

Hastane İnfeksiyonlarının Maliyeti

Ata Nevzat Yalçın

Giriş

Hastane infeksiyonları, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir halk sağlığı problemi olup, morbiditesi, neden olduğu mortalite ile maliyetten dolayı son yıllarda üzerinde yoğun olarak durulan bir konu haline gelmiştir (1). Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde yılda iki milyon hastane infeksiyonunun geliştiği ve yaklaşık dört milyar \$ ek maliyet ile 80 000 ölüme neden olduğu bildirilmektedir (2). Yaklaşık dört milyon nüfusu olan Norveç'te oluşan hastane infeksiyonlarının 132 milyon \$ ek maliyet getirdiği belirtilmektedir (3). İngiltere'de ise hastane infeksiyonlarının yılda yaklaşık 930 milyon £ ek maliyete yol açtığı bildirilmektedir (4).

Hastane infeksiyonlarının ekonomik analizleriyle ilgili olarak özellikle ABD'de çok sayıda araştırma gerçekleştirilmiş, ancak son yıllarda diğer ülkelerde de üzerinde durulan bir konu haline gelmiştir. Ülkemizde de bu konuyla ilgili olarak yapılan araştırmalar giderek artmakta olup, daha çok sayıda ve ileri çalışmalara gereksinim vardır.

Bu infeksiyonların oluşumunun önlenmesi, oluştuğunda tanı ve tedavisinin kısa sürede yapılabilmesi için gerçekleştirilen hastane infeksiyon kontrol programları önemli sağlık hizmetleri arasında yer almaktadır. Bu hizmetlerin ekonomik olarak değerlendirilmesinde değişik analiz yöntemlerinden yararlanılmaktadır (5,6).

Hastane infeksiyonlarının maliyetlerinin hesaplanmasında değişik yönetsel konular vardır;

1. Çalışma düzeni,
2. Hasta grubunun seçimi (insidans, prevalans, epidemiy, yüksek maliyetli hastalar),
3. Yer (hastane, taburcu sonrası izlem, tekrar kabul, ayaktan tedavi kuruluşları),
4. Çalışmanın boyutu (hastane, ülke, gelişmekte olan ülkeler, servis, patojen, girişim),
5. Ek maliyet ve yatışa ilişkin çalışmanın düzeni,
6. Harcamalar (hastane ücretleri, hastanede yatış süreleri, ölümler, antibiyotik kullanımı, antibiyotik direnci, çevresel hasar vb.),
7. Sonuç istatistikleri (ortalama, ortanca, geometrik ortalama, yüzde, toplam),
8. Analizin şekli (hasta, infeksiyon) maliyetin doğru bir biçimde ortaya konmasında önem taşımaktadır.

Bu yöntemlerin birkaç tanesinden aynı zamanda yararlanılması da olasıdır. Bunlara ek daha birçok yöntemin oluşturulup çalışmalarda kullanılması olasıdır (5).

Hastane infeksiyonlarının maliyetlerinin hesaplanmasında değişik faktörlerin yeri vardır. Bunların bir kısmı oldukça iyi bir biçimde tanımlanmış olmasına rağmen yeterince tanımlanamamış unsurlar da vardır (Tablo 1) (7).

İlaç ve özellikle antibiyotik kullanımı ile hastanede ek yatış süresi en iyi tanımlanmış parametrelerdir. Buna karşın kontrol ölçümleri, hastane hizmetlerinin aksamaması, kadronun performansı, olayın yasal boyutları, toplum üzerindeki etkisi, sosyal ve ekonomik kayıplarla birlikte mortalite iyi bir biçimde tanımlanamamıştır (7). Özellikle ortaya çıkan bu infeksiyonların getirdiği yasal boyut ile kişinin hastalık nedeniyle işinden ve sosyal çevresinden uzak kalması üzerinde durulmayan ve maliyeti etkileyebilen hususlardır.

Hastane infeksiyonlarının maliyetinin değerlendirilmesinde, bu infeksiyonların neden olduğu ek maliyet, ek yatış süresi ile birlikte yeterince tanımlanamamasına rağmen ekstra mortalite oranları çalışmalarda değerlendirilip, ortaya konulabilen en önemli parametrelerdir.

Ek Maliyet

Hastane infeksiyonlarının neden olduğu ek maliyet; yatak, yoğun bakım, hematolojik, biyokimyasal, mikrobiyolojik, radyolojik incelemelerle, antibiyotikler ve diğer ilaçlar, sarf malzemesi, ek cerrahi girişim giderleri ile harcanan işgücünü içermektedir.

Hastane infeksiyonlarının getirdiği ek maliyet yaklaşık 1500-2000 \$ dolayında olup (3,8-13), pediyatrik hastalarda 10 000 \$'ı aşan maliyetler bildirilmektedir (Tablo 2) (14,15).

Özellikle ABD'de gerçekleştirilen değişik çalışmalarda yatak ücretleri ek maliyeti oluşturan en önemli faktör olarak ortaya konmasına karşın, bazı araştırmalarda antibiyotik ücretlerinin maliyetin önemli bir bölümünü oluşturduğu bildirilmektedir (12,16).

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi'nde gerçekleştirilen bir çalışmada günlük antibiyotik maliyeti sistemlere göre değerlendirilmiş, üriner sistem infeksiyonlarında en düşük olan maliyetin (47,3 \$) pnömonilerde en yüksek düzeye (90,3 \$) ulaştığı bulunmuştur (17).

Tablo 1. Hastane İnfeksiyonlarının Maliyetinde İyi ve Zayıf Tanımlanmış Parametreler

A. İyi tanımlanmış parametreler

- İlaç (antibiyotik) kullanımı
- Hastanede ek yatış süresi

B. Zayıf tanımlanmış parametreler

- Kontrol ölçümleri
- Hastane hizmetlerinin aksamaması
- Güven, kadronun performansı
- Yasal boyut
- Toplum üzerindeki etki
- Morbidite
- Mortalite

Tablo 2. Hastane İnfeksiyonlarının Neden Olduğu Ek Maliyet

| Çalışma | Ülke | Ek Maliyet (ABD Doları) |
|---------------------------------------|-----------|-------------------------|
| • 1974 Westwood <i>et al.</i> (8) | ABD | 1650 |
| • 1980 Haley <i>et al.</i> (9) | ABD | 1018 |
| • 1993 Coello <i>et al.</i> (10) | İngiltere | 1759 |
| • 1993 Diaz-Molina <i>et al.</i> (11) | İspanya | 1909 |
| • 1997 Yalçın <i>et al.</i> (12) | Türkiye | 1582 |
| • 1997 Leroyer <i>et al.</i> (15)* | Fransa | 10440 |
| • 1998 Orrett <i>et al.</i> (13) | Trinidad | 1910 |
| • 1998 Andersen (3) | Norveç | 2200 |
| • 1999 Navarette <i>et al.</i> (14)* | Meksika | 11682 |
| • 2001 Plowman <i>et al.</i> (4) | İngiltere | 4500 |

*Pediatri

Ek maliyetin hastane infeksiyonu gruplarına göre dağılımı değişik birçok çalışmada değerlendirilmiş, üriner sistem infeksiyonlarının 593-700, cerrahi alan infeksiyonlarının 690-2734, pnömonilerin 4947 ve bakteriyemilerin 3061-40 000 \$ ek maliyet getirdiği gözlenmiştir (1,6).

Ek Yatış Süresi

Hastane infeksiyonlarının yol açtığı morbidite ve mortalitenin yanında en kolay ölçülebilen parametre hastanede yatış süresinde uzamadır. Ek yatış süresinin hesaplanmasında bazı problemler ortaya çıkmakta olup, bu amaçla hastane infeksiyonu olanlar ile aynı yaş, cinsiyette, benzer hastalığı bulunan ve aynı klinikte yatan ancak hastane infeksiyonu görülmeyen hastalar arasında bir eşleştirme yapılarak karşılaştırmanın yapılmasının daha doğru sonuç verdiği belirtilmektedir (9,10,18).

Değişik çalışmalarda ek yatış süresi 4-33.5 gün arasında bildirilmektedir (Tablo 3) (3,8,9,11-16,18-20). Yapılan bir çalışmada yaklaşık olarak bakteriyemilerin 7-21 gün, cerrahi alan infeksiyonlarının 7-8 gün, üriner sistem infeksiyonlarının 1 gün, ventilatörle ilişkili pnömonilerin 6 gün ek yatış süresine neden olduğu ortaya konmuştur (6).

Ekstra Mortalite

Hastane infeksiyonu'nun getirdiği ek mortalite oranları %4-33 arasında değişmektedir (12,18,21). En yüksek mortalite oranları nozokomiyal pnömoniler sonrası görülmektedir (9,12).

İnfeksiyon Kontrol Programları

İnfeksiyon kontrol programları değişik uygulamalarla birlikte hastane infeksiyonu sıklığını azaltmada oldukça etkili olabilmektedir. Bu amaçla maske, eldiven kullanımı, uygun antiseptiklerin uygulanması, izolasyon önlemleri için gerekli malzemenin ve zamanın sağlanması ile sağlık personelinin eğitimi için gerekli çabanın ortaya konulması gerekmektedir (22).

CDC (Centers for Disease Control and Prevention), infeksiyon kontrol programlarının özellikle çok ilaca dirençli mikroorganizmaların dağılmasını kontrol amacıyla dört ana konunun önem taşıdığını bildirmiş olup, bunlar aktif ya da pasif

sürveyans, uygulamalı araştırma, önleme ve kontrol stratejileri ile altyapının geliştirilmesini içermektedir (6).

İnfeksiyon kontrol programlarının ekonomik olarak değerlendirilmesinde en sık olarak maliyet-etkinlik yöntemi kullanılmakta, bunun yanı sıra maliyet-yarar, maliyet-minimizasyon, maliyet-kullanılabilirlik gibi değişik analiz yöntemlerinden de yararlanılmaktadır (23).

İnfeksiyon kontrolünde maliyet-etkinlikle ilgili olarak hedeflenen faktörler vardır;

- Cerrahi alan infeksiyonları, pnömoniler ve sepsisimler en fazla maliyet getiren infeksiyonlar olduğundan önemli bir grubu oluşturmaktadır.
- Transplant hastaları, yoğun bakım ünitesinde yatanlar, AIDS'li hastalar, altta yatan hastalığı bulunanlar, tümör, kalp cerrahisi hastaları ile politravmalılar en pahalı hastalardır.
- Antibiyotikler, harcanan zaman, dezenfeksiyon işlemleri, tekrar kullanılabilen maddeler, yapılar ve mimari düzenleme hasta bakımında en fazla maliyeti getiren faktörlerdir (24).

İnfeksiyon kontrol programlarının oluşturduğu etkinlik aslında oldukça düşük bir maliyet ile gerçekleşmektedir. Ancak bu maliyeti ortaya koyabilmek kolay değildir. Bu maliyetin tüm harcamaların içinde yaklaşık % 1-6 oranında bir yeri olduğu düşünülmektedir. Hastane infeksiyonlarının yaklaşık üçte birinin oluşumu bu miktar harcama ile engellenebilmektedir. Ancak daha yüksek bir etkinliğin sağlanabilmesi için bu oranların artması gerekmektedir (25).

Antibiyotik kontrol komitelerinin de hastane infeksiyonlarının kontrolünde önemli bir yeri vardır. İnfeksiyon kontrol programları ile birlikte oluşturulan ve eşgüdümlü hareket eden maliyeti düşük olan bu komiteler önemli işlevler gerçekleştirebilmektedir (24).

Hastane infeksiyonlarının önlenmesinde infeksiyon kontrol yöntemleri kullanılarak oldukça etkili sonuçlar alınabilmektedir. Brezilya'da beş hastanede yapılan bir çalışmada etkili bir uygulamayla cerrahi yara infeksiyonu sıklığı 3 yıl içe-

Tablo 3. Hastane İnfeksiyonlarında Ek Yatış Süresi

| Çalışma | Ülke | Ek Yatış (Gün) |
|---|-----------|----------------|
| • 1974 Westwood <i>et al.</i> (8) | ABD | 22.0 |
| • 1980 Haley <i>et al.</i> (9) | ABD | 13.4 |
| • 1991 French ve Cheng (18) | Hong Kong | 23.4 |
| • 1993 Diaz-Molina <i>et al.</i> (11) | İspanya | 4.3 |
| • 1995 Erbaydar <i>et al.</i> (19) | Türkiye | 10.6 |
| • 1997 Yalçın <i>et al.</i> (12) | Türkiye | 20.3 |
| • 1997 Leroyer <i>et al.</i> (15)* | Fransa | 5.2 |
| • 1998 Orrett <i>et al.</i> (13) | Trinidad | 33.5 |
| • 1998 Andersen (3) | Norveç | 4.0 |
| • 1999 Navarette <i>et al.</i> (14)* | Meksika | 9.6 |
| • 1999 Juarez-Munoz <i>et al.</i> (20)* | Meksika | 7.4 |
| • 2001 Plowman <i>et al.</i> (4) | İngiltere | 11.0 |

*Pediatri

risinde % 11.6'dan % 5.9'a düşürülmüş ($p<0.05$), yaklaşık 45 ay içerisinde 1.8 milyon dolar kazanç sağlanmıştır (26).

Haley ve arkadaşları (27) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) projesi ve NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance) sistemi esas alınarak, 250 yataklı bir hastanede yaklaşık 60 000 \$'ı bulan enfeksiyon kontrol programı harcamasıyla hastane enfeksiyonu oranının %32 düzeyinde azaltıldığı, böylece yılda 168 hastane enfeksiyonu olgusunun önlenebileceği ve 260 000 \$'lık net kazanç sağlanabileceği ortaya konmuştur. Hastane enfeksiyonu sıklığını %50 oranında azaltmakla ise 440 000 \$ delaylarında bir kazanç sağlanacağı bildirilmiştir.

Çok merkezli olarak gerçekleştirilen 30 karşılaştırmalı çalışmanın meta-analizinde hastane enfeksiyonu sıklığının minimum %10 ile maksimum % 70 oranında önlenebileceği ortaya konulmuştur (28).

Özellikle antibiyotik kullanımının kalitesinin optimize edilmesi, tüketimi, harcamalar ile bakteri direncini belirlemeye yönelik girişimler de dolaylı olarak hastane enfeksiyonunun azaltılması konusunda etkili olabilmektedir (29,30).

Etkin enfeksiyon kontrol uygulamalarının getirdiği potansiyel kazancı değerlendiren ekonomik model stratejileri de hastaneler için oldukça değerli veriler ortaya koyabilmekte ve hastane enfeksiyonu oranlarının azaltılması konusundaki aktivitelerin artmasına katkıda bulunmaktadır (31).

Hastane enfeksiyonu oluşumu tamamen önlenemez. Ancak maliyeti oldukça düşük enfeksiyon kontrol programlarının etkin olarak uygulanmasıyla sebep oldukları yüksek ek maliyet, artmış ek yatış süreleri ve mortaliteyi azaltmak olasıdır (25). Tüm bunların gerçekleşebilmesi için yoğun çabalar gerekmektedir. Tüm bu uygulamalar, sadece hastane enfeksiyonu oranlarını düşürüp ekonomik kayıpları ortadan kaldırmakla kalmayıp yoğun antibiyotik direncinin önlenmesine de katkıda bulunacaktır.

Kaynaklar

- Jarvis WR. Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(8): 552-7
- Platt R, Goldmann DA, Hopkins CC. Epidemiology of nosocomial infections. In: Gorbach SL, Bartlett JG, Blacklow NR, eds. *Infectious Diseases*. 2nd ed. Philadelphia:WB Saunders, 1998:108-22
- Andersen BM. Economic consequences of hospital infections in a 1000 bed university hospital in Norway. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19(10):805-7
- Plowman R, Graves N, Griffin MAS, et al. The rate and cost of hospital-acquired infections occurring in patients admitted to selected specialities of a district general hospital in England and the national burden imposed. *J Hosp Infect* 2001; 47(3):198-209
- Haley RW. Cost-benefit analysis of infection control programs. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998:249-67
- Mundy LM, Fraser V. Determining the cost-effectiveness of hospital epidemiology and infection control programs. In: Mayhall CG, ed. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999:1437-43
- Wilcox MH, Dave J. The cost of hospital-acquired infection and the value of infection control. *J Hosp Infect* 2000; 45(2):81-4
- Westwood JCN, Legrace S, Mitchell MA. Hospital acquired infection: present and future impact and need for positive action. *Can Med Assoc J* 1974; 110 (4):769-74
- Haley RW, Schaberg DR, Van Allmen SD, Mc Gowen JE. Estimating the extra charges and prolongation of hospitalization due to nosocomial infections: a comparison of methods. *J Infect Dis* 1980; 141 (2):248-57
- Coello R, Glenister H, Foreres J, et al. The cost of infection in surgical patients: a case control study. *J Hosp Infect* 1993; 25(4): 239-50
- Diaz Molina C, Garcia Martin M, Buena Cavanillas A, Lopez Luque A, Delgado Rodriguez M. The estimation of the cost of nosocomial infection in an intensive care unit. *Med Clin* 1993; 100(9): 329-32
- Yalçın AN, Hayran M, Ünal S. Economic analysis of nosocomial infections in a Turkish university hospital. *J Chemother* 1997; 9(6): 411-4
- Orrett FA, Brooks PJ, Richardson EG. Nosocomial infections in a rural regional hospital in a developing country: infection rates by site, service, cost and infection control practices. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19(2): 136-40
- Navarette S, Armengol-Sanchez G. Secondary costs due to nosocomial infections in 2 pediatric intensive care units. *Salud Publica Mex* 1999; 41(Suppl 1): S51-8
- Leroyer A, Bedu A, Lombraill P, et al. Prolongation of hospital stay and extra costs due to hospital acquired infection in a neonatal unit. *J Hosp Infect* 1997; 35(1): 37-45
- Astagneau P, Fleury L, Leroy S, et al. Cost of antimicrobial treatment of nosocomial infections based on a French prevalence survey. *J Hosp Infect* 1999; 42(4): 303-12
- Yalçın AN, Turgut H, Cetin ÇB, Tefci F. Hastane enfeksiyonlarında antibiyotik maliyeti. *Hastane Enfeksiyon Derg* 2002; 6(1): 41-5
- French GL, Cheng AFB. Measurement of the costs of hospital infection by prevalence surveys. *J Hosp Infect* 1991; 18(Suppl A): 65-72
- Erbaydar S, Akgün A, Eksik A, Erbaydar T, Bilge O, Bulut A. Estimation of increased hospital stay due to nosocomial infection in surgical patients: comparison of matched groups. *J Hosp Infect* 1995; 30(2): 149-54
- Juarez-Munoz IE, Vazquez-Rodriguez A, Games-Eternood J, et al. The costs of hospital infections in a group of patients in a tertiary-care hospital. *Gac Med Mex* 1999; 135(5): 457-62
- Dinkel RH, Lebok V. A survey of nosocomial infections and their influence on hospital mortality rates. *J Hosp Infect* 1994; 28(4): 297-304
- Gaynes R, Richards C, Edwards J, et al. Feeding back surveillance data to prevent hospital-acquired infections. *Emerg Infect Dis* 2001; 7(2): 295-8
- Horan T, Saint S, Chenoweth C, Fendrick AM. The role of economic evaluation in infection control. *Am J Infect Control* 2001; 29(5): 338-44
- Daschner F. Cost-effectiveness in hospital infection control-lessons for the 1990s. *J Hosp Infect* 1989; 13(4): 325-36
- Yalcin AN. Socioeconomic burden of nosocomial infections. *Indian J Med Sci* 2003; 57(10): 450-6
- Starling CE, Couto BR, Pinheiro SM. Applying the Centers for Disease Control and Prevention and National Nosocomial Surveillance system methods in Brazilian hospitals. *Am J Infect Control* 1997; 25(4): 303-11
- Haley RW, White JW, Culver DH, Hughes JM. The financial incentive for hospitals to prevent nosocomial infections under the prospective payment system: an empirical determination from a nationally representative sample. *JAMA* 1987; 257(12): 1611-4
- Harbarth S, Sax H, Gastmeier P. The preventable portion of nosocomial infections: an overview of published reports. *J Hosp Infect* 2003; 54(4): 258-66
- Bantar C, Sartori B, Vesco E, Heft C, Saul M, Salamone F. A hospitalwide intervention program to optimize the quality of antibiotic use: impact on prescribing practice, antibiotic consumption, cost savings, and bacterial resistance. *Clin Infect Dis* 2003; 37(2): 180-6
- Geissler A, Gerbeaux P, Granier I, Blanc P, Facon K, Durand-Gassel J. Rational use of antibiotics in the intensive care unit: impact on microbial resistance and costs. *Intensive Care Med* 2003; 29(1): 49-54
- Roberts RR, Scott RD 2nd, Cordell R, et al. The use of economic modeling to determine the hospital costs associated with nosocomial infections. *Clin Infect Dis* 2003; 36(11): 1424-32