

Nöroloji-Beyin Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesinde Görülen Nozokomiyal Enfeksiyonların Değerlendirilmesi

Evaluation of Nosocomial Infections in Neurology-Neurosurgery Intensive Care Unit

Cemal BULUT¹, Gül Ruhsar YILMAZ¹, Çiğdem ATAMAN HATIPOĞLU¹,
M. Arzu YETKİN¹, F. Şebnem ERDİNÇ¹, Ali Pekcan DEMİRÖZ¹

¹ SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

ÖZET

Giriş: Yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'nde edinilmiş enfeksiyonlar morbidite, mortalite ve tedavi maliyetlerinde önemli derecede artışa neden olmaktadır. Bu çalışmada nöroloji-beyin cerrahi YBÜ'de izlenen hastalarda saptanan YBÜ'de edinilmiş enfeksiyonların epidemiyolojik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Hastalar ve Metod: Çalışma 1 Temmuz 2005-31 Aralık 2006 tarihleri arasında Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesindeki 14 yataklı nöroloji-beyin cerrahi YBÜ'de yürütüldü. Kırk sekiz saat ve üzerinde YBÜ'de yatan tüm hastalar YBÜ'de enfeksiyon edinilmesi açısından prospektif olarak izlendi. Verilerin toplanmasında hasta dosyaları ve hastane enfeksiyon kontrol komitesi tarafından süreyans amacıyla oluşturulmuş takip formları kullanıldı. Nozokomiyal enfeksiyon tanısı "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" kriterlerine göre kondu.

Bulgular: On sekiz aylık dönemde nöroloji-beyin cerrahi YBÜ'de izlenen 1066 hasta çalışmaya alındı. Hastaların 206 (%19.3)'sında 5564 hasta gününde 325 hastane enfeksiyonu saptandı. Enfeksiyon oranı 100 hasta kabulüne göre 30.5, 1000 hasta gününe göre 58.4 olarak bulundu. En sık görülen bölge spesifik enfeksiyon üriner sistem enfeksiyonu olup (%44.3), bunu sırasıyla kan dolaşımı enfeksiyonu (%22.1) ve alt solunum yolu enfeksiyonununun (%20.6) izlediği belirlendi. Risk altındaki 1000 güne göre kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu 26.40, üriner kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu 18.26, ventilatörle ilişkili pnömoni 40.14 olarak bulundu. Saptanan 325 YBÜ'de edinilmiş enfeksiyonda, 357 mikroorganizma etken olarak izole edildi. YBÜ'de edinilmiş enfeksiyon etkeni olarak en sık izole edilen mikroorganizmalar *Escherichia coli* (%16.2), *Acinetobacter spp.* (%20.4), *Enterococcus spp.* (%18.5) idi. *Staphylococcus aureus*'ta metisilin direnci (20/30) %66.7 olarak bulundu. Enterokok türlerinin %33.8'i penisiline dirençli idi. Gram-negatif enterik basillerde genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz oranı %29 olarak saptandı.

Sonuç: YBÜ'de edinilmiş enfeksiyonların bölgelere göre dağılımı, etken mikroorganizmalar ve duyarlılık profili her YBÜ için farklı olabilmektedir. Bu verilerin bilinmesi enfeksiyon kontrol önlemlerinin planlanması ve uygun ampirik tedavinin başlanması açısından yol gösterici olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yoğun bakım üniteleri, Hastane, enfeksiyon, Nöroloji, Beyin cerrahi

SUMMARY

Evaluation of Nosocomial Infections in Neurology-Neurosurgery Intensive Care Unit

Cemal BULUT¹, Gül Ruhsar YILMAZ¹, Çiğdem ATAMAN HATIPOĞLU¹,
M. Arzu YETKİN¹, F. Şebnem ERDİNÇ¹, Ali Pekcan DEMİRÖZ¹

¹ Clinic of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Ankara Training and Research Hospital, Ankara, Turkey

Introduction: Intensive care unit (ICU)-acquired infections increase morbidity, mortality and treatment cost. In this study, we aim to evaluate epidemiological features of ICU-acquired infections in patients followed in neurology-neurosurgery ICU.

Patients and Methods: The study was conducted in Ankara Training and Research Hospital between 1 July 2005 and 31 December 2006. The patients hospitalized in neurology-neurosurgery ICU more than 48 hours were followed prospectively. The data were collected from patients' cards and forms used by infection control committee for surveillance purposes. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) definitions were used for diagnosis of nosocomial infections.

Results: In the 18 months period, 1066 patients followed in the neurology-neurosurgery ICU were included in the study. Three hundred and twenty five ICU-acquired infections were detected in 206 (19.3%) patients in 5564 patient days. Infection rate was 30.5 per 100 patients and 58.4 per 1000 patient days. The most frequent site-specific infection was urinary-tract infection (44.3%). This was followed by primary blood stream infection (22.1%) and lower respiratory tract infection (20.6%). Incidence densities of device-associated infections per 1000 device-days were as follows: 26.48 central-line associated blood-stream infections, 18.26 urinary-catheter associated urinary tract infections and 40.14 ventilator-associated pneumonias. Three hundred and fifty seven microorganisms were isolated in 325 ICU-acquired infections. The most frequent microorganisms responsible for ICU-acquired infections were *Escherichia coli* (16.2%), *Acinetobacter spp.* (20.4%) and *Enterococcus spp.* (18.5%). Methicillin resistance rate of *Staphylococcus aureus* was (20/30) 66.7%. Penicillin resistance rate of *Enterococcus spp.* was 33.8%. Gram-negative enteric pathogens were found to have extended-spectrum beta-lactamases at a rate of 29%.

Conclusion: The distribution of the site-specific infections, responsible microorganisms and antimicrobial susceptibility may be different for each ICU. Infection control precautions can be planned and appropriate empiric therapy can be administered according to these data.

Key Words: Intensive care units, Hospital, infection, Neurology, Neurosurgery

GİRİŞ

Yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'nde edinilmiş enfeksiyonlar morbidite, mortalite ve tedavi maliyetlerinde önemli derecede artışa neden olmaktadır^[1]. Altta yatan ağır hastalıkların olması, bilinç durumlarının kötü olması, invaziv araç kullanımı ve invaziv girişimlerin daha sık olması, uzun süre hastanede yatmaları gibi pek çok faktör YBÜ'de izlenen hastaları enfeksiyonlara karşı daha duyarlı hale getirmektedir^[2-5]. YBÜ'lerde nozokomiyal enfeksiyon oranları hastanenin diğer bölümlerinden 2-5 kat daha yüksektir^[6].

Mikroorganizmalarda antibiyotiklere giderek artan direnç özellikle bu ünitelerde ciddi bir problem haline gelmektedir. Klinik pratikte YBÜ'de edinilmiş enfeksiyonların tedavisinde kullanılacak antimikrobiyal ajanların sayısı giderek azalmaktadır.

Bu çalışmada hastanemiz nöroloji-beyin cerrahi YBÜ'de edinilmiş enfeksiyonların epidemiyolojik olarak değerlendirilmesi, enfeksiyon oranlarının ve türle-

rinin dağılımı ve enfeksiyon etkeni olarak saptanan mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlandı.

HASTALAR ve METOD

Çalışma 1 Temmuz 2005-31 Aralık 2006 tarihleri arasında Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi 14 yataklı nöroloji-beyin cerrahi YBÜ'de yürütüldü.

Kırk sekiz saat ve üzerinde YBÜ'de yatan tüm hastalar YBÜ'de enfeksiyon edinilmesi açısından prospektif olarak izlendi. Hastalar günlük olarak takip edildi. İzleme, YBÜ'den servise alınan hastalarda 2 gün daha devam edildi. YBÜ'den taburcu edilen hastalarda izlem yapılması mümkün olmadı. Hastaların demografik özellikleri, YBÜ'de edinilmiş enfeksiyon için intrinsek ve ekstrinsek olası risk faktörleri, YBÜ'de edinilmiş enfeksiyonlar, bu enfeksiyonların etkeni olarak izole edilen mikroorganizmalar ile bu mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıkları daha önceden hazırlanmış standart bir forma kaydedildi. Verile-

rin toplanmasında hasta dosyaları ve hastane enfeksiyon kontrol komitesi tarafından sürveyans amacıyla oluşturulmuş takip formları kullanıldı.

Mikroorganizmaların tanısında konvansiyonel yöntemler kullanıldı. Antibiyotik duyarlılık testleri Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi ile "Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)" kriterlerine göre çalışıldı^[7].

YBÜ kaynaklı enfeksiyon tanısının konulmasında "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" kriterleri kullanıldı^[8-10]. YBÜ'ye kabulden en az 48 saat sonra ortaya çıkan ve primer enfeksiyondan farklı anatomik bölge veya farklı mikroorganizmalarla gelişen enfeksiyonlar YBÜ kaynaklı enfeksiyonlar olarak tanımlandı. Hastanın YBÜ'ye kabulünün ilk 48 saati içinde tespit edilen veya belirtileri ortaya çıkan enfeksiyonlar YBÜ dışında edinilmiş enfeksiyonlar olarak kabul edildi ve değerlendirmeye alınmadı.

Veriler SPSS 13.0 for Windows programı kullanılarak değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışma döneminde YBÜ'ye 511'i nöroloji, 555'i beyin cerrahi hastası olmak üzere 1066 hastanın yatırıldığı saptandı. Toplam 1066 hastanın 206 (%19.3)'sında 325 YBÜ'de edinilmiş enfeksiyon tespit edildi. İn-

feksiyon oranı 100 hasta kabulüne göre 30.5, 1000 hasta gününe göre 58.4 olarak bulundu. YBÜ'de edinilmiş enfeksiyon gelişen hastalardan 92'si kadın, 114'ü erkek olup yaş ortalamaları 60.23 ± 20.0 (18 gün-91 yıl) olarak saptandı. Nozokomiyal enfeksiyon tanısı koyulan 206 hastanın 121 (%58.7)'i nöroloji, 85 (%41.3)'i beyin cerrahi kliniği tarafından takip ve tedavi edilmekteydi. Enfeksiyon hızı nöroloji hastalarında 1000 hasta gününe göre 77.2, beyin cerrahi kliniği hastalarında 45.5 olarak bulundu.

Hastaların yatış tanıları incelendiğinde nöroloji YBÜ'de daha çok serebrovasküler olay tanılı hastaların (%78.1) yattığı, bunu epilepsi hastalarının (%5.0) izlediği görüldü. Beyin cerrahi YBÜ'de ise en sık yatış tanıların serebral hemoraji ve subaraknoid kanama (%50.6), intrakraniyal kitle (%15.3) ve travma (%10.6) olduğu saptandı.

Alta yatan hastalık olarak hastaların 98 (%47.6)'inde hipertansiyon, 48 (%23.3)'inde diabetes mellitus, 41 (%19.9)'inde kalp hastalıkları mevcuttu. Hastalara uygulanan invaziv girişimler değerlendirildiğinde hastaların %95.1'inde idrar sondası, %64.6'sında santral venöz kateter, %36.9'unda mekanik ventilasyon, %36.4'ünde nazogastrik tüp ve %13.6'sında trakeostomi saptandı. Total parenteral beslenme 149 (%72.3) hastada uygulanırken, 132 (%64.1) hastada bilinç kapallığı tespit edildi (Tablo 1).

Tablo 1. Nöroloji-beyin cerrahi yoğun bakım ünitesinde nozokomiyal enfeksiyon tanısı koyulan hastalarda alta yatan hastalıklar ve uygulanan invaziv girişimler

| | Nöroloji (n= 121) | | Beyin cerrahi (n= 85) | | Toplam | |
|------------------------------------|-------------------|------|-----------------------|------|--------|------|
| | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| • Alta yatan hastalık | | | | | | |
| Hipertansiyon | 70 | 57.8 | 28 | 32.9 | 98 | 47.6 |
| Diabetes mellitus | 35 | 28.9 | 13 | 15.3 | 48 | 23.3 |
| Kalp hastalıkları | 37 | 30.6 | 4 | 4.7 | 41 | 19.9 |
| Böbrek yetmezliği | 9 | 7.4 | 5 | 5.9 | 14 | 6.8 |
| KOAH | 10 | 8.2 | 2 | 2.3 | 12 | 5.8 |
| • İnvaziv girişim | | | | | | |
| İdrar sondası | 118 | 97.5 | 78 | 91.7 | 196 | 95.1 |
| Santral venöz kateter | 54 | 44.6 | 69 | 81.2 | 133 | 64.6 |
| Mekanik ventilasyon | 38 | 31.4 | 38 | 44.7 | 76 | 36.9 |
| Nazogastrik tüp | 30 | 24.8 | 45 | 52.9 | 75 | 36.4 |
| Periferik arteriyel kateter | 33 | 27.2 | 14 | 16.4 | 47 | 22.8 |
| Trakeostomi | 2 | 1.7 | 26 | 30.6 | 28 | 13.6 |
| • Total parenteral beslenme | 90 | 74.3 | 59 | 69.4 | 149 | 72.3 |
| • Bilinç kapallığı | 76 | 62.8 | 56 | 65.9 | 132 | 64.1 |

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı.

Tüm hastalar bir arada değerlendirildiğinde en sık görülen bölge spesifik infeksiyonun üriner sistem infeksiyonu (ÜSİ) olduğu (%44.3), bunu sırasıyla kan dolaşımı infeksiyonu (%22.1) ve alt solunum yolu infeksiyonunun (%20.6) izlediği belirlendi. YBÜ kaynaklı infeksiyonların kliniklere göre dağılımı incelendiğinde ise nöroloji kliniği hastalarında ilk sırada ÜSİ'nin (%52.0) yer aldığı, bunu sırasıyla alt solunum yolu infeksiyonu (%25.1) ve kan dolaşımı infeksiyonunun (%18.9) izlediği saptandı. Beyin cerrahi kliniği tarafından izlenen hastalarda saptanan infeksiyonlar sırasıyla ÜSİ (%35.3), kan dolaşımı infeksiyonu (%26.0) ve alt solunum yolu infeksiyonu (%15.3) olarak belirlendi (Tablo 2).

Tüm hastalar bir arada değerlendirildiğinde alet ilişkili infeksiyon oranları; 40.14 ventilatörle ilişkili pnömoni/1000 ventilatör günü, 26.48 kateter ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu/1000 santral kateter günü ve 18.26 üriner kateter ilişkili ÜSİ/1000 üriner kateter günü şeklindeydi (Tablo 2). Alet kullanım oranları; santral kateter için 0.36 (nöroloji: 0.20, beyin cerrahi: 0.46), üriner kateter için 1.14 (nöroloji: 1.40, beyin cerrahi: 0.93), ventilatör için 0.15 (nöroloji: 0.21, beyin cerrahi: 0.11) olarak bulundu.

YBÜ'de edinilmiş infeksiyonlarda, 357 mikroorganizma etken olarak izole edildi. YBÜ'de edinilmiş infeksiyon etkeni olarak en sık gram-negatif enterik basiller izole edilirken bunu gram-pozitif koklar ve nonfermenter basillerin izlediği görüldü (Tablo 3). Çalı-

şma döneminde en sık izole edilen mikroorganizmalar *Enterococcus* spp. (%18.5), *Acinetobacter* spp. (%18.2) ve *E. coli* (%16.2) idi. Elli beş infeksiyonda birden fazla mikroorganizma etken olarak izole edildi.

İlk sırada saptanan etkenler, alt solunum yolu infeksiyonunda *Acinetobacter* spp., ÜSİ'de *Escherichia coli* ve kan dolaşımı infeksiyonunda *Enterococcus* spp. şeklindeydi (Tablo 4).

Alt solunum yolu infeksiyonlarından 18 pnömonide, 8 ventilatörle ilişkili pnömonide ve 1 cerrahi alan infeksiyonunda etken saptanamadı.

Çalışma döneminde 30'u *Staphylococcus aureus*, 11'i koagülaz-negatif stafilokok olmak üzere 41 stafilokok türü tanımlanmıştı. Metisilin direnci *S. aureus* suşlarında %67, koagülaz-negatif stafilokok türlerinde %50 olarak bulundu.

Enterokok türlerinin 37'si *Enterococcus faecalis*, 28'i *Enterococcus faecium*, 1'i *Enterococcus gallinarum* olarak tanımlanmıştı. Enterokok türlerinin %33.8'inin penisiline dirençli, %47'sinin gentamisine (120 µg) dirençli olduğu görüldü. Glikopeptid grubu antibiyotiklere dirençli enterokok türü saptanmadı.

Gram-negatif enterik basillerde genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz oranı %29 olarak bulundu.

E. coli ve *Klebsiella* spp. izolatları ile *Acinetobacter* türlerinin çeşitli antibiyotiklere direnç oranları Tablo 5'te gösterildi. *Acinetobacter* türleri için karbapenem direnci %27 olarak saptandı.

Tablo 2. YBÜ'de edinilmiş infeksiyonların bölgelere göre dağılımı

| YBÜ'de edinilmiş infeksiyon | Nöroloji (n= 175) | | Beyin cerrahi (n= 150) | | Toplam (n= 325) | |
|-------------------------------------|-------------------|------|------------------------|------|-----------------|------|
| | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| • İdrar yolu infeksiyonu | 91 | 52.0 | 53 | 35.3 | 144 | 44.3 |
| • Kan dolaşımı infeksiyonu | 33 | 18.9 | 39 | 26.0 | 72 | 22.1 |
| • Alt solunum yolu infeksiyonu | 44 | 25.1 | 23 | 15.3 | 67 | 20.6 |
| • Cerrahi alan infeksiyonu | 7 | 4.0 | 14 | 9.3 | 21 | 6.4 |
| • Santral sinir sistemi infeksiyonu | - | - | 18 | 12.0 | 18 | 5.5 |
| • Deri ve yumuşak doku infeksiyonu | - | - | 3 | 2.0 | 3 | 0.9 |
| • Alet ilişkili infeksiyon oranları | | | | | | |
| VIP | 42.46 | | 37.03 | | 40.14 | |
| SVK ilişkili KDI | 45.45 | | 20.43 | | 26.48 | |
| ÜK ilişkili ÜSİ | 22.80 | | 14.32 | | 18.26 | |

YBÜ: Yoğun bakım ünitesi, ÜSİ: Üriner sistem infeksiyonu, SVK: Santral venöz kateter, KDI: Kan dolaşımı infeksiyonu, VIP: Ventilatörle ilişkili pnömoni, ÜK: Üriner kateter.

Tablo 3. YBÜ'de edinilmiş enfeksiyon etkeni olarak izole edilen mikroorganizmalar

| Mikroorganizma | Nöroloji | Beyin cerrahi | Sayı (%) |
|----------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| • Gram-negatif bakteriler | 70 (38.1) | 43 (24.7) | 113 (31.6) |
| <i>Escherichia coli</i> | 39 | 19 | 58 |
| <i>Klebsiella</i> spp. | 18 | 13 | 32 |
| <i>Enterobacter</i> spp. | 3 | 7 | 10 |
| Diğer | 9 | 4 | 12 |
| • Gram-pozitif bakteriler | 54 (29.3) | 55 (31.0) | 108 (30.2) |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 15 | 15 | 30 |
| KNS | 4 | 7 | 11 |
| <i>Enterococcus</i> spp. | 34 | 32 | 66 |
| <i>Streptococcus</i> spp. | - | 1 | 1 |
| • Nonfermenter bakteriler | 41 (22.3) | 56 (32.2) | 97 (27.1) |
| <i>Acinetobacter</i> spp. | 26 | 39 | 65 |
| <i>Pseudomonas</i> spp. | 12 | 17 | 29 |
| Diğer | 3 | - | 3 |
| • Mantarlar | 19 (10.3) | 21 (12.1) | 40 (11.1) |
| <i>Candida</i> spp. | 19 | 21 | 40 |
| • Toplam | 182 | 175 | 357 |

YBÜ: Yoğun bakım ünitesi, KNS: Koagülaz-negatif stafilokok.

Tablo 4. Bölge-spesifik enfeksiyonlara göre nozokomiyal enfeksiyon etkeni olarak izole edilen mikroorganizmalar

| Mikroorganizma | Alt solunum yolu enfeksiyonu (n= 51) | Üriner sistem enfeksiyonu (n= 174) | Kan dolaşımı (n= 79) | Cerrahi alan (n= 26) | SSS (n= 20) | Diğer (n= 7) |
|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------|--------------|
| • Gram-negatif bakteriler | | | | | | |
| <i>Escherichia coli</i> | 1 | 48 | 2 | 5 | 1 | 1 |
| <i>Klebsiella</i> spp. | 2 | 19 | 3 | 4 | 3 | |
| <i>Enterobacter</i> spp. | 2 | 5 | | 2 | | 1 |
| Diğer | 2 | 7 | 2 | 1 | | |
| • Gram-pozitif bakteriler | | | | | | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 9 | 1 | 17 | 2 | 1 | |
| KNS | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 | |
| <i>Enterococcus</i> spp. | 7 | 28 | 27 | 3 | 1 | |
| <i>Streptococcus</i> spp. | | | | | 1 | |
| • Nonfermenter bakteriler | | | | | | |
| <i>Acinetobacter</i> spp. | 25 | 14 | 13 | 4 | 6 | 3 |
| <i>Pseudomonas</i> spp. | 2 | 22 | 1 | | 3 | 1 |
| Diğer | | 1 | 2 | | | |
| • Mantarlar | | | | | | |
| <i>Candida</i> spp. | | 27 | 9 | 3 | | 1 |

SSS: Santral sinir sistemi, KNS: Koagülaz-negatif stafilokok.

Tablo 5. Yoğun bakım ünitesinde edinilmiş infeksiyon etkeni olan *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. ve *Acinetobacter* spp. izolatlarının çeşitli antibiyotiklere direnç oranları (%)

| Antibiyotik | <i>Escherichia coli</i> | <i>Klebsiella</i> spp. | <i>Acinetobacter</i> spp. |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| • Amikasin | 19.3 (11/57) | 3.3 (1/30) | 37.8 (28/74) |
| • Netilmisin | 22.4 (11/49) | 3.8 (1/26) | 7.5 (4/53) |
| • İmipenem | 7.0 (4/57) | 0 (0/32) | 26.6 (17/64) |
| • Meropenem | 7.0 (4/57) | 0 (0/32) | 29.7 (19/64) |
| • Piperasilin-tazobaktam | 18.9 (11/58) | 26.7 (8/30) | 87.5 (56/64) |
| • Sefepim | 25.4 (14/55) | 44.8 (13/29) | 65.6 (42/64) |
| • Seftazidim | 30.2 (16/53) | 43.3 (13/30) | 85.7 (54/63) |
| • Seftriakson | 32.1 (18/56) | 40.0 (12/30) | 96.7 (59/61) |
| • Siprofloksasin | 33.3 (19/57) | 3.8 (1/26) | 79.7 (51/64) |

TARTIŞMA

YBÜ'ler, altta yatan ciddi hastalığı olan, ileri yaşlı, konak savunma mekanizmaları bozulmuş, immüniteleri düşük hastaların izlendiği, invaziv tanı ve tedavi yöntemlerinin sık kullanıldığı yerlerdir. Bu nedenle hastane kökenli infeksiyonlara YBÜ'lerde sık rastlanmaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda YBÜ'lerde saptanan infeksiyon oranları %5.6 ile %95.7 arasında değişmektedir^[11-16].

Son 15 yılda spesifik nöroloji ve beyin cerrahi YBÜ'leri giderek önemli hale gelmiştir^[11-19]. Bu YBÜ'lerde yürütülen ve yayınlanan çalışma sayısı sınırlı da olsa artmaya başlamıştır^[17,20-25]. Bu çalışmaların çoğu Almanya orijinli çalışmalardır. İnfeksiyon insidansı beyin cerrahi YBÜ'de yapılmış çalışmalarda 100 hasta kabulüne göre 12.2 ile 36.3, 1000 hasta gününe göre 11.6 ile 20.7 arasında rapor edilmiştir^[20,23-26]. Nöroloji YBÜ'de yapılmış çalışmalarda bildirilen oranlar 100 hasta kabulüne göre 18.5 ile 24.2, 1000 hasta gününe göre 24.8 ile 25.8 arasındadır^[17,21,22]. Aynı hastanede 5 yıl önce 6 yataklı olan ve sadece nöroloji hastalarının kabul edildiği YBÜ'de yürütülen bir çalışmada infeksiyon oranı 100 hasta kabulüne göre 88.9, 1000 hasta gününe göre 84.2 olarak bulunmuştur^[27]. Çalışmamızda nöroloji ve beyin cerrahi hastalarının izlemi tek bir YBÜ'de yapılmakta olduğundan her iki disiplinin hastaları bir arada değerlendirilmiş ve 100 hasta kabulüne göre infeksiyon oranı 27.5, 1000 hasta gününe göre 58.4 olarak bulunmuştur. Ancak yapılan çalışmalar ya nöroloji ya da beyin cerrahi disiplinleri kapsamında ol-

duğundan karşılaştırmanın daha sağlıklı yapılabilmesi ve intrensek faktörlerin infeksiyon oranları üzerine etkilerinin en aza indirilebilmesi amacıyla nöroloji ve beyin cerrahi hastaları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Buna göre nozokomiyal infeksiyon hızı nöroloji kliniği hastalarında 100 hasta kabulüne göre 22.9, 1000 hasta gününe göre 77.2, beyin cerrahi kliniği hastalarında sırasıyla 13.3 ve 45.5 olarak bulunmuştur. Literatürdeki çalışmalarla karşılaştırıldığında hem nöroloji hem de beyin cerrahi hastaları için saptanan infeksiyon hızlarının diğer merkezlerin sonuçlarına göre oldukça yüksek olduğu dikkati çekmektedir.

Zoldann ve arkadaşlarının Köln ve Aachen Üniversitelerinde yer alan iki nöroloji YBÜ'de yaptıkları bir çalışmada; ilk sırada nozokomiyal pnömoni (%42.8) saptandığı bunu sırasıyla kan dolaşımı infeksiyonu (%28.6) ve sepsisin (%9.6) izlediği bildirilmiştir^[22]. Yine Zoldann ve arkadaşlarıncı Aachen Üniversitesi nöroloji YBÜ'de yapılan bir diğer çalışmada ilk sırada ÜSİ (%36.6) olduğu bunu sırasıyla pnömoni (%29.6) ve kan dolaşımı infeksiyonunun (%15.5) izlediği rapor edilmiştir^[21]. Dettenkofer ve arkadaşlarının nöroloji YBÜ'de yapmış oldukları çalışmada ilk sırada saptanan infeksiyonun pnömoni (infeksiyon hızı 100 hasta kabulüne göre 11.7) olduğu, bunu ÜSİ (100 hasta kabulüne göre 8.7) ve kan dolaşımı infeksiyonunun izlediği (100 hasta kabulüne göre 1.9) bildirilmiştir^[17]. Çalışmamızda nöroloji hastalarında ilk sırada saptanan infeksiyonun ÜSİ olduğu, bunu sırasıyla pnömoni ve kan dolaşımı infeksiyonlarının izlediği belirlenmiştir.

Literatürde nöroloji YBÜ'de yapılan iki çalışmada alet ilişkili enfeksiyon oranları rapor edilmiştir^[17,21]. Bunlardan ilki olan Dettenkofer ve arkadaşlarının çalışmasında bildirilen oranlar; 1000 alet gününe göre 1.9 santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, 20.4 ventilatörle ilişkili pnömoni ve 10.0 üriner kateter ilişkili ÜSİ şeklindedir^[17]. Bu oranlar Zoldann ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada sırasıyla 5.6, 12.8 ve 9.8 olarak bildirilmiştir^[21]. Çalışmamızda nöroloji hastaları için bulunan oranlar (sırasıyla 45.4, 42.4 ve 22.8) bu iki çalışma sonucu ile karşılaştırıldığında çok yüksek düzeydedir. Alet kullanım oranlarındaki farklılığın bu sonuçları etkilediğinden yola çıkılarak alet kullanım oranları karşılaştırılmıştır. Ventilatör kullanım oranı Dettenkofer ve arkadaşlarının çalışmasında bildirilen oranla aynı bulunurken, santral kateter kullanım oranının bu çalışmada bildirilen oranlardan düşük, üriner kateter kullanım oranının ise yüksek olduğu belirlenmiştir^[17]. Bu sonuçlara göre ünitemizde özellikle santral kateter ve ventilatörle ilişkili enfeksiyonların önlenmesi için uygulanan kontrol önlemlerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir. "National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS)" sistemi verilerinde nöroloji YBÜ'ye spesifik enfeksiyon hızları yer almadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Beyin cerrahi YBÜ'de yapılan çalışmalardan; O'Shea ve arkadaşlarının çalışmasında ilk sırada saptanan enfeksiyonun pnömoni olduğu bu enfeksiyonu sırasıyla ÜSİ ve santral sinir sistemi enfeksiyonlarının izlediği belirlenmiştir^[25]. Laborde ve arkadaşları ilk sırada ÜSİ görüldüğünü, bunu kan dolaşımı enfeksiyonlarının izlediğini bildirmişlerdir^[23]. Zoldann'ın çalışmasında ilk sırada ÜSİ (%24.7) olduğu, bunu pnömoni (%23.6) ve kan dolaşımı enfeksiyonunun (%17.2) izlediği rapor edilmiştir^[20]. Dettenkofer'in çalışmasında 100 hasta kabulüne göre enfeksiyonların bölgelerine göre dağılımı 1 kan dolaşımı, 9 pnömoni ve 7.3 ÜSİ olarak bulunmuştur^[24]. Sonuçta yapılan çalışmalarda sıraları değişmekle birlikte ilk üç sıradaki nozokomiyal enfeksiyon genellikle ÜSİ, pnömoni ve kan dolaşımı enfeksiyonları olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda da beyin cerrahi kliniği tarafından izlenen hastalarda saptanan YBÜ'de edinilmiş enfeksiyonlar sırasıyla ÜSİ (%40.7), kan dolaşımı enfeksiyonu (%26.3) ve pnömoni (%15.3) olarak belirlendi (Tablo 2).

Literatürde beyin cerrahi YBÜ hastalarında alet ilişkili enfeksiyon oranlarının bildirildiği iki çalışmaya

ulaşmıştır^[20,24]. Almanya'da yapılan bu iki çalışmada 1000 alet gününde ÜSİ 4.4 ve 8.5, ventilatörle ilişkili pnömoni 10.3 ve 15.1, santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu 0.9 ve 4.4 olarak rapor edilmiştir^[20,24]. Çalışmamızdaki beyin cerrahi hastalarında saptanan alet ilişkili enfeksiyon oranları da bu iki çalışma ile karşılaştırıldığında çok yüksektir (Tablo 2). Alet kullanım oranları söz konusu çalışmalarda bildirilen oranlarla karşılaştırılmıştır. Santral kateter ve ventilatör kullanım oranlarının her iki çalışmada bildirilen oranlara göre düşük olduğu (santral kateter: 0.46'ya karşı 0.70 ve 0.88, ventilatör: 0.11'e karşı 0.43 ve 0.26), üriner kateter kullanım oranının ise belirgin olmamakla birlikte yüksek olduğu (0.93'e karşı 0.85 ve 0.85) belirlenmiştir^[20,24]. Alet kullanım oranları ve alet ilişkili enfeksiyon hızları NNIS sistemi tarafından 51 beyin cerrahi YBÜ'den elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır^[28,29]. Çalışmamızda NNIS verilerine göre üriner kateter kullanım oranı 75. persentilin, üriner kateter ilişkili ÜSİ hızı 90. persentilin üzerindedir. Santral venöz kateter kullanım oranı 25 ile 50. persentil arasında, santral venöz kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranı 90. persentilin üzerinde, ventilatör kullanım oranı 10. persentilin altında, ventilatörle ilişkili pnömoni hızı ise 90. persentilin üzerinde bulunmuştur. Almanya'nın nozokomiyal enfeksiyon sürveyans sistemi olan "Krankenhaus Infektions Surveillance System (KISS)" raporunda da 9 beyin cerrahi YBÜ'nün verilerinden yola çıkılarak alet kullanım oranları ve alet ilişkili enfeksiyon hızları için persentiller oluşturulmuştur. Çalışmamızda bulunan veriler KISS verileri ile karşılaştırıldığında üriner kateter kullanım oranı 50. persentilde, santral kateter ve mekanik ventilatör kullanım oranları 25. persentilin altında, alet ilişkili tüm enfeksiyonların hızı 75. persentilin üzerinde bulunmuştur^[30]. Alet kullanım oranları düşük olmasına rağmen alet ilişkili enfeksiyon hızlarındaki yüksekliğin ünitede enfeksiyon kontrol pratikleri ile ilişkili ciddi bir sorunun varlığına işaret ettiği düşünülmektedir.

Çalışmamızda etken olarak ilk sırada saptanan mikroorganizmanın *Enterococcus* spp. (%18.5) olduğu, bunu *Acinetobacter* spp. (%18.2) ve *E. coli* (%16.2)'nin izlediği saptandı. Dettenkofer ve arkadaşlarının nöroloji YBÜ'deki çalışmasında etkenlerin %15'i *Acinetobacter* spp., %13'ü *S. aureus*, %10'u *E. coli* olarak bildirilmiştir^[17]. O'Shea'nın beyin cerrahi YBÜ'de yapmış olduğu çalışmada izole edilen 21

mikroorganizmanın 7'si *Pseudomonas*, 3'ü *Acinetobacter*, 2'si *E. coli* olarak saptanmıştır^[25]. Laborde'nin çalışmasında gram-negatif mikroorganizmalar içinde en sık *E. coli*, gram-pozitif mikroorganizmalar içinde ise en sık *S. aureus* izole edildiği rapor edilmiştir^[23]. Dettenkofer ve arkadaşlarının beyin cerrahide yapılan çalışmasında etken olarak izole edilen mikroorganizmaların %14.6'sının *E. coli*, %10.2'sinin *Enterococcus* spp., %9.6'sının *S. aureus* olduğu saptanmıştır^[24].

Antibiyotik direnci YBÜ'lerde sık rastlanan bir sorun olup, tüm dünyada YBÜ'ler antibiyotiklere dirençli bakterilerin hızla ortaya çıktığı ve yayıldığı yerlerdir. Çalışmamızda da en sık saptanan 3 mikroorganizma incelendiğinde *E. coli* türlerinin üçte birinin kinolonlara dirençli olduğu saptanmıştır. Yine *E. coli* türlerinde karbapenem direncinin %7 olduğu görülmektedir. Bu oran oldukça yüksek olup dirençli bir klonun yayılması ile ilgili olabilir. Ancak bu konuda moleküler düzeyde çalışma yapılamamıştır. Diğer bir sorun mikroorganizma olan *Acinetobacter* türlerinde antibiyotik direnç oranlarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, YBÜ'de edinilmiş infeksiyonların bölgelere göre dağılımı, etken mikroorganizmalar ve duyarlılık profili her YBÜ için farklı olabilmektedir. İnfeksiyon profilini etkileyen en önemli parametrelerden biri intrensek faktörlerdir. Nöroloji ve beyin cerrahi YBÜ'lere spesifik epidemiyolojik veriler bu ünitelerde infeksiyon kontrol önlemleri ve ampirik tedavi açısından yol gösterecek, YBÜ'de edinilmiş infeksiyonların hızlı ve doğru tedavi edilmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Vincent JL. Nosocomial infections in adult intensive-care units. *Lancet* 2003;361:2068-77.
2. Constantini M, Donisi PM, Turrin MG. Hospital acquired infections surveillance and control in intensive care services. Results of an incidence study. *Eur J Epidemiol* 1987;3: 347-55.
3. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoin MH, 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;274:639-41.
4. Leon-Rosales SP, Molinar-Ramos F, Dominguez-Cherit G, Rangel-Frausto MS, Vasquez-Ramos VG. Prevalence of infections in intensive care units in Mexico: A multicenter study. *Crit Care Med* 2000;28:1316-21.
5. Dahmash NS, Arora SC, Fayed DF, Ehowdhury MNH. Infections in critically ill patients: Experience in MICU at a major teaching hospital. *Infection* 1994;22:264-70.
6. Evans TM, Ortiz CR, LaForce FM. Prevention and control of nosocomial infection in the intensive care unit. In: Irwin RS, Cerra FB, Rippe JM (eds) *Intensive Care Medicine*. 4th ed. New York: Lippincot-Raven, 1999:1074-80.
7. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; 17th Informational Supplement. CLSI/NCCLS M100-S17. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, Pa. 2007.
8. Horan TC, Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG (ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004:1659-702.
9. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
10. 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;13:606-8.
11. Akkuş N, Biberoğlu K, Tarhan O. Yoğun bakım ünitesinde infeksiyon risk faktörleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi deneyimi. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 1997;1:101-5.
12. Erol S, Kürşat H, Özkurt Z, Parlak M, Taşyaran MA. Reanimasyon ünitemizde hastane infeksiyonları. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2000;4:97-100.
13. Palabıyıkoglu İ, Tulunay M, Oral M, Bengisun JS. Bir reanimasyon ünitesinde gözlenen hastane infeksiyonları: Risk faktörleri, etkenler ve antibiyotik direnci. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2000;4:150-5.
14. Arslan H, Gündoğan K. Yoğun bakım ünitelerinde gözlenen hastane infeksiyonları. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 1999;3:165-70.
15. İnan D, Saba R, Keskin S, Öğünç D, Çiftçi C, Günseren F ve ark. Akdeniz Üniversitesi Hastanesi yoğun bakım ünitesinde hastane infeksiyonları. *Yoğun Bakım Dergisi* 2002;2: 129-35.
16. Cevik MA, Yılmaz GR, Erdinç FS, Ucler S, Tulek NE. Relationship between nosocomial infection and mortality in a neurology intensive care unit in Turkey. *J Hosp Infect* 2005;59: 324-30.
17. Dettenkofer M, Ebner W, Els T, Babikir R, Lucking C, Pelz K, et al. Surveillance of nosocomial infections in a neurology intensive care unit. *J Neurol* 2001;248:959-64.
18. Harms L, Garner CH, Einhaupl KM. The situation of the neurological intensive care medicine in Germany. *Nervenartz* 1998;69:1123-33.
19. Schmutzard E. New developments and perspectives of intensive neurology. *Wien Clin Wochenschr* 1999;111:713-8.

20. Zolldann D, Thiex R, Häfner H, Waitschies B, Lütticken R, Lemmen SW. Periodic surveillance of nosocomial infections in a neurosurgery intensive care unit. *Infection* 2005;33: 115-21.
21. Zolldann D, Spitzer C, Häfner H, Waitschies B, Klein W, Sohr D, et al. Surveillance of nosocomial infections in a neurologic intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26:726-31.
22. Zolldann D, Poetter C, Hilker R, Neveling M, Waitschies B, Klein W, et al. Periodic surveillance of nosocomial infections in two neurology intensive care units. A valuable tool for quality management in intensive care. *Anaesthesist* 2003;52:690-6.
23. Laborde G, Grosskopf U, Schmieder K, Harders A, Klimek L, Hardenack M, et al. Nosocomial infections in a neurosurgical intensive care unit. *Anaesthesist* 1993;42:724-31.
24. Dettenkofer M, Ebner W, Hans FJ, Forster D, Babikir R, Zentner J, et al. Nosocomial infections in a neurosurgery intensive care unit. *Acta Neurochir (Wien)* 1999;141:1303-8.
25. O'Shea M, Crandon I, Harding H, Donaldson G, Bruce C, Ehikhametalor K. Infections in neurosurgical patients admitted to the intensive care unit at the University Hospital of the West Indies. *West Indian Med J* 2004;53:159-63.
26. Arunodaya GR. Infections in neurology and neurosurgery intensive care units. *Neurol India* 2001;49(Suppl. 1):S51-S9.
27. Yılmaz GR, Cevik MA, Erdinç FS, Ucler S, Tulek N. The risk factors for infections acquired by cerebral hemorrhage and cerebral infarct patients in a neurology intensive care unit in Turkey. *Jpn J Infect Dis* 2007;60:87-91.
28. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992-June 2002, issued August 2002. *Am J Infect Control* 2003;31:458-75.
29. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992-June 2001, issued August 2001. *Am J Infect Control* 2001;27:520-32.
30. Nationales Referenzzentrum für Surveillance von Nosokomialen Infektionen: Referenzdaten Modul "Intensivstationen". Berechnungszeitraum: Januar 1997 bis Juni 2002; 2002. Available at: <http://www.nrz-hygiene.de>

Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Uzm. Dr. Cemal BULUT

SB Ankara Eğitim ve
Araştırma Hastanesi
2. Enfeksiyon Hastalıkları ve
Klinik Mikrobiyoloji Kliniği
Cebeci, Ankara-Türkiye

E-posta: cmlbulut@yahoo.com