ikisinin olması;
  - a. Vücut ısısı > 38.5°C veya < 35°C,
  - b. Beyaz küre > 10.000/mm<sup>3</sup> veya < 5000 mm<sup>3</sup>,
  - c. Pürülan balgam,
  - d. Endotrakeal aspirattan patojen bakterinin izolasyonu.

Tanıda altın standart akciğer dokusunun histolojik ve bakteriyolojik muayenesidir. Bu da açık akciğer biyopsisi veya otopsi ile gerçekleştirilebilir. Ancak bu analizler diğer tetkiklerden günlerce sonra yapılabilir.

#### **Kantitatif Bronkoskopik Teknikler**

Kesin nozokomiyal pnömoni tanısı ve etken patojenlerin aydınlatılması. VIP tanısı için üç bronkoskopik teknik vardır; korunmuş fırça tekniği (PSB), bronkoalveoler lavaj (BAL), korunmuş bronkoalveoler lavaj (PBAL)<sup>[24]</sup>.

PSB; 0.001 mL örnek alınır. Eşik değer olarak 10<sup>3</sup> cfu/mL kullanılır. İnfeksiyon yerinde yaklaşık 10<sup>6</sup> cfu/mL'nin karşılığıdır.

BAL; akciğerin daha büyük bölümü örneklenir (alveol dahil). Eşik değer olarak 10<sup>3</sup> cfu/mL kullanılır.<sup>[25,26]</sup>

PBAL; eşik değer olarak 10<sup>4</sup> cfu/mL kullanılır.

#### **NOZOKOMİYAL GASTROİNTESTİNAL SİSTEM İNFEKSİYONLARI**

Öncelikle dışkıda *C. difficile* toksini araştırılır. Bunun için tanıda altın standart, doku kültüründe toksin B'nin sitopatik etkisinin gösterilmesidir. Toksin A ve B tespiti için EIA, lateks aglutinasyon ve PCR kullanılabilir<sup>[27]</sup>. Mikroorganizmanın tespiti için kültür yöntemi, tanıda tek başına kullanılamaz, klinik ve laboratuvar kriterleri beraber yorumlanmalıdır. Tedavi sonrasında genellikle asemptomatik taşıyıcılık devam eder<sup>[28]</sup>.

Çocuk hastalarda, kış ya da bahar aylarında rotavirüsler akla gelmelidir. *C. difficile* toksini negatif dışkı örneği veya salgın varlığında *Salmonella* araştırılmalıdır<sup>[29]</sup>. Diğer etkenler arasında *C. jejuni*, *Y. enterocolitica*, *Klebsiella* spp., *Citrobacter* spp., *P. aeruginosa*, *H. pylori*, *Vibrio* spp., *Aeromonas* spp., stafilkoklar, *L. monocytogenes*, *C. perfringens*, virüsler (rotavirüs, Norwalk, adenovirüs), özellikle gelişmekte olan ülkelerde ve immünkompromize hastalarda etken olabilir<sup>[30]</sup>.

Ağır ishallerde hastalarda, dışkı analizi ile sonuç elde edilemeyenlerde veya kanlı ishallerde sigmoidoskopi veya kolonoskopi yapılabilir. Bazı olgularda doku kültürü ve histolojik doku analizi gerekebilir<sup>[31]</sup>.

Kandida, özefageal kandidiyaz ve invaziv enterit etkeni olabilir. Yaygın immünsüpresyonu olan, sitostatik ilaç kullanan ve AIDS'li hastalarda daha sık tespit edilir.

Kandidaya bağlı GIS tutulumu iki türdür<sup>[32,33]</sup>;

a. İmmünkompromize hastalarda invaziv enterik hastalık; ateş, pozitif kan kültürü, biyopsi ile tanı veya hücre duvarı veya sitoplazma antijenlerinin EIA ile tespiti tanıda yardımcıdır.

b. Noninvaziv aşırı çoğalma sendromu; sulu ishale neden olur.

### **NOZOKOMİYAL YANIK YERİ İNFEKSİYONLARI**

Klinik kısmen infeksiyon yapan mikroorganizmanın tipine bağlıdır. Gram-pozitif infeksiyonlarda, hipertermi, lökositoz, mental konfüzyon, maserasyon, yapışkan eksüdasyon ve çevre dokuda selülit sık olarak tespit edilmektedir. Gram-negatif infeksiyonlarda ise hipotermi, lökopeni, hiperglisemi, ileus, abdominal distansiyon, respiratuar distres sendromu, oligüri, fokal gangren, fokal, multifokal veya yaygın siyah kahverengi veya morumsu renk değişikliği, yara kenarında, yanık olmayan deride ödem ve morumsu renk değişikliği ve bakteremi daha sık görülmektedir.

#### **Klinik Tanı**

Klinikte sıklıkla tespit edilen bulgular; yara yeri değişiklikleri, hipotermi ( $< 36^{\circ}\text{C}$ ), hipertermi ( $> 38^{\circ}\text{C}$ ), hipotansiyon (sistolik basınç  $\leq 90$  mmHg), oligüri ( $< 20$  mL/saat), ileus, abdominal distansiyon, glikoz intoleransı ve hiperglisemi ve mental değişiklikler.<sup>[34,35]</sup>

#### **Mikrobiyolojik Tanı**

Kantitatif yara kültürünün eşik değeri  $10^4$  cfu/g alındığında, duyarlılık %100, özgüllüğü ise biraz daha düşük bulunmuştur. Yanık yarası infeksiyonu olan doku biyopsilerinin %75'inde  $> 10^5$  cfu/g mikroorganizma üretilmektedir.<sup>[36]</sup> Ancak mikroorganizmaların yara yarasında kalitatif ve kantitatif olarak düzensiz dağılımı tanıyı güçleştirmektedir. Yanık yarası infeksiyonuna bağlı sepsis olgularında dokudan izole edilen mikroorganizma sayısı  $10^8$  cfu/g olarak tespit edilmektedir.<sup>[37,38]</sup>

#### **Histopatolojik Tanı**

Doku örneği, lokal değişikliklerin en belirgin olduğu yerden alınmalıdır. Bu amaçla Full-thickness yara biyopsisi yapılmalıdır.<sup>[39]</sup>

Yanıklı dokularda kandida ile kolonizasyon sıklıktır. Ayrıca, *Aspergillus* spp. ve diğer filamentöz (*Zygomycetes* spp., *Geotrichum* spp., *Fusarium* spp.) mantarlarla invazyon ve infeksiyon sıklıktır. Bu olgularda tanı genellikle histopatolojik olarak konulur. Kültür ile izolasyon %30.

### **NOZOKOMİYAL SANTRAL SİNİR SİSTEMİ İNFEKSİYONLARI**

Bu sistem infeksiyonlarında birtakım tanı güçlükleri vardır. Çünkü kolonizasyon ve aseptik inflamasyon sıklıktır. Etkenin kaynağı bulunamayabilir. Beyin omurilik sıvısı (BOS) profili tanı koydurucu olmayabilir. İnfeksiyondan sorumlu etken normal floradan kaynaklanabilir. İnfeksiyon hastaneden çıktıktan uzun süre sonra gelişebilir. İmplant olan infeksiyonlarda inkübasyon CDC tarafından bir yıl önerilmektedir.<sup>[40]</sup>

İnsizyonel cerrahi alan infeksiyonları; kranial veya lumbosakral fasiyaya sınırlıdır. Sıklıkla klinik olarak tanı konulur. Tutulan alanda, ödem, eritem, lokal hassasiyet, pürülan akıntı, drenaj ya da yaradan mikroorganizmanın izolasyonu ile tanı konulur. Vücut ısısı ve beyaz küre her zaman yükselmez. Eritrosit sedimentasyon hızı (ESH) ve C-reaktif protein (CRP) artabilir.<sup>[41]</sup>

Derin yara infeksiyonları; fasiyanın altındaki dokuları içerir. Diskit ve osteomyelit bu tutulumla örnektir. Genellikle daha geç ortaya çıkar. Cerrahi alanın üstünü örten deri nispeten normaldir. İnfeksiyon yerinde genellikle ağrı, ateş, yüksek beyaz küre, ESH ve CRP, diyabetik hastada kan şekerinde yükselme vardır.

Kemik flap infeksiyonlarında, ateş, kafa derisi hassasiyeti, süpürasyon ve persistan fistül vardır. Tanı için direkt kafa taşı grafileri, Tc99m ile tarama, Indium 111 ile işaretli lökosit ile tarama kullanılabilir. Klinik ve radyografik veya mikrobiyolojik tanı teyidi sağlanabilir. Yumuşak doku sıvı incelemesi için ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılabilir.

Organ/boşluk cerrahi alan infeksiyonları; diskit bu infeksiyonlardandır. Tekrarlayan sırt ağrısı, cerrahiden bir-sekiz hafta sonra kas krampı, ateş, yüksek sedimentasyon, ilerlemiş olgularda osteomyelit gelişebilir. Tanıda, direkt grafi, BT, gadolonyum ile manyetik rezonans görüntüleme (MRG), biyopsi, perkütan iğne aspirasyonu, Gram boya ve kültür kullanılabilir.

Menenjit, ateş, şuur değişikliği, ense sertliği ve baş ağrısı vardır. BOS analizinde, yüksek beyaz küre, nötrofil pleositozu, yüksek protein düzeyi ve yüksek şeker düzeyi tespit edilir. BOS kültürü ve Gram boyası yapılmalıdır. İmmünkompromize hastalarda mantar, mikobakteri ve viral kültürler yapılmalıdır. Ancak kortikosteroid kullanımı, nötropeni, altta yatan hastalıklar, antibiyotik kullanımı ve ileri yaş nedeniyle klinik ve laboratuvar bulgularında değişiklik olabilir. Kan, yara, idrar kültürü alınmalıdır. Uygun antibiyotik tedavisiyle Gram boya ve kültür sıklıkla 24. saatte negatifleşir, ancak şeker ve beyaz küre değişikliği devam edebilir. BT ve MRG diğer tanıların ekarte edilmesi ve komplikasyonların gösterilmesinde faydalı olabilir.

BOS şant infeksiyonları; ilk 60 gün içinde sıklıktır. Cerrahi alan ve subkütan tünel infeksiyonlarında, pürülan drenaj, eritem, ısı artışı ve hassasiyet vardır. Şant infeksiyonlarında tanı için, BOS kültür, kan kültürü, cerrahi alan kültürü ve sıvı koleksiyonu kültürü alınmalıdır. BOS beyaz küre sayısı genellikle 75-150/mm<sup>3</sup>'tür. BOS'ta antistafilokoksik antikor titresi bakılabilir. Şant aspirasyonu ile sıvı analizi, şant fonksiyonunun değerlendirilmesi ve serumda immünkompleks belirlenmesi yapılabilir. Nöroradyoloji ile BOS sirkülasyonunda tıkanıklık gösterilebilir.

Ventriküloperitoneal şantın distaline sınırlı infeksiyon tanısını koymak güçtür. Bu infeksiyonlarda şant fonksiyonu bozulmamış olabilir, BOS incelemesi normal olabilir, distal kısmın çıkartılması, kültürünün alınması ve klinik düzelme sağlanabilir. BOS kültürleri genellikle pozitifdir.

Kafa içi monitörizasyon aletlerinin infeksiyonları; takılan yerde infeksiyon, ventrikülit veya menenjit olabilir. Hastada ateş ve şuur değişikliği saptanabilir.

#### KAYNAKLAR

- Farr BM. Nosocomial infection related to use of intravascular devices inserted for short-term vascular access. In: Mayhall CG (ed). Hospital Epidemiology and Infection Control 3<sup>rd</sup> ed. 2004.
- Siegman-Igra Y, Anglim AM, Shapiro DE, Adal KA, Strain BA, Farr BM. Diagnosis of vascular catheter-related bloodstream infection: A meta-analysis. J Clin Microbiol 1997;35:928-36.
- Blot F, Schmidt E, Nitenberg G, et al. Earlier positivity of central-venous-versus peripheral-blood cultures is highly predictive of catheter-related sepsis. J Clin Microbiol 1998;36:105-9.
- Sirvent JM, Vidaur L, Garcia M, et al. Colonization of the medial lumen is a risk factor for catheter-related bloodstream infection. Intensive Care Med 2006;32:14048.
- O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, Masur H, McCormick RD, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph A, Weinstein RA; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Infect Control Hosp Epidemiol 2002;23:759-69.
- CDC. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. MMWR Recomm Rep 2002; 51(RR-10):1-29.
- Rijnders BJA, Vandecasteele SJ, Van Wijngaerden E, De Munter P, Peetermans WE; Infectious Diseases Society of America. Use of semiautomatic treatment advice to improve compliance with Infectious Diseases Society of America guidelines for treatment of intravascular catheter-related infection: a before-after study. Clin Infect Dis 2003;37:980-3.
- Raad II, Baba M, Bodey GP. Diagnosis of catheter-related infections: The role of surveillance and targeted quantitative skin cultures. J Infect Dis 1993; 168:400-7.
- Raad II, Frascini G. Intravascular device-related infections in cancer patients. Cancer Treat Res 1995;79:211.
- Rosenthal K. Review emerging trends regarding catheter placement and usage. Nurs Manage 2006; 37:40-1.
- Lorente L, Henry C, Martin MM, Jimenez A, Mora ML. Central venous catheter-related infection in a prospective and observational study of 2,595 catheters. Crit Care 2005;9:R631-R5.
- Blot F, Laplanche A, Raynard B, Germann N, Anton S, Nitenberg G. Accuracy of totally implanted ports, tunnelled, single- and multiple-lumen central venous catheters for measurement of central venous pressure. J Clin Microbiol 1998;36:105-9.
- Raad I, Hanna HA, Darouiche RO. Diagnosis of catheter-related bloodstream infections: Is it necessary to culture the subcutaneous catheter segment? Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1992;11:675-82.
- Kunin CM, Evans C, Bartholomew D, Bates DG. The antimicrobial defense mechanism of the female urethra: A reassessment. J Urol 2002;168:413-9.
- Maki DG, Tambyah PA. Engineering out the risk for infection with urinary catheters. Emerg Infect Dis 2001;7:342-7.
- Warren JW. Catheter-associated urinary tract infections. Infect Dis Clin North Am 1997;11:609-22.

17. Horan TC, Emori TG. Definitions of key terms used in the NNIS System. *Am J Infect Control* 1997;25:112-6.
18. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR, the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of surgical site infection 1999. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:247-80.
19. CDC. Guidelines for prevention of nosocomial pneumonia. *MMWR* 1997;46(RR-1):1-79.
20. Fábregas N, Ewig S, Torres A, et al. Clinical diagnosis of ventilator associated pneumonia revisited: Comparative validation using immediate post-mortem lung biopsies. *Thorax* 1999;54:867-73.
21. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definition for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
22. CDC. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am Rev Respir Dis* 1989;139:1058-9.
23. 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. *MMWR Recomm Rep* 2004;53(RR-3):1-36.
24. Souweine B, Veber B, Bedos JP, et al. Diagnostic accuracy of protected specimen brush and bronchoalveolar lavage in nosocomial pneumonia: Impact of previous antimicrobial treatments. *Crit Care Med* 1998;26: 236-44.
25. Kahn FW, Jones JM. Diagnosing bacterial respiratory infection by bronchoalveolar lavage. *J Infect Dis* 1987;155:862-9.
26. Thorpe JE, Baughman RP, Frame PT, Wesseler TA, Staneck JL. Bronchoalveolar lavage for diagnosing acute bacterial pneumonia. *J Infect Dis* 1987;155: 855-61.
27. Belanger SD, Boissinot M, Clairoux N, Picard FJ, Bergeron MG. Rapid detection of *Clostridium difficile* in feces by real-time PCR. *J Clin Microbiol* 2003;41:730-4.
28. Dykewicz CA, et al. Guidelines for Preventing Opportunistic Infections Among Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients. Recommendations of CDC, the Infectious Disease Society of America, and the American Society of Blood and Marrow Transplantation. *MMWR* 2000;49(RR10):1-128.
29. Lopman BA, Reacher MH, Vipond IB, et al. Epidemiology and cost of nosocomial gastroenteritis, Avon, England, 2002-2003. *Emerg Infect Dis* 2004;10:1827-34.
30. Emmerson AM. Emerging waterborne infections emerging infectious diseases. *Emerg Infect Dis* 2001;7:272-7.
31. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP and the National Nosocomial Infections Surveillance System. *Pediatrics* 1999;103:1-7.
32. Ravera M, et al. Evaluating diagnosis and treatment of oral and esophageal candidiasis in Ugandan AIDS patients. *Emerg Infect Dis* 1999;5:274-7.
33. Benson CA, et al. Treating opportunistic infections among HIV-infected adults and adolescents. *MMWR* 2004;53(RR15):1-112.
34. Church D, Elsayed S, Reid O, Winston B, Lindsay R. Burn wound infections. *Clin Microbiol Rev* 2006; 19:403-34.
35. Hilton G. Emergency. Thermal burns. *American Journal of Nursing* 2001;101:324.
36. Gueugniaud PY, Carsin H, Bertin-Maghit M, Petit P. Current advances in the initial management of major thermal burns. *Intensive Care Med* 2000;26: 848-56.
37. Steer JA, Papini RP, Wilson AP, McGrouther DA, Parkhouse N. Quantitative microbiology in the management of burn patients. I. Correlation between quantitative and qualitative burn wound biopsy culture and surface alginate swab culture. *Burns* 1996;22:173-6.
38. Kozak LJ. National Hospital Discharge Survey: 2002 Annual Summary With Detailed Diagnosis and Procedure Data.
39. Barret JP, Herndon DN. Effects of burn wound excision on bacterial colonization and invasion. *Plast Reconstr Surg* 2003;111:744-50.
40. Townsend GC, Scheld WM. Infections of the central nervous system. *Adv Intern Med* 1998;43:403-47.
41. Massie JB, Heller JG, Abitbol JJ, McPherson D, Garfin SR. Postoperative posterior spinal wound infections. *Clin Orthop Relat Res* 1992;284:99-108.