

Araştırma:

Spinal kord yaralanmalı hastalarda idrar kültürünün kantitatif çalışması

Halim Yılmaz¹, Muhammet Güzel Kurtoglu², Recep Keşli³, Osman Tüfekci⁴

¹Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği ve ³Mikrobiyoloji Laboratuvarı Konya

²Türkiye Kamu Hastaneler Kurumu Diyarbakır İli Kamu Hastaneler Birliği Genel Sekreteri, Diyarbakır

⁴Konya Özel Farabi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Konya

Amaç: Kronik dönem spinal kord yaralanmalı (SKY) hastaların idrar kültürlerinde asemptomatik bakteriüri varlığını tespit etmek ve üreme varlığı ile risk faktörleri arasındaki ilişkiyi araştırmak. **Yöntem:** SKY'li 36 hasta ve üriner sistem şikayeti olmayan 36 sağlıklı kontrol çalışmaya alındı. Hastaların tümü günde dört kez kendi kendine temiz aralıklı kateterizasyon (TAK) yapıyordu. Hastalardaki bakteri üreme sıklığı kontrol grubuyla karşılaştırıldı. Hastalarda üreme varlığı üzerine etkili risk faktörleri araştırıldı. **Bulgular:** SKY'li hastalarda en sık üreyen bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) idi (% 44.4). Kontrol grubunda en sık üreyen bakteri *Koagülaz negatif Stafilokok* (% 8.4), ikinci sırada üreyen bakteri *E. coli* (% 2.8) olarak belirlendi. İdrar kültürlerindeki *E. coli* üreme sıklığı SKY'li hastalarda kontrol grubuna göre istatistik olarak anlamlı derecede yüksekti. Hastalarda asemptomatik bakteriüri varlığı ile cinsiyet, yaralanma süresi, nörolojik seviye, yaralanma tipi ve anal sfinkter kusuru arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. **Sonuç:** Kronik dönemdeki TAK yapan SKY'li hastalarda asemptomatik bakteriüri sık bir bulgudur. SKY'li hastaları takip eden hekimler bu hastalarda asemptomatik bakteriürinin sık bir bulgu olabileceğini göz önünde bulundurmalı ve üriner sistem enfeksiyonun (ÜSE) klinik bulguları yoksa antimikrobiyal ajanlarla tedavi edilmemelidir.

Anahtar kelimeler: Spinal kord yaralanması, temiz aralıklı kateterizasyon, asemptomatik bakteriüri, üriner sistem enfeksiyonu.

Quantitative study of urine cultures in patients with spinal cord injuries

Objective: To investigate the association between risk factors and bacterial reproduction and to determine asymptomatic bacteriuria existence in urinary samples of patients with spinal cord injuries (SCI) at chronic stage. **Methods:** Thirty-six patients with SCI and 36 healthy controls with no complaint of urinary system were included into the study. All patients were performed clean intermittent catheterization (IC) by themselves four times per day. In patients, the frequency of bacterial reproduction was compared with that of healthy controls. **Results:** The most commonly encountered bacterium was *E. coli* (% 44.4) in patients. In controls, the most commonly reproducing bacteria were Coagulase negative Staphylococci (% 8.4) and *E. coli* (% 2.8), in turn. In urinary cultures, the frequency of reproduction of *E. coli* was found to be significantly higher in patients with SCI, compared to healthy controls ($p < 0.001$). No significant correlation was found between reproduction of bacteria, and age, gender, level of the injury and neurologic level ($p > 0.05$). **Conclusion:** In patients with SCI performing IC at chronic stage, asymptomatic bacteriuria is a widespread finding. Healthcare providers treating patients with SCI should be aware that asymptomatic bacteriuria may be widespread in such patients, and these patients should not be treated with antimicrobial agents unless clinical findings of urinary tract infections are present.

Key words: Spinal Cord Injury, clean intermittent catheterization, asymptomatic bacteriuria, urinary tract infections.

Genel Tıp Derg 2012;22(3):87-91

Yazışma adresi: Dr.Halim Yılmaz, Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Konya.

E-posta: drhalimiyilmaz@hotmail.com

Üriner sistem enfeksiyonu (ÜSE) belirtileri olmayan bir hastanın idrarında bakteri varlığı asemptomatik bakteriüri olarak tanımlanır. Asemptomatik bir kişide bakteriüri kriteri orta akım idrarın her bir ml'sinde en

az 100000 CFUs (coloni-forming units) ve kataterden alınan idrar örneğinin her bir ml'sinde 100 CFUs bakterinin tespit edilmesidir (1,2). Aseptomatik bakteriürünün prevalansı yaş, cinsiyet, seksüel aktivite ve genitoüriner bozukluklara bağlı olarak değişir (2-5). Spinal kord yaralanmalı (SKY) hastalarda aseptomatik bakteriüri ve semptomatik ÜSE' nin prevalansı yüksektir ve bu durum SKY'li hastaların çoğunda yaşamları boyunca tekrarlayan problem haline gelebilmektedir (2,5-7). SKY'de temiz aralıklı kateterizasyon (TAK) kullanılması ile ÜSE ve ürolojik komplikasyonların kalıcı kateterlere oranla azaldığı gösterilmiştir. TAK ile ilişkili komplikasyonlar düşük olmasına karşın, genellikle yeterli sıklıkta kateterizasyon uygulanmaması ve kateter bakımının uygun yapılmaması gibi nedenlerle bazı komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir. TAK uygulayan SKY'li hastalarda sık karşılaşılan problemlerden birisi de aseptomatik bakteriüridir (8,9). Bu hastalarda aseptomatik bakteriüri sık bir bulgu olmasına rağmen bazen üriner enfeksiyon semptom veya bulguları olmaksızın tedavi edilebilmektedir. Bu çalışmada kronik dönem SKY'li hastaların idrar kültürlerinde aseptomatik bakteriüri varlığını tespit etmek ve üreme varlığı ile risk faktörleri arasındaki ilişkiyi araştırmak amaçlandı.

Yöntem

Bu çalışmaya Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran, kronik dönem yaralanmalı (yaralanma süresinin üzerinden en az 1 yıl geçen), TAK uygulayan SKY'li 27 erkek ve 9 kadın toplam 36 hasta alındı. Kontrol grubu ise üriner sistem ile ilgili herhangi bir şikayeti olmayan son 10 gün içinde antibiyotik kullanmayan ve herhangi bir kronik hastalığı olmayan 27 erkek ve 9 kadın toplam 36 sağlıklı gönüllüden oluşturuldu. Çalışma için Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi lokal etik kurulundan onay alındı. Tüm katılımcılar çalışmaya alınmadan önce çalışma ile ilgili bilgilendirildi ve tüm katılımcıların yazılı onamları alındı.

Tüm SKY' li hastalarda nörojenik mesane problemi vardı ve tümü günde dört kez kendi kendine TAK yapıyordu. Hastaların tümü kendinden kayganlaştırıcı sonda kullanıyordu. Hastaların fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanı tarafından ayrıntılı nörolojik muayenesi yapıldıktan sonra

American Spinal Cord Injury Association (ASIA)'a göre nörolojik seviyesi belirlendi (10) Tüm hastaların yaralanma süresi, yaralanma seviyesi, yaralanma tipleri, anal sfinkter kusuru olup olmadığı ve diğer demografik özellikleri belirlendi. Tam kan sayımı, renal fonksiyon testleri, eritrosit sedimentasyon hızı (ESH), C-reaktif protein (CRP), tetkikleri yapıldı. İki yönlü akciğer grafileri istendi. Tüm hastaların üriner sistemi ultrasonografik olarak incelendi, taş, hidronefroz veya reflü tespit edilen hastalar çalışma dışı bırakıldı. İdrar kültürü için örnek geleneksel kurallara uyularak dış genital bölgeye povidone iyodin uygulandıktan sonra steril kateter ile alındı. Alınan örnekler steril idrar kültür kaplarına konularak laboratuara ulaştırıldı. Örnekler % 5'lik defibrine koyun kanlı colombia agar (DIFCO-USA) ve Eosin Metilen Blue (EMB) agar (DIFCO-USA) besiyerlerine ekimi yapıldı. Besiyerlerinde üreyen bakterilerin tanımlamasında konvansiyonel yöntemlerin yanısıra Phoenix 100 (Becton Dickinson- USA) otomatize identifikasyon cihazına ait paneller de kullanıldı.

Üriner enfeksiyon kriterleri; 10^5 CFU/ml ve üzeri üriner bakteri ile birlikte 38°C üzeri ateş, üretral akıntı ile birlikte karın ağrısı, refleks terleme, artmış spastisite ve sık üriner inkontinans klinik bulgularından bir veya daha fazlasının bulunması idi. Aseptomatik bakteriüri tanısında ise; ateş veya herhangi bir semptom olmadan 10^5 CFU/ml bakterinin üremiş olması kriter olarak kabul edildi (11).

Demografik özellikler; yüzde, ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak, hasta ve kontrol grubunun idrar kültüründe izole edilen bakteriler ve sıklıkları çapraz tablolar kullanılarak verildi. İdrar kültüründeki değişikliklerin cinsiyet, yaralanma seviyesi, yaralanma tipi, nörolojik seviyesi, anal sfinkter kusuru ile olan karşılaştırmaları ise; Fisher exact test ve ki kare testi kullanılarak yapıldı. Yaş ve hastalık süresi normal dağılıma uymadığı için gruplar arası karşılaştırmalarda Mann Whitney-U testi kullanıldı. İstatistik analiz yapılırken $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

SKY'li hastaların yaş ortalaması $39,20\pm 12,93$, kontrol grubunun yaş ortalaması $42,70\pm 12,75$ yıl idi. Hastaların ve kontrol grubunun % 75'i (n: 27) erkek

ve % 25'i (n: 9) kadın idi. Hastaların yaralanma süresi ortalama 73,69±49,40 ay idi. Hastaların tamamı idrar boşaltım yöntemi olarak günde dört kez kendi kendine TAK uyguluyordu. Hastaların yaralanma nedenleri sırasıyla; % 44,4 (n: 16) araç içi trafik kazası (AİTK), % 13 (n: 5) ateşli silah yaralanması, % 11,1 (n: 4) abse, % 8,3 (n: 3) yüksekte düşme, % 5,6 (n: 2) üzerine cisim düşmesi, % 5,6 (n: 2) enflamatuvar, % 2,8 (n: 1) skolyoz operasyonu sonrası, % 2,8 (n: 1) araç dışı trafik kazası, % 2,8 (n: 1) iatrojenik, % 2,8 (n: 1) tümör idi. Hastaların yaralanma tipleri sırasıyla % 69,4'ü (n: 25) paraplejik, % 16,7'i (n: 6) kauda equina sendromu ve % 13,9'u (n: 5) tetraplejik idi. Paraplejik hastaların yaralanma seviyesi sırasıyla % 28'i (n: 7) T10, % 20'i (n: 5) T11, % 16'ı (n: 4) T7, % 16'ı (n: 4) T6, % 12'i (n: 3) T9, % 4'ü (n: 1) T8, % 4'ü (n: 1) T12 idi. Tetraplejik hastaların yaralanma seviyesi sırasıyla % 60'ı (n: 3) C8, % 20'i (n: 1) T1, % 20'i (n: 1) T2 idi. Kauda equina sendromlu hastaların yaralanma seviyesi sırasıyla % 66,7'si (n: 4) L4, % 33,3'ü L2 idi.

Hastaların % 69,4'ü (n: 25) komplet, % 30,6'sı (n: 11) inkomplet idi. Hastaların % 69,4'ünde (n: 25) anal sfinkter kusuru var idi. Hastaların % 69,4'ü (n: 25) ASIA-A, % 13,9'u (n: 5) ASIA-C ve % 16,7'si (n: 6) ASIA-D idi. Tüm hastaların kan değerleri normal sınırlar içinde idi, hiçbir hastada ateş yüksekliği saptanmadı. SKY'li hastaların % 63,9'da kontrol grubunun % 11,1'de idrar kültürlerinde üreme görüldü. SKY'li hastaların idrar kültürlerinde 1. sıklıkta *E. coli* (% 44,4), 2. sıklıkta *Enterococcus faecalis* (% 11,1), 3. sıklıkta *Koagülaz negatif Stafilokok* (% 5,6) ve 4. sıklıkta *Klebsiella pneumoniae* (% 2,8) üremesi tespit edildi. SKY'li kadın ve erkek hastalarda idrar kültürlerinde *E.coli* ve *Enterococcus faecalis* üremesi açısından anlamlı fark tespit edilemedi ($p>0.05$) (Tablo 1). Kontrol grubunun idrar kültürlerinde 1. sıklıkta *Koagülaz negatif Stafilokok* (% 8,4), 2. sıklıkta *E. Coli* (% 2,8) üremesi tespit edildi (Tablo 1). SKY'li hastalarda idrar kültürlerindeki *E.coli* kolonizasyonu sağlıklı kontrollere göre anlamlı derecede yüksekti ($p<0.001$) (Tablo 2). SKY'li hastalarda cinsiyet, yaralanma süresi, nörolojik seviye, yaralanma tipi ve anal sfinkter kusuru varlığı ile bakteri üreme varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki edemedik. (sırasıyla $p:0.693$, $p:0.272$, $p:0.302$, $p:0.521$, $p:0.153$).

Tablo 1. Hasta ve kontrol grubunda idrar kültüründe üreyen bakteriler

Üreyen Bakteri	SKY-Erkek (n: 27)	SKY-Kadın (n: 9)	Kontrol-Erkek (n: 27)	Kontrol-Kadın (n: 9)
<i>Escherichia coli</i>	12	4	0	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	1	0	0
KNS	2	0	3	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	0	0	0

Tablo 2. Hasta ve kontrol grubunda idrar kültüründe üreyen bakterilerin yüzdeleri

Üreyen Bakteri	(SKY) Hasta n (%)	Kontrol n (%)	P
<i>Escherichia coli</i>	16 (44,4)	1 (2,8)	<0,001
<i>Enterococcus faecalis</i>	4 (11,1)	0 (0,0)	>0,05
<i>Koagülaz negatif Stafilokok</i>	2 (5,6)	3 (8,3)	>0,05
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (2,8)	0 (0,0)	>0,05
Toplam üreme sayısı	23 (63,9)	4 (11,1)	<0,001

Tartışma ve sonuç

SKY, nörojenik mesane fonksiyon bozukluğunun en yaygın nedenidir (18). SKY'li ve diğer nörojenik mesaneli hastalarda kronik bakteriüri çok sık oluşmaktadır. Bu bakteriler SKY'li hastalarda semptomatik enfeksiyona veya asemptomatik bakteriüriye neden olabilirler (13-16). Otörler hospitalize edilen SKY'li hastaların yaklaşık tamamına yakınında asemptomatik bakteriüri veya ÜSE'nin geliştiğini bildirmektedirler (17). Günümüzde nörojenik mesaneli SKY'li hastalarda kabul görmüş en etkin üriner boşaltım sistemi TAK'dır (18). Ancak TAK kullanımı sırasında asemptomatik bakteriüri sık olarak karşımıza çıkabilmektedir (8,9,19,20) SKY'li hastalarda asemptomatik bakteriürinin ve ÜSE patogenezinin primer olarak; üretral ve periüretral alanda kolonize olan ve sonrasında TAK kullanımında dahil olduğu mekanizmalarla mesaneye ulaşan, gastrointestinal kaynaklı üropatojenlerden kaynaklandığı bildirilmektedir (21-23).

TAK yapan SKY'li hastalarda asemptomatik bakteriürinin insidansı % 23-89 (2,4,24,25). sfinkterotomi ve kondom katater kullanan SKY'li hastalarda ise asemptomatik bakteriürinin insidansı ise % 57 olarak bildirilmiştir (2,5). Çalışmalarda nörojenik mesaneli SKY'li hastalarda mesaneyi en

sık kolonize eden bakterinin *E. coli* olduğu bildirilmesine rağmen (26,27) Ljubovic ve ark. TAK yapan SKY'li hastalarla yaptıkları çalışmada farklı olarak asemptomatik bakteriürinin en sık nedeni olarak *Providencia Stuarti*, 3. sıklıkta ise *E. coli*'yi izole etmişlerdir (25). Biz çalışmamızda TAK yapan kronik dönemdeki SKY'li hastalarımızda % 63 oranında asemptomatik bakteriüri saptadık. Bizim çalışmamızda asemptomatik bakteriürinin en sık nedeni olarak *E.coli* tespit edildi. Çalışmamızda hastaların % 63,9'da kontrol grubunun % 11.1'de idrar kültürlerinde üreme görüldü. SKY'li kadın ve erkeklerin idrarında en sık *E.coli* 2.sıklıkta ise *Enterococcus faecalis* üremesi görüldü. SKY'li kadın ve erkek hastalarda idrar kültürlerinde *E.coli* ve *Enterococcus faecalis* üremesi açısından anlamlı fark tespit edemedik. Sonuçlarımız literatür ile uyumlu olarak SKY'li hastalarda asemptomatik bakteriürinin sık bir bulgu olduğu ve en sık nedeninin *E.coli* olduğunu göstermektedir.

ÜSE'li ve asemptomatik bakteriüri SKY'lilerden izole edilen *E. coli*'nin belirli virulans özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada SKY'li hastalardaki semptomatik ÜSE'si olanlarda saptanan *E. Colinin* 28 suşu ile ABU'li hastalardan elde edilen *E. Colinin* 29 suşu karşılaştırılmış ve mannoz-dirençli adhezinlerin ÜSE'li grupta çok daha yaygın olarak eksprese olduğu bulunmuştur (13). Sonuçlar, SKY'li hastalarda asemptomatik bakteriürisi olanlarda saptanan *E.coli* suşları'nın semptomatik ÜSE'si olanlarda saptanan *E.coli* suşlarından daha düşük virulansa sahip olduğunu düşündürmektedir. Benzer olarak SKY'li hastalarda asemptomatik bakteriüri olanlarda saptanan bakteri suşlarının ÜSE'si olanlarda saptanan bakteri suşlarından daha düşük virulansa sahip olduğunu düşündürmektedir.

Asemptomatik bakteriüri hastaların tedavi edilip edilmeyeceği tartışma konusudur. Artmış antimikrobiyal direnç, organizmanın artmış direnci ile reinfeksiyonu ve ilaçların yan etkileri nedeniyle, potansiyel faydalarının kanıtları gösterilmedikçe asemptomatik bakteriüri hastaların tedavi edilmesi veya tedavi için taranması genellikle önerilmemektedir (1,2,28). Yürütülen çalışmalar da bu önerileri destekler şekilde SKY'li hastalardaki asemptomatik bakteriürinin tedavi edilmesinin semptomatik üriner enfeksiyon sıklığını ve bakteriürinin rekürrens oranlarını azaltmadığı rapor

edilmiştir (6,29). Bu nedenle bakteriürinin sadece semptom veya bulgular mevcut olduğu zaman tedavi edilmesi gerektiği konusunda fikirbirliği vardır (14).

Bu çalışmada SKY'li hastalarımızda cinsiyet, yaralanma süresi, nörolojik seviye, yaralanma tipi ve anal sfinkter kusuru ile asemptomatik bakteriüri üreme varlığı arasında ilişki tespit edemedik. Literatürde SKY'li hastalarda asemptomatik bakteriürinin risk faktörlerinin araştırıldığı çalışmaya rastlamadık. Ancak SKY'li hastalarda ÜSE risk faktörlerinin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Waites ve ark. SKY'li hastalarda, cinsiyet, yaralanma tipi, etiyoloji, taş, komorbiditeler, cerrahi ve daha önce alınan antimikrobiyal tedavilerin ÜSE riski ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir (30). Benzer olarak Esclarin ve ark. SKY'li hastalarda yaş, cinsiyet, yaralanma süresi, nörolojik seviye ile ÜSE arasında bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir (31).

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar kronik dönemde TAK uygulayan SKY'li hastalarda risk faktörlerinden bağımsız olarak asemptomatik bakteriürinin sık olarak görülebileceğini göstermektedir. Bu nedenle SKY'li hastaları takip eden hekimler, bu hastalarda asemptomatik bakteriürinin sık bir bulgu olabileceğini göz önünde bulundurmalı ve üriner enfeksiyonun klinik bulguları yoksa antimikrobiyal ajanlarla tedavi etmemelidirler. İlâveten TAK yapan tüm SKY'li hastalara ve bakıcılarına asemptomatik bakteriüri oranlarını azaltabilmek için kateter öncesi, kateter anı ve kateter sonrası hijyen ve temizlik kuralları öğretilmeli ve kateter uygulaması uzman bir gözlemci tarafından mutlaka izlenmelidir.

Kaynaklar

1. Nicolle LE, Bradley S, Colgan R, Rice JC, Schaeffer A, Hooton TM. Infectious Diseases Society of America; American Society of Nephrology; American Geriatric Society. Guidelines for the diagnosis and treatment of asymptomatic bacteriuria in adults. Clin Infect Dis 2005;40:643-54.
2. Colgan R, Nicolle LE, McGlone A, Hooton TM. Asymptomatic bacteriuria in adults. Am Fam Physician 2006;74:985-90.
3. Nicolle LE. Asymptomatic bacteriuria: when to screen and when to treat. Infect Dis Clin North Am 2003;17:367-94
4. Nicolle LE. Asymptomatic bacteriuria in the elderly. Infect Dis Clin North Am 1997;11:647-62.
5. Waites KB, Canupp KC, DeVivo MJ. Epidemiology and risk factors for urinary tract infection following spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1993;74:691-5.

6. Waites KB, Canupp KC, DeVivo MJ. Eradication of urinary tract infection following spinal cord injury. *Paraplegia* 1993;31:645-52.
7. Reşorlu B. Urinary Tract Infections in Spinal Cord Injured Patients. *Turk Fiz Tıp Rehab Derg* 2009;55:186.
8. Akata F. Özel hasta gruplarında infeksiyon kontrolü: Spinal kord hasarlı hastada infeksiyon kontrolü. *Hastane İnfek Derg* 2001;5:286-94.
9. Cardenas DD, Mayo ME. Management of bladder dysfunction. In: Braddom RL (ed). *Physical Medicine & Rehabilitation*. Philadelphia: WB Saunders Company, 2000:561-78.
10. Maynard FM Jr, Bracken MB, Creasey G, Ditunno JF Jr, Donovan WH, Ducker TB, et al. International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. American Spinal Cord Injury Association. *Spinal Cord* 1997;35:266-74.
11. Maynard FM, Diokno AC. Urinary infection and complication during clean intermittent catheterization following spinal cord injury. *J Urol* 1984;132:943-6.
12. De Ruz AE, Leoni E, Cabrera R. Epidemiology and risk factors for urinary tract infection in patients with spinal cord injury. *J Urol* 2000;164:1285-9.
13. Hull RA, Rudy DC, Wieser IE, Donovan WH. Virulence factors of E.coli isolates from patients with symptomatic and asymptomatic bacteriuria and neuropathic bladders due to spinal cord and brain injuries. *J Clin Microbiol* 1998;36:115-7.
14. Montgomerie JZ. Infections in patients with spinal cord injuries. *Clin Infect Dis* 1997;25:1285-92.
15. Yaylı G. Asemptomatik Bakteriüriye Yaklaşım. *Klin Derg* 2000;13:83-5.
16. Kutlu SS. Üriner sistem infeksiyonlarında profilaksi. *Pamukkale Tıp Derg* 2010;3:96-102.
17. Reid G, Nicolle LE. Asymptomatic bacteriuria in spinal cord patients and the elderly. *Urol Clin North Am* 1999;26:789-95.
18. Lapedes J, Diokno AC, Sibley SJ, Lowe BS. Clean intermittent self catheterization in the treatment of urinary tract disease. *J Urol* 1972;107:458.
19. Hunt HG, Pippa O, Whitaker RH. Intermittent catheterisation: Simple, safe, and effective but underused. *Br Med J* 1996;312:103-8.
20. Wyndaele JJ. Complications of intermittent catheterization: their prevention and treatment. *Spinal Cord* 2002;40:536-41.
21. Montgomerie JZ, McCary A, Bennett CJ, Young M, Matias B, Diaz F, et al. Urethral cultures in female patients with a spinal cord injury. *Spinal Cord* 1997;35:282-5.
22. Sanderson PJ, Weissler S. A comparison of the effect of chlorhexidine antiseptics, soap and antibiotics on bacteriuria, perineal colonization and environmental contamination in spinally injured patients. *J Hosp Infect* 1990;15:235-43.
23. Barnes DG, Timoney AG, Moulas G, Shaw PJR, Sanderson PJ. Correlation of bacteriological flora of the urethra, glans and perineum with organisms causing urinary tract infection in the spinal injured male patient. *Paraplegia* 1991;30:851-4.
24. Bakke A, Digranes A. Bacteriuria in patients treated with clean intermittent catheterization. *Scand J Infect Dis* 1991;23:577-82.
25. Dedeiç-Ljubović A, Hukić M. Catheter-related urinary tract infection in patients suffering from spinal cord injuries. *Bosn J Basic Med Sci* 2009;9:2-9.
26. Bennett CJ, Young MN, Darrington H. Differences in urinary tract infections in male and female spinal cord injury patients on intermittent catheterization. *Paraplegia* 1995;33:69-72.
27. Donovan WH, Stolov WC, Clowers DE, Clowers MR. Bacteriuria during intermittent catheterization following spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1978;59:351-7.
28. Ditunno JF, Formal CS. Chronic spinal cord injury. *N Engl J Med* 1994;330:550-6.
29. Mohler JL, Cowen DL, Flanigan RC. Suppression and treatment of urinary tract infection in patients with an intermittently catheterized neurogenic bladder. *J Urol* 1987;138:336-40.
30. Waites KB, Chen Y, DeVivo MJ, Canupp KC, Moser SA. Antimicrobial resistance in gram-negative bacteria isolated from the urinary tract in community-residing persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:764-9.
31. Esclarin De Ruz A, Garcia Leoni E, Herruzo Cabrella R. Epidemiology and risk factors for urinary tract infection in patients with spinal cord injury. *J Urol* 2000;164:1285-9.