

## Olgu Sunumu

# İdrar Yolu İnfeksiyonlarını Önlemede Yeni Bir Uygulama: Uroshield

Sema TURAN \*, Şerife BEKTAŞ \*, Bülent YAMAK \*, Dilek KAZANCI \*, İhsan AYIK \*, Berna ERGÜN \*, Özcan ERDEMLİ \*

### ÖZET

Yoğun bakım üniteleri hastane içerisinde nozokomiyal infeksiyonların en sık görüldüğü bölümlerdir. Nozokomiyal infeksiyonlar arasında üriner sistem infeksiyonları ilk sırada yer almaktadır. Nozokomiyal üriner sistem infeksiyonlarının üriner kateter kullanımı ile doğrudan ilişkisi olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Son yıllarda idrar yolu infeksiyonlarının önlenmesi yeni bir alet olan Uroshield™ (UroShield™ Nanovibronix Ltd. Nesher, Israel) geliştirilmiştir. Uroshield™ idrar sondasına takılan bir cihazdır ve sürekli ultrasonik dalga oluşturarak idrar sondası üzerinde bakterilerin biyofilm tabakası oluşturmasını engelleme mekanizması ile çalışmaktadır. Bu ön araştırmada Uroshield™ kullandığımız 4 olguda idrar yolu infeksiyonu gelişip gelişmediğini değerlendirmeyi amaçladık.

**Anahtar kelimeler:** yoğun bakım, üriner sistem infeksiyonu, uroshield

### SUMMARY

#### *A New Intervention For Preventing Urinary Tract Infections: Uroshield*

Nosocomial infections are most frequently observed in intensive care units of hospitals. Urinary tract infections appear in the first place among nosocomial infections. Several studies have demonstrated that use of urinary catheters have a direct relationship with nosocomial urinary tract infections. In recent years, UroShield™ (UroShield™ Nanovibronix Ltd. Nesher, Israel) which is a new tool developed for the prevention of urinary tract infections. UroShield™ is a device that is attached on the urinary catheter and generates continuous ultrasonic waves which are supposed to block the biofilm development by bacteria on urinary catheter. In this preliminary study, we aimed to evaluate urinary tract infections whether developed or not in four patients whom we used Uroshield™.

**Key words:** ICU, urinary tract infection, uroshield

## GİRİŞ

Yoğun bakım üniteleri hastane içerisinde nozokomiyal infeksiyonların en sık görüldüğü bölümlerdir. Nozokomiyal infeksiyonlar arasında ise üriner

sistem infeksiyonları ilk sırada yer almaktadır <sup>(1)</sup>. Nozokomiyal üriner sistem infeksiyonlarının üriner kateter kullanımı ile doğrudan ilişkisi olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir <sup>(1-3)</sup>. Yoğun bakımda 48 saatten daha uzun süre takip edilen hastaların % 80'ine üriner kateter takılmakta, bu grup hastaların % 20-30'unda ilk 7 gün içinde asemptomatik bakteriyüri gelişmekte ve bu oran her gün % 5 artmaktadır. Bakteriyüri tespit edilenlerin ise % 30'unda semptomatik üriner sistem infeksiyonu gelişmektedir.

**Alındığı tarih:** 18.10.2011

**Kabul tarihi:** 30.10.2011

\* Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

**Yazışma adresi:** Sema Turan, 100. Yıl Mahallesi, Hülya Sokak 8/10 Gaziosmanpaşa / Ankara

**e-mail:** semakultufan@yahoo.com

Son yıllarda katetere bağlı enfeksiyonlarda kateter üzerinde oluşan biyofilm tabakasının enfeksiyon gelişiminde önemli rolü olduğu belirtilmektedir<sup>(4)</sup>. Bu nedenle biyofilm tabakası oluşumunu önlemek için farklı yöntemler önerilmektedir. Bunlar arasında gümüş kaplı idrar sondaları, hidrojen-jel sondalar ve antibiyotik kaplı sondalar sayılabilir<sup>(5)</sup>. Tüm bu farklı sonda uygulamalarına karşın yeni bir uygulama olarak sondadan bağımsız, ancak aynı mekanizma üzerinden etkili olabileceği düşünülen yeni bir sistem geliştirilmiştir. UroShield (UroShield™ Nanovibronix Ltd., Israel) adı verilen bu sistem idrar sondasına takılan ve sürekli düşük frekanslı ultrasonik dalga oluşturarak idrar sondası üzerinde bakterilerin biyofilm tabakası oluşmasını engelleyen bir sistemdir<sup>(6)</sup>.

Bu ön araştırmada amacımız kullandığımız 4 olguda idrar yolu enfeksiyonu gelişip gelişmediğini ve invaziv olmayan yeni cihazın etkinliğini değerlendirmektir.

### OLGU 1

Altmış yaşında kadın hasta, koroner arter baypas greft cerrahisi (KABG) ameliyatı sonrası gelişen pulmoner emboli nedeniyle yoğun bakımda takibe alındı. Derin trakeal aspirasyon kültüründe pseudomonas aeruginosa üremesi ve solunum sıkıntısının artması üzerine hasta elektif olarak entübe edildi. Uygun antibiyotik tedavisi başlandı. Takiben 13. günde hastaya perkütan trakeostomi açıldı. Yoğun bakıma kabulünde idrar sondası takılan hastanın idrar kültüründe üreme olmadığı belirlendikten sonra idrar sondasına UroShield takıldı. Haftalık rutin idrar kültürü alınarak idrar kültüründe üreme olup olmadığı takip edildi. Kırkbeş günlük tedavi süresince UroShield takılı kalan hastanın son idrar kültüründe “candida albicans” üremesi haricinde başka bir üreme gözlenmedi. İdrar kültüründe gözlenen “candida albicans” üremesine yönelik uygun tedavisini alan hastanın kontrol idrar kültüründe üreme olmadı. Hastanın genel durumu ve tüm vital

bulguları düzeldikten sonra trakeal dekanülasyon gerçekleştirildi. Hasta bu haliyle idrar sondası ile birlikte servise gönderildi. Servisteki takip sırasında idrar sondası çıkartıldı. On gün sonra şifa ile taburcu edildi.

### OLGU 2

Yetmişbeş yaşında erkek hasta şiddetli karın ağrısı ile acile başvurmıştı. Hasta rüptüre abdominal aort anevrizması tanısıyla acil şartlarda ameliyata alındı. Hastanın özgeçmişinde 20 yıldır kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) olduğu ve diyabetes mellitusu olduğu belirlendi. Ameliyat bitiminde yoğun bakıma entübe olarak devredilen hasta mekanik ventilatöre bağlandı. Postoperatif 1. günde uyanan hastanın bilinci açık, Glasgow koma skolası 11, APACHE II skoru 26 idi. Hastanın KOAH alevlenmesine bağlı solunum yetmezliği tablosu nedeni ile erken postoperatif dönemde ekstübasyonu yapılamadı. Postoperatif 8. günde perkütan trakeostomi açıldı. Hastaya ameliyat sırasında idrar sondası takılmıştı ve bu sonda postoperatif dönemde değiştirilmedi. Postoperatif 7. günde alınan idrar kültüründe dirençli pseudomonas aeruginosa üremesi üzerine idrar sondasına UroShield takıldı ve bu alet 53 gün hastada takılı olarak kaldı. Uygun antibiyotik tedavisi başlandı. Yoğun bakımda tedavisi süresince haftalık rutin idrar kültürleri alındı. Kontrol idrar kültürlerinde üreme olmadığı gözlemlendi. Hastanın genel durumu düzeldikten sonra trakeal dekanülasyon sağlandı. Hastanın sonraki 2 aylık takibi süresince idrar kültüründe yine üreme olmadı. Hasta şifa ile taburcu edildi.

### OLGU 3

Seksen beş yaşında sağ kalp yetmezliği, “diyabetes mellitus” ve akut böbrek yetmezliği tanılılarıyla koroner yoğun bakımda takip edilen kadın hastanın yoğun bakıma kabulünde APACHE II skoru 30 idi. Hasta solunum sıkıntısı nedeni ile elektif olarak entübe edilerek mekanik ventilatöre bağlan-

dı. Takiben derin trakeal aspirat kültüründe “acinetobacter baumannii” üremesi olduğu belirlendi ve uygun antibiyotik tedavisi başlandı. Takibinin 20. gününde perkütan trakeostomi açıldı. Akut böbrek yetmezliği nedeni ile renal replasman tedavisi uygulandı. Hastaya yoğun bakıma kabulünde idrar sondası takıldı. İdrar sondası takıldıktan sonraki 5. günde idrar kültüründe “candida albicans” üremesi tespit edildi. Uygun antibiyotik tedavisi başlandı. İdrar sondasına UroShield takıldı. Yoğun bakımda tedavisi süresince haftalık rutin kültürleri yollandı. Kontrol idrar kültüründe üreme olmadığı tespit edildi. Üç aylık takip süresince UroShield takılı kaldı ve yine üreme gözlenmedi. Ancak, genel durumu giderek kötüleşen hasta yoğun bakımda takibinin 3. ayında kalp yetmezliği nedeni ile kaybedildi.

#### OLGU 4

Altmış yaşında olan ve mitral kapak takılan hasta yoğun bakımda 3 ay süreyle takip edildi. Yoğun bakım takibi sırasında gelişen solunum yetmezliği nedeni ile elektif olarak entübe edilerek mekanik ventilatöre bağlandı. Rutin kültür değerlendirmelerinde derin trakeal aspirat kültüründe “acinetobacter baumannii” ve idrar kültüründe “candida albicans” üremesi olduğu belirlendi. Uygun antibiyotik tedavisi başlandı. İdrar sondasına UroShield takıldı. Tedavisi tamamlanana kadar 75 gün UroShield takılı kaldı. Yoğun bakımda tedavisi süresince haftalık rutin kültürleri yollandı. Kontrol idrar kültüründe üreme olmadığı tespit edildi. Üç aylık takip sonunda genel durumu düzelen hasta mekanik ventilatörden ayrıldı. Serviste 15 gün takip edildikten sonra şifa ile taburcu edildi.

#### TARTIŞMA

Yoğun bakımda üriner sistem infeksiyonları üriner kateter kullanımı ile doğrudan ilişkilidir<sup>(2)</sup>. Kateter ilişkili infeksiyonların tümünde temel mekanizma kateter lümeni üzerinde mikroorganizmaların biyo-

film tabakası oluşturmasıdır<sup>(7-9)</sup>. Üriner kateter takılan hastaların % 20-30’unda ilk 7 gün içerisinde asemptomatik bakteriüri gelişmektedir. Bu olgularda semptomatik bakteriüri veya ürosepsis tablosu gelişebilmektedir. Ayrıca çapraz kontaminasyon ve çapraz infeksiyon, dirençli üropatojenlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu tip infeksiyonlarda bakteriyel spektrum oldukça geniş ve antibiyotik direnci çok yaygındır. Üriner kateter ilişkili infeksiyon hızı “Centers for Disease Control and Prevention (CDC)” tarafından 1000 hasta gününde 3.3-6.3 olarak bildirilmektedir<sup>(7)</sup>. Hastanemizde son 3 aylık verilerle yaptığımız incelemede yoğun bakımda üriner kateter ilişkili infeksiyon hızımız 1000 kateter gününde 4.5 olarak belirlenmiştir.

Üriner kateter ilişkili infeksiyon hızını azaltmak için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda önemle vurgulanan iki nokta mevcuttur. Gereksiz üriner kateter kullanımından kaçınılması ve üriner katetere gereksinim kalmadığı anda kateterin çıkarılması gerekliliği belirtilmektedir. Diğer önemli noktalar ise kateterin aseptik koşullarda takılması ve kapalı idrar toplama sistemlerinin kullanılması gerektiğidir<sup>(10,11)</sup>. Tüm bu uygulamalara rağmen, halen yoğun bakımda uzun süreli üriner kateter kullanımıyla ilişkili üriner sistem infeksiyonları ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda üriner katetere bağlı olarak gelişen üriner sistem infeksiyonlarını önlemek için mikroorganizmaların kateter üzerinde biyofilm tabakası oluşturmasını engelleyen özel üretral kateterlerin kullanımı gündeme gelmiştir. Bu kateterlerin, konvansiyonel kateterlere göre üriner istem infeksiyonlarını engellemede yararlı olup olmadığı konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Kateterin üzerinde biyofilm tabakası oluşumunu önlemede kateter yapımında kullanılan maddelerin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada: üropatojenik mikroorganizmaların silikon, silikon-lateks sonda üzerinde daha fazla biyofilm tabakası oluştururken, “polystyrene” ve “glass” içeren sondalar üzerinde daha az biyofilm tabakası oluşturduğu gösterilmiştir<sup>(12)</sup>. Köseoğlu ve ark.<sup>(13)</sup> lateks/silikon sonda üzerinde



Şekil 1. Uroshield.

mikroorganizmaların biyofilm tabakası oluşumunu inceledikleri çalışmalarında, sonda takıldıktan 4-7 gün sonra elektron mikroskopisiyle idrar sondalarını incelemiş ve üropatojenik “escherichia coli” suşununun 12-24 saat içinde olgun biyofilm tabakası oluşturduğunu göstermişlerdir. Bu bulgular üriner kateterin yapısal özelliklerinin biyofilm tabakası oluşumunu belirgin olarak etkilediğini göstermektedir.

Sunulan bu olgu serisinde üriner kateter üzerinde biyofilm tabakasını önleyerek etki gösteren yeni bir invaziv olmayan araç kullandık. UroShield™ adı verilen bu alet idrar sondasına bağlanarak sürekli düşük voltajlı ultrasonik dalga oluşturmaktadır. Sonda üzerindeki yüzeyde oluşan akustik dalgalar, mikrobiyal biyofilm tabakası oluşumunun başlangıç fazını plaktonik mikroorganizmaların solid yüzeye yapışmasını engelleyerek durdurmaktadır. UroShield üriner sistem infeksiyonlarının önlenmesi ve dirençli mikroorganizmalarla oluşan infeksiyonların tedavisine yardım sağlamak için tasarlanmış invaziv olmayan bir alettir. Bu alet idrar sondasına takılan bir aparat ve ultrasonik dalga oluşturan bir makineden oluşmaktadır (Şekil 1). İdrar sondasının üretraya girmeyen ve dışarıda kalan kısmınının 10-15 cm distaline aparat takılır. Bu aparatla bağlantılı olan ve düşük frekanslı ultrasonik



Şekil 2. Uroshield'in hastalara takılma şekli.

dalga oluşturan cihaz hastanın yatağının kenarına ya da hastanın bacağına takılır (Şekil 2). UroShield hastaya bağlandıktan sonra sürekli ultrasonik dalga oluşturarak çalışır ve mikroorganizmaların biyofilm tabakası oluşumunu önlemek için idrar sondası takılı kaldığı sürece hastaya bağlı kalmalıdır.

Yoğun bakıma alınır alınmaz rutin olarak kullandığımız Foley tipi silikon idrar sondalarına UroShield takıldı. Olgularımızdan ikisinde UroShield takılmadan önce “candida albicans”, birinde ise dirençli “pseudomonas” üremesi mevcuttu. Bu olgularımızda UroShield takılıp uygun antiyotik tedavisi başlandıktan sonra kontrollerinde herhangi bir üreme gözlenmedi. Olgularımızdan birinde UroShield takıldıktan sonra 45 gün boyunca idrar kültüründe üreme olmadı, ancak son kültüründe “candida albicans” üremesi gözlemlendi. Az sayıda olgu ile gözlemlediğimiz bu olumlu etki UroShield üriner kateterlerde bakterilerin biyofilm tabakası oluşumunu önlemedeki rolünü kanıtlamak için yetersizdir. Hazan ve ark.<sup>(6)</sup> tavşanlara foley tipi idrar sondası yerleştirildikten sonra sondaya akustik dalga vererek yaptıkları çalışmalarında 9 günlük takip sonrasında elektron mikroskopisiyle üretral kateter üzerinde biyofilm tabakası oluşumunu değerlendirmişlerdir. Bu olgularda kontrol grubuna göre biyofilm tabakası oluşumunun belirgin olarak azaldığı

tespit edilmiştir. Bu çalışmanın ardından her türlü invaziv kateter üzerinde akustik dalga oluşturmalarının mikroorganizmaların biyofilm tabakası oluşumunu engelleyebileceğini ve bu tip aletlerin medikal cihaz endüstrisinde oldukça büyük gelişme yaratacağı belirtilmiştir.

Sonuç olarak, üriner kateter ilişkili infeksiyonları önlemede, üriner kateterler için tasarlanan bu sistemin etkinliğinin gösterilebilmesi için karşılaştırılmalı ve daha fazla sayıda olgu içeren hem deneysel hem de klinik çalışmaların gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

#### KAYNAKLAR

- Gastmeier P, Behnke M, Schwab F, Geffers C.** Benchmarking of urinary tract infection rates: experiences from the intensive care unit component of the German national nosocomial infections surveillance system. *J Hosp Infect* 2011;78(1):41-44.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2011.01.021>  
PMid:21481490
- Chenoweth CE, Saint S.** Urinary tract infections. *Infect Dis Clin North Am* 2011;25(1):103-115.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.idc.2010.11.005>  
PMid:21315996
- Willson M, Wilde M, Webb ML, et al.** Nursing interventions to reduce the risk of catheter-associated urinary tract infection: part 2: staff education, monitoring, and care techniques. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2009;36(2):137-154.  
<http://dx.doi.org/10.1097/01.WON.0000347655.56851.04>  
PMid:19287262
- Leblebicioglu H, Rosenthal VD, Arıkan OA, et al.** Device-associated hospital-acquired infection rates in Turkish ICUs. Finding of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *J Hosp Infect* 2007;65:251-257.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2006.10.012>  
PMid:17257710
- Sun Y, Zeng Q, Zhang Z, Xu C, Wang Y, He J.** Decreased urethral mucosal damage and delayed bacterial colonization during short-term urethral catheterization using a novel trefol urethral catheter profile in rabbits. *J Urol* 2011;186(4):1497-1501.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2011.05.043>  
PMid:21855927
- Hazan Z, Zumeris J, Jacob H, et al.** Effective prevention of microbial biofilm formation on medical devices by low-energy surface. Acoustic wave. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 2006;50:4144-4152.  
<http://dx.doi.org/10.1128/AAC.00418-06>  
PMid:16940055 PMCID:1693972
- Rosenthal VD, Bijie H, Maki DG, et al.** NICC members. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 36 countries, for 2004-2009. *Am J Infect Control* 2011;10.[Epub ahead of print]
- Wagenlehner FM, Cek M, Naber KG, Kiyota H, Bjerklund-Johansen TE.** Epidemiology, treatment and prevention of healthcare-associated urinary tract infections. *World J Urol* 2011;7.[Epub ahead of print]
- Schumm K, Lam TB.** Types of urethral catheters for management of short-term voiding problems in hospitalized adults: a short version Cochrane review. *Neurourol Urodyn* 2008;27(8):738-746.  
<http://dx.doi.org/10.1002/nau.20645>  
PMid:18951451
- Klarskov P, Bischoff N, Bremmelgaard A, et al.** Catheter-associated bacteriuria: a controlled trial with the Bardex urinary drainage system. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1986;65:295.  
<http://dx.doi.org/10.3109/00016348609157348>  
PMid:3526803
- Ferrières, L, Hancock V, Klemm P.** Specific selection for virulent urinary tract infectious Escherichia coli strains during catheter-associated biofilm formation. *FEMS Immunol Med Microbiol* 2007;51:212-219.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1574-695X.2007.00296.x>
- Shuman EK, Chenoweth CE.** Recognition and prevention of healthcare-associated urinary tract infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2010 38(8 Suppl):373-379.  
<http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181e6ce8f>

PMid:20647795

- 13. Koseoglu H, Aslan G, Esen N, Sen BH, Coban H.** Ultrastructural stages of biofilm development of *Escherichia coli* on urethral catheters and effects of antibiotics on biofilm formation.

*Urology* 2006;68:942-946.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.urology.2006.06.008>

PMid:17113884