

CERRAHİ ALAN İNFEKSİYONLARI***Cem TERZİ**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İZMİR

ÖZET

Nozokomiyal infeksiyonların en sık görülen nedenlerinden biri cerrahi alan infeksiyonlarıdır. Başta antimikrobiyal profilaksi olmak üzere cerrahi alan infeksiyonlarını önlemeye yönelik girişimler çok önemlidir. Bu yazıda cerrahi alan infeksiyonlarının sınıflandırılması, risk faktörleri ve koruyucu önlemler irdelenmiştir.

Anahtar sözcükler: cerrahi alan infeksiyonları, önlemler, risk faktörleri, sınıflandırma

SUMMARY**Surgical Site Infections**

Surgical site infection is one of the most frequent nosocomial infections. Mainly antimicrobial prophylaxis and other precautions are very important to prevent surgical site infections. In this review, the classification of surgical site infections, the risk factors and preventive management were discussed.

Keywords: classification, preventive management, risk factors, surgical site infections

Nozokomiyal infeksiyonların en sık ikinci nedeni cerrahi alan infeksiyonları (CAİ)'dir^(9,35). Her yıl Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde yapılan yaklaşık 30 milyon ameliyatın % 2'sinden fazlasında CAİ gelişmektedir^(4,12,23,35,48). Temiz karın dışı ameliyatlara geçiren hastaların % 2-5'inde, karın ameliyatları geçirenlerin % 20'sinde CAİ gelişmektedir⁽⁴⁾. ABD Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi'nin tahminine göre yılda ortalama 500,000 CAİ oluşmaktadır⁽⁵⁰⁾. CAİ gelişen hastalar, gelişmeyenlere kıyasla % 60 oranında daha fazla olasılıkla yoğun bakıma yatmaktadır, tekrar hastaneye yatma olasılıkları beş kat daha fazladır ve ölüm riski iki kat artmıştır⁽²⁶⁾. CAİ gelişen hastalarda sağlık harcamaları belirgin olarak artar^(9,22,26,32,38). CAİ, hastanede kalış süresini ortalama 7 gün uzatır ve yaklaşık 3000 ABD Doları maliyet artışına neden olur. Kalp ya da ortopedik cerrahi ameliyatlarında CAİ'ye bağlı maliyet artışı 30,000 ABD Dolarını aşabilmektedir^(16,22,25,49). Bu nedenle, başta antimikrobiyal profilaksi olmak üzere CAİ'ni önlemeye yönelik girişimler çok önemlidir.

Bakteriyel bulaş olduktan sonra yara infeksiyonu gelişmesi

dört temel unsura bağlıdır (Şekil 1) : Bakteri yükü, bakteri virulansı, mikroçevrenin adjuvan etkileri ve konakçı savunma mekanizmaları⁽⁴⁵⁾. Ameliyat sırasında havadan, cerrahi aletlerden ve cerrahlardan yara yerine çok sayıda mikroorganizma bulaşı gerçekleşir. Ameliyat bölgesinin antimikrobiyal ajanlarla hazırlanmasına rağmen deri bakterileri tamamen yok edilemez⁽²¹⁾. Ameliyat sırasında bir organ açıldığında, çok büyük hacimde bakteri bulaşı oluşur. Distal ince barsak 10^3 - 10^4 bakteri/ml, sağ kolon 10^5 - 10^6 bakteri/ml ve rektosigmoid bölgede dışkı 10^{10} - 10^{12} bakteri/g içerir⁽¹⁹⁾. Mide normalde açlık halinde mikroorganizma içermezken aklorhidri durumlarında veya midede kan olması durumunda mikroorganizma sayısı artar ve spektrumu değişir. Safra normalde sterilken 70 yaşın üzerindeki hastalarda, tıkanma sarılığında, koledok taşlarında ve akut kolesistitte bakteri içerir (baktibilia). Kadın genital sistemi 10^6 - 10^7 bakteri/ml içerir⁽¹⁹⁾. Orofarenks, akciğer ve üriner sistem ameliyatlarında altta yatan hastalığa bağlı olarak önemli miktarda mikroorganizma bulaşı olabilir. CAİ'leri hemen daima intraoperatif bulaş nedeniyle oluşur.

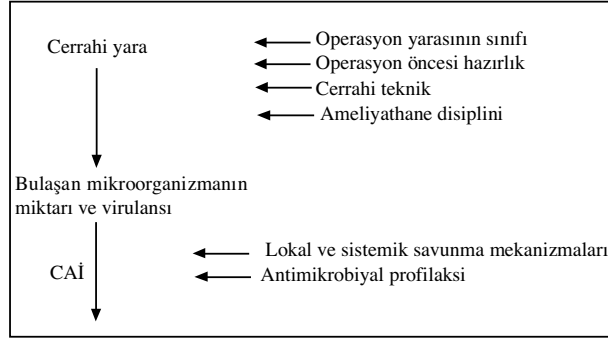
Yazışma adresi: Cem Terzi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İZMİR

Tel.: (0232) 412 29 13

e-posta: cem.terzi@deu.edu.tr

Alındığı tarih: 08.09.2006, revizyon kabulü: 09.09.2006

*21. ANKEM Klinikler ve Tıp Bilimleri Kongresi'nde Kahvaltılı İnteraktif Oturum-2 sunumu (04-08 Haziran 2006, Antalya)



Şekil 1: Cerrahi alan infeksiyonunda etkili faktörler.

Yara infeksiyonu oluşumunda ikinci etmen bakterinin virulansıdır. Koagülaz pozitif stafilokoklar, koagülaz negatif stafilokoklara kıyasla çok daha küçük sayılarla yara infeksiyonu geliştirebilirler. *Clostridium perfringens* veya A grubu streptokoklar yüksek derecede virulandır. *Escherichia coli* dış hücre zarındaki endotoksin sayesinde özel bir virulansa sahiptir. *Bacteriodes* spp., özellikle *Bacteroides fragilis*, normalde çok virulan olmadıkları halde lokal oksijeni tüketen aerobik bakterilerin olduğu ortamlarda (örneğin kolon ve kadın genital sistem ameliyatları) sinerjistik bir etkiyle ciddi virulans kazanırlar.

Yara yerinde hemoglobin gibi infeksiyonu kolaylaştıran maddeler bulunur. Yara bölgesinde kırmızı hücrelerin yıkımıyla ortaya çıkan demir iyonlarının mikrobiyal çoğalmayı uyardığı düşünülmektedir. Nekrotik dokular, mikroorganizmaların çoğalması için uygun bir ortam oluştururlar. Yabancı cisimler özellikle örgülü ipek ve diğer örgülü emilmeyen dikiş materyalleri mikroorganizmaları barındırarak infeksiyona eğilim yaratırlar. Cerrahi alandaki ölü boşluklar da infeksiyon için uygun ortam oluşturur.

Yara infeksiyonu gelişiminde hastanın savunma mekanizmaları da önemli rol oynar. Şok, hipoksemi gibi bağışıklık sistemini baskılayan durumlar, infeksiyona eğilim yaratır. Kan transfüzyonlarının bağışıklık sistemini baskıladığı öne sürülmüştür. Kronik hastalıklar, hipalbuminemi, malnütrisyon, hipotermi ve hiperglisemi savunma mekanizmalarını zayıflatarak infeksiyona eğilim yaratan durumlardır. Kortikosteroidler gibi ilaçlar konak savunmasını olumsuz etkileyerek CAİ oranlarını artırabilirler.

Ameliyathane kuralları

Cerrahi teknik ve ameliyathane disiplininin cerrahi alan infeksiyonlarını etkilediğine dair kanaat, kanıta dayalı tıp kavramından önce oluşturulmuştur. Cerrahi ritüel ve tekniğe ait önemli olduğu düşünülen faktörlerin pek çoğu randomize kontrollü çalışmalar ile araştırılmamıştır. Buna rağmen her cerrah dokulara saygılı davranmanın, ameliyatı olanaklı olduğunca kısa sürede bitirmenin, iyi hemostaz sağlamanın,

aşırı koter kullanarak nekrotik doku miktarını artırmamanın doğru davranışlar olduğunu bilir.

Mümkünse ameliyat bölgesinin traş edilmesinden kaçınılır. Traş küçük cilt abrazyonlarına, olası bakteriyel kolonizasyona yol açmakta ve CAİ riskini artırmaktadır. Traş gerekiyorsa ameliyattan hemen önce yapılmalı veya makine ya da hastanın alerjisi yoksa kıl dökücü kremler kullanılmalıdır (30).

Tüm vücudun ameliyat öncesi antiseptik solüsyonlarla yıkanmasının yararlı olup olmadığına dair bir kanıt yoktur. Hastanın ameliyathaneye alınmadan önce normal bir banyo yapması ve ameliyat bölgesinin antiseptik bir sabunla yıkanması genellikle yeterlidir. Hastaya ameliyathaneye alınır alınmaz temiz cerrahi giysiler ve örtü verilir. Hastanın servisten nakledildiği çarşaf, battaniye ve giysilerin yeni ve temiz olanlarla değiştirilmesi standart önlemdir(30).

Ameliyathane çalışanlarının (cerrahlar, anestezi uzmanları, hemşireler, teknisyenler, hasta taşıyıcıları), hastanenin sağlık çalışanları sağlığı merkezince kontrol ve takip edilmeleri gerekir. HIV, hepatit B ve C gibi kanla bulaşan virusların bulaş riskine karşı standart önlemler alınmış olmalıdır. Kronik deri hastalıkları, parmakta paranişi gibi stafilokoksik veya tonsillit, farenjit gibi streptokoksik infeksiyonu olan çalışanların ameliyathaneye girmemeleri gerekir. Beklenilmeyen infeksiyon artışlarında özel taramalar (*Staphylococcus aureus* ve *Streptococcus pyogenes* için) yapılmalıdır(30).

Ameliyat odalarına yalnızca gerekli personelin girmesine izin verilmelidir. Kişilerin cildinden ortama çok sayıda mikroorganizma salındığı unutulmamalıdır. Ameliyat odasının kapıları kapalı tutulmalı ve ameliyat odası hava akımını etkileyebilecek giriş ve çıkışlar en aza indirilmelidir(30).

Ameliyathane örtüleri tek kullanımlık ya da yeniden kullanılabilir olabilir. Bunların güvenliği, etkinliği, ekonomik ve ekolojik özellikleri ile ilgili tartışmalar sürmektedir. Ameliyat örtü materyallerinin bakterilere, deri partiküllerine ve sıvılara karşı etkin bir bariyer sağlamaları gerekir. Bunların dekontaminasyon süreçleri ayrıntılı bir şekilde tanımlanmış olmalıdır(30).

Cerrahi örtüler (drape) ameliyat sahasını steril olarak örtmek için kullanılırlar. Drape'ler ıslanırsa klasik kumaşlardan bakteri geçişi olanaklı hale gelir. Drape'in altı su geçirmeyen steril materyalle bir kat daha örtülürse bu sorun önlenebilir. Islak drape'ler değiştirilmelidir. Yaygın olarak kullanılan yapışkan plastik drape'lerin yara bulaşını veya CAİ'lerini azalttığına dair kanıt yoktur. Aksine iki çalışmada yapışkan plastik drape'lerin CAİ'lerini artırdığı gösterilmiştir. Drape altında biriken nem deri mikroorganizmalarının yara bulaşını artırmaktadır. Bu drape'lerin temiz ameliyatlarda kullanılmaları gereksizdir. Antimikrobiyal ajan içeren drape'lerin de etkinliğini gösteren kanıtlar yoktur(30).

Ameliyat ekibinin giydiği steril ameliyat giysilerinin

kumaşı geleneksel olarak pamuktur. Pumuklu giysiler kan ve sıvılarının cerrahın cildine bulaşmasına izin verir. Bu tür kazalara % 36 gibi yüksek oranlarda rastlanılır. Su geçirmez materyaller bu kazaları önlemek için kullanılmaktadırlar; ancak, konforlu değildir. Ameliyat sırasında ıslanan giysiler değiştirilmelidir⁽³⁰⁾.

Ameliyathaneye girmeden önce, giyilen yeşil takımların yeni yıkanmış ve temiz olduklarından emin olunmalıdır. Serviste giyilen yeşil takımlar mikroorganizmalarla yoğun olarak kontamine olduklarından bunlarla ameliyathaneye girilmemelidir⁽³⁰⁾.

Ameliyat maskelerinin CAİ oranını etkilemediği genel cerrahi ameliyatlarında gösterilmiştir. Vasküler ve ortopedi gibi prostetik cerrahilerde mutlaka takılmaları önerilir. Maske ve gözleri korumaya yönelik gözlük veya transparan koruyucular, ameliyat ekibine kan ve ameliyat sıvılarından olabilecek mikroorganizma bulaşlarının önlenmesi için gereklidir⁽³⁰⁾.

Ameliyat ekibinin kep giymesiyle CAİ'ları arasında bir ilişki olduğuna dair kanıt yoksa da ameliyat sahasına düşebilecek saç telleri potansiyel infeksiyon kaynağı olabileceğinden ameliyat ekibinin kep giymesi önerilir. Ameliyatların % 10'unda eldiven delinmesi gibi kazaların olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle çift eldiven giyilmesi önerilmektedir ancak bu uygulama cerrahlar tarafından konforsuz bulunulmuştur⁽³⁰⁾.

Aseptik alanda, lastik veya plastikten yapılmış tabanı kaygan olmayan antistatik ayakkabıların (terliklerin) giyilmesi önerilmektedir. Aseptik alana geçmeyen kişilerin ayakkabı üstüne plastik koruyucular giymelerinin kontaminasyonu azaltığına dair kanıt yoktur⁽³⁰⁾.

Sağlıklı deride kalıcı ve geçici flora bulunur. Kalıcı florayı, koagülaz negatif stafikoklar, difteroid mikroorganizmalar, *Propionibacterium* ve *S.aureus* gibi bakteriler oluşturur. Geçici florada ise *E.coli* ve *Klebsiella* spp. gibi bakterilere rastlanır. Sabunla normal yıkanmasıyla kir, ölü deri hücreleri ve geçici floranın büyük bir kısmı yok olur. Cerrahi el yıkaması ile kalıcı ve geçici flora yok edilmeye çalışılır. Cerrahi el yıkamasında, bir antiseptik deterjanla en az 2 dakika yıkama yapılır. El yıkamasına ön kolun tamamı da dahil edilmelidir. Fırça, ilk yıkanmada tırnaklar için kullanılmalıdır. Uzun süre ve sert fırçalamanın cildi yaraladığı, *S.aureus* gibi olası patojenlerin kolonizasyonuna eğilim oluşturduğu ve daha

derindeki mikroorganizmaların ortaya çıkmasına yol açtığı gösterilmiştir⁽³⁰⁾.

Hasta cildinin hazırlığında % 0.5 klorheksidin veya % 10 povidon-iodin kullanılır. Bu kimyasal ajanların friksiyon yapılarak geniş bir alana 3-4 dakika uygulanması gerekir. Antiseptiğin cilt üzerinde kuruması beklenmelidir. Aksi takdirde antibakteriyel etki azalır⁽³⁰⁾.

Dikiş materyallerinin CAİ'na yol açtığına dair kanıt yoktur. Ancak, dikiş materyalleri bakteri kolonizasyonuna olanak verebilirler. Emilen dikiş materyalinde bu olasılık en az, emilmeyen örgülü ipekte en fazladır. Antibakteriyel maddeler içeren dikiş materyalleri geliştirilmiştir. Ancak bakteri kolonizasyonunu önleyen bu materyallerle CAİ'larının azaltıldığı kanıtlanmamıştır. Şişman hastalarda cilt altına kapalı sistem drenlerinin yerleştirilmeleri ile CAİ'larının azaldığı bildirilmiştir. Pasif drenlerin (Penrose dren gibi) kullanılması önerilmez. Cerrahi yara, kontamine veya açıkça kirli ise cilt ve cilt altına açık bırakılması gerektiğine inanılır. Ameliyat sonrası 4. günde, yara temiz görünüyorsa kapatılabileceği, aksi halde açık yara tedavisine devam edilmesi önerilir. Bu klasik yaklaşım perfore apandisitli olgularda yapılan bir çalışmada yetersiz bulunmuştur⁽³⁰⁾.

CAİ'larını azaltma çabaları, ameliyathane kurallarına uyulması ile başlar (Tablo 1).

Tablo 1: Cerrahi alan infeksiyonlarını azaltmak için ameliyathane önlemleri.

- Ameliyathaneye yeni yıkanmış temiz yeşil takımlar giyerek giriniz
- Birinci yıkanmada tırnakları fırçalayınız
- En az 2-3 dakika yıkanınız
- Mümkünse ameliyat bölgesini traş etmeyiniz
- Mutlaka traş gerekiyorsa ameliyattan hemen önce yapmalı ve elektrikli makine ya da kıl dökücü krem (hastanın alerjisi yoksa) kullanmalısınız
- Ameliyat bölgesini antiseptik solüsyonla 3-4 dakika friksiyon yaparak hazırlayınız
- Antiseptik solüsyon cilt üzerinde kuruyana kadar bekleyiniz

Cerrahi yaralar ve risk faktörleri

İngiltere Ulusal Araştırma Komitesi, 1964 yılında CAİ riskini öngörebilmek amacıyla cerrahi yaralar için bir sınıflandırma geliştirmiştir⁽²⁴⁾. Ameliyat esnasındaki bakteriyel bulaş temel alınarak dört cerrahi yara tipi tanımlanmıştır: (1) temiz; (2) temiz-kontamine; (3) kontamine ve (4) kirli, infekte yaralar (Tablo 2)⁽³¹⁾.

Tablo 2: Cerrahi yaraların geleneksel sınıflaması⁽³¹⁾.

Temiz	Travmatik olmayan, infekte olmayan yaralar; enflamasyonsuz, primer kapanmış, aseptik teknik ihlali yapılmış olmayan
Temiz-kontamine	Sindirim, solunum ya da genitoüriner sisteme kontrollü olarak girilmesi; kontaminasyonsuz; aseptik teknikte önemsiz ihlal
Kontamine	Taze, travmatik yaralar, gastrointestinal içeriğin belirgin olarak yayılması, akut pürülan olmayan inflamasyon, aseptik teknikte önemli ihlal
Kirli-infekte	İçinde cansız doku olan travmatik yaralar, yabancı cisim ya da fekal kontaminasyon, perfore içi boş organ, akut pürülan bakteriyel infeksiyon

Temiz yaralar akut enflamasyonla komplike değildir; mide, barsak, safra yolu, genitoüriner sistem ve hava yolları gibi kontamine boşluklar etkilenmez; septik materyalle temas olmaz ve içi boş organlar açılmadan aseptik teknik korunur. Temiz cerrahi hemen her zaman elektif ve steril koşullar altında gerçekleştirilir. Elektif kasık fıtığı onarımı, temiz cerrahi işlemlere iyi bir örnektir. CAİ riski çok azdır ve genellikle ameliyat alanından, cerrahi ekipten ya da daha sıklıkla cilt florasyondan bulaş sonucu gerçekleşir. En sık karşılaşılan patojen *S.aureus*'tur. Diğer klinik değişkenlere bağlı olmakla birlikte, temiz cerrahide CAİ riski % 2 ya da daha azdır⁽¹⁵⁾.

Temiz-kontamine yaralarda, ameliyat kesisi, elektif ve kontrollü şartlarda kolonize bir organı veya vücut boşluğunu açar. Bulaşa yol açan patojen sıklıkla endojen kaynaklıdır. Örneğin, sigmoid kolektomi için *E.coli* ve *B.fragilis*'tir. Elektif barsak rezeksiyonu, pulmoner rezeksiyon, jinekolojik girişimler, orofarenksi açan baş-boyun kanser ameliyatları bu gruba örnek ameliyatlardır. CAİ oranı % 4-% 10 arasında olmalıdır⁽³¹⁾. Kontamine yaralar açıkça bir infeksiyon olmamasına rağmen gros kontaminasyon olan yaralardır. Barsak perforasyonuna yol açmış abdominal penetran yaralanmalar için yapılan laparotomi veya gros kontaminasyon olan elektif barsak ameliyatları bu gruba örnektir. Tüm çabalara rağmen bu gruptaki CAİ oranı % 10'un üzerindedir. Aktif infeksiyon bulunurken yapılan cerrahi girişimler kirli yaralar olarak sınıflandırılır. Akut bakteriyel peritonit veya intraabdominal abse nedeniyle yapılan laparotomiler bu gruba örnek olarak verilebilir. Kirli yaralarda CAİ oranı % 40'ın altında olmalıdır. Genellikle CAİ'dan sorumlu patojen(ler) aktif infeksiyonu oluşturan patojen(ler)dir. Antibiyotik tedavisi altında olan hastalarda veya hastanede kazanılmış infeksiyonlarda beklenilmedik patojenlerle karşılaşılabilmesi unutulmamalıdır. Ameliyat öncesi 4 günden daha fazla hastanede yatan hastalarda hastane kaynaklı mikroorganizmalar kolonize olur ve CAİ oranlarında artış görülür⁽³¹⁾.

Aşağıdaki üç kategori, 1'er puanla CAİ riskine katkıda bulunur: Kontamine veya kirli yaralar (1 puan), "American Society of Anesthesiologist" (ASA) skoru 2'den büyük olan hastalar (1 puan) (Tablo 3) ve ameliyat süresi 75 persentili geçen hastalar (1 puan). Ameliyat grupları için saptanan standart T süreleri vardır. Bu süre saat olarak "NNIS" anketinde bildirilen girişimlerin 75. persentilini yansıtır (Tablo 4)^(15,17,31). Yukarıda tanımlanan sınıflandırmanın kullanıldığı CAİ risk indeksi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu indekse göre minimum risk olan hastalar 0 puandır. Çeşitli cerrahi girişimlerin risk kategorisi farklıdır (Tablo 5)^(15,17,31).

Tablo 3: Cerrahi hastaların fiziki durumlarının sınıflandırması.

Klas I	Normak fiziki durum
Klas II	İşlevsel bir kısıtlılığa yol açmayan sistemik hastalık
Klas III	Kapasite kaybı yaratmadan aktivasyonu kısıtlayan sistemik hastalık
Klas IV	Yaşamı sürekli tehdit eden ağır sistemik hastalık
Klas V	24 saatten daha fazla sağkalmı öngörülmeyecek kadar kötü durum

Tablo 4: Cerrahi girişimler için T puanı.

Ameliyat	T (saat)
Koroner arter baypas cerrahisi	5
Hepatopankreatikobiliyer cerrahi	4
Kraniyotomi	4
Baş ve boyun cerrahisi	4
Kolon cerrahisi	3
Eklem protez cerrahisi	3
Vasküler cerrahi	3
Abdominal / vajinal histerektomi	2
Ventriküler şant	2
Herniorafi	2
Apendektomi	1
Ekstremitte amputasyonu	1
Sezaryen	1

Tablo 5: Cerrahinin tipine ve T puanına bağlı olarak CAİ risk kategorisi.

Cerrahinin tipi	T (saat)	Risk kategorisi			
		0	1	2	3
Kolon cerrahisi	3	3.2	8.5	16.0	22.0
Vasküler cerrahi	3	1.6	2.1	6.1	14.8
Kolesistektomi	2	1.4	2.0	7.1	11.5

Cerrahi alan infeksiyonlarının sınıflandırılması CAİ'ların derinliklerine göre yapılır^(15,17,31). Yüzeysel CAİ ameliyattan sonraki 30 gün içinde oluşan, deri ve deri altı dokuyu aşmamış, (a) pürülan drenaj (kültürde üreme olup olmamasına bakılmaksızın), (b) yaradan veya yara akıntısından alınan kültürde üreme olması ve (c) yarada ısı artışı, ağrı, kızarma, endurasyon gibi etmenlerden birinin olması, (d) cerrahın yarayı açması, (e) cerrahın yarayı infekte olarak tanımlaması şeklindeki kategorilerden birine giren CAİ'ları yüzeysel olarak tanımlanır. Dikiş abseleri CAİ değildir. Derin CAİ ameliyattan sonraki 30 gün, eğer bir implant kullanılmışsa 1 yıl içinde ortaya çıkan, kesideki derin yumuşak dokuları (örn.; fasya ve/veya kas) invaze eden infeksiyondur. (a) Kesinin derin bölümünden pü gelmesi; daha alttaki organ/boşlukları invaze değildir, (b) fasya kendiliğinden veya cerrah tarafından inflamasyon gerekçesiyle açılmıştır, (c) muayene, reoperasyon, histopatoloji veya radyolojik incelemelerle derin abse saptanması, (d) cerrahın derin kesi infeksiyonu olarak tanımlaması gibi kriterlerden biri derin CAİ tanısı için yeterlidir. CAİ'nın üçte ikisini yüzeysel ve derin CAİ ve geriye kalan üçte birini organ/boşluk CAİ oluşturur. Organ/boşluk CAİ da ameliyattan sonraki 30 gün, eğer bir implant kullanılmışsa 1 yıl içinde ortaya çıkan, ameliyatta açılmayan veya manüple

edilmeyen anatomik yapılar infektidir. (a) Organ /boşluk bölümüne yerleştirilmiş bir drenajın pü gelmesi, (b) aseptik kültür tekniği ile organ/boşluk bölümünden alınan örnekte üreme olması, (c) muayene, reoperasyon, histopatoloji veya radyolojik incelemelerle organ/boşluk bölümünde abse saptanması, (d) cerrahın organ/boşluk infeksiyonu tanımlaması gibi faktörlerden biri organ/boşluk CAİ tanısı için yeterlidir (15,17,31).

Antimikrobiyal profilaksi

CAİ'nun önlenmesinde antimikrobiyal profilaksinin etkinliği 1960'lı yıllarda kanıtlanmış ve sonrasında yapılan çalışmalarda bu yarar teyit edilmiştir^(8,10,14,34,42,43,46). Altemeier⁽²⁾ 1976 yılında, yukarıdaki yara tiplerini dikkate alarak bir antibiyotik profilaksi kılavuzu hazırlamıştır. Temiz yara cerrahisinde profilaksi gereksiniminin, ancak, protez ya da yama yerleştirilmesi durumunda ya da kardiyotorasik, ortopedik, nöroşirürjik, damar cerrahisi gibi infeksiyon gelişmesinin hastayı ciddi risk altına sokacağı durumlarda endike olduğu belirlenmiştir⁽⁵⁾. Temiz-kontamine ve kontamine cerrahide ise rutin antibiyotik profilaksisinin yararları yaygın kabul görmüştür⁽³⁶⁾. Doğru bir antimikrobiyal profilaksi yaklaşımı, endikasyonu olan ameliyatlarda uygulanması, güvenli ve etkili antibiyotik kullanılması, antibiyotiğin ameliyat boyunca etkin doku ve serum düzeyi sağlanması, uzun süren ameliyatlarda antibiyotik dozunun tekrarlanması ve uygulamanın 24 saati geçmemesi özelliklerini içerir^(13,42). Profilaktik antibiyotik endikasyonu, seçimi ve kullanımı için birçok kılavuz mevcuttur^(1,3,13,18,37). İyi planlanmış prospektif randomize çalışmaların ışığı altında, profilaktik antibiyotik seçimi, uygulama zamanlaması ve yolu standardize edilmiştir⁽⁷⁾. Antimikrobiyal ajanın seçimi ve zamanlaması için üzerinde uzlaşılmış öneriler mevcutsa da kılavuzlar arasında ciddi çelişkiler söz konusudur⁽⁴⁷⁾. Genel olarak, prostetik materyal kullanılacak temiz cerrahi işlemlerde ve temiz kontamine cerrahide ameliyat kesisinden hemen önce -anestezi indüksiyonu sırasında- sefazolin gibi birinci kuşak bir sefalosporinin tek doz olarak ve intravenöz yoldan kullanımı önerilmektedir. Ek doz, ameliyatın 2-3 saati aşması durumunda ya da 2-3 üniteden daha fazla kan kaybı olan ameliyatlarda gereklidir. Yakın zamanda, profilaktik antibiyotiklerin uygulanmış yolunu sorgulayan çalışmalar yayınlanmış; oral uygulamanın daha düşük maliyetli, daha basit ve etkin bir yol olduğu öne sürülmüştür^(28,47). Temiz cerrahi işlemlerde rutin antimikrobiyal profilaksinin gerekli olup olmadığı başka bir tartışma alanıdır. Antimikrobiyal profilaksinin protez yerleştirilmediği sürece, temiz cerrahi için gereksiz olduğu düşünülmekteyse de bazı çalışmalar, antibiyotik profilaksisi kullanımının meme ameliyatları^(18,40,41,44), fitik onarımı⁽⁵¹⁾, travma⁽⁶⁾, damar cerrahisi^(11,39) gibi diğer temiz cerrahi tiplerine genişletilmesini desteklemektedir.

Yenilikler

Cerrahi alan infeksiyonlarının önlenmesine yönelik son yıllarda üç yeni konu tartışılmaktadır. Hastaların kan şekeri düzeyinin yakın bir izlem ve müdahale ile normal düzeyde (<110 mg/l) tutulmasının yara yeri infeksiyonlarını azaltmada etkin olduğu kanıtlanmıştır⁽²⁹⁾. İkinci dikkat çekici konu beden ısısının cerrahi alan infeksiyonları ile ilişkisi olmuştur. Bir prospektif randomize çalışmada intraoperatif beden ısısını normalin 1-1.5°C aralığının dışında sürdürmesine izin verilmesi ile yara yeri infeksiyon oranı 2 katına çıkmaktadır⁽²⁷⁾. Vücut ısısının ameliyatta ve ameliyat sonrası erken dönemde normal tutulması, savunma yanıtını artırmaktadır. Lokal ve sistemik ısıtmanın kısa süreli ameliyatlarda ve temiz cerrahide (meme, varis, inguinal herni girişimleri) CAİ insidansına etkisini saptamak üzere yapılan bir prospektif, randomize çalışmada, 141 hastaya ek bir ısıtma girişiminde bulunulmamış, 139 hastaya sistemik ısıtma uygulanmış ve 140 hastaya lokal ısıtma (yara yerine yönelik) uygulanmıştır. Sistemik ve lokal ısı artışının CAİ'nu azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir⁽³³⁾. Son olarak da oksijenasyonun önemi üzerine ciddi çalışmalar yapılmaktadır. Hemostaz sağlanmış taze cerrahi kesi, hipoksik ve iskemik bir ortamdır. Peroperatif dönemde hastaya verilen oksijen miktarının artırılması ve bunun perioperatif dönem boyunca sürdürülmesi ile kesi yerine daha fazla oksijen gönderilerek cerrahi alan infeksiyonlarının azaltılabildiği gösterilmiştir⁽²⁰⁾. Ek oksijen tedavisinin değeri elektif kolon cerrahisi geçiren hastalarda yapılmış prospektif randomize bir çalışmada gösterilmiştir⁽²⁰⁾. Bu çalışmada ameliyat boyunca ve postoperatif 2 saat bir gruba (n=250) % 30 FiO₂ ve diğer gruba (n=250) % 80 FiO₂ uygulanmıştır. CAİ son grupta anlamlı şekilde azalmıştır⁽²⁰⁾. Oksijenin, mikroorganizmaların fagositozla eradikasyonunu sağlayan oksijen ürünlerini artırarak etkili olduğu düşünülmektedir. Perioperatif oksijen desteği CAİ riskini azaltmaktadır. Ek oksijen desteğinin yara ve anastomoz iyileşmesi üzerine olumsuz bir etkisi olmamıştır.

Beş basit önlem

Sonuç olarak, ameliyat bölgesi kıllarının traş edilmemesi, mutlaka gerekli ise bu işlem için kesici alet kullanılmaması, bunun yerine elektrikli traş makinelerinin kullanılması, uygun antimikrobiyal profilaksi kullanımı, uzun ve kanamalı ameliyatlarda ek doz yapılması, perioperatif dönemde hastanın normotermik olmasının çeşitli ısıtma yöntemleri ile sağlanması, perioperatif dönemde hastanın yüksek oksijenasyonunun sağlanması, diyabetik ya da diyabetik olmayan hastaların perioperatif dönemde intensif kan şekeri monitorizasyonu ve girişimlerle (gerektiğinde insülin verilmesi) öglisemik tutulması gibi aslında basit ve kolay önlemlerle CAİ oranlarını büyük ölçüde azaltmak mümkündür (Tablo 6).

Tablo 6: CAİ'nu azaltmak için 5 basit önlem.

1.	Ameliyat bölgesi kıllarını traş etme ya da elektrikli alet kullan
2.	Uygun profilaksi (kesiden önce, ağırlığına göre doz ve ek doz)
3.	Normotermi
4.	Oksijenasyon
5.	Öglisemi

KAYNAKLAR

- ACCOG Committee on Practice Bulletins: Antibiotic prophylaxis for gynecologic procedures. ACOG Practice Bulletin 23, American College of Obstetricians and Gynecologists, Washington, DC (2001).
- Altemeier WA: Postsurgical infections, *Antibiot Chemother* 1976;21:11-31.
- Antimicrobial Prophylaxis in Surgery: *Med Lett Drugs Ther* 2001;43:92-7 [Published erratum in *Med Lett Drugs Ther* 2001;43:108].
- Auerbach AD: Prevention surgical site infections, "Shozania KG, Duncan BW, McDonald KM et al (eds): Making health care safer: a critical analysis of patient safety practices. Evidence Report/Technology Assessment 43, AHRQ Publication 01-EO58, P.221-44, Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD (2001).
- Bergamini TM, Polk HC Jr: The importance of tissue antibiotic activity in the prevention of operative wound infection, *J Antimicrob Chemother* 1989;23(3):301-13.
- Boxma H, Broekhuizen T, Pakta P, Oosting H: Randomised controlled trial of single-dose antibiotic prophylaxis in surgical treatment of closed fractures: the Dutch Trauma Trial, *Lancet* 1996;347(9009):1133-7.
- Bratzler DW, Houck PM, for the Surgical Infection Prevention Guidelines Writers Workgroup: Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project, *Clin Infect Dis* 2004;38(12):1706-15.
- Burke JF: The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions of dermal lesions, *Surgery* 1961;50:161-8.
- Burke JP: Infection control-a problem for patient safety, *N Engl J Med* 2003;348(7):651-6.
- Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP: The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection, *N Engl J Med* 1992;326(5):281-6.
- Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M et al: Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a meta-analysis, *Circulation* 1998; 97(18):1796-801.
- Delgado-Rodriguez M, Sillero-Arenas M, Medina-Cuadros M, Martinez-Gallego G: Nosocomial infections in surgical patients: comparison of two measures of intrinsic patient risk, *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18(1):19-23.
- Dellinger EP, Gross PA, Barrett TL et al: Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures: Infectious Diseases Society of America, *Clin Infect Dis* 1994;18(3):422-7.
- DiPiro JT, Vallner JJ, Bowden TA et al: Intraoperative serum and tissue activity of cefazolin and cefoxitin, *Arch Surg* 1985;120(7):829-32.
- Fry DE: Basic aspects of and general problems in surgical infections, *Surg Infect (Larchmt)* 2001;2(Suppl 1):3-11.
- Fry DE: The economic cost of surgical site infection, *Surg Infect (Larchmt)* 2002;3(Suppl 1):337-43.
- Fry DE: Surgical site infections: Pathogenesis and prevention, <http://www.medscape.com/viewpogram/2220,2003.27.08>.
- Gilbert DN, Moellering RC, Sande MA: *The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy*, 33rd ed. p.123-4, Antimicrobial Therapy Inc., Hyde Park, VT (2003).
- Gould K: Surgical microbiology, "Leaper DJ (ed): Proceedings from Surgical Infection School held at the Royal College of Surgeons of England" s.25-34, London (2003).
- Greif R, Akca O, Horn EP, Kurz A, Sesler DI: Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical wound infection. Outcomes Research Group, *N Engl J Med* 2000;342(3):161-7.
- Heinzelmann M, Scott M, Tina L: Factors predisposing to bacterial invasion and infection, *Am J Surg* 2002;183(2):179-90.
- Hollenbeak CS, Murphy D, Dunagan WC, Fraser VJ: Nonrandom selection and the attributable cost of surgical-site infections, *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23(4):177-82.
- Horan TC, Culver DH, Gaynes RP, Jarvis WR, Edwards JR, Reid CR: Nosocomial infections in surgical patients in the United States, January 1986-June 1992: National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System, *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14(2):73-80.
- Howard JM, Barker WF, Culbertson WR et al: Postoperative wound infections: the influence of ultraviolet irradiation on the operating room and of various factors, *Ann Surg* 1964;160(Suppl):1-192.
- Jenney AW, Harrington GA, Russo PL, Spelman DW: Cost of surgical site infections following coronary artery bypass surgery, *Aust NZ J Surg* 2001;71(11):662-4.
- Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ: The impact of surgical site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization and extra costs, *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20(11):725-30.
- Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R: Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group, *N Engl J Med* 1996; 334(19):1209-15.
- Kuzu MA, Hazinedaroglu S, Dolalan S et al: Prevention of surgical site infection after open prosthetic inguinal hernia repair: efficacy of parenteral versus oral prophylaxis with amoxicillin-clavulanic acid in a randomized clinical trial, *World J Surg* 2005;29(6):794-9.
- Latham R, Lancaster AD, Covington JF, Pirolo JS, Thomas CS: The association of diabetes and glucose control with surgical-site infections among cardiothoracic surgery patients, *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22(10):607-12.
- Leaper DJ: Operating theatre discipline, "Leaper DJ (ed): Proceedings from Surgical Infection School held at the Royal Collage of Surgeons of England" s.129-59, London (2003).
- Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LJ, Jarvis WR: Guideline for the prevention of surgical site infection, *Infect Control Hosp Epidemiol*

- 1999;20(4):250-78.
32. Martone WJ, Jarvis WR, Culver DH et al: Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infections, "Bennett JV, Brachman PS (eds): Hospital Infections, 3rd ed." kitabında s.577-96, Little, Brown Medical Division, New York (1992).
 33. Melling AC, Ali B, Scott EM, Leaper DJ: Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery, *Lancet* 2001; 358(9285):876-80.
 34. Miles AA, Miles EM, Burke J: The value and duration of defense reactions of the skin to the primary lodgement of bacteria, *Br J Exp Pathol* 1957; 38(1):79-96.
 35. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) Report: Data summary from October 1986-April 1996, issued May 1996: A report from the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System, *Am J Infect Control* 1996;24(5):380-8.
 36. Olson MM, Lee JT Jr: Continuous, 10-year wound infection surveillance. Results, advantages, and unanswered questions, *Arch Surg* 1990;125 (6):794-803.
 37. Page CP, Bohnen JM, Fletcher JR, McManus AT, Solomkin JS, Wittmann DH: Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds: guidelines for clinical care, *Arch Surg* 1993;128(1):79-88.
 38. Perencevich EN, Sands KE, Cosgrove SE, Guadagnoli E, Meara E, Platt R: Health and economic impact of surgical site infections diagnosed after hospital discharge, *Emerg Infect Dis* 2003;9(2):196-203.
 39. Pitt HA, Postier RG, MacGowan AW et al: Prophylactic antibiotics in vascular surgery: topical, systemic or both? *Ann Surg* 1980;192(3):359-64.
 40. Platt R, Zaleznik DF, Hopkins CC et al: Perioperative antibiotic prophylaxis for herniorrhaphy and breast surgery, *N Engl J Med* 1990;322(3):153-60.
 41. Platt R, Zucker JR, Zaleznik DF et al: Prophylaxis against wound infection following herniorrhaphy of breast surgery, *Infect Dis* 1992;166(3):556-60.
 42. Polk HC Jr, Lopez-Mayor JF: Postoperative wound infection: a prospective study of determinant factors and prevention, *Surgery* 1969;66(1):97-103.
 43. Polk HC Jr, Trachtenberg L, Finn MP: Antibiotic activity in surgical incisions: the basis for prophylaxis in selected operations, *JAMA* 1980; 244(12):1353-4.
 44. Rotstein C, Ferguson R, Cummings KM, Piedmonte MR, Lucey J, Banish A: Determinants of clean surgical wound infections for breast procedures at an oncology center, *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13(4):207-14.
 45. Song F, Glenny AM: Antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery: a systemic review of randomised controlled trials, *Health Technology Assess* 1999;2(7):1-110.
 46. Stone HH, Hooper CA, Kolb LD, Geheber CE, Dawkins EJ: Antibiotic prophylaxis in gastric, biliary and colonic surgery, *Ann Surg* 1976;184 (4):443-52.
 47. Terzi C, Kılıç, D, Unek T, Hoşgorler F, Fusun M, Ergor G: Single-dose oral ciprofloxacin compared with single-dose intravenous cefazolin for prophylaxis in inguinal hernia: a controlled randomized clinical study, *J Hosp Infect* 2005;60(4):340-7.
 48. Wallace WC, Cinat M, Gormick WB, Lekawa ME, Wilson SE: Nosocomial infections in the surgical intensive care unit: a difference between trauma and surgical patients, *Am Surg* 1999;65(10):987-90.
 49. Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ: The impact of surgical site infections following orthopedic surgery at a community hospital and university hospital: adverse quality of life, excess length of stay and extra cost, *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23(4):183-9.
 50. Wong ES: Surgical site infection, "Mayhall DG (ed): Hospital Epidemiology and Infection Control, 2nd ed." kitabında s.189-210, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia (1999).
 51. Yerdel MA, Akin EB, Dolalan S et al: Effect of single-dose prophylactic ampicillin and sulbactam on wound infection after tension-free inguinal hernia repair with polypropylene mesh: the randomized, double blind, prospective trial, *Ann Surg* 2001;233(1):26-33.