

# Cerrahi Alan İnfeksiyonlarında Mikrobiyoloji ve Epidemiyoloji

Dr. Başak DOKUZOĞUZ\*

\* Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara.

Hastane infeksiyonları tanımları içinde daha önce cerrahi yara infeksiyonu olarak tanımlanan cerrahi alan infeksiyonları (CAİ), yüzyıllar öncesinden beri hekimlerin sorunu olmuştur. "National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS)" sistem verilerine göre cerrahi alan infeksiyonları en sık görülen hastane infeksiyonları içinde 3. sırada yer almaktadır. Hastaneye yatan tüm hastaların %14-16'sında CAİ geliştiği bildirilmektedir (1). Ülkemizde ise Noso-LINE projesi kapsamında toplanan 1998 yılı verilerinde (www.nosoline.org) CAİ yaklaşık %22 oranıyla ikinci sırada yer almaktadır. CAİ prevalansının İspanya ve Brezilya'dan üniversite hastanelerinde sırasıyla %9.4 ve %16.9; Meksika'da gününbirlik cerrahi uygulanan bir kanser hastanesinde ise %2.8 olduğu bildirilmektedir (2-4). CAİ sıklığı, doğal olarak, ülkelere göre farklılık gösterdiği gibi, hastanenin büyüklüğüne, başvuran hasta yapısına, uygulanan cerrahi tekniklere göre merkezler arasında ve aynı merkezdeki değişik cerrahi branşlar arasında farklılıklar göstermektedir.

Ülkemizde değişik merkezlerden yapılan yıllarda CAİ'nin farklı sıklıkta olduğu görülmektedir. Örneğin, Ankara Üniversitesi Tıp Fakülte-

si'nde 1994-1998 yıllarında %20-28 oranlarıyla, Dicle Üniversitesi'nde %36.4 oranıyla ve Ankara Numune Hastanesi'nde %39.3 oranıyla hastane infeksiyonları içinde ilk sırada; Atatürk Üniversitesi'nde farklı yıllarda %26.9 ve %27.2, SSK Ankara Eğitim Hastanesi'nde %33 oranlarıyla ikinci sırada; Pamukkale Üniversitesi'nde %20 oranıyla üçüncü sırada yer aldığı bildirilmektedir (5-11).

Sadece postoperatif hastane infeksiyonları değerlendirildiğinde CAİ ilk sırada yer almaktadır. NNIS sistem sonuçlarına göre, bu grupta bütün infeksiyonların %38'i CAİ'dir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada %65.4 oranıyla CAİ'nin, postoperatif nozokomial infeksiyonlar içinde en sık görülen infeksiyon olduğu bildirilmektedir (12).

Çeşitli çalışmalar, CAİ'nin gerçek, kesin sonuçlarının değerlendirilebilmesi için hastanede olduğu kadar taburcu sonrasında da süreyansın sürdürülmesinin yararlı olacağını göstermektedir. Taburcu sonrasında izlemin sürdürüldüğü çalışmalarda, saptanan CAİ'nin %52.7-53.9'unun taburcudan sonra ortaya çıktığı bildirilmektedir (3,13,14).

NNIS verilerine göre CAİ'nin 2/3'ünün insizyonel, 1/3'ünün organ-boşluk infeksiyonu olduğu bildirilmektedir. CAİ gelişen hastalarda mortalite incelendiğinde, hastaların %77'sinde ölüm nedeninin CAİ ile ilişkili olabileceği ve ağır infeksiyonların %93'ünde ameliyat sırasında organ veya boşluğa girildiği gösterilmiştir (1).

Cerrahi alan infeksiyonlarının gelişmesinde, hastanın durumu (immünite, beslenme özellikleri, eşlik eden kronik hastalıklar vb.), yaranın du-

rumu (doku hasarı ve devitalizasyonun genişliği/şiddeti, ölü boşluk-hematoma varlığı vb.) ve ortamda mikroorganizmaların varlığının oluşturduğu dinamik ve kompleks bir etkileşimin rol oynadığı bilinmektedir (15). Yaklaşık 150 yıl önce ortaya çıkan asepsi kavramı, bu etkileşimde mikroorganizma faktörünü önemli ölçüde etkilemişse de artan teknolojik desteğe rağmen bu komponentin elimine edilmesi mümkün değildir.

CAİ'ye neden olan mikroorganizmaların olası kaynağı ve bulaşma yolu Tablo 1'de görülmektedir. Birçok hasta için gerek odağın gerekse bulaş yolunun tanımlanabilmesi oldukça güçtür. Girişim sırasında, hastanın endojen flora bakterilerinin cerrahi alana doğrudan inoküle olmasının

CAİ'nin en sık görülen mekanizması olduğu kabul edilmektedir (1,15). Bu nedenle cerrahi girişim uygulanan bölgenin normal florasının tanınması olası infeksiyon riski, profilaktik antibiyotik gerekliliği ve seçimi, postoperatif CAİ varlığında empirik antibiyotik tedavisinin planlanması açısından değer taşır.

Tablo 2'de özetlenmiş olan çeşitli vücut bölgelerinin normal flora bakterileri, ilgili bölgenin cerrahi girişimi sırasında CAİ'ye sıklıkla neden olan patojenlerdir. Bu nedenle CAİ etkenleri evrensel bir üniformite gösterir. NNIS verileri CAİ'den izole edilen patojenlerin son 10 yıl içinde değişmediğini göstermektedir. Buna göre en sık görülen etken stafilkoklar (%17-20)'dir. Bre-

**Tablo 1. Cerrahi Alan İnfeksiyonunda Mikrobiyal Bulaş Kaynakları\*.**

| Doğrudan inokülasyon   |          |
|--|----------|
| • Cerrahi girişim sırasında  |          |
| Hastanın kalıcı cilt florası   | Sıklıkla |
| Cerrahi ekibin elleri (eldiven varlığında)                                       | Bazen    |
| Kontamine cerrahi malzeme  | Nadiren  |
| Kontamine veya infekte doku (kontamine girişimlerde)                             | Sıklıkla |
| • Postoperatif dönemde   |          |
| Dren ve irrigasyon kateterleri   | Bazen    |
| Hastanın geçici ve kalıcı cilt florası   | Nadiren  |
| Kontamine veya infekte doku (kontamine girişimler sonrası)                       | Bazen    |
| Hava yoluyla kontaminasyon   |          |
| • Cerrahi girişim sırasında  |          |
| Hastanın cilt, mukoza ve giysileri   | Bazen    |
| Ameliyat ekibinin cilt, mukoza ve giysileri                                      | Bazen    |
| Ameliyathanedeki eşyalar   | Nadiren  |
| Hava filtre sistemlerinin arızası  | Nadiren  |
| • Postoperatif dönemde   |          |
| Açık yara ve yanık dışında teorik olarak önemli değildir                         |          |
| Hematojen-lenfatik yayılım   |          |
| • Cerrahi girişim sırasında  |          |
| Cerrahi alan dışında önceden varolan infeksiyon (pnömoni, üriner infeksiyon vb.) | Nadiren  |
| Damar içi kullanılan malzemeler  | Nadiren  |
| • Postoperatif dönemde   |          |
| Damar içi kullanılan malzemeler  | Nadiren  |
| Cerrahi alan dışında gelişen infeksiyonlar                                       | Nadiren  |
| * Kaynak 15'ten uyarlanmıştır  |          |

Tablo 2. Çeşitli Vücut Bölgelerinin Normal Flora Bakterileri.

|  |   |
|--|---|
| Deri                                   | Kalıcı flora: Koagülaz negatif <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Corynebacterium</i><br>Geçici flora: Gram-negatif basiller, sıklıkla <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas</i> vb.   |
| Burun                                  | <i>Corynebacterium</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i>   |
| Ağız                                   | <i>S. viridans</i> , anaerop streptokoklar, anaerop laktobasiller, fusiform basiller, <i>Bacteroides</i> türleri  |
| Boğaz                                  | <i>S. viridans</i> , <i>Peptostreptococcus</i> , <i>Neisseria</i> , <i>Haemophilus</i> , A grubu dışındaki beta-hemolitik streptokoklar, koagülaz negatif stafilocoklar   |
| Üst solunum yolu (farenks-trakea)      | Nonhemolitik ve alfa-hemolitik <i>Streptococcus</i> , <i>Neisseria</i>  |
| Alt solunum yolu (bronşiyol ve alveol) | Normalde sterildir, flora bulunmaz  |
| Özefagus                               | Tükürük ve yiyeceklerle taşınan mikroorganizmalar   |
| Mide                                   | Açlıkta sterildir. Beslenme ile oral kavite bakterilerinin geçici kolonizasyonu oluşur. Bakteri yoğunluğu $10^3$ cfu/mL geçmez  |
| İleum                                  | Streptokok ve laktobasiller hakimdir. Daha az olarak enterobakteriler, <i>Bacteroides</i> , gram-pozitif anaerop sporsuz bakteriler bulunur. Bakteri yoğunluğu $10^4$ cfu/mL  |
| Jejunum                                | Enterobakteriler, <i>Bacteroides</i> , gram-pozitif anaerop sporsuz bakteriler hakimdir. Daha az olarak streptokok ve laktobasiller bulunur. Bakteri yoğunluğu $10^5$ - $10^8$ cfu/mL   |
| Kolon                                  | Anaerop: Çoğunlukla <i>Bacteroides</i> , bifidobakteriyum daha az olarak peptostreptokok, fusobakteri, klostridium<br>Aerop: En çok <i>E. coli</i> olmak üzere streptokok, enterokok, laktobasil, <i>Proteus</i> , <i>Klebsiella</i> , enterobakter, <i>Pseudomonas</i><br>Bakteri yoğunluğu anaeroplara hakim olmak üzere $10^{11}$ - $10^{12}$ cfu/mL |
| Üretra                                 | Kadın-erkek farkı olmaksızın üretra alt ucunda az miktarda koagülaz negatif stafilocok, laktobasil, <i>Corynebacterium</i> türleri  |
| Vajen                                  | Puberteden itibaren laktobasiller, stafilocoklar, <i>Gardnerella vaginalis</i><br>B grubu streptokok, <i>Bacteroides</i> türleri<br>Menapozdan sonra laktobasiller azalır   |
| Göz                                    | Konjunktivada az sayıda koagülaz negatif stafilocok, laktobasil; daha az olarak <i>S. aureus</i> , <i>Haemophilus</i> , <i>M. catarrhalis</i> .   |

zilya, Pakistan ve İstanbul'dan bildirilen çalışmalarda da sırasıyla %33.4, %50.3 ve %25.2 oranlarıyla stafilocoklar CAİ etkenleri içinde ilk sırada yer almaktadır (3,12,16). Ankara Numune Hastanesi'nin yayımlanmamış 2000 yılı verilerinde de %31.7 oranıyla stafilocoklar CAİ'nin en sık saptanan patojenidir. NNIS sisteminin 10 yıllık karşılaştırılabilir sonuçlarında daha az olarak enterokok (%12-13), *Escherichia coli* (%8-10), psödomonas (%8) türleri CAİ'nin patojeni olarak saptanmaktadır (1).

Önemli bir sorun CAİ'ye neden olan mikroorganizmalarda, antibiyotiklere direnç artışıdır. Bunda, ağır ve immünsüprese hastaların ameliyat edilebilirliğinin artmasının yanı sıra geniş spektrumlu antibiyotiklerin yaygın kullanılmasının rolü bulunmaktadır (1).

CAİ oluşmasında endojen floraya göre daha az risk taşıyan cerrahi malzeme, ameliyathane havası, ameliyat ekibinden kaynaklanan patojenler çeşitli teknik özelliklere, hastanenin koşullarına göre farklılık göstermektedir. Teknik

özellikler içinde uygulanan cerrahi girişimin tipi, cerrahi süresi, cerrahın becerisi gibi faktörler yer alır (17). CAİ açısından 272 hastanın izlendiği bir çalışmada, bir numaralı cerrahın *S. aureus* burun taşıyıcılığı ile hastalarda oluşan CAİ'nin ilişkili olduğu gösterilmiştir (18). Bir başka çalışmada cerrahlardan ameliyat sırasında terledikleri ve terlemedikleri koşullarda kantitatif cilt kültürü yapıp terlemeyenlerden 3.3 cfu, terleyenlerden 6.9 cfu bakteri izole edildiği saptanmıştır. Böylelikle ameliyat sırasında terleyen cerrahın ameliyat alanını kontamine etme olasılığının daha yüksek olduğu ortaya konmuştur (19).

Sık görülen mikroorganizmaların haricinde *Pseudomonas multivorans*, *Legionella pneumophila*, *Clostridium perfringens*, *Nocardia* gibi mikroorganizmalara bağlı CAİ salgınları da ortaya çıkabilmektedir. Ender görülen mikroorganizmaların yol açtığı salgınlarda kontamine sargılar, elastik bandaj, kolonize personel, musluk suyu veya kontamine dezenfektan solüsyonların rol oynayabileceği gözardı edilmemelidir (1). Beklenmedik bir mikroorganizmaya bağlı CAİ'de artış görüldüğünde, kaynak ve bulaş yolunun tanımlanması için sürveyansın haricinde, ek epidemiyolojik çalışma yapılmalıdır.

#### KAYNAKLAR

- Mangaram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection 1999. Centers for Disease Control and Prevention, The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:247-78.
- Lecuona M, Torres LA, Delgado RM, Liorca J, Sierra A. Risk factors for surgical site infections diagnosed after hospital discharge. *J Hosp Infect* 1998; 39:71-4.
- Santos KR, Fonsenca LS, Bravo Neto GP, Gontijo Filho PP. Surgical site infection: Rates, etiology and resistance patterns to antimicrobials among strains isolated at Rio de Janeiro University Hospital. *Infection* 1997;25:217-20.
- Vilar CD, Roldan R, Sandoval Scorominas R, Rosa M, Gordilo P, Volkow P. Surgical site infections in ambulatory surgery: A 5 years experience. *Am J Infect Control* 2001;29:99-103.
- Willke A, Baskan S, Palabıyıkoglu İ, Erdem B, Köse T. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi'nde 1992-1998 yıllarında gözlenen hastane infeksiyonları. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2001;5:31-7.
- Geyik FM, Kökoğlu ÖF, Hoşoğlu S, Ayaz C, Boşnak V. Dicle Üniversitesi Hastanesi'nde nozokomial infeksiyonlar 1998. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2000;4:160-3.
- Dokuzoğuz B, Tezeren D, Baykam N, et al. Surveillance for nosocomial infections in Ankara Numune Hospital. The International Symposium and Workshop on Hospital Hygiene and Hospital Infection Control. İzmir: Ege University Press, 1996:4.
- Özkurt Z, Erol S, Parlak M, Yılmaz Ş. Atatürk Üniversitesi Hastaneleri'nde hastane infeksiyonları: 1998 yılı sonuçları. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2000;4:156-9.
- Taşyaran MA, Ertek M, Çelebi S, Harbigil A, Kızıloğlu G. Atatürk Üniversitesi Hastaneleri'nde hastane infeksiyonları: 1999 yılı sonuçları. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2001;5:38-42.
- Erhan M, Tülek N, Mert A. SSK Ankara Eğitim Hastanesi'nde hastane infeksiyonları sürveyansı. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 1998;2:94-8.
- Çetin B, Yalçın AN, Turgut H, Kaleli I, Orhan N. Pamukkale Üniversitesi Hastanesi'nde hastane infeksiyonları. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 1999; 3:161-4.
- Dağ Z, Coşkun D, Göktaş P. Genel cerrahi kliniklerinde postoperatif nozokomial infeksiyon sürveyansı. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 1998;2:103-11.
- Weiss CA, Statz CL, Dahms RA, Remucal MJ, Dunn DL, Beilman GJ. Six years of surgical wound infection surveillance at a tertiary care center: Review of the microbiologic and epidemiological aspects of 20 007 wounds. *Arch Surg* 1999;134:1041-8.
- Delago RM, Gomez OA, Sillero AM, Liorca J. Epidemiology of surgical site infections diagnosed after hospital discharge: A prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:24-30.
- Douglas S, Kernodle A, Kaiser B. Postoperative infections and antimicrobial prophylaxis. In: Mandel GL, Bennett JE, Dolin R (eds). *Principles and Practice of Infectious Diseases*. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Churchill-Livingstone, 2000:3177-88.
- Mahmood A. Bacteriology of surgical site infections and antibiotic susceptibility pattern of isolates at a tertiary care hospital in Karachi. *J Pak Med Assoc* 2000;50:256-9.
- Lauwers S. Surgical site infections. *Acta Clin Belg* 1998;53:303-10.
- Kalmeijer MD, van Nieuwland-Bollen E, Bogaers-Hofman D, De Baere GA. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* is a major risk factor for surgical site infections in orthopedic surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:319-23.
- Mills SJ, Holland DJ, Hardy AE. Operative field contamination by the sweating surgeon. *Aust NZ J Surg* 2000;70:837-9.

#### YAZIŞMA ADRESİ:

Dr. Başak DOKUZOĞUZ

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma

Hastanesi İnfeksiyon Hastalıkları ve

Klinik Mikrobiyoloji Kliniği

ANKARA