

Cerrahi Alan İnfeksiyonlarının Etyoloji, Epidemiyoloji ve Laboratuvar Tanısı

Dr. Gülşen HASÇELİK*

* Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Mikrobiyoloji ve Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Operasyon tekniklerinin ilerlemesi, yara infeksiyonlarının patogenezinin daha iyi anlaşılması ve yaygın profilaktik antibiyotik kullanımına rağmen, postoperatif cerrahi alan infeksiyonları (daha önceleri cerrahi yara infeksiyonları olarak tanımlanıyordu) ameliyata giden hastalarda en önemli morbidite ve mortalite nedenleri arasında sayılmaktadır. Her yıl cerrahi işleme giden 16 milyon hastanın %2-5'inde cerrahi infeksiyon gelişmektedir. Bu infeksiyonlar, hastane infeksiyonları içinde, en sık görülen idrar yolu infeksiyonlarından sonra %24 oranı ile ikinci sırada yer almaktadır. Centers for Disease Control (CDC)'a bağlı Nozokomiyal İnfeksiyon Kontrol Komitesi (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) (SENIC)'nin erişkinlerde yaptığı çalışmada Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde her yıl 500.000 cerrahi infeksiyon gelişmekte, bu da hastanede yatış süresini 7.4 gün uzatmakta ve her cerrahi alan infeksiyonu için 400-2600 dolarlık bir maliyet düşünüldüğünde, maliyet artışı yılda 130-845 milyon dolara ulaşmaktadır. Bu da cerrahi alan infeksiyonlarındaki diğer harcamalar gözönüne alındığında maliyeti yıllık 10 milyar dolara çıkarmaktadır (1).

Görüldüğü gibi cerrahi alan infeksiyonları hem hastanın sağlığını tehdit etmekte, hem de büyük çapta harcamalara neden olmaktadır. Bu nedenle bu infeksiyonları tamamen ortadan kaldırmak mümkün olmadığından, bu infeksiyonları minimum düzeye indirerek büyük yarar sağlanmış olacaktır. Olson ve Lee, 10 yıllık agresif bir surveians programı uygulayarak yaptıkları çalışmada, bu infeksiyon oranını %4.2'den %2.5'e indirerek yaklaşık 3 milyon dolar gelir sağlamışlardır (2).

İNSİDANS

Yurt dışında yapılan çeşitli çalışmalarda cerrahi alan infeksiyon oranlarının %4.7'den %17'e kadar değişkenlik gösterdiği saptanmıştır (3)(Tablo 1). 1995-1996 yıllarında Türkiye'deki 15 merkezden alınan sonuçlara göre cerrahi alan infeksiyon oranının diğer hastane infeksiyonları ile karşılaştırıldığında %10-60 ile ilk sırayı aldığı gözlenmiştir (4). Cerrahi alan infeksiyon insidansı hastane ve cerrahi servise göre değişkenlik göstermektedir. CDC'nin Ulusal Nozokomiyal İnfeksiyon Sürveyansı (NNIS), hastaneleri büyüklük ve tıp fakülteleri olup olmamasına göre sınıflandırmış, buna göre 1980-1982 yıllarında (her 1000 taburcu olan hastadan) öğrencisi olmayan hastanelerde cerrahi alan infeksiyonu %4.6, < 500 yataklı merkezlerde %6.4, > 500 yataklı hastanelerde ise %8.2 olarak bulunmuştur. İnfeksiyon oranı servislere göre değerlendirildiğinde ise en yüksek cerrahi infeksiyon oranı %2.5 ile kalp damar cerrahisinde görülmüş, bunu %1.9 ile genel cer-

Tablo 1. Cerrahi Alan İnfeksiyonlarının Ülkelere ve Yapılan Operasyon Sayısına Göre Görülme Sıklığı (%).

Yazar	Ülke	Operasyon sayısı	%
Myburgh	Güney Afrika	Bilinmiyor	17
Rountree ve ark.	Avustralya	198	14
Clarke	İngiltere	382	13.6
Halk Sağlığı Lab.	İngiltere	3276	9.4
Robertson	Kanada	1917	9.3
Ulusal Araştırma Konseyi	Amerika	15613	7.5
Cruse ve Foord	Kanada	62939	4.7

Tablo 2. Cerrahi Alan İnfeksiyonlarının Cerrahi Servislere Göre Görülme Sıklığı.

Servis	Hastane sayısı	Ortalama yüzdesi
Kalp damar cerrahisi	45	2.5
Genel cerrahi	89	1.9
Yanık ve travma	20	1.1
Ortopedi	88	0.8
Plastik cerrahi	53	0.8
Beyin cerrahi	72	0.7
Kulak Burun Boğaz	72	0.3
Göz	58	0.0
Diş	37	0.0

rahi, %1.1 ile yanık ve travma servisleri izlemiştir (3) (Tablo 2).

Erişkinlerin aksine çocuklarda cerrahi infeksiyonlar hakkında yapılmış geniş çalışma yoktur. Büyük çocuk cerrahi servisleri bulunan hastanelerde yapılan çalışmalarda örneğin Buffalo Çocuk Hastanesi'nde bu hastaneye başvuran her 1000 çocuktan %3.4'ünde, Virginia Üniversitesi'nde %5.5'inde, Boston Çocuk Hastanesi'nde %11.9'unda cerrahi alan infeksiyonu görülmüştür. NNIS'nin 1980-1982 yılları arasında çocuk cerrahi servislerinde belirledikleri infeksiyon hızı ise öğrencisi olmayan hastanelerde %0.6, < 500 yataklı hastanelerde %0.8, > 500 yataklı hastanelerde ise %1.6 olarak bulunmuştur. Yenidoğan servislerinde bu oranlar sırasıyla %0.2, %0.4 ve %0.7 olarak saptanmıştır. Bu oranlar çocuk ve erişkin birlikte değerlendirildiğinde ise %4.6, %6.4 ve %8.2'dir. Sonuç olarak cerrahi infeksiyon oranları çocuklarda 10 kat daha düşüktür (1).

Postoperatif cerrahi infeksiyon gelişme riski operasyon bölgesinin mikroorganizmalarla olan kontaminasyonu ile paralellik göstermektedir. Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council) bu infeksiyonları kontaminasyon derecesine göre temiz alan (yara), temiz-kontamine alan (yara), kontamine alan (yara), kirli ve infekte alan (yara) olmak üzere 4 gruba ayırmıştır. Bu ayrıma göre Cruse ve Foords (5) yaptıkları çalışmada temiz alanlarda infeksiyon riskini %1.5, temiz-kontamine alanlarda %7.7, kontamine alanlarda %15.2, kirli alanlarda ise %40 olarak saptamışlardır. Ulusal Araştırma Konseyi ise bu oranları sırasıyla %3.3, %7.4, %16.4 ve %28.6 olarak yayınlamıştır (6). Son yıllarda CDC'nin NNIS hastanelerinde 84691 operasyon sonucunda yaptıkları çalışmada infeksiyon oranları temiz alanlarda %2.1, temiz-kontamine alanlarda %3.3, kontamine alanlarda %6.4, kirli alanlarda ise %7.1 olarak bildirilmiştir (7)(Tablo 3). Bu infeksiyon oranları birçok koruyucu yaklaşımlarla örneğin profilaktik

Tablo 3. Cerrahi Alan İnfeksiyonlarının Kontaminasyon Derecesine Göre Görülme Sıklığı.

Cerrahi alan	Cruse ve Foords ⁵	Ulusal Araştırma Konseyi ⁶	CDC ⁷
Temiz	1.5	3.3	2.1
Temiz-kontamine	7.7	7.4	3.3
Kontamine	15.2	16.4	6.4
Kirli-enfekte	40	28.6	7.1

Tablo 4. Cerrahi Alan İnfeksiyonlarından İzole Edilen Nozokomiyal Patojenlerin Yüzdeleri (1986-1989 ve 1990-1996 Yılları Arasında Ulusal Nozokomiyal İnfeksiyon Sürveyansı).

Patojen	1986-1989 n: 16.727	1990-1996 n: 17.671
<i>Escherichia coli</i>	10	8
<i>Enterococcus</i>	13	12
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	8
<i>Staphylococcus aureus</i>	17	20
Koagülaz negatif stafilkoklar	12	14
<i>Enterobacter</i> türleri	8	7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	3
<i>Candida albicans</i>	2	3
<i>Proteus mirabilis</i>	4	3
Streptokok türleri	3	3

antibiyotik kullanımı ile etkilenmekte ve eğer koruyucu önlemler alınmazsa daha yüksek enfeksiyon riski taşımaktadır.

CERRAHİ ALAN İNFEKSİYONLARININ MİKROBİYOLOJİSİ

Cerrahi alan enfeksiyonlarına en fazla neden olan mikroorganizma grubunu bakteriler oluşturup, bunlar içinde de özellikle temiz alanlardan en fazla izole edilen bakteri grubu *Staphylococcus aureus* ve koagülaz negatif stafilkoklardır. Koagülaz negatif stafilkoklar normal deri florasında bulunmalarına rağmen, son yıllarda özellikle protez uygulanan hastalarda cerrahi alan enfeksiyonlarına neden olmaktadır. Streptokoklardan en sık özellikle gastrointestinal sistemin temiz-kontamine ve kontamine cerrahi alan enfeksiyonlarından enterokok izole edilmekte, bunu A grubu beta hemolitik streptokok izlemektedir. Eğer operasyon solunum, gastrointestinal ve genitouriner sistemlere yapılmışsa enfeksiyon etkenleri genellikle aerob ve anaerob bakterileri birlikte içeren polimikrobiyal özellik kazanmaktadır.

Tablo 4'te 1986-1989, 1990-1996 tarihleri arasında gelişen cerrahi alan enfeksiyonlarından izole edilen bakteri oranları görülmektedir.

Son yıllarda cerrahi alan enfeksiyonlarında da diğer nozokomiyal enfeksiyonlarda olduğu gibi antibiyotiklere dirençli bakteriler izole edilmeye başlamıştır. Özellikle ameliyata giren immün sistemi baskılanmış hastalarda *Candida albicans* ve *Candida tropicalis*'e sık rastlanmakta, ayrıca *Rhizopus rhizopodus* (kontamine yapışkan bandlardan), *Mycobacterium chelonae* ve *Mycobacterium fortuitum* (mamoplasti sonucu), *Rhodococcus bronchialis* (yara enfeksiyonu sonucu), *Legionella pneumophila* (kontamine çeşme suyu)'da nadir olgulardan izole edilmektedir (1).

Cerrahi Alan İnfeksiyonuna Neden Olan Patojenlerin Kaynakları

Cerrahi alan enfeksiyonuna neden olan patojen mikroorganizmalar ya hastanın kendi florasından endojen, ya da operasyon personeli veya çevreden eksojen olarak bulaşmaktadır. Bulaşma genellikle cerrahi işlem sırasında olmaktadır.

a. Endojen kaynaklar

1. Hastanın kendi florası: Deride bulunan koagülaz negatif stafilokoklar ve *S. aureus* doğrudan insizyon yerinden veya cerrahi işlem sırasında girerek enfeksiyona neden olurlar.

2. Cerrahi alandan uzak bölgede bulunan endojen flora: Tedavi edilmemiş üriner sistem, solunum ve deri enfeksiyonları cerrahi alan enfeksiyonlarının önemli birer kaynaklarıdır. Bunlar hematogen, lenfatik veya komşuluk yoluyla yayılmaktadırlar.

b. Ekzojen kaynaklar

1. Personel: Operasyona katılan personelin elleri direkt inokülasyonla cerrahi alanı kontamine etmektedir. Eldiven kullanımı ve ellerin operasyon öncesi fırçalanması ile enfeksiyon önlenmektedir. Yapılan çalışmalar operasyon öncesinde uygun el fırçalamakla mikroorganizma sayısının azaldığını, eldiven yırtıldığında bile önemli klinik bulgunun gözlenmediğini göstermiştir (1).

Ayrıca hastanın ve personelin saç ve saçlı derisinde kolonize olan *S. aureus* ve gram negatif bakterilerin, personelin burun ve orofarinksine kolonize olan *S. aureus*, *S. epidermidis* ve streptokokların cerrahi alan enfeksiyonlarına neden olduğu gösterilmiştir. Ford ve arkadaşları yaptıkları çalışmada burun ve orofarinkste kolonize olan bu mikroorganizmaların aynı şekilde infekte yarıdan izole ettiklerini belirtmişlerdir (8). Letts ve Doermer ise operasyon sırasında konuşmanın kontaminasyon oranını arttırdığını, bunun da konuşma sırasında orofarinksten aerosol yolla bulaştığını göstermişlerdir (9).

2. Çevre: Genellikle operasyon odasından izole edilen mikroorganizmalar ya kommensal mikroorganizmalardır ya da patojen olmayıp nadiren enfeksiyonlara neden olurlar. Örneğin atipik mikobakteriler hastane tozunda çok yaygın olmasına karşın nadiren enfeksiyona neden olmaktadır. Operasyon odasındaki kontaminasyondan çoğunlukla solüsyonlar, antiseptikler ve bandajlar sorumlu olarak bulunmuştur. *Rhizopus* ve *C. perfringens*'e bağlı elastik bandaj kontaminasyonu sonucu cerrahi enfeksiyonlar bildirilmiştir (10). *P. aeruginosa*, *S. marcescens* ve *P. multivorans*'a bağlı cerrahi alan enfeksiyonlarında kontamine solüsyonlar kaynak olarak gösterilmiştir (11).

3. Hava: İnfeksiyon kaynağı olarak, operasyon havasının rolü ve özel ventilasyon sistemleri geliştirilmesi tartışma konusu olmuştur. Hava kaynaklı mikrobiyal kontaminasyonun en önemli kaynağı operasyon ekibinin baş, boyun ve solunum sistemidir. Solunum sistemindeki mikroorganizmaların damlacık yoluyla (örneğin grup A beta hemolitik streptokok salgını gösterilmiş (12), operasyon ekibinin baş ve boyunda kaynak olarak bulunan mikroorganizmaların yine hava yoluyla operasyon bölgesine implante oldukları gösterilmiştir (9,13). Ultraviyole radyasyonu ve özel havalandırma sistemleri ile hava kontaminasyonunun engellenmesi sadece çok temiz operasyonlarda etkili bulunmuştur.

CERRAHİ ALAN İNFEKSİYONLARININ BULAŞMA YOLLARI

a. Direkt bulaşma: Cerrahi ekibin elleri, kontamine aletler, irrigasyon sıvısı, antiseptik ve bandajlar direkt olarak mikroorganizmaları bulaştırabilmektedir.

b. İndirekt bulaşma: Boğaz, burun, deri veya saçtan sekresyon veya partiküller indirekt olarak alana bulaşmaktadır (1).

CERRAHİ ALAN İNFEKSİYONLARININ GELİŞMESİNİ ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ

1965 yılında Altemeir enfeksiyon riskini bakteriyel kontaminasyon dozu, organizmanın virülansı ile doğru orantılı, konağın direnci ile ters orantılı olduğunu bildirmiştir (14). Yapılan hayvan çalışmaları sonucunda dördüncü bir faktör olarak cerrahi alanın fizyolojik durumunun da gözönüne alınması gerektiği vurgulanmıştır. Yaranın fizyolojik durumunu etkileyen faktörler arasında nekrotik doku veya yabancı cisim ihtiva eden kirliliğe yara olması (enfeksiyon lehine), alta cerrahi gerektiren hastalık bulunması ve operasyon tekniği sayılabilir. Bu dört faktör enfeksiyon oluşumunda birbiri ile ilişkili olarak rol oynamaktadır. Altemeir'den sonra yapılan çalışmalarda birçok risk faktörleri (örneğin mikroorganizma inokülasyonunun artması gibi) tanımlanmasına rağmen bunların ikincil olarak etkili olduğu belirtilmektedir (1).

1. Operasyon Öncesinde Hastanede Kalış Süresinin Uzaması

Yıllardır yapılan çalışmalarda operasyon öncesi hastanede kalış süresinin uzamasının enfeksiyon riskini arttırdığı gösterilmiştir. Ulusal Araş-

tırma Konseyi'nin çalışmasında operasyon öncesi 1 gün kalıfta enfeksiyon riski %6 iken, 21 gün kalıfta %14.7'ye çıkmaktadır (6). Uzamış hastanede kalışın enfeksiyon riskini neden arttırdığının mekanizması bilinmemektedir. Uzamış hastanede kalış süresi endojen mikroorganizmaların proliferasyonunu arttırmakta, bu da cerrahi alanı kontamine etmekte veya antibiyotiklere hastanede kazanılmış çoklu dirençli patojenlerin artmasına neden olmaktadır. Diğer taraftan bu sürenin uzaması hastaya kemoterapotiklerin uygulanması (örneğin steroidler) ile konak direncinin düşmesine veya normal floranın değişmesine de yol açar. Yapılan çalışmalarda özellikle kardiyovasküler cerrahide yatan hastalarda preoperatif kullanılan antibiyotiklerle metisilin dirençli koagülaz negatif stafilokokların operasyon bölgesine kolonize olarak mediastinit ve prostatik kapak endokarditine neden olduğu gösterilmiştir (15). Bunun yanında Archer ve arkadaşları metisilin dirençli stafilokokların eksojen olarak hastane personelinin alındığını göstermişlerdir (16).

2. Operasyon Öncesi Traş

Yapılan bir çalışmada operasyondan 24 saat önce yapılan jiletle traşlamanın enfeksiyon oranını %20 oranında arttırdığı gösterilmiştir (17). Cruise ve Foord jiletle traşlamada enfeksiyon oranını %2.5 oranında bulurken, elektrikli makine ile traşta %1.4, hiçbir işlem yapılmayanlarda %0.9 oranında saptamışlardır (5). Hamilton ve arkadaşları jilet, elektrikli makine ve kıl dökücü uygulanmasından sonra alınan deri örneklerini elektron mikroskopunda incelediklerinde jilet uygulamasından sonra deride kesiler oluştuğu, elektrikli makine ile daha az hasar meydana geldiği, kıl dökücüler ile ise herhangi bir değişiklik gözlenmediğini belirtmişlerdir (18). Böylece mikroorganizmalar hasar görmüş deriden girerek kolonize olmakta ve cerrahi enfeksiyona neden olmaktadır.

3. Operasyon Süresinin Uzunluğu

CDC iki saatten fazla süren operasyon süresini cerrahi alan enfeksiyonlarında en önemli dört risk faktöründen biri saymaktadır. Temiz alan bölgelerinde bir saat süren operasyonlarda enfeksiyon oranı %1.3 iken, ikinci saatte %2.7, üç saat sürenlerde ise %3.6 oranında bulunmuştur (5). Operasyon süresinin uzunluğunun hangi mekanizma ile cerrahi alan enfeksiyonlarını arttırdığı hakkında çeşitli spekülasyonlar yapılmaktadır:

- Uzamış operasyonlarda cerrahi alanın kontaminasyonu artmakta,
- Kuruluk, uzamış retraksiyon ve manipülasyondan dolayı doku hasarı artmakta,
- Cerrahi alanda sütür ve elektrokoagülasyonun artmasıyla yaranın lokal direnci azalmakta,
- Kan kaybı ve şoktan dolayı konak direnci baskılanmaktadır.

Operasyon süresinin uzunluğu, aynı zamanda operasyonun cinsine ve cerrahın becerisine bağlıdır.

4. Operasyon Tekniği

Cerrahin başarısı cerrahi alan enfeksiyonlarında en önemli faktördür. Kanamanın kontrolü, dokunun korunması, nekrotik dokuların temizlenmesi ve ölü boşlukların eradikasyonu ile enfeksiyon riski en aza indirilebilmektedir. Sonuç olarak cerrah operasyon süresini azaltarak enfeksiyon riskini azaltmaktadır. Yapılan çalışmalarda cerrahın yaptığı operasyon sayısı ne kadar fazla ise operasyon süresi o oranda kısalmakta ve sonuçta enfeksiyon riski de o oranda azalmaktadır (1).

5. Operasyon Esnasında Başka Enfeksiyon Varlığı

Ulusal Araştırma Konseyi'nin yaptığı çalışmaya göre operasyon esnasında vücudun başka bir yerinde enfeksiyon varlığı, cerrahi alan enfeksiyonlarını 2.7 kere arttırmaktadır (6). Edward'ın yaptığı çalışmada cerrahi alan enfeksiyonları ile birlikte giden üriner sistem ve alt solunum yolu enfeksiyonlarının %55'inde aynı mikroorganizma üretilmiştir (19).

6. Abdominal Direnler

Karın içine konan direnlerin içinden yapılan kültürlerde *S. aureus* ve *S. epidermidis* ürediği saptanmış, bunun da deri florasından geldiği vurgulanmıştır. Magee ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışmada direnlerin yabancı cisim olması nedeniyle bunların lokal doku direncini azaltarak enfeksiyona zemin hazırladığı belirtilmektedir (20). Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda çelişkili sonuçlar bulunmuş, sonuçta Amerika Hastane Epidemiyoloji Cemiyeti, CDC ve Cerrahi Enfeksiyonları Komitesi direnlerin kullanılmasının muhtemel risk faktörleri içine konulmasını önermişlerdir (1).

7. Konak Faktörleri

Konak faktörleri arasında sayılan yaş, şişmanlık, beslenme durumu, diyabet ve malignansi gi-

bi belirli altta yatan hastalıklar cerrahi alan infeksiyonlarına neden olan önemli risk faktörlerindedir (1,5,6). Malnütrisyon, albümin düzeyinin düşük olması, son zamanlarda hızlı kilo kaybı, kanser ve steroid gibi immünsüpresif tedavi kullanımını infeksiyon oluşmasında önerilen risk faktörleri arasında sayılmasına rağmen henüz kesinlik kazanmamıştır (1,6).

CERRAHİ ALAN İNFEKSİYONLARININ LABORATUVAR TANISI

CDC'nin cerrahi alan infeksiyonlarının tanısında kullandığı temel prensipler şunlardır:

1. İnsizyon bölgesinden veya direnden pürülan drenajın olması,
2. Cerrahi alandan alınan örnekte pozitif kültür sonucu,
3. Cerrahin veya ilgili doktorun infeksiyon tanısı koyması,
4. Cerrahi alanın tekrar açılmaya gereksinim göstermesi.

Cerrahi alan infeksiyonlarının laboratuvar tanısında rutin mikrobiyolojik yöntemler (Gram boyama, kültür) kullanılmaktadır. Laboratuvarda cerrahi alandan alınan kültürden izole edilen her tür mikroorganizma değerlendirmeye alınmaktadır. Bu infeksiyonların tanısı, laboratuvarda konan tanı ile, mutlaka yukarıda sayılan kriterler de gözönünde bulundurularak yapılmalıdır. Özellikle bu infeksiyonlarda metisiline dirençli stafilokokların doğru olarak tanımlanması oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Wong ES. Surgical site infections. In: Mayhall CG (ed). Hospital Epidemiology and Infection Control. Baltimore: Williams and Wilkins, 1996: 154-75.
2. Olson MM, Lee JT Jr. Continuous, 10-year wound infection surveillance. Arch Surg 1990;125:794-9.
3. Cruse P. Surgical Infection: Incisional Wounds. In: Bennett JV, Brachman PS. (eds). Hospital Infections. 2nd ed. Boston Toronto: Little, Brown and Company, 1986:423-41.
4. Arman D. Türkiye'de hastane infeksiyonu kontrolüne yönelik çalışmalar. Hastane İnfeksiyonları Dergisi 1997;1:144-52.
5. Cruse PJE, Foord R. The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. Surg Clin North Am 1980;60:27-40.
6. National Academy of Sciences-National Research Council. Postoperative wound infections: The influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other factors. Ann Surg 1964;160(Suppl 2):1-132.

7. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. Am J Med 1991;91(Suppl 3B):152-7.
8. Ford CR, Peterson DE, Mitchell CR. An appraisal of the role of surgical masks. Am J Surg 1967;113: 787-90.
9. Letts RM, Doermer E. Conversation in the operating theater as a cause of airborne bacterial contamination. J Bone Joint Surg (Am) 1983;65:357-62.
10. Fredette V. The bacteriological efficiency of air-conditioning systems in operating-rooms. Can J Surg 1958;1:226-9.
11. Thomas MEM, Piper E, Maurer IM. Contamination of an operating theatre by gram-negative bacteria. Examination of water supplies, cleaning methods, and wound infections. J Hyg 1972;70:63-8.
12. McIbtyre DM. An epidemic of *Streptococcus pyogenes* puerperal and postoperative sepsis with an unusual carrier site-the anus. Am J Obstet Gynecol 1968;101:308-14.
13. Ha'eri GB and Wiley AM. The efficacy of standard surgical face masks: An investigation using 'tracer particles'. Clin Orthop 1980;148:160-2.
14. Altmeir WA, Culbertson WR. Surgical infection. In: Moyer C, et al (eds). Surgery, Principles and Practice, 3rd edition. Philadelphia, JB Lippincott, 1965.
15. Kernodle DS, Barg NL, Kaiser AB. Low-level colonization of hospitalized patients with methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci and emergence of the organisms during surgical antimicrobial prophylaxis. Antimicrob Agents Chemother 1988;32:202-8.
16. Archer GL, Dietric DR, Johnston JL. Molecular epidemiology of transmissible gentamicin resistance among coagulase-negative staphylococci in a cardiac surgery unit. J Infect Dis 1985;151:243-51.
17. Seropian R, Reynolds BM. Wound infections after preoperative depilatory versus razor preparation. Am J Surg 1971;121:251-54.
18. Hamilton WH, Lone FJ. Preoperative hair removal. Can J Surg 1977;20:269-75.
19. Edwards LD. The epidemiology of 2056 remote site infections and 1966 surgical wound infections occurring in 1865 patients: A four year study of 40,923 operations at Rush-Prebyterian-St. Lukes's Hospital, Chicago. Ann Surg 1976;184:758-66.
20. Magee C, Rodeheaver GT, Golden GT, Fox J, Edgerton MT, Edlich RF. Potentiation of wound infection by surgical drains. Am J Surg 1976;131:547-9.

YAZIŞMA ADRESİ:

Prof. Dr. Gülşen HASÇELİK

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi

Klinik Mikrobiyoloji ve Mikrobiyoloji

Anabilim Dalı

06100 Hacettepe - ANKARA