

Cerrahi Antimikrobiyal Profilaksidede Güncel Öneriler

Current Recommendations on Surgical Antimicrobial Prophylaxis

Hale Turan

Başkent Üniversitesi, Konya Uygulama ve Araştırma Merkezi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümü, Konya, Türkiye

Özet

Cerrahi alan infeksiyonu (CAI), hastanede yatan ameliyat geçirmiş hastalardaki en sık, hastanede yatan tüm hastalar arasında ise üçüncü sırada görülen nozokomiyal infeksiyondur. CAI, hastaların daha fazla antibiyotik almasına, tedavi maliyetlerinin artmasına ve hastanede kalma süresinin uzamasına neden olmaktadır. Antimikrobiyal profilaksi CAI'yi önlemede uygulanan en etkili yöntemlerden birisidir. Cerrahi antimikrobiyal profilaksi uygulaması sırasında, indikasyonun yanlış olması, antimikrobiyal ilaçların verilmiş zamanının yanlış olması, gereksiz uzun süreli uygulama ve yanlış antimikrobiyal ilaç seçimi gibi hatalar yapılmaktadır. Bu derlemede güncel rehberler ışığında başlıca CAI, epidemiyolojisi, risk faktörleri ve cerrahi antimikrobiyal profilaksi konuları irdelenmiştir.

Klimik Dergisi 2015; 28(1): 2-10.

Anahtar Sözcükler: Antimikrobiyal profilaksi, cerrahi alan infeksiyonları.

Abstract

Being the most common nosocomial infections among hospitalized surgical patients, surgical site infections (SSIs) are also the third most common nosocomial infection among all hospitalized patients. These infections result in consumption of more antibiotics, an increase in the cost of care, and a prolongation of hospital stay. Antimicrobial prophylaxis is one of the most effective methods used in preventing SSIs. It is known that incorrect indication, incorrect application time of the antimicrobial drugs, unnecessarily long term application, and incorrect drug selection are some of the mistakes made during the application of surgical antimicrobial prophylaxis. In this review, epidemiological findings and risk factors of SSIs and surgical antimicrobial prophylaxis are discussed in the light of current guidelines.

Klimik Dergisi 2015; 28(1): 2-10.

Key Words: Antimicrobial prophylaxis, surgical site infections.

Giriş

Cerrahi alan infeksiyonu (CAI) hastane kaynaklı olarak ortaya çıkan infeksiyonların önde gelen nedenlerindedir. CAI, cerrahi operasyon yapılan hastalarda %38 oranında ve en sık görülen nozokomiyal infeksiyon olarak karşımıza çıkmaktadır. ABD'de her yıl cerrahi uygulanan 30 milyondan fazla hastanın %2-3'ünde CAI geliştiği tahmin edilmektedir (1). Bu tür infeksiyonlarda morbidite ve mortalite artışı olmakta, hastanede yatış süresi uzamakta, antibiyotik kullanımı artmakta, sonuçta hasta ve ödeme yapan kurumlara ek mali yükler gelmektedir (2). Antimikrobiyal profilaksi, CAI'yi önlemede uygulanan en etkili yöntemlerden birisidir (3). Bu derlemede, cerrahi antimikrobiyal profilaksi üzerine güncel önerileri sunmak amacıyla American Society of Health-System Pharmacists (AHSP), Infectious Diseases Society of America (IDSA), Surgical Infection Society (SIS), Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), National

Institute for Health and Care Excellence (NICE) ve UpToDate rehberleri gözden geçirilmiştir (4,6-8).

Cerrahi Alan İnfeksiyonu Riski

Cerrahi operasyon öncesi ve sırasında uygulanan asepsi ve alınan antisepsi önlemlerinin infeksiyon oranlarını önemli ölçüde azalttığı birçok çalışmada gösterilmiştir. İnfeksiyon oranlarını ve dolayısıyla morbidite ve mortalite hızlarını azaltan bu uygulamalar, cerrahi girişimlerde uygulanan rutin uygulamalardır. Antimikrobiyal profilaksinin hedefleri ise CAI'yi önlemek, post-operatif infeksiyon mortalite ve morbiditesini azaltmak, hasta yatış süresi ve maliyetini azaltmak, ilaca bağlı yan etki oluşturmamak, hasta ve hastane florasında olumsuz değişikliklere yol açmamaktır (3). CAI için genel risk faktörleri, ileri yaş, beslenme bozukluğu, obezite, diabetes mellitus, sigara kullanımı, vücudun başka bir yerinde infeksiyon olması, immünoşüpresyon, steroid tedavisi, yakın zamanda cerrahi işlem geçirmiş olmak, operasyon

Yazışma Adresi/Address for Correspondence:

Hale Turan, Başkent Üniversitesi, Konya Uygulama ve Araştırma Merkezi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümü, Konya, Türkiye

E-posta/E-mail: turanhale@yahoo.com

(Geliş / Received: 6 Ocak / January 2015; Kabul / Accepted: 26 Mart / March 2015)

DOI: 10.5152/kd.2015.02



Tablo 1. Cerrahi Yara Sınıflaması ve Cerrahi Alan Enfeksiyonu Riski (5)

| Cerrahi Yara | Tanım | Cerrahi Alan Enfeksiyonu Riski (%) |
|-----------------|---|------------------------------------|
| Temiz | Cerrahi alanda inflamasyon-enfeksiyon yok Solunum, gastrointestinal, genitoüriner boşluklara girilmez Yara yerinde travma yok Steril teknikte aksama yok | (1.3-2.9) |
| Temiz-kontamine | Cerrahi alanda inflamasyon-enfeksiyon yok Yara yerinde travma yok Elektif şartlarda respiratuar, gastrointestinal, genitoüriner boşluklara girilir ve kirlenme minimal Steril teknikte minör aksama var | (2.4-7.7) |
| Kontamine | Cerrahi alanda pürülan akıntı olmaksızın akut inflamasyon var Gastrointestinal boşluktan belirgin kirlenme var İnfekte safra veya idrar varlığında biliyer veya genitoüriner boşluğa girilir Açık travmatik yara (<8 saat) Steril teknikte majör aksama var | (6.4-15.2) |
| Kirli | Nekrotik dokuların olduğu eski travmatik yaralar Akut bakteriyel enfeksiyon var Perforasyon var | (7.1-40) |

öncesi hospitalizasyon süresinin uzun olması ve mikroorganizmalarla kolonizasyondur (4).

Cerrahi operasyonların oluşturdukları enfeksiyon risklerine göre kategorize edilmeleri, profilaksi uygulamasının gerekliliği konusunda bilgi vermektedir. Yaygın olarak kabul gören bu sınıflamaya göre cerrahi girişimler, temiz, temiz-kontamine, kontamine ve kirli olarak sınıflandırılmaktadır (Tablo 1) (5).

Antibiyotik profilaksisi, temiz-kontamine ve kontamine cerrahi girişimlerde rutin olarak önerilirken, temiz cerrahi girişimler için görüş farklılıkları bulunmaktadır. Kirli girişimlerde uygulanan profilaksi değil, genellikle tedavidir (4,6).

Birçok rehber ve kaynak kitapta cerrahide antimikrobiyal profilaksiyle ilgili öneriler bulunmasına karşın, pratikte yanlış uygulamalara sıkça rastlanmaktadır. Bilgi düzeyindeki yetersizlik, hastanelere ait yerel rehberlerin eksikliği bu konuda yapılan uygulama hatalarının başlıca nedenidir. Gereksiz ve yanlış antibiyotik kullanımı antimikrobiyal direnç gelişimine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca profilaksi zamanlaması, antibiyotik seçimi ve antibiyotik dozlarında yapılan hataların CAI hızlarını artırdığı bilinmektedir. Bu nedenlerle hekimlerin cerrahi profilaksiyi iyi bilmeleri ve doğru uygulamaları gerekmektedir.

Mikrobiyoloji

Temiz cerrahi girişimlerde CAI'ye neden olan en sık etken mikroorganizmalar deri florası, *Staphylococcus aureus*, koagülaz-negatif stafilokoklar ve streptokoklardır (9). Temiz-kontamine cerrahi girişimlerde en sık etken mikroorganizmalar, Gram-negatif çomaklar, enterokoklar ve deri florasıdır. Tablo 2'de cerrahi girişimlere göre olası etkenlerin listesi verilmiştir (10).

Antibiyotik Seçimi

Cerrahi profilakside seçilecek antibiyotik cerrahi alanın florasında bulunan ve etken olabilme olasılığı yüksek mikroorganizmalara karşı etkili olmalıdır. İstenen diğer bir özellik, antibiyotik'in enfeksiyonlara karşı en dar spektruma sahip olmasıdır. Etkinlik spektrumu geniş olan antibiyotiklerin profilakside kullanılmasının çoğul dirençli mikroorganizmaların yaygınlaşmasına neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle geniş spektrumlu antibiyotikler tercih edilmemelidir. Antibiyotik'in diğer bir özelliği de minimum yan etkiye sahip ajanlardan biri olmasıdır (4,11,12).

Sefalosporinler, profilakside aranan tüm özelliklere sahip ajanları içeren antibiyotik gruplarından biridir. Sefazolin, dar spektrumlu olması, düşük yan etki profili ve maliyetiyle cerrahi profilakside en sık tercih edilen sefalosporindir. Sefazolin, streptokoklara, metisiline duyarlı stafilokoklara ve bazı Gram-negatif mikroorganizmalara karşı etkilidir (4,13). Sefazolin ilaca karşı ciddi bir reaksiyonun ve olası etkenin anaerob bir mikroorganizma olmaması durumunda önerilen bir antibiyotiktir. Anaerob mikroorganizmaların rol oynayabileceği cerrahi girişimlerde (kolon cerrahisi gibi) sefazolin yetersiz kalabilmektedir. Bu tip cerrahi girişimlerde anti-anaerob bir profilaktik ajanın eklenmesi (metronidazol gibi) ya da tek başına anaerob etkinliği de olan sefoksitin veya sefotetan gibi sefalosporinlerin tercih edilmesi önerilmektedir (4). İkinci kuşak sefalosporinler (sefuroksim gibi) Gram-negatif mikroorganizmalara sefazolinden daha etkilidir. Sefoksitin ve sefotetan da benzer etkilidir; ek olarak anti-anaerob etkiye de sahip ajanlardır. Obezlerde kiloya göre doz ayarlaması yapılmalıdır. En sık kullanılan antimikrobik olan sefazolin, 80 kilograma ka-

Tablo 2. Cerrahi Girişimlere Göre Olası Etkenler (10)

| Cerrahi Girişim | Olası Etkenler |
|------------------------------------|---|
| Graft, protez, implant yerleştirme | <i>Staphylococcus aureus</i> , KNS |
| Kalp cerrahisi | <i>S. aureus</i> , KNS |
| Göğüs cerrahisi | <i>S. aureus</i> , KNS, <i>Streptococcus pneumoniae</i> , Gram-negatif çomaklar |
| Beyin cerrahisi | <i>S. aureus</i> , KNS |
| Meme cerrahisi | <i>S. aureus</i> , KNS |
| Göz cerrahisi | <i>S. aureus</i> , KNS, streptokoklar, Gram-negatif çomaklar |
| Ortopedik cerrahi | <i>S. aureus</i> , KNS, Gram-negatif çomaklar |
| Apandektomi | Gram-negatif çomaklar, anaeroplara |
| Safra yolları cerrahisi | Gram-negatif çomaklar, anaeroplara |
| Gastroduodenal cerrahi | Gram-negatif çomaklar, streptokoklar, orofaringeal anaeroplara |
| Kolorektal cerrahi | Gram-negatif çomaklar, anaeroplara |
| Ürolojik cerrahi | Gram-negatif çomaklar |
| Baş-boyun cerrahisi | <i>S. aureus</i> , streptokoklar, orofaringeal anaeroplara |
| Obstetrik ve jinekolojik cerrahi | Gram-negatif çomaklar, enterokoklar, grup B streptokoklar, anaeroplara |

KNS: Koagülaz-negatif stafilokoklar.

dar olan hastalarda 1 gr, 80-120 kilogram arası olan hastalarda 2 gr ve 120 kilogramdan fazla olan hastalarda 3 gr IV olarak verilmelidir (4,6).

Sefalosporinlere alternatif ajanlar, vankomisin (15-20 mg/kg) veya klindamisin (600-900 mg)'dir. Rutin olarak preoperatif *S. aureus* kolonizasyon taramasının yararı konusunda fikir birliği yoktur (6). β -laktam alerjisi olan bazı olgularda, Gram-negatif mikroorganizmaların CAI etkeni olabileceği ameliyatlarda, alternatif olarak gentamisin, siprofloksasin ve levofloksasin kullanılabilir (13).

Profilaksi Zamanlaması

Profilaksi amacıyla uygulanan antibiyotiklerin dokudaki düzeyinin, cerrahi işlem süresince, kontaminan bakterilerin minimal inhibitör konsantrasyon (MİK) değerinin üzerinde olması amaçlanır. Serum ve dokuda ulaşılması istenen antibiyotik düzeyleri, ilacın uygulama yolu ve farmakokinetik özellikleriyle değişkenlik gösterebilmektedir. Profilaksiden maksimum fayda sağlanabilmesi için antibiyotik operasyondan hemen önce uygulanması gerekmektedir. Birçok rehber göre bu konudaki ideal süre, operasyonun 30-60 dakika öncesidir. Bu süre genelde anestezi indüksiyonunun yapıldığı döneme denk gelir. Kinolonlar ve vankomisin için uzun yarılanma ömürleri nedeniyle bu süre 2 saattir (14,15).

β -laktam antibiyotikler sık kullanılan ilaçların başında gelmektedir. Penisilin alerjisi bilgisi ya da kuşku bulunan hastalar operasyon öncesi bu açıdan sorgulanmalıdır. Öyküsünde penisilin tedavisinden hemen sonra anafilaksi, ürtiker ya da döküntü gibi bulgular oluşmuş hastalar, penisiline alerjik kabul edilmelidir. Penisilin alerjisi bulunan hastalarda profilakside alternatif antibiyotik tercih edilmelidir.

Glikopeptid grubu antibiyotiklerin profilakside rutin olarak kullanılması önerilmemektedir. Fakat metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) infeksiyon hızlarının yüksek olduğu merkezlerde glikopeptidlerin profilakside kullanılabileceği bil-

dirilmektedir. MRSA ve metisiline dirençli koagülaz-negatif stafilokoklara (MR-KNS) bağlı CAI'lerin yüksek olduğu merkezlerde, MRSA kolonizasyonu olan ve MRSA kolonizasyon riski yüksek (yakın zamanda hastaneye yatış öyküsü olan, huzurevinde yaşayan, hemodiyaliz hastası olan vb.) hastalarda vankomisin profilaktik olarak kullanılabilir. Vankomisin metisiline duyarlı *S. aureus*'a (MSSA) etkinliği sefazolinden daha az olduğu için sefazolinle birlikte verilmesi gerekir (16).

Antimikrobik Profilaksinin Süresi

Cerrahi profilakside uygulanacak antimikrobiyal tek doz olmalı ve uygulanacak süre 24 saatten kısa olmalıdır (4). Cerrahi profilakside önerilen ve tercih edilen antibiyotiklerin yarılanma ömürleri kısadır. Operasyon süresi kısa olan girişimlerde bu durum sorun teşkil etmemekle birlikte süresi uzun olan operasyonlarda etkili konsantrasyonların sürdürülmesi için ek dozlara ihtiyaç duyulmaktadır. Tek doz profilaksiyle ek doz profilaksi yapılan cerrahi girişimlerde anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir (17). Genel olarak ek doz uygulanmasına, ameliyat süresinin ilacın iki yarı ömrü kadar süreyi geçtiği durumlarda, fazla kanamalı ameliyatlarda (>1500 ml) ve ilacın yarı ömrünü kısaltan durumlarda gerek duyulmaktadır (4).

Cerrahi Operasyonlarda Antibiyotik Profilaksisi

Kardiyovasküler Cerrahi

Kardiyak işlemler koroner arter baypas, kapak ameliyatlara, kardiyak cihaz yerleştirmedir. Kardiyovasküler cerrahide en sık görülen CAI, mediastenit ve yara infeksiyonlarıdır. Antimikrobiyal profilaksiyle bu infeksiyonların beş kat azaldığı gösterilmiştir (18). En sık etkenler Gram-pozitif mikroorganizmalardan *S. aureus*, KNS ve nadiren *Propionibacterium acnes*'tir. Gram-negatif mikroorganizmalar daha az sıklıkla izole edilir (4). Kardiyak cerrahi sonrası CAI için risk faktörleri periferik vasküler hastalık, KOAH, kalp yetmezliği, arteria-

mammaria interna tutulumu, greft sayısının fazla olması ve *S. aureus* kolonizasyonudur (19).

Birinci ve ikinci kuşak sefalosporinler kardiyak CAİ'leri önlemede önerilen en iyi antimikrobiyallerdir. β -laktam alerjisi olan hastalarda vankomisin ya da klindamisin kullanılabilir (Tablo 3). Antimikrobiyal profilaksinin optimal süresi tartışmalıdır. Bazı yayınlarda bir günden dört güne değişen profilaksi yapıldığında, CAİ oranlarında azalma gösterilememiştir (20). Dren ve kateterler çıkarılana kadar antimikrobiyal profilaksinin sürdürülmesinin bir yararı olmadığı gösterilmiştir (21).

Toraks Cerrahisi

Toraks cerrahisi işlemleri lobektomi, pnömonektomi, torakoskopik cerrahi, akciğer rezeksiyonu ve torakotomidir. En sık CAİ ise pnömoni ve ampiyemdir (22). En sık etkenler *S. aureus* ve *S. epidermidis*'tir; postoperatif pnömonide *Haemophilus influenzae*, *Enterobacter cloacae*, *Acinetobacter* spp., *Pseudomonas aeruginosa* ve *Moraxella catarrhalis* gibi Gram-negatif mikroorganizmalar ve *Candida* spp. etken olabilir (23). Kullanılması önerilen antimikrobiyaller, sefazolin ve ampisilin-sulbaktamdır (24). MRSA ile kolonize hastalarda vankomisin uygulanabilir. β -laktam alerjisi olan olgularda alternatif ajanlar vankomisin ve klindamisin (4).

Gastrointestinal Cerrahi

Mide asiditesi nedeniyle bu alanda uygulanan cerrahi girişimler genellikle temiz sınıfa girmekte ve antimikrobiyal profilaksi önerilmemektedir. Ancak mide asiditesinin çeşitli hastalıklara ya da ilaç kullanımına bağlı olarak azaldığı durumlarda, gastroduodenal perforasyon, mide motilitesinin azalması, özofagus obstrüksiyonu, mide çıkışında obstrüksiyon, mide kanaması, morbid obezite, American Society of Physiology (ASA) skorunun ≥ 3 olması ve malignite durumlarında profilaksi verilmelidir (4,25). Mide ve incebarsakların hakim florasında anaerop bakteriler bulunmadığından, gastroduodenal cerrahi profilaksisinde kullanılacak antibiyotiklerin anti-anaerop etkinliğinin olması gerekmektedir. Profilakside seçilecek antibiyotik sefazolindir. Gastrointestinal sistemde girişim yapıldığı durumlarda, ülser rezeksiyonu, kanser rezeksiyonu, perforasyon onarılması, perkütan endoskopik gastrotomi (PEG) açılması, Whipple operasyonu ve baryatrik cerrahi prosedürler, temiz kontamine olduğu için profilaksi verilmelidir (26).

Apendektomi operasyonlarında komplike olmayan apandisit anti-anaerop etkinliği olan bir sefalosporin (sefoksitin veya sefotetan) veya sefazolin ve metronidazol kombinasyonu kullanılabilir. Komplike apandisit (gangrenöz ya da perforasyon, peritonit ya da apse olması durumunda) preoperatif antibiyotiklere en az beş gün devam edilmelidir (27).

Apendektomi sonrası gelişen CAİ'de en sık rastlanan mikroorganizmalar aerop ve anaerop Gram-negatif enterik bakterilerdir. Kültürde en sık üreyen anaerop bakteri *Bacteroides fragilis*; aerop etken ise *Escherichia coli*'dir. Aerop ve anaerop streptokoklar, stafilokoklar ve enterokoklar da bildirilen etkenler arasındadır (4).

Hernioplasti ya da herni meş onarımında tercih edilen antimikrobiyal sefazolindir (27). Bu operasyon sonrası gelişen CAİ'de en sık etken mikroorganizmalar streptokoklar, stafilokoklar ve enterokoklardır (28).

Safra Yolları Cerrahisi

Elektif şartlarda laparoskopik kolesistektomi yapılan düşük riskli hastalarda ve endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi (ERCP) yapılan hastalarda rutin antimikrobik profilaksi önerilmemektedir (4,29,30). Elektif şartlarda laparoskopik kolesistektomi yapılan, kolanjit, biliyer obstrüksiyon, drenajı tam gerçekleşmeyen olgular gibi yüksek riskli olgularda ise antimikrobik profilaksi önerilmektedir (4,31). Açık olarak yapılan tüm safra kesesi ameliyatlarında da profilaksi önerilmektedir. Profilakside tercih edilen antimikrobik sefazolindir. Alternatif ajanlar, sefotetan, sefoksitin ve seftriakson gibi sefalosporinler ya da ampisilin-sulbaktamdır (4).

Kolorektal Cerrahi

Endojen mikroorganizma yoğunluğu nedeniyle kolorektal ameliyatlar, CAİ açısından riskli operasyonlardır (32). Operasyon öncesinde fekal yükü azaltmak amacıyla mekanik barsak temizliği önerilmektedir (33). Oral profilakside önerilen ajanlar, neomisin sülfat ve eritromisin baz kombinasyonu veya metronidazol ve neomisin sülfat kombinasyonudur. Operasyondan bir gün önce başlanır ve üç doz şeklinde verilir. Sefoksitin ya da seftriakson ve metronidazol kombinasyonu ile yapılan intravenöz profilaksiyle oral profilaksinin karşılaştırıldığı çalışmalardan elde edilen sonuçlar çelişkilidir. Benzer etkinlik gösterilen çalışmalar olmasına karşın, intravenöz profilaksinin daha etkili olduğu sonuçlar da vardır. Oral kombinasyonun en önemli riski, direnç gelişimine katkıda bulunabilmesi ve *Clostridium difficile* kolitine zemin hazırlamasıdır (4).

Kolorektal cerrahi profilaksisinde tercih edilebilecek antimikrobikler, anti-anaerop etkinliği açısından sefoksitin ya da sefotetan olabileceği gibi, lokal direnç oranları ve sefoksitin ve sefotetanın ülkemizde bulunmadığı da göz önünde bulundurularak, ampisilin-sulbaktam da olabilir ya da sefazolin ve metronidazol kombinasyonu yapılabilir. Üçüncü ya da dördüncü kuşak sefalosporinler dirençli mikroorganizmaları artırması ihtimali nedeniyle profilakside rutin olarak uygulanmamalıdır (34).

Beyin Cerrahisi

Beyin cerrahisi sonrası gelişen infeksiyonların risk faktörleri, diabetes mellitus, operasyon süresinin 2-4 saatten uzun olması, tekrarlayan cerrahi girişim, beyin-omurilik sıvısı (BOS) kaçağı olması, postoperatif kafa içi basınç monitorizasyonu veya postoperatif ventriküler drenin beş günden fazla kalması, önceden infeksiyon olması ya da şant bulunmasıdır (35,36).

Antimikrobiyal profilaksi, kraniyotomi, BOS şant işlemleri ve intratekal pompa yerleştirilmesi uygulamalarında önerilmektedir (4). Beyin cerrahisi sonrası nozokomiyal CAİ'de en sık etken mikroorganizmalar, *S. aureus* ve koagülaz-negatif stafilokoklardır. Diğer mikroorganizmalar *P. acnes* ve Gram-negatif bakterilerlerdir (36). Temiz kraniyotomi ve spinal işlemlerde, şant operasyonlarında ya da intratekal pompa yerleştirilmesinde tek doz sefazolin uygundur. β -laktam alerjisi olan olgularda alternatifler, klindamisin ya da vankomisin (4).

Ortopedik Cerrahi

Spinal operasyonlarda, kalça kırığı onarımı ve diğer kalça kırıklarında, internal fiksasyon operasyonlarında ve total

Tablo 3. Sık Yapılan Cerrahi Girişimlerde Profilaktik Antibiyotik Önerileri

| Cerrahi | Önerilen Antibiyotik |
|--|----------------------------------|
| Baş-Boyun Cerrahisi | |
| Temiz ameliyatlar | Önerilmez |
| Protez ameliyatları (timpanoplasti tüpü hariç) | Sefazolin, sefuroksim |
| Temiz-kontamine ameliyatlar (kanser, sinüs, mandibula cerrahisi) | Sefazolin + metronidazol |
| Beyin Cerrahisi | |
| Elektif kraniyotomi | Sefazolin |
| BOS şant işlemi | Sefazolin |
| Intratekal pompa yerleştirilmesi | Sefazolin |
| Genel Cerrahi | |
| Herni onarımı | Sefazolin |
| Gastroduodenal işlemler | Sefazolin, sefuroksim |
| İncebarsak cerrahisi (obstrüksiyonsuz) | Sefazolin, sefuroksim |
| İncebarsak cerrahisi (obstrüksiyonlu) | Sefazolin + metronidazol |
| Apandektomi | Sefazolin + metronidazol |
| Kolorektal cerrahi | Sefazolin + metronidazol |
| Açık biliyer veya pankreatik cerrahi | Sefazolin, sefoksitin, sefotetan |
| Laparoskopik biliyer cerrahi (yüksek riskli) | Sefazolin, sefoksitin, sefotetan |
| Kardiyovasküler ve Torasik Cerrahi | |
| Koroner arter baypas cerrahisi | Sefazolin, sefuroksim |
| Kardiyak cihaz ("pacemaker") yerleştirilmesi | Sefazolin, sefuroksim |
| Mekanik pompa ("ventricular assist device", VAD) yerleştirilmesi* | Sefazolin, sefuroksim |
| Lobektomi | Sefazolin |
| Akciğer rezeksiyonu | Sefazolin |
| Torakoskopik cerrahi | Sefazolin |
| Ortopedik Cerrahi | |
| Temiz ameliyatlar (diz, el, ayak, implant gerektirmeyen) | Önerilmez |
| Spinal cerrahi | Sefazolin |
| Kalça kırığı onarımı | Sefazolin |
| Total eklem protezi yerleştirilmesi | Sefazolin |
| İnternal fiksasyon cihazı yerleştirilmesi | Sefazolin |
| Alt ekstremitte ampütasyonu | Sefazolin |
| Obstetrik ve Jinekolojik Cerrahi | |
| Sezaryen doğum [†] | Sefazolin |
| Histerektomi / ürojinekolojik ameliyatlar | Sefazolin + metronidazol |
| Cerrahi abortus | Doksisiklin, metronidazol PO |
| Histerosalpingografi | Doksisiklin PO |
| Tanısal laparoskopi, transservikal cerrahi, histeroskopi, intrauterin araç takma | Önerilmez |
| Plastik Cerrahi | |
| Temiz ameliyatlar | Sefazolin |
| Temiz-kontamine ameliyatlar | Ampisilin-sulbaktam |
| Meme implantı | Sefazolin |
| Meme kanseri cerrahisi | Sefazolin |

Tablo 3. Sık Yapılan Cerrahi Girişimlerde Profilaktik Antibiyotik Önerileri (Devamı)

| Transplantasyon Cerrahisi | |
|---|------------------------|
| Kalp | Sefazolin |
| Akciğer ve akciğer-kalp | Sefazolin |
| Böbrek | Sefazolin |
| Karaciğer | Sefotaksim + ampisilin |
| Pankreas / pankreas-böbrek | Sefazolin + flukonazol |
| Üroloji | |
| Açık / laparoskopik cerrahi | Sefazolin |
| Protez ameliyatları (penil / testis / sfinkter) | Sefazolin + gentamisin |
| Sistoskopi (üst üriner sisteme girilmeksizin) | Sefazolin |
| Sistoskopi (risk faktörü olanlarda) | Florokinolon |
| Transrektal prostat biyopsisi | Florokinolon |

BOS: Beyin-omurilik sıvısı.

*VAD değiştirme işlemlerinde etkene yönelik profilaksi verilir.

[†]İnsizyon öncesinde yapılmalıdır.

eklem protezlerinde profilaksi önerilmektedir. Yabancı cisim takılmayan, operasyon süresi kısa süren ortopedik cerrahilerde antibiyotik profilaksisi gerekmemektedir (4). En sık CAİ etkenleri, *S. aureus*, Gram-negatif çomaklar, koagülaz-negatif stafilkoklar ve β -hemolitik streptokoklardır (37).

Ortopedik ameliyatlarda profilakside seçilecek ajan sefazolindir. Ortopedik protez infeksiyonlarında CAİ'nin tedavisini güçleştiren önemli bir faktör, protezde bakteriyel biyofilm oluşmasıdır. Genellikle *S. aureus* ve *S. epidermidis* infeksiyonlarında ortaya çıkar. Biyofilm oluşumu antimikrobik penetrasyonunu zorlaştırmakta ve antimikrobik direncine neden olmaktadır (38).

Kalça fraktür operasyonlarında ve diğer internal fiksasyon operasyonlarında sefazolinle antimikrobiyal profilaksi önerilmektedir. Klindamisin ya da vankomisin, β -laktam alerjisi olan olgularda alternatif antimikrobiyallerdir (4).

Spinal Cerrahi

Enstrümantasyon olsun ya da olmasın spinal işlemlerde, füzyon operasyonlarında, laminektomi ve minimal invazif disk operasyonlarında profilaksi önerilmektedir. Sefazolin iyi bir seçenektir. Klindamisin ve vankomisin β -laktam alerjisi olan olgularda alternatif antimikrobiyallerdir. Gram-negatif patojen riski olan olgularda aminoglikozid, aztreonam ya da florokinolon eklenebilir (4).

Baş-Boyun Cerrahisi

Baş-boyun cerrahisinin elektif operasyonları genellikle temiz ya da temiz-kontaminedir. Tiroidektomi ve lenf gangliyonu diseksiyonu gibi temiz operasyonlarda CAİ oranı profilaksi verilmediğinde bile %1'in altındadır. Paratiroidektomi, submandibüler gland eksizyonu, tonsillektomi, adenoidektomi, rinoplasti ve mandibula fraktürü onarımı gibi oral faringeal mukoza insizyonu yapılan temiz-kontamine işlemlerde profilaksi uygulanmalıdır (39,40).

CAİ için risk faktörleri yaş, beslenme durumu, diabetes mellitus, anemi, periferik vasküler hastalık, preoperatif rad-

yasyon ve/veya kemoterapi, sigara ve alkol kullanımıdır (40-42). Radikal ya da bilateral boyun diseksiyonu ve myokutanöz flep ya da mikrovasküler serbest fleplerle rekonstrüksiyon operasyonları CAİ açısından riskli prosedürlerdir (40,42).

Baş-boyun cerrahisinde temiz-kontamine girişimleri izleyen infeksiyonların çoğu normal orofarinks florasiyla oluşur. Genellikle etken aerop ve anaerop bakterilerdir. Başlıca orofaringeal mikroorganizmalar, streptokoklar, *Bacteroides* türleri (*B. fragilis* dışında), peptostreptokoklar, *Prevotella* spp., *Fusobacterium* spp., *Veillonella* spp., *Enterobacteriaceae* türleri ve stafilkoklardır. Antimikrobiyal profilaksi temiz girişimlerde uygulanmamalıdır (4,39). Adenoidektomi, tonsillektomi ya da septoplasti gibi operasyonlarda rutin profilaksinin yararı gösterilmemesine rağmen (43,44), çoğu temiz-kontamine girişimde profilaksi uygulanmaktadır (40,45). Sefazolin ya da sefuroksim ve metronidazol ya da tek başına ampisilin-sulbaktam verilebilir. Klindamisin β -laktam alerjisi olan olgularda Gram-negatif mikroorganizmalar için bir aminoglikozidle kombine edilerek verilebilir.

Obstetrik ve Jinekolojik Cerrahi

Jinekolojik cerrahide cerrahi küretaj ya da histerosalpingografi gibi vaginadan periton boşluğuna kontaminasyon riski olan operasyonlarda ya da histerektomi gibi genital kanala girilen operasyonlarda profilaksi önerilmektedir. Histerektomi (abdominal, vaginal, laparoskopik) operasyonunda ve ürojinekolojik operasyonlarda tercih edilen antimikrobiyaller sefazolin, sefoksitin ya da sefotetandır. Tanısal laparoskopi, transservikal cerrahi, histeroskopi, intrauterin araç takma gibi girişimlerde profilaksi önerilmemektedir. Cerrahi küretajda doksisisiklin (operasyondan bir saat önce 100 mg, sonrasında 200 mg, PO) ya da metronidazol PO (2x500 mg, PO, 5 gün), histerosalpingografide ise infeksiyon varlığında doksisisiklin önerilmektedir (46).

Sezaryen operasyonu öncesi postoperatif infeksiyon riskini azaltmak için, dar spektrumlu bir antibiyotik tek doz olarak uygulanmalıdır. Antimikrobiyal profilaksi yapılmadı-

ğında, sezaryen doğum yapan kadınlarda infeksiyon riski 20 kat artmaktadır (47). Seçilecek antimikrobiyal sefazolindir. β-laktam alerjisi olan olgularda klindamisin ya da gentamisin önerilir (4).

Ürolojik Cerrahi

Ürolojik cerrahide profilaksiyle ilgili farklı görüşler vardır (48). Operasyon öncesi üriner sistem infeksiyonu olan olgular, ameliyata alınmadan önce mutlaka tedavi edilmelidir. Operasyon öncesi asemptomatik bakteriürisi olan hastalara ise, kanamalı ürolojik girişim yapılacaksa, girişimden kısa süre önce antibiyotik başlanmalı ve bu antibiyotikler girişimden sonra (özellikle sonda da kalmayacaksa) kısa süre içinde kesilmelidir (49). Üriner sistemin anatomik anomalileri, üriner obstrüksiyon, ürolityaz ve sonda varlığı gibi durumlar, ürolojik CAİ için risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Basit sistoskopiye profilaksi risk faktörleri olan olgulara önerilmektedir. Önerilen antimikrobiyaller oral florokinolon, trimetoprim-sülfametoksazol ya da sefazolin iken, üst üriner sisteme girilmeyen sistoskopiye ve açık/laparoskopik cerrahide sefazolin önerilmektedir (4).

Ürolojik cerrahide en sık yapılan girişimlerden transrektal prostat biyopsisinde profilaksinin amacı biyopsi sonrası bakteriüri insidansını azaltmaktır (13,50). Transrektal prostat biyopsisinde önerilen antimikrobiyaller florokinolonlar (siprofloksasin ya da levofloksasin), trimetoprim-sülfametoksazol ya da sefazolin + metronidazol kombinasyonudur. Önerilen alternatif ajanlar ise gentamisin ± klindamisin'dir (4). Penis, testis ve sfinkter protez ameliyatlarında önerilen antimikrobiyaller ise sefazolin + gentamisin kombinasyonu ya da vankomisin + gentamisin kombinasyonudur (6, 51).

Meme Cerrahisi

Meme cerrahisi temiz bir işlem olduğu için antimikrobiyal profilaksi önerilmezken, risk faktörü olan olgularda sefazolinle profilaksi önerilmektedir. Bu risk faktörleri, cerrahi öncesi kemoterapi alan hastalar, rekürans nedeniyle yeniden opere edilen hastalar, implant nedeniyle rekonstrüktif cerrahi yapılan hastalardır (52). En sık etkenler, *S. aureus*, diğer stafilokoklar ve streptokoklardır (4).

Göz Cerrahisi

Oftalmik prosedürler, katarakt cerrahisi, vitrektomi, keratoplasti, intraoküler lens implantasyonu, glokom cerrahisi, strabotomi, retina onarımı ve lazer destekli subepitelial keratektomidir. Antimikrobiyal profilaksidedeki verilerin çoğu, katarakt cerrahisi üzerinedir. Profilaksidede amaç, akut postoperatif endoftalmiyi, ciddi intraoküler inflamasyonu ve oluşabilecek görme kaybını önlemektir. Postoperatif oftalmik infeksiyon için başlıca risk faktörleri, diabetes mellitus, aktif oküler infeksiyon ya da kolonizasyon, lakrimal drenaj sisteminde infeksiyon ya da obstrüksiyon, 85 yaşın üzerinde olmak ve immün yetmezliktir. Profilaksidede, gentamisin, tobramisin, neomisin + polimiksin B + gramisidin, moksifloksasin ve gatifloksasin içeren damlalar seçilebilir; preoperatif olarak bir saat içinde beş doz şeklinde verilmelidir. Operasyon sonunda göz hastalıkları uzmanının ka-

rarına bırakılarak sefazolin/sefuroksim (subkonjuktival/int-rakameral) verilebilir. Penetran göz travmalarında önerilen antimikrobiyaller ise intrakameral ya da intraoküler olarak seftazidim + vankomisin ya da gentamisin + klindamisin kombinasyonudur (4).

Transplantasyon Cerrahisi

Solid organ transplantasyonu alıcılarındaki infeksiyon risklerinin, donör ya da alıcı kaynaklı infeksiyonlar, alıcıdaki latent infeksiyonların reaktivasyonu, operasyon öncesi alıcının kolonizasyonu, toplum kaynaklı infeksiyonlara maruz kalma ve immünosüpresyona bağlı fırsatçı infeksiyonlar gibi kompleks yönleri vardır. Agresif immünosüpresyon nedeniyle infeksiyonlar en sık ilk bir yıl içinde ortaya çıkar (53). Kalp, akciğer ve böbrek transplantasyonlarında önerilen antimikrobiyal, sefazolindir. β-laktam alerjisi olan olgularda klindamisin ya da vankomisin önerilmektedir. Profilaksi süresi açısından bir görüş birliği yoktur. Karaciğer transplantasyonunda önerilen antimikrobiyaller, piperasilin-tazobaktam ya da sefotaksim + ampisilin kombinasyonudur. Pankreas ve pankreas-böbrek transplantasyonlarında sefazolin önerilmektedir. Fungal infeksiyon açısından yüksek riskli hastalara (pankreasın enterik drenajı gibi) flukonazol profilaksisi de verilmelidir. β-laktam alerjisi olan olgularda seçilecek antimikrobiyal ise klindamisin, aztreonam ya da florokinolonlardan biri olmalı ya da vankomisin + gentamisin kombinasyonu tercih edilmelidir. Böbrek transplantasyonu yapılacak hastalar için aminoglikozidlerin alternatifleri tercih edilmelidir. Profilaksi süresi en fazla 24 saat olmalıdır (4).

Sonuç olarak, cerrahi alanındaki tüm ilerlemelere rağmen, postoperatif infeksiyon problemi halen çözölmüş değildir. Antibiyotik direncini en aza indirmek, maliyeti düşürmek ve hastayı CAİ'den koruyabilmek için en uygun ve doğru profilaksiyi yapmak önem arz etmektedir. Cerrahi profilaksi, tüm cerrahlarca önemsenmeli ve profilaksi protokollerine uyulmalıdır.

Çıkar Çatışması

Yazar, herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Kaynaklar

1. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for Practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical Infection Society. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992; 13(10): 599-605.
2. Yalçın AN, Erbay RH, Serin S, Atalay H, Öner O, Yalçın AD. Perioperative antibiotic prophylaxis and cost in a Turkish University Hospital. *Infez Med.* 2007; 15(2): 99-104.
3. Talbot TR. Surgical site infections and antimicrobial prophylaxis. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases.* 7th ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone Elsevier, 2010: 3891-904. [CrossRef]
4. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm.* 2013; 70(3): 195-283. [CrossRef]
5. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk

- index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med.* 1991; 91(3B): 152-7S. [\[CrossRef\]](#)
6. Anderson DJ, Sexton DJ. Antimicrobial prophylaxis for prevention of surgical site infection in adults [Internet]. Waltham, MA: UpToDate, Inc. [erişim 6 Ocak 2015]. <http://www.uptodate.com/contents/antimicrobial-prophylaxis-for-prevention-of-surgical-site-infection-in-adults>.
 7. NICE Guidelines. Surgical site infection: Prevention and treatment of surgical site infection [CG74] [Internet]. London: National Institute for Health and Clinical Excellence [erişim 6 Ocak 2015]. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg74>.
 8. Antibiotic Prophylaxis in Surgery. A National Clinical Guideline [Internet]. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network [erişim 6 Ocak 2015]. <http://sign.ac.uk/guidelines/fulltext/104/index.html>.
 9. Hidron AI, Edwards JR, Patel J, et al. NHSN annual update: antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006-2007. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008; 29(11): 996-1011. [\[CrossRef\]](#)
 10. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1999; 20(4): 247-80. [\[CrossRef\]](#)
 11. Voit SB, Todd JK, Nelson B, Nyquist AC. Electronic surveillance system for monitoring surgical antimicrobial prophylaxis. *Pediatrics.* 2005; 116(6): 1317-22. [\[CrossRef\]](#)
 12. Tourmousoglou CE, Yiannakopoulou ECh, Kalapothaki V, Bramis J, St Papadopoulos J. Adherence to guidelines for antibiotic prophylaxis in general surgery: a critical appraisal. *J Antimicrob Chemother.* 2008; 61(1): 214-8. [\[CrossRef\]](#)
 13. Antimicrobial prophylaxis for surgery. *Treat Guidel Med Lett.* 2012; 10(122): 73-8.
 14. Steinberg JP, Braun BI, Hellinger WC, et al. Timing of antimicrobial prophylaxis and the risk of surgical site infections: results from the Trial to Reduce Antimicrobial Prophylaxis Errors. *Ann Surg.* 2009; 250(1): 10-6. [\[CrossRef\]](#)
 15. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014; 35(6): 605-27. [\[CrossRef\]](#)
 16. Bull AL, Worth LJ, Richards MJ. Impact of vancomycin surgical antibiotic prophylaxis on the development of methicillin-sensitive staphylococcus aureus surgical site infections: report from Australian Surveillance Data (VICNISS). *Ann Surg.* 2012; 256(6): 1089-92. [\[CrossRef\]](#)
 17. McDonald M, Grabsch E, Marshall C, Forbes A. Single-versus multiple-dose antimicrobial prophylaxis for major surgery: a systematic review. *Aust N Z J Surg.* 1998; 68(6): 388-96. [\[CrossRef\]](#)
 18. Kreter B, Woods M. Antibiotic prophylaxis for cardiothoracic operations. Meta-analysis of thirty years of clinical trials. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992; 104(3): 590-9.
 19. Gelijns AC, Moskowitz AJ, Acker MA, et al. Management practices and major infections after cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2014; 64(4): 372-81. [\[CrossRef\]](#)
 20. Kriaras I, Michalopoulos A, Turina M, Geroulanos S. Evolution of antimicrobial prophylaxis in cardiovascular surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000; 18(4): 440-6. [\[CrossRef\]](#)
 21. Sandoe JA, Kumar B, Stoddart B, et al. Effect of extended perioperative antibiotic prophylaxis on intravascular catheter colonization and infection in cardiothoracic surgery patients. *J Antimicrob Chemother.* 2003; 52(5): 877-9. [\[CrossRef\]](#)
 22. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control.* 2009; 37(10): 783-805. [\[CrossRef\]](#)
 23. Radu DM, Jauréguy F, Seguin A, et al. Postoperative pneumonia after major pulmonary resections: an unsolved problem in thoracic surgery. *Ann Thorac Surg.* 2007; 84(5): 1669-73. [\[CrossRef\]](#)
 24. Schussler O, Dermine H, Alifano M, et al. Should we change antibiotic prophylaxis for lung surgery? Postoperative pneumonia is the critical issue. *Ann Thorac Surg.* 2008; 86(6): 1727-33. [\[CrossRef\]](#)
 25. Antimicrobial prophylaxis for surgery. *Treat Guidel Med Lett.* 2009; 7(82): 47-52.
 26. Jafri NS, Mahid SS, Minor KS, Idstein SR, Hornung CA, Galandiuik S. Meta-analysis: antibiotic prophylaxis to prevent peristomal infection following percutaneous endoscopic gastrostomy. *Aliment Pharmacol Ther.* 2007; 25(6): 647-56. [\[CrossRef\]](#)
 27. Yin Y, Song T, Liao B, Luo Q, Zhou Z. Antibiotic prophylaxis in patients undergoing open mesh repair of inguinal hernia: a meta-analysis. *Am Surg.* 2012; 78(3): 359-65.
 28. Sanchez VM, Abi-Haidar YE, Itani KM. Mesh infection in ventral incisional hernia repair: incidence, contributing factors, and treatment. *Surg Infect (Larchmt).* 2011; 12(3): 205-10. [\[CrossRef\]](#)
 29. Varela JE, Wilson SE, Nguyen NT. Laparoscopic surgery significantly reduces surgical-site infections compared with open surgery. *Surg Endosc.* 2010; 24(2): 270-6. [\[CrossRef\]](#)
 30. Harris A, Chan AC, Torres-Viera C, Hammett R, Carr-Locke D. Meta-analysis of antibiotic prophylaxis in endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP). *Endoscopy.* 1999; 31(9): 718-24. [\[CrossRef\]](#)
 31. Mallery JS, Baron TH, Dominitz JA, et al. Complications of ERCP. *Gastrointest Endosc.* 2003; 57(6): 633-8. [\[CrossRef\]](#)
 32. Antibacterial prophylaxis in surgery: 1--Gastrointestinal and biliary surgery. *Drug Ther Bull.* 2003; 41(11): 83-6. [\[CrossRef\]](#)
 33. Hope WW, Newcomb WL, Schmelzer TM, et al. Antibiotic prophylaxis in colon surgery. *J Am Coll Surg.* 2007; 205(1): 189-90. [\[CrossRef\]](#)
 34. Song F, Glenny AM. Antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery: a systematic review of randomised controlled trials. *Health Technol Assess.* 1998; 2(7): 1-110. [\[CrossRef\]](#)
 35. Lietard C, Thébaud V, Besson G, Lejeune B. Risk factors for neurosurgical site infections: an 18-month prospective survey. *J Neurosurg.* 2008; 109(4): 729-34. [\[CrossRef\]](#)
 36. Korinek AM, Golmard JL, Elcheick A, et al. Risk factors for neurosurgical site infections after craniotomy: a critical reappraisal of antibiotic prophylaxis on 4,578 patients. *Br J Neurosurg.* 2005; 19(2): 155-62. [\[CrossRef\]](#)
 37. Trampuz A, Zimmerli W. Antimicrobial agents in orthopaedic surgery: Prophylaxis and treatment. *Drugs.* 2006; 66(8): 1089-105. [\[CrossRef\]](#)
 38. Costerton JW. Biofilm theory can guide the treatment of device-related orthopaedic infections. *Clin Orthop Relat Res.* 2005; (437): 7-11. [\[CrossRef\]](#)
 39. Avenia N, Sanguinetti A, Cirocchi R, et al. Antibiotic prophylaxis in thyroid surgery: a preliminary multicentric Italian experience. *Ann Surg Innov Res.* 2009; 3: 10. [\[CrossRef\]](#)
 40. Simo R, French G. The use of prophylactic antibiotics in head and neck oncological surgery. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006; 14(2): 55-61. [\[CrossRef\]](#)
 41. Sepehr A, Santos BJ, Chou C, et al. Antibiotics in head and neck surgery in the setting of malnutrition, tracheotomy, and diabetes. *Laryngoscope.* 2009; 119(3): 549-53. [\[CrossRef\]](#)
 42. Coşkun H, Erişen L, Basut O. Factors affecting wound infection rates in head and neck surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000; 123(3): 328-33. [\[CrossRef\]](#)

43. O'Reilly BJ, Black S, Fernandes J, Panesar J. Is the routine use of antibiotics justified in adult tonsillectomy? *J Laryngol Otol*. 2003; 117(5): 382-5. [\[CrossRef\]](#)
44. Caniello M, Passerotti GH, Goto EY, Voegels RL, Butugan O. Antibiotics in septoplasty: is it necessary? *Braz J Otorhinolaryngol*. 2005; 71(6): 734-8. [\[CrossRef\]](#)
45. Andreasen JO, Jensen SS, Schwartz O, Hillerup Y. A systematic review of prophylactic antibiotics in the surgical treatment of maxillofacial fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 2006; 64(11): 1664-8. [\[CrossRef\]](#)
46. Van Eyk N, van Schalkwyk J; Infectious Diseases Committee. Antibiotic prophylaxis in gynaecologic procedures. *J Obstet Gynaecol Can*. 2012; 34(4): 382-91.
47. Smaill FM, Grivell RM. Antibiotic prophylaxis versus no prophylaxis for preventing infection after cesarean section. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 10: CD007482. [\[CrossRef\]](#)
48. Wolf JS Jr, Bennett CJ, Dmochowski RR, Hollenbeck BK, Pearle MS, Schaeffer AJ. Best practice policy statement on urologic surgery antimicrobial prophylaxis. *J Urol*. 2008; 179(4): 1379-90. [\[CrossRef\]](#)
49. Nicolle LE, Bradley S, Colgan R, Rice JC, Schaeffer A, Hooton TM. Infectious Diseases Society of America guidelines for the diagnosis and treatment of asymptomatic bacteriuria in adults. *Clin Infect Dis*. 2005; 40(5): 643-54. [\[CrossRef\]](#)
50. Zani EL, Clark OA, Rodrigues Netto N Jr. Antibiotic prophylaxis for transrectal prostate biopsy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011; (5): CD006576. [\[CrossRef\]](#)
51. Bootsma AM, Laguna Pes MP, Geerlings SE, Goossens A. Antibiotic prophylaxis in urologic procedures: a systematic review. *Eur Urol*. 2008; 54(6): 1270-86. [\[CrossRef\]](#)
52. Jones DJ, Bunn F, Bell-Syer SV. Prophylactic antibiotics to prevent surgical site infection after breast cancer surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 3: CD005360. [\[CrossRef\]](#)
53. Fishman JA. Infection in solid-organ transplant recipients. *N Engl J Med*. 2007; 357(25): 2601-14. [\[CrossRef\]](#)