

ÜROLOJİDE ANTİBİYOTİK KULLANIMI | ANTIBIOTICS IN UROLOGY

Ürolojik Cerrahide Antibiyotik Profilaksisi
Antibiotic Prophylaxis in Urologic Surgery**Soner Yalçinkaya, Muzaffer Eroğlu****Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, Antalya****Özet | Abstract**

Cerrahi alan enfeksiyonları postoperatif morbidite ve mortalitenin önemli bir nedenidir. Cerrahi teknik ve aseptik koşullara ne kadar dikkat edilirse edilsin normalde steril olan dokular, cerrahi insizyonla beraber kontamine olur. Eğer gerekli önlemler alınmazsa bu kontaminasyon, cerrahi alan enfeksiyonlarına neden olabilir. Antimikrobiyal profilaksi, bu enfeksiyonların gelişimini engellemek amacıyla etkenle karşılaşmadan önce veya karşılaştıktan hemen sonra antimikrobiyal ilaç uygulanmasıdır. Cerrahi antibiyotik profilaksisi, doğru uygulandığında operasyon uygulanan hastalarda muhtemel cerrahi alan enfeksiyonlarını ve infektif komplikasyonları önleyerek morbidite ve mortaliteyi azaltmakta ve hastanede kalış süresini kısaltmaktadır. Fakat antimikrobiyal profilaksinin endikasyonları ve uygulama şekli konusunda tam bir fikir birliği oluşmamıştır. Bu makalede ürolojik cerrahide antimikrobiyal profilaksisi konusu gözden geçirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Üriner enfeksiyon, antibiyotik, profilaksi

Surgical site infections are a significant source of postoperative morbidity and mortality. Even when all rules of surgical aseptic technique and sterile conditions are kept, the surgical incision can cause tissue contamination. If the adequate precautions are not taken, this contamination can cause surgical site infections. The term antimicrobial prophylaxis means the administration of antimicrobial drug before or during a patient's exposure to causative agents in order to prevent an infection. Surgical antimicrobial prophylaxis, with a logical policy of administration, decreases the morbidity and mortality and shortens the duration of hospitalization by reducing possible surgical site infection and infective complications. However, a clear consensus has not yet been reached on indications and way of administration. In this article, the matter of antibiotic prophylaxis in urologic surgery has been reviewed.

Key words: Urinary infection, antibiotic, prophylaxis

Üriner sistem enfeksiyonları nozokomiyal enfeksiyonların en sık görülenidir ve özellikle cerrahi girişimlerden sonra karşımıza çıkmaktadır.(1) Yara yeri ve postoperatif üriner sistem enfeksiyonları hasta morbiditesi ve mortalitesi açısından önemli bir sorundur. Bu tür enfeksiyonlar elektif ekstraabdominal operasyonlardan sonra %5, intraabdominal operasyonlardan sonra %20'nin üzerinde görülmektedir.(2) Bu enfeksiyonların gelişmesinde hastaya ve çevreye ait faktörler etkilidir (Tablo 1).(3)

Hastaya ait faktörlerin bulunması cerrahi girişim sonrası enfeksiyon riskini belirgin olarak artırırken, çevresel faktörlere dikkat edilmesi bu riski önemli derecede azaltır.(3) Ürolojik cerrahide enfeksiyöz komplikasyon gelişiminde en önemli risk faktörleri; kalıcı katater uygulanması, önceki ürogenital enfeksiyon ve cerrahi öncesi uzamış hospitalizasyondur.(4) Profilaksi zamanlaması ile enfeksiyon gelişimi arasındaki ilişki Tablo 2'de verilmiştir.

Yara yerinin özellikleri kontaminasyon durumuna göre Tablo 3'de sınıflandırılmıştır.(1,3) Bu sınıflamaya göre temiz yaralara profilaksi uygulanması gerekmez. Kirli/enfektif yaralara da profilaksi verilmez, hemen antibiyoterapiye baş-

lanır. Temiz/kontamine ve kontamine yaralara profilaksi genellikle uygulanır. Açık ürolojik cerrahi yaralarda enfeksiyon görülme sıklığı ve antibiyotik profilaksisinin etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada, preoperatif idrar kültürü negatif olup, üriner sistemin açıldığı girişimlerde %13,4 postoperatif enfeksiyon görülmüştür. En sık izole edilen bakteriler Staf. Aureus (%21), E. Coli (%18), Bacterioides spp (%17), Enterococ spp (%10), P. Aeruginosa (%9) ve S. Epidermidis (%8) olarak gösterilmiştir.(5)

Bu komplikasyonlar hastanın hastanede kalış süresini uzatmakta, tedavi giderlerini artırmakta ve uygulanan prosedürleri başarısızlıkla sonuçlandırabilmektedir. Antibiyotik tedavisi, profilaksi ile karıştırılmamalıdır. Cerrahi antibiyotik profilaksisi gelişebilecek bu komplikasyonları önlemek için, uygun antibiyotiğin hastaya doğru zamanda ve uygun yolla verilmesidir. Uygulamanın gerekliliği ve şekli tartışmalıdır. Çünkü bu konuda yapılan prospektif randomize klinik çalışmalar yetersizdir.

Profilakside amaç, uygulanan tanı ve tedavi prosedürlerine bağlı gelişen enfektif komplikasyonlardan hastayı korumaktır. Kötü hijyen ve operasyon tekniğine bağlı oluşan

enfeksiyonları önlemek için uygulanmamalıdır. Antibiyotik profilaksisi cerrahi girişimlerle ilgili enfektif komplikasyonları önlemek ya da azaltmak için uygulanan çeşitli prosedürlerden sadece bir tanesidir. Diğer önlemler arasında; mekanik barsak temizliği, tıraş, antiseptik solüsyon, el yıkama protokolü, çift eldiven giyme, cerrahi alanın steril hazırlanması sayılabilir. Profilaksi bu basit önlemlerin yerine geçmemelidir.(6) Antibiyotik tedavisi profilaksiden farklı olarak, mikrobiyolojik olarak kanıtlanmış ya da klinik şüpheli enfeksiyonun tedavisidir.

Profilaksi Uygulama Prensipleri

Antibiyotik profilaksisinde temel prensip hastayı gelişebilecek bir enfeksiyondan korunurken, antibiyotiklere direnç gelişimine yol açmamaktır. Ayrıca uygun profilaksi gereksiz

antibiyotik kullanımının da önüne geçecektir.(7,8) Profilakside yara yeri sınıflandırması ve risk faktörleri birlikte değerlendirilmelidir. Antibiyotik seçiminde her hastanın kümülatif risk faktörlerine göre değerlendirilmesi ve uygun antibiyotiğin verilmesi önemlidir.(9)

Cerrahi profilaksi uygulanırken potansiyel yararı, riski ve maliyetinden fazla olmalıdır. Gereksiz profilaksi uygulanmamalıdır.(10) Profilaksi maliyetiyle ilgili veriler incelendiğinde, yara yeri enfeksiyonunun hastanede kalış süresini ve maliyeti önemli derecede artırdığı gösterilmiştir.(11,12) Buna karşılık cerrahi işlemlerde uygulanan antibiyotik profilaksisinin yara yeri enfeksiyonu ve maliyeti azalttığı gösterilmiştir.(13,14)

Profilakside kullanılacak antibiyotik, olası enfeksiyon etkenine karşı bakterisidal etkili olmalıdır. Operasyon süresince ek doz gereksinimi olmadan doku ve serum konsantrasyonunu korumalıdır. Normal floraya zarar vermemeli ya da bu olumsuz etki minimal olmalıdır. Kullanılacak ajan anestezi ilaçlarla etkileşime girmemelidir. Bakteriyel direnci arttırmamalıdır. Cerrahi girişim sonrası morbidite ve mortaliteyi önlemelidir. Tedavi süresini ve maliyeti azaltmalıdır. Yan etkisi tolere edilebilir olmalıdır.(10)

Profilaksinin optimal etkinliği için verilme zamanı ve dozu kritik öneme sahiptir. İlaç insizyon sırasında serum ve dokularda bakterisidal konsantrasyona ulaşacak şekil ve sürede verilmelidir. Bu süre girişimden 2 saat önceyi ve 3 saat sonrası içine almalıdır.(15-17) Profilaksi zamanıyla ilişkili enfeksiyon oranları Tablo 2 de verilmiştir.(16) Profilaksi oral olarak uygulanacaksa; ilaç girişimden bir saat önce verilirken, intravenöz uygulamada ise anestezi indüksiyonuyla birlikte verilmelidir. Enfeksiyon riskinin en yüksek olduğu zamanda, ilacın kan ve dokuda pik konsantrasyona ulaşması için bu süreler dikkat edilmelidir.(18) Diğer yandan, ideal olanı tek doz uygulamadır. Bazı ilaçlarda doz, hastanın kilosuna göre ayarlanır. Obez hastalarda ve operasyonun uzadığı durumlarda ve yukarıda verilen risk faktörlerinin varlığında ek doz verilmelidir. Ancak bu süre 24 saatten fazla olmamalıdır.(10,19) Protez uygulamalarında ve kalıcı kateter yerleştirildiği durumlarda, profilaksi süresi uzatılabilir.(10) Literatürde protez implantasyonundan sonra

Tablo 1. Peroperatif enfeksiyon için risk faktörleri.

Hastaya ait faktörler	Çevresel Faktörler
İleri yaş	Yetersiz cilt temizliği ve tıraş
Anatomik anomaliler	Uzamış operasyon süresi
Malnutrisyon	Yetersiz havalandırma
Sigara	Eksik veya yanlış profilaksi
Kronik steroid kullanımı	Yabancı cisim
İmmün yetmezlik	Dren
Diyabet	Cerrahi deneyim
Obezite	
Enfeksiyon varlığı	
Taş varlığı	

Tablo 2. Profilaksi uygulama zamanı ve enfeksiyon oranları.

Profilaksi zamanı (saat)	Enfeksiyon oranı (%)
Operasyondan 2-24 saat önce	3,8
Operasyondan 0-2 saat önce	0,6
Operasyondan 0-3 saat sonra	1,4
Operasyondan 3-24 saat sonra	3,3

Tablo 3. Yara yeri sınıflaması.

Yara Yeri Sınıflaması	Yara Tanımı	Enfeksiyon riski (%)
Temiz	Elektif yapılan travmatik olmayan ameliyatlardır. İnflamasyon bulunmaz. Solunum, sindirim ve genitoüriner sisteme ait bir girişim içermez. Ameliyat tekniğinde hata yoktur.	<2
Temiz / kontamine	Acil girişim ya da solunum, sindirim ve genitoüriner sisteme girişim yapılmıştır. Önemli bir kontaminasyon yoktur. Ameliyat tekniğinde minör hatalar olabilir.	<10
Kontamine	Gastrointestinal kanaldan, ya da infekte genitoüriner kanaldan önemli kontaminasyon vardır. Akut, pürülan olmayan inflamasyon bulunur. Cerrahi teknikte önemli hatalar vardır. 4 saatten eski olmayan penetran travma ya da kronik açık yara vardır.	~%20
Kirli / Enfekte	Solunum, gastrointestinal ve genitoüriner perforasyon ya da 4 saatten eski travmatik yara vardır. Pürülan akıntı saptanır.	~%40

antibiyotik tedavisinin süresi ile ilgili çok az bilgi vardır. Teorik olarak biofilm gelişimi kaygısıyla antibiyotik tedavisinin uzun sürmesi gerektiği kanaati taşınsa da, bu görüşü destekleyen yeterli araştırma verisi yoktur. Hatta bir çalışmada eklem protezlerinde profilaksi süresinin 24 saati geçmesi gerektiği belirtilmiştir.(2) Ancak uzamış kataterizasyon gerektiren durumlarda kateter alınana kadar antibiyotik tedavisi profilaksiye tercih edilebilir.(10)

Ürolojik cerrahi profilaksisinde en sık kullanılan antibiyotikler TMP-SMZ, 2. kuşak sefalosporinler, beta-laktamaza dirençli aminopenisilinler, aminoglikozidler ve florokinolonlardır. Üriner sistem için sefalosporinler, kinolonlar ve aminoglikozidler genellikle yeterli düzeyde etkin, uzun yarı ömürlü ve tek doz kullanıldığında ucuz antibiyotiklerdir. Nadiren allerjik reaksiyona neden olurlar. Beta-laktam alerjisi olan hastalarda son iki grup antibiyotik güvenle kullanılabilir. Geniş spektrumlu antibiyotikler profilaksizde gereksiz kullanılmamalı ve enfeksiyon tedavisi için saklanmalıdır.(19)

Ürolojik Girişimlerde Profilaksi Yöntemleri

Transrektal prostat biopsilerinde antibiyotik profilaksisi önerilir. Yapılan çalışmalarda TMP-SMZ, 2. kuşak sefalosporinler, beta-laktamaza dirençli aminopenisilinler, aminoglikozidler ve florokinolon türü antibiyotiklerden herhangi birisinin 1 günlük, hatta tek doz uygulanması düşük riskli hastalarda yeterli profilaksiyi sağlar.(20-26)

Sistoskopi, ürodinamik çalışma ve tanısal üreteroskopi sonrası enfeksiyöz komplikasyon oranı düşüktür. Bu uygulamalarda profilaksi uygulanması konusu tartışmalıdır ve yapılan çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Wilson ve arkadaşları 234 hastayı kapsayan çift kör randomize çalışmasında, 400 mg oral norfloksasin verilen hastalar placeboyla kıyaslanmış ve fleksible sistoskopi uygulanan hastalarda, işlem sonrası bakteriüri görülme oranında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.(27) Bunun aksine Johnson ve arkadaşları 2481 vakayı içeren randomize kontrollü çift kör çalışmasında, fleksible sistoskopi yapılan hastalara tek doz 500mg oral siprofloksasin veya 200mg TMP/SX verilmiş ve placeboyla karşılaştırılmıştır. İşlem sonrası bakteriüri, oral siprofloksasin alan grupta istatistiksel anlamlı olarak daha az gözlenmiştir.(28) Diğer yandan, standart sistoskopi işleminde eğer bakteriüri, kalıcı katater ve genitoüriner enfeksiyon hikayesi yoksa profilaksiye gerek olmadığını savunanlar da mevcuttur.(29)

Latthe ve arkadaşlarının yaptığı 995 vakayı kapsayan metaanalizde, ürodinami yapılan hastalarda, profilaksinin bakteriüri riskini anlamlı olarak azalttığı belirtilmiştir.(30) Buna karşın, Brodák ve arkadaşları prospektif çalışmalarında, ürodinamide antibiyotik profilaksisinin gerekli olmadığını ortaya koymuşlardır.(31)

Transüretral tümör rezeksiyonlarında; uzamış operasyon süresiyle bağlantılı olarak, büyük tümörlerde, nekrotik tümör varlığında ve risk faktörlerine sahip hastalarda antibiyotik profilaksisi mutlaka uygulanmalıdır.(19) Delavierre ve arkadaşlarının yaptığı, 61 olguyu içeren prospektif randomize kontrollü çalışmada, 800mg oral pefloksasin plaseboyla

kıyaslanmış ve cerrahi sonrası üriner enfeksiyon riskinde anlamlı fark bulunmamıştır.(32)

TUR-P, bu konuda üzerinde en çok çalışılan ürolojik operasyondur. Prospektif randomize kontrollü çalışmaların sonuçlarına göre, antibiyotik profilaksisi uygulanan hastalarda, bakteriüri riskinin %65, septisemi riskinin %77 azaldığı gösterilmiştir.(7,33-35) Berry ve arkadaşlarının yaptıkları bir metaanalizde, kinolonların, sefalosporinlerin ve TMP/SX'un TUR-P profilaksisinde etkin olduğunu vurgulanmıştır.(35)

Üreteroskopi ve perkütan taş cerrahisinde, antibiyotik profilaksisi uygulanması konusunda görüş birliği yoktur.(36) Ancak basit tanısal işlemler ve distal ureter taş cerrahisi gibi düşük riskli hastalar ile proksimal ureter taşı ve intrarenal cerrahi gibi yüksek riskli hastaların ayrı değerlendirilmesi ve uygulanacak antibiyotik seçiminin buna göre düzenlenmesi önerilmektedir.(8) Ayrıca taşın büyüklüğü, kanama, cerrahi deneyim gibi risk faktörleri de antibiyotik seçiminde göz önünde bulundurulmalıdır.(37-42) Bununla birlikte, Amerikan Üroloji Birliği (AUA) klavuzlarında üreteroskopide tüm hastalara profilaksi uygulanması önerilmektedir.(10)

ESWL tedavisinde profilaksi uygulanması konusunda standart bir uygulama yoktur. Ancak bir metaanalizde, sekiz randomize kontrollü çalışma incelenmiş ve ESWL tedavisinde uygulanan antibiyotik profilaksisinin, tedavi sonrası bakteriüri riskini anlamlı derecede azalttığı gösterilmiştir.(43) AUA klavuzlarında tüm hastalara profilaksi önerilirken, Avrupa Üroloji Birliği (EAU) klavuzlarında komplike olmayan hastalara profilaksi önerilmeyip, yalnızca kalıcı katater, nefrostomi tüpü ve enfektif taş varlığında ise tedavi önerilmektedir.(10,19,44,45) Bunun için tek doz oral siprofloksasinin işlem öncesi kullanılması yeterlidir.

Üriner sisteme girilmeyen açık ya da laparoskopik ameliyatlarda antibiyotik profilaksisi önerilmemektedir.(46-48) Üriner sisteme girilen ameliyatlarda ise tek doz iv antibiyotik profilaksisi uygulanmalıdır. Postoperatif enfeksiyon riskinin yüksek olduğu transvezikal ve radikal prostatektomilerde profilaksi uygulaması standart olarak önerilmektedir.(49-52) Terai ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada radikal prostatektomi uygulanan hastaları iki gruba ayırmışlardır. Birinci gruba 4 gün, ikinci gruba ise 1 gün süreyle 2. kuşak sefalosporin (cefotiam) profilaksi amacıyla verilmiş ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir.(50)

Barsak segmentini içine alan ürolojik cerrahi operasyonlarda antibiyotik profilaksisi kullanılmalıdır. Kullanılan antibiyotiklerin aerobik ve anaerobik patojenlere etkili olması önemlidir.(53-54) Hara ve arkadaşlarının yaptığı 77 radikal sistektomi operasyonunu kapsayan bir çalışmada, 33 hastaya bir gün, 44 hastaya üç gün piperasilin verilmiş ve cerrahi sonrası komplikasyon oranları değerlendirilmiştir. Her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.(54) AUA ve EAU klavuzlarında benzer olarak ikinci kuşak sefalosporin, klindamisin+gentamisin, aztreonam veya siprofloksasin kullanılması önerilmektedir.(10,19)

Tedavi gerektirecek enfeksiyon şüphesi yoksa, ürolojik cerrahi sonrası bırakılan drenaj kateteri için antibiyotik profi-

laksisinin uzatılması önerilmemektedir. Eğer hastada asemptomatik bakteriüri varsa cerrahi öncesi veya drenaj kateteri alındıktan sonra tedavi verilmelidir.(19) Açık veya laparoskopik protez uygulamalarında yara yeri enfeksiyonu görülebilir. Özellikle diyabet ve nörojenik mesane gibi durumlarda enfeksiyon riski artar. Gelişebilecek bir enfeksiyon genellikle protezin çıkarılmasıyla sonuçlanır. Bu gibi durumlarda deri

kaynaklı stafilokoklar sorumlu bakterilerin başında gelir. Antibiyotik seçiminde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.(55-57) Protez cerrahisinde rutin olarak profilaksi uygulanması önerilir ve bu amaçla 2. ve 3. kuşak sefalosporinler tercih edilir.(10)

Standart ürolojik cerrahilerde önerilen antibiyotik profilaksisi Tablo 4'te özetlenmiştir.(58)

Tablo 4. Ürolojik cerrahide profilakside önerilen antibiyotikler ve dozları.

Uygulama	Normal Hasta	Risk faktörlü Hasta	Süre
Üretral kataterizasyon	Endike değil	Oral florokinolon Oral TMP-SMZ 160/800 mg	Tek doz, <24saat Tek doz, <24saat
Ürodinami	Endike değil	Oral florokinolon Oral TMP-SMZ 160/800 mg	Tek doz, <24saat <24 saat
Transrektal Prostat Biyopsi	Oral florokinolon	Enfeksiyon şüphesi varsa kültür sonucuna göre tedavi	1-4 gün
ESWL	Oral TMP-SMZ 160/800 mg Oral florokinolon	Enfeksiyöz taş varlığında işlem öncesi enfeksiyon tedavisi.	Tek doz, <24saat Tek doz, <24saat
Endoskopik Girişimler (Alt Üriner Sistem)			
Tanı			
Sistoskopi, Üreteroskopi	Endike değil	Cefazolin Oral florokinolon Oral TMP-SMZ 160/800 mg	Tek doz, <24saat Tek doz, <24saat Tek doz, <24saat
Tedavi			
Prostat Rezeksiyonu	Ampicillin + gentamicin veya veya oral / İV florokinolon (katater süresince)	Ampicillin + gentamicin veya oral / İV florokinolon (preop kültürde üreme varsa ve enfeksiyon şüphesinde direkt tedavi)	Katater süresince
Mesane Tümörü Rezeksiyonu	Ampicillin + gentamicin veya oral / İV florokinolon	Ampicillin + gentamicin veya oral / İV florokinolon	Tek doz, <24saat
Endoskopik Girişimler (Üst Üriner Sistem)			
Üreteroskopi	Ampicillin + gentamicin Veya oral / İV florokinolon	Ampicillin + gentamicin veya oral / İV florokinolon	Tek doz, <24saat
Perkütan Renal Cerrahi	Ampicillin + gentamicin Florokinolon	Ampicillin + gentamicin Florokinolon	Tek doz, <24saat Tek doz, <24saat
Açık ve Laparoskopik Girişimler			
Radikal Nefrektomi	Cefazolin	Cefazolin	Cerrahi süresince
Üriner sisteme girilen cerrahi girişimler	Cefazolin	Cefazolin	Cerrahi süresince
Barsak segmentinin kullanıldığı girişimler	Vankomycin veya klindamicin (β-laktam alerjisinde)	Vancomycin veya klindamicin (β-laktam alerjisinde)	Cerrahi süresince
	Cefotetan veya cefoxitin	Cefotetan veya cefoxitin	Cerrahi süresince
	Klindamicin + gentamicin, aztreonam, veya ciprofloxacın (β-laktam alerji+)	Clindamycin + gentamicin, aztreonam, veya ciprofloxacın (β-laktam alerji+)	Cerrahi süresince
Travmaya bağlı kirliliğe, yara, abse veya genitoüriner perforasyon	N/A	Kültür sonucuna kadar geniş spektrumlu	Vakaya özel

Sonuç

Peroperatif enfeksiyonlardan korunmak amacıyla uygulanan profilakside, antibiyotik seçimi, verilme süresi ve dozu ile ilgili klinisyenlerin bilgisi istenilen düzeyde değildir. Gereksiz ve yanlış antibiyotik kullanımı, antibiyotiklere mikrobiyal direncinin artmasına ve tedavi maliyetlerinin yükselmesine yol açar. Ürodinami, sistoskopi ve üretral kateterizasyonda risk faktörleri yoksa profilaksi gerekmez. Diyabet, nörojenik mesane ve kalıcı kateter gibi risk faktörü olanlarda ise oral kinolonlar yeterli profilaksiyi sağlar. Üriner sisteme girilmeyen açık ya da laparoskopik ameliyatlarda antibiyotik profilaksisi önerilmezken, üriner sisteme girilen ameliyatlarda ise risk faktörü olmasa da rutin profilaksi gerekir. Her cerrahi girişimin profleksini gerektirmeyeceği bilinmelidir. Profilaksi endikasyonu olduğunda antibiyotik; uygulanacak cerrahi yönetime ve bakteriyel spektruma göre seçilmeli ve uygun zamanda, yeterli doz ve sürede verilmelidir.

Kaynaklar

1. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) report, data summary from October 1986-April 1996, issued May 1996. A report from the National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) System. *Am J Infection Control* 1996;24:380.
2. Bratzler DW, Houck PM and Surgical Infection Prevention Guideline Writers Workgroup: Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Am J Surg* 2005;189:395.
3. 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 Apr;20(4):250-78; quiz 279-80.
4. Koepke M, Cerone J, Bologna R. Application and comparison of the AUA and EAU current recommendations for antibiotic prophylaxis in the urologic patient undergoing office procedures. *Future Medicine, Therapy* 2009;6:145-9.
5. Del Rio G, Dalet F, Chechile G. Antimicrobial prophylaxis in urologic surgery: Does it give some benefit? *Eur Urol* 1993;24:305-12.
6. Wolf JS Jr, Bennet CJ, Dmochowski RR, Hollenbeck BK, Pearle MS, et al. Best Practice Policy Statement on Urologic Surgery Antimicrobial Prophylaxis. *J Urology* 2008;179:1379-90.
7. Wagenlehner FM, Wagenlehner C, Schinzel S, Naber KG; Working Group 'Urological Infections' of German Society of Urology. Prospective, randomized, multicentric, open, comparative study on the efficacy of a prophylactic single dose of 500 mg levofloxacin versus 1920 mg trimethoprim/sulfamethoxazole versus a control group in patients undergoing TUR of the prostate. *Eur Urol* 2005;47:549-56.
8. Grabe M, Forsgren A, Björk T, Hellsten S. Controlled trial of a short and a prolonged course with ciprofloxacin in patients undergoing transurethral prostatic surgery. *Eur J Clin Microbiol* 1987;6:11-7.
9. Grabe M. Controversies in antibiotic prophylaxis in urology. *International Journal of Antimicrobial Agents* 2001;23: 17-23.
10. AUA Guidelines for Urologic Surgery Antimicrobial Prophylaxis 2010.
11. Urban JA. Cost analysis of surgical site infections. *Surg Infect* 2006;7:S19-22.
12. Leaper DJ, van Goor H, Reilly J, Petrosillo N, Geiss HK, Torres AJ, et al. Surgical site infection - a European perspective of incidence and economic burden. *Int Wound J* 2004;1:247-73.
13. Mazza A. Ceftriaxone as short-term antimicrobial prophylaxis in orthopedic surgery: a cost-benefit analysis involving 808 patients. *J Chemother* 2000;12:29-33.
14. Külling D, Sonnenberg A, Fried M, Bauerfeind P. Cost analysis of antimicrobial prophylaxis for PEG. *Gastrointest Endosc* 2000;51:152-6.
15. Burke JF. The effective period of preventive antibiotic action in experimental incision and dermal lesion. *Surgery* 1961;50:161-8.
16. 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;326:281-6.
17. Bates T, Siller G, Crathern BC, Bradley SP, Zlotnik RD, Couch C, et al. Timing of prophylactic antibiotics in abdominal surgery: trial of a pre-operative versus an intra-operative first dose. *Br J Surg* 1989;76:52-6.
18. Bergamini TM, Polk HC Jr. The importance of tissue antibiotic activity in the prevention of operative wound infection. *J Antimicrob Chemother* 1989;23:301-13.
19. EAU Guidelines for the management of urinary and male genital tract infections. European Association of Urology 2010.
20. Aron M, Rajeev TP, Gupta NP. Antibiotic prophylaxis for transrectal needle biopsy of the prostate: a randomized controlled study. *BJU Int* 2000;85:682-5.
21. Sabbagh R, McCormack M, Pélouquin F, Faucher R, Perreault JP, Perrotte P, et al. A prospective randomized trial of 1-day versus 3-day antibiotic prophylaxis for transrectal ultrasound guided prostate biopsy. *Can J Urol* 2004;11:2216-9.
22. Lindstedt S, Lindström U, Ljunggren E, Wullt B, Grabe M. Single dose antibiotic prophylaxis in core prostate biopsy: Impact of Timing and identification of risk factors. *Eur Urol* 2006;50:832-7.
23. Puig J, Darnell A, Bermudez P, Malet A, Serrate G, Bare M, Prats J. Transrectal ultrasound-guided prostate biopsy: is antibiotic prophylaxis necessary? *Eur Radiol* 2006;16:939-43.
24. Kapoor DA, Klimberg IW, Malek GH, Wegenke JD, Cox CE, Patterson AL, et al. Single-dose oral ciprofloxacin versus placebo for prophylaxis during transrectal prostate biopsy. *Urology* 1998;52:552-8.
25. Isen K, Kupeli B, Sinik Z, Sozen S, Bozkirli I. Antibiotic prophylaxis for transrectal biopsy of the prostate: a prospective randomized study of the prophylactic use of single dose oral fluoroquinolone versus trimethoprim-sulfamethoxazole. *Int Urol Nephrol* 1999;31:491-5.
26. Briffaux R, Merlet B, Normand G, Coloby P, Lereboure H, Bruyere F, et al. [Short or long schemes of antibiotic prophylaxis for prostate biopsy. A multicentre prospective randomized study]. *Prog Urol* 2009;19:39-46.
27. Wilson L, Ryan J, Thelning C, Masters J, Tuckey J. Is antibiotic prophylaxis required for flexible cystoscopy? A truncated randomized double-blind controlled trial. *J Endourol* 2005;19:1006-8.

28. Johnson MI, Merrilees D, Robson WA, Lennon T, Masters J, Orr KE, et al. Oral ciprofloxacin or trimethoprim reduces bacteriuria after flexible cystoscopy. *BJU Int* 2007;100:826-9.
29. Kraklau DM, Wolf JS Jr. Review of antibiotic prophylaxis recommendations for office based urologic procedures. *Tech Urol* 1999;5:123-8.
30. Latthe PM, Foon R, Toozs-Hobson P. Prophylactic antibiotics in urodynamics: a systematic review of effectiveness and safety. *Neurourol Urodyn* 2008;27:167-73.
31. Brod'ák M, Pacovsky J, Kosina J, Holub L, Navrátil P, Romzová M, et al. Antibiotic prophylaxis in urology. *Rozhl Chir.* 2009;88:357-63.
32. Delavierre D, Huiban B, Fournier G, Le Gall G, Tande D, Mangin P. [The value of antibiotic prophylaxis in transurethral resection of bladder tumors. Apropos of 61 cases]. *Prog Urol* 1993;3:577-82.
33. Grabe M. Antimicrobial agents in transurethral prostatic resection. *J Urol* 1987;138:245-52.
34. Qiang W, Jianchen W, MacDonald R, Monga M, Wilt TJ. Antibiotic prophylaxis for transurethral prostatic resection in men with preoperative urine containing less than 100,000 bacteria per ml: a systematic review. *J Urol* 2005;173:1175-81.
35. Berry A, Barratt A. Prophylactic antibiotic use in transurethral prostatic resection: a meta-analysis. *J Urol* 2002;167:571-7.
36. Dasgupta R, Grabe M. Preoperative antibiotics before endourologic surgery: current recommendations. *J Endourol* 2009;23:1567-70.
37. Fourcade RO. Antibiotic prophylaxis with cefotaxime in endoscopic extraction of upper urinary tract stones: a randomized study. The Cefotaxime Cooperative Group. *J Antimicrob Chemother* 1990;26:77-83.
38. Knopf HJ, Graff HJ, Schulze H. Perioperative antibiotic prophylaxis in ureteroscopic stone removal. *Eur Urol*, 2003;44:115-8.
39. Rao PN, Dube DA, Weightman NC, Oppenheim BA, Morris J. Prediction of septicemia following endourological manipulation for stones in the upper urinary tract. *J Urol* 1991;146:955-60.
40. Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K, Michel MS, Alken P, Knoll T. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography-guided renal access: experience from over 300 cases. *BJU Int* 2005;96:875-8.
41. Dogan HS, Sahin A, Cetinkaya Y, Akdogan B, Ozden E, Kendi S. Antibiotic prophylaxis in percutaneous nephrolithotomy: prospective study in 81 patients. *J Endourol* 2002;16:649-53.
42. Mariappan P, Smith G, Bariol SV, Moussa SA, Tolley DA. Stone and pelvic urine culture and sensitivity are better than bladder urine as predictors of urosepsis following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study. *J Urol* 2005;173:1610-4.
43. Pearle MS, Roehrborn CG. Antimicrobial prophylaxis prior to shock wave lithotripsy in patients with sterile urine before treatment: a meta-analysis and cost-effectiveness analysis. *Urology* 1997;49:679-86.
44. Gattegno B, Sicard F, Alcainho D, Arnaud E, Thibault P. [Extracorporeal lithotripsy and prophylactic antibiotic therapy]. *Ann Urol* 1988;22:101-2.
45. Pettersson B, Tiselius HG. Are prophylactic antibiotics necessary during extracorporeal shockwave lithotripsy? *Br J Urol* 1989;63:449-52.
46. Steiner T, Traue C, Schubert J. [Perioperative antibiotic prophylaxis in transperitoneal tumor nephrectomy: does it lower the rate of clinically significant postoperative infections?]. *Urologe A* 2003;42:34-7.
47. Montgomery JS, Johnston WK 3rd, Wolf JS Jr. Wound complications after hand assisted laparoscopic surgery. *J Urol* 2005;174:2226-30.
48. Pessaux P, Atallah D, Lermite E, Msika S, Hay JM, Flamant Y, et al. Risk factors for prediction of surgical site infections in "clean surgery". *Am J Infect Control* 2005;33:292-8.
49. Stranne J, Aus G, Hansson C, Lodding P, Pileblad E, Hugosson J. Single-dose orally administered quinolone appears to be sufficient antibiotic prophylaxis for radical retropubic prostatectomy. *Scand J Urol Nephrol* 2004;38:143-7.
50. Terai A, Ichioka K, Kohei N, Ueda N, Utsunomiya N, Inoue K. Antibiotic prophylaxis in radical prostatectomy: 1-day versus 4-day treatments. *Int J Urol* 2006;13:1488-93.
51. Takeyama K, Takahashi S, Maeda T, Mutoh M, Kunishima Y, Matsukawa M, et al. Comparison of 1-day, 2-day, and 3-day administration of antimicrobial prophylaxis in radical prostatectomy. *J Infect Chemother* 2007;13:320-3.
52. Richter S, Lang R, Zur F, Nissenkorn I. Infected urine as a risk factor for postprostatectomy wound infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991;12:147-9.
53. Takeyama K, Matsukawa M, Kunishima Y, Takahashi S, Hotta H, Nishiyama N, et al. Incidence of and risk factors for surgical site infection in patients with radical cystectomy with urinary diversion. *J Infect Chemother* 2005;11:177-81.
54. Hara N, Kitamura Y, Saito T, Komatsubara S, Nishiyama T, Takahashi K. Perioperative antibiotics in radical cystectomy with ileal conduit urinary diversion: efficacy and risk of antimicrobial prophylaxis on the operation day alone. *Int J Urol* 2008;15:511-5.
55. Kabalin JN, Kessler R. Infectious complications of penile prosthesis surgery. *J Urol* 1988;139:953-5.
56. Jarow JP. Risk Factors for Penil Prosthetic Infection. *J Urol* 1996;156:402-4.
57. Carson CC. Diagnosis treatment and prevention of penile prosthesis infection. *Int J Impot Res* 2003;15:S139-46.
58. Wein: Campbell-Walsh Urology, 9th ed. 2007, Saunders Section IV, Chapter 8 ISBN: 9781416031550