

**T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**HASTANEDE YATAN VE GEÇİCİ ÜRİNER
KATETERİZASYON UYGULANAN HASTALARDA
KATETERDE BAKTERİYEL VE FUNGAL
KOLONİZASYONUN ARAŞTIRILMASI**

Dr. Salih Atakan NEMLİ

**Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**ESKİŞEHİR
2009**

**T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**HASTANEDE YATAN VE GEÇİCİ ÜRİNER
KATETERİZASYON UYGULANAN HASTALARDA
KATETERDE BAKTERİYEL VE FUNGAL
KOLONİZASYONUN ARAŞTIRILMASI**

Dr. Salih Atakan NEMLİ

Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji

Anabilim Dalı

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç.Dr.Elif Doyuk KARTAL

ESKİŞEHİR

2009

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI**T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA**

Dr. Salih Atakan NEMLİ'ye ait "Hastanede Yatan ve Geçici Üriner Kateterizasyon Uygulanan Hastalarda Kateterde Bakteriyel ve Fungal Kolonizasyonun Araştırılması" adlı çalışma Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tarih:

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Gaye USLUER

İmza

Enf. Hast. ve Klin. Mikr. Anabilim Dalı

Üye

Prof. Dr. İlhan ÖZGÜNEŞ

İmza

Enf. Hast. ve Klin. Mikr. Anabilim Dalı

Üye

Doç. Dr. Elif DOYUK KARTAL

İmza

Enf. Hast. ve Klin. Mikr. Anabilim Dalı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yönetim Kurulu'nun.....

Tarih ve Sayılı Kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Zübeyir KILIÇ

Dekan

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren sayın hocalarım Prof. Dr. Gaye Usluer'e, Prof. Dr. İlhan Özgüneş'e, Doç.Dr. Elif Doyuk Kartal'a, Yard Doç. Dr. Nurettin Erben'e, Yard Doç. Dr. Saygın Nayman Alpat'a, beraber çalışma onuruna sahip olduğum tüm çalışma arkadaşlarıma ve tezimin istatistiklerinin değerlendirmesinde bana yardımcı olan, Uzm.Dr. Mustafa Tözün'e çok teşekkür ederim.

ÖZET

Nemli SA. Hastanede Yatan ve Geçici Üriner Kateterizasyon Uygulanan Hastalarda Kateterde Bakteriyel ve Fungal Kolonizasyonun Araştırılması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, Tıpta Uzmanlık Tezi, 2009. Hastane kökenli enfeksiyonlar (HKE) günümüzde modern tıbbın karşı karşıya olduğu en önemli sorunlardan biridir. Hastane kökenli enfeksiyonların önemli bir kısmını oluşturan nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonları (NÜSE) yatan hastalarda morbidite mortalitenin ve önemli sebeplerinden biridir. Üriner kateterizasyon uygulamasının NÜSE'nin büyük bir kısmıyla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Hastanesi Genel Cerrahi, Üroloji, Ortopedi ve Travmatoloji, Kadın Hastalıkları ve Doğum servislerinde 3 aylık çalışma periyodu boyunca geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda kateter içi ve eş zamanlı idrar örneği alınarak kateter lümeninde ve idrarda mikroorganizma kolonizasyonunun araştırılması, olası risk faktörlerinin değerlendirilmesi amaçlandı. Geçici üriner kateterizasyon uygulanan 129 hasta çalışmaya alındı. Çalışma grubunu oluşturan hastaların 56'sında (%43.4) idrar ve/veya kateterinde mikroorganizma üremiş olup, 73'ünde (%56.6) herhangi bir üreme olmamıştır. Yapılan bivaryet analizlerde kadın cinsiyet, kateterizasyon süresinin uzaması, acil-elektif kateterizasyon uygulanması, üriner kateterizasyonu uygulayan kişi, yakın dönemde üriner girişim öyküsü, diyabet öyküsü gibi bağımsız değişkenlerle idrar ve/veya kateter lümeninden mikroorganizma izolasyonu arasında anlamlı ilişki saptandı (her biri için $p < 0.05$). Ancak oluşturulan lojistik model sonuçlarına göre, kadın olmak ($OR=2.730$) ve kateterizasyon süresinin >7 gün olması ($OR= 3.232$) geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda mikroorganizmaların üremesinde önemli risk faktörleri olarak saptandı (her biri için $p < 0.05$). Kateter lümeni içinde mikroorganizmaların kolonizasyonu ile NÜSE arasındaki ilişki henüz tam olarak aydınlatılamamış olmakla beraber bakteriüri gelişimine öncülük edebilir. Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu tanısı alan ve uygun antimikrobiyal tedaviye rağmen yeterli klinik yanıt alınamayan hastalarda üriner kateter içinde biyofilm gelişmiş olabileceği de göz önüne alınarak üriner kateterizasyonun sonlandırılması veya üriner kateterin değişimi tartışılması gereken konulardır.

Anahtar Kelimeler: bakteriüri, fungüri, kolonizasyon, risk faktörleri, üriner kateterizasyon

ABSTRACT

Nemli SA. Transient urinary catheterisation, Evaluating the Fungal and Bacterial Colonisation on Hospitalised Patients. Eskisehir Osmangazi University Faculty of Medicine Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology Medical Speciality Thesis in Department of Infection Disease, Eskisehir 2009

Hospital acquired infections(HAIs) are one of the most important problems that modern medicine faced . Nosocomial urinary tract infections(NUTIs) which constitute a major part of HAIs are important on morbidity and mortality of hospitalised patients. Urinary catheterisation is frequently associated with NUTIs. In this study, it's aimed to evaluate fungal and bacterial colonisation and related risk factors in 129 patients who have hospitalised in departments of Surgery, Urology, Orthopaedics and Traumatology, Gynecology and Obstetrics with transient urinary catheterisation during the study period. One hundred and twenty-nine patients underwent transient urinary catheterisation enrolled this study. Both urine culture and intraluminary swab culture were taken. Urine culture and/or intraluminary swab culture were positive in 56 (%43.4) patients enrolled the study. Seventy three (56.6%) of patients were culture negative. Bivariate analysis showed statistically significant relation between female gender, prolonged duration of catheterisation, urgent-elective catheterisation, person performing catheterisation, previously urinary procedures, precence of diabetes and microorganism isolation in urine and/or intraluminary swab cultures ($p < 0.05$). Therefore in logistic regression model, female gender(OR=2.730) and duration of catheterisation longer than 7 days (OR= 3.232) were found important risk factors for microorganism isolation in urine and/or intraluminary swab cultures($p < 0.05$). Though the relation between intraluminary microorganism colonisation and NUTIs is not clearly established, it may lead bacteriuria. In patients with catheter associated urinary tract infection and not responding adequate antimicrobial therapy, it may be considered to discontinue urinary catheterisation or change urinary catheter.

Key Words: bacteriuria, colonisation, funguria, risk factors, urinary catheterisation

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Hastane Enfeksiyonları ve Önemi	3
2.2. Nozokomiyal Üriner Sistem Enfeksiyonları	4
3.GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Bakteriyel Patojenlerin Tanımlanması	28
3.2. Mantarların Tanımlanması	29
3.3. İstatistiksel Analiz	30
4.BULGULAR	31
4.1. Çalışma Grubu	31
5.TARTIŞMA	48
6.SONUÇLAR	54
KAYNAKLAR	56

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASB	Asemptomatik Bakteriüri
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
EMB	Eosin Metilen Blue
ESCMID	European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases
HKE	Hastane Kökenli Enfeksiyon
KİÜSE	Kateter İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonu
KOB	Koloni Oluşturan Birim
NÜSE	Nozokomiyal Üriner Sistem Enfeksiyonu
NNIS	National Nosocomial Infections Surveillance System
SDA	Sabouraud Dekstroz Agar
ÜSE	Üriner Sistem Enfeksiyonu

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonlarında izole edilen mikroorganizmalar	10
Tablo 2.2. Üriner kateterizasyon endikasyonları	12
Tablo 2.3. Kateter komplikasyonları	13
Tablo 2.4. Asemptomatik bakteriüri hastalarda tedavi endikasyonları	18
Tablo 2.5. Katetere bağlı ÜSİ'lerden korunmak için öneriler	25
Tablo 2.6. Kateter uygulanan hastalarda bakteriüri gelişmesini önlemek için uyulması gereken bazı kurallar	26
Tablo 4.1. İdrar ve kateter kültüründe üreyen mikroorganizmaların dağılımı	31
Tablo 4.2. Kateter içinden alınan kültürde üreme olan hastalarla idrar kültüründe üreme olan hastaların dağılımı	32
Tablo 4.3. İdrar kültüründe üreyen mikroorganizmalar	32
Tablo 4.4. Kateter kültüründe üreyen mikroorganizmalar	33
Tablo 4.5. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastaların izlendikleri servislere göre dağılımı	34
Tablo 4.6. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastaların cinsiyetlerine göre dağılımı	34
Tablo 4.7. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastaların kateterizasyon süresine göre dağılımı	35
Tablo 4.8. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda acil-elektif üriner kateterizasyon uygulanmasına göre dağılımı	36
Tablo 4.9. İdrarda veya kateterde üreme olması ile idrardaki beyaz küre sayısı arasında korelasyon	36
Tablo 4.10. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastaların üriner sonda çaplarına göre dağılımı	37
Tablo 4.11. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner kateterizasyonu uygulayanlara göre dağılımı	38
Tablo 4.12. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner obstrüksiyon öyküsüne göre dağılımı	38
Tablo 4.13. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner sistemde taş öyküsüne göre dağılımı	39

Tablo 4.14. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner kateterizasyonun uygulandığı zamana göre dağılımı	39
Tablo 4.15. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner kateterizasyon sebebine göre dağılımı	40
Tablo4.16. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda uygun endikasyonda üriner kateterizasyon uygulanmasına göre dağılımı	41
Tablo 4.17. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner girişim öyküsüne göre dağılımı	41
Tablo 4.18. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner cerrahi operasyon öyküsüne göre dağılımı	42
Tablo 4.19. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner diyabet öyküsüne göre dağılımı	43
Tablo 4.20. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda malignite öyküsüne göre dağılımı	43
Tablo 4.21. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda kronik renal yetmezlik öyküsüne göre dağılımı	44
Tablo 4.22. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda cerrahi operasyon uygulanmasına göre dağılımı	44
Tablo 4.23. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda cerrahi operasyon bölgesine göre dağılımı	45
Tablo 4.24. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda antibiyotik kullanımına göre dağılımı	46
Tablo 4.25. Bazı parametrelerin üreme varlığına göre dağılımı	46
Tablo 4.26. Üriner kateter kullanımında mikroorganizma üremesi ile anlamlı ilişkili bağımsız değişkenlerle oluşturulan lojistik model sonuçları	47

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Hastane kökenli enfeksiyonlar (HKE), 19. yüzyıldan beri önemli bir sağlık sorunu olma özelliğini korumaktadır. Gelişmiş ülkelerde hastanede yatarak tedavi gören hastaların %5-10'unda hastane enfeksiyonları görülürken, gelişmekte olan ülkelerde bu oran %25'e kadar çıkabilmektedir. Neden oldukları morbidite ve mortaliteye ilaveten hasta sağaltım giderlerinde önemli artışlara sebep olduklarından gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır(1). Nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonları(NÜSE), HKE içinde önemli yer tutmakta, bu enfeksiyonların %40'ını oluşturmaktadır(2). Üriner kateterizasyon NÜSE gelişiminde önemli bir rol oynar. NÜSE'nin yaklaşık %80'inin de üriner kateterizasyon ile ilişkili olduğu gösterilmiştir(3). Üriner kateterde bakteriyel kolonizasyon genellikle biofilm oluşumuyla sonuçlanır. Biofilm oluşturan mikroorganizmalar sıklıkla antimikrobiyal tedaviye yüksek düzeyde dirençlidirler. Biofilm içindeki bakteriler oluşturdukları mikro çevre içinde fonksiyonel bir birliktelik oluştururlar. Çeşitli enzimler ve mikroorganizmaların metabolitleri bu mikro çevre içinde yer alır. Bu birliktelikle diğer mikroorganizmaların eliminasyonu, antibiyotiklere karşı direnç ve bakteriyel çoğalmanın potansiyelize edilmesi sonucu ortaya çıkar. Ayrıca biofilm sayesinde mekanik bir bariyer oluşarak, içeride bulunan bakterilerin doğal savunma sistemleri ve antibiyotiklerin etkisinden korunması sağlanmış olur. Bu nedenle bu mikroorganizmalarla gelişen enfeksiyonların eradikasyonu sorun teşkil etmektedir(3-4). Kateter lümeninden asendan olarak ilerleyen biofilm de kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu oluşumu için majör risk faktörü olarak değerlendirilmektedir. Kapalı drenaj sisteminin geliştirilmesiyle bu yolla gelişen enfeksiyonların sıklığı azaltılmıştır(5). Kateter ilişkili üriner enfeksiyonların patogenezi biofilm oluşturan mikroorganizmaların önemi anlaşıldıktan sonra bunu önlemeye yönelik çeşitli stratejiler geliştirilmeye çalışılmıştır. Örneğin antibiyotikle kaplanmış üriner kateterlerin kısa süreli kateterizasyonda KIÜSE gelişimini geciktirdiğini veya engellediğini gösteren umut verici çalışmalar yayınlanmıştır(6). İdrarda anlamlı bakteriürinin gösterilmesi üriner sistem enfeksiyonunun tanısında önemlidir. Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu patogenezi ve tedavisindeki potansiyel önemine rağmen, kateter içinde kolonize olan bakterilerin önemi henüz tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Bu nedenle kateter içi kolonizasyona sebep olan faktörlerin, idrarda

saptanan bakteriüri ve/veya fungüri ile olan ilişkisinin açıklığa kavuşturulması kateter ilişkili enfeksiyonların azaltılmasına yönelik stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır.

Bu çalışmada Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Hastanesi Genel Cerrahi, Üroloji, Ortopedi ve Travmatoloji, Kadın Hastalıkları ve Doğum Servisi'nde izlenen ve geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda, üriner kateter iç yüzeyinde kolonize olan ve eş zamanlı idrar kültüründe üreyen bakteriyel, fungal mikroorganizmaların araştırılması ve kolonizasyon için risk faktörlerinin saptanması amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hastane Kökenli Enfeksiyonlar ve Önemi

Hastane enfeksiyonları, hastalar hastaneye başvurduktan sonra gelişen ve başvuru anında enkübasyon döneminde olmayan veya gelişmesine rağmen bazen taburcu olduktan sonra ortaya çıkabilen enfeksiyonlar olarak tanımlanmaktadır. Hastane enfeksiyonlarında etkenler hastane florasında yer alan dirençli (metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*, enterokoklar, çoğul dirençli gram negatif basiller gibi) mikroorganizmalardır. Bu nedenle nozokomiyal enfeksiyonların tedavisi zordur, geniş spektrumlu ve pahalı antibiyotiklerle uzun süreli tedavi gerektirir.

Gelişmekte olan ülkelerde hijyenik koşulların yetersizliği hastane enfeksiyonlarının ve enfeksiyon kontrolünün yeterince önemslenmemesi nedeniyle bu sorun daha büyük boyutlardadır. Hastane enfeksiyonlarına bağlı morbidite ve mortalite ve tedavinin artan maliyeti enfeksiyon kontrol stratejilerinin uygulanmasını gerekli kılmıştır. Her merkezin kendi hasta profilini, hastane florasını oluşturan mikroorganizmaları, bunların direnç paternlerini, her bölümdeki hastane enfeksiyonunun dağılımını ve sıklığını bilmesi doğru stratejilerin geliştirilmesini sağlar(7).

Hastane kökenli enfeksiyonlar günümüzde modern tıbbın karşı karşıya olduğu en önemli sorunlardan biridir. Amerika Birleşik Devletleri'nde nozokomiyal enfeksiyonların da içinde olduğu hastanede yatış ile ilgili önlenemez olaylar nedeniyle yılda 44000-98000 ölüm meydana gelmekte, 17-29 milyar dolar ek maliyet getirmektedir. Hastaneye yatan hastaların %5-15'ini etkilemekte, yoğun bakıma yatırılan hastalarda %25-50 oranında çeşitli komplikasyonlara sebep olmaktadır. Hastanede yatış süresini uzatması, tanı ve tedavi için ek harcamaları gerektirdiğinden maliyetleri önemli oranda arttırmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1992 verilerine göre 4.5 milyar dolar olan ek maliyet yükü 2001 yılında 7.5 milyar dolara yükselmiştir. İngiltere'de ise 2002 yılında hastane enfeksiyonları 1.7 milyar dolarlık bir harcamaya sebep olmuştur(8-9).

Ülkemizde hastane enfeksiyonlarının maliyetini araştıran çalışmaların sayısı kısıtlı olmakla birlikte yapılan bir çalışmada hastane enfeksiyonu geliştiğinde diğer işlemlerle birlikte maliyetin 1582 dolar arttığı, yatış süresinin de 8- 20.3 gün arttığı bildirilmiştir(10).

National Foundation for Infectious Diseases dirençli mikroorganizmalarla gelişen hastane enfeksiyonlarının sağlık sistemine yıllık 4–4.5 milyar dolar ek maliyet getirdiğini tahmin etmektedir(11). Bu enfeksiyonlara bağlı mortalite ise %10–20 arasında değişmektedir. Uygun enfeksiyon kontrol önlemlerinin alınmasıyla hastane enfeksiyonlarının gelişimi %11-55 oranında engellenebilmektedir(12).

Sonuç olarak hastanede yatan hastalarda morbidite ve mortalitede anlamlı artışlara sebep olmakta aynı zamanda hastalar ve sağlık sistemi için önemli bir ekonomik yüke sebep olmaktadır. Nozokomiyal enfeksiyonlarla ilişkili mortalite günümüzde hem önemli bir halk sağlığı sorunu hem de sağlık kuruluşlarında sağlık bakım hizmetinin kalitesini gösteren önemli bir ölçüt olarak karşımıza çıkmaktadır(13).

2.2. Nozokomiyal Üriner Sistem Enfeksiyonları

Epidemiyoloji

Nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonları hastaneye yatan hastalarda morbidite ve mortalitenin ve önemli sebeplerinden biridir. Amerika Birleşik Devletleri'nde(ABD) en sık görülen hastane kökenli enfeksiyon olup, tüm hastane enfeksiyonlarının yaklaşık %40'ını oluşturur. Ortalama olarak yatış süresinde 3 gün uzamaya ve enfeksiyon başına 3803\$ maliyet artışına sebep olmaktadır. Diğer hastane enfeksiyonlarına göre daha hafif seyirli olmalarına rağmen, böbrek tutulumu olduğunda veya sekonder kan akımı enfeksiyonu geliştiğinde daha ağır bir tabloya sebep olur. Sekonder kan akımı enfeksiyonu geliştiğinde kaba ölüm oranı %13-30'a ulaşır. Üriner sistem enfeksiyonu gelişimi için en önemli predispozan faktör üriner kateterizasyondur. Hastaneye yatan hastaların yaklaşık %25'ine üriner kateterizasyon uygulandığı ve gelişen NÜSE'ların %80'inin üriner kateterlerle ilişkili olduğu bildirilmektedir. %-5-10'luk bir bölümü de diğer üriner sistem girişimleri ile ilişkilidir. Dünya çapında her yıl 96 milyon üriner kateter satılmakta, bunların yaklaşık dörtte biri ABD'de kullanılmaktadır. Çoğunluğu hastanelerde kullanılmakla beraber bakım evlerinde veya spinal kord yaralanması olan insanlar gibi hasta gruplarında da kullanılmaktadır. Kateterizasyonun süresi uzadıkça enfeksiyon riski artmaktadır. Her bir gün için bakteriüri riski ortalama %5 kadardır(5, 11, 14-17). Sağlıklı insanlarda bakteriüri insidansı yaklaşık %1 iken, yaşlı, hastanede yatan

insanlarda bu oran %20'ye kadar yükselmektedir(2, 18). Bakteriüri gelişen hastaların %10-25'inde bölgesel bir enfeksiyona ait semptomlara rastlanabilirken, %1-4'ünde bakteremi gelişebilmektedir(19-21).Yapılan çalışmalarda en önemli risk faktörleri, uzun süreli üriner kateterizasyon ve kadın cinsiyet olarak saptanmıştır. Kateterizasyonun steril ameliyathane koşulları dışında uygulanması, üroloji servisinde yatma, üriner sisten anomalisi olması, diğer enfeksiyonlar, diyabet, malnutrisyon, böbrek yetmezliği, drenaj sisteminin hasta seviyesinin üzerinde olması, ürinometre kullanılmaması, idrar torbasının kolonizasyonu, kateter bakımındaki hatalar, cerrahi sırasında drenaj sağlanması veya idrar çıkarımının ölçülmesi dışındaki amaçlarla kateterizasyon uygulanması diğer risk faktörleri olarak tanımlanmıştır. Profilaktik antibiyotik kullanımının koruyucu olduğu gösterilmiş ancak dirençli patojenlerle meydana gelen enfeksiyonlarla da ilişkili olduğu gösterilmiştir(22-23).

Patogenez

Normal kateterize olmayan üriner sistem, konağı mikroorganizma-epitel etkileşiminden koruyan veya asgariye indiren savunma mekanizmalarına sahiptir. Üriner sistem enfeksiyonu etkeni olan mikroorganizmalar sıklıkla periüretral bölgeyi daha önceden kolonize ederler. Üretra tek başına mesanenin inokülasyonunu önlemekte oldukça etkindir. Üretrayı geçmeyi başaran ve mesaneye ulaşan organizmaların %99,9'u idrarda bulunan ve bakterilere bağlanan Tamm Horsfall proteinleri ve bazı oligosakkaritlerin de yardımıyla işeme sonucu dışarıya atılır(24-26). Glikozaminoglikan tabaka mesane epitelinin üzerini sarar ve mikroorganizmaların epitel hücrelerine adezyonunu engeller(27). Enfekte olan mesane epitel hücreleri dökülerek bakterilerin idrarla atılımını sağlar(28). Polimorfonükleer lökositler saatler içinde mesaneye ulaşır, antikorlar ve hücrel bağışıklık ise akut enfeksiyonun ileri aşamalarında rol alır(29-31).

Üriner kateter yerleştirildiğinde bakteriler mesaneye intra veya ekstraluminal olarak ulaşabilir. Kapalı kateter sistemlerinde uygun hijyen önlemleri alınmasına rağmen kateter ve toplayıcı sistem arasındaki bağlantı irrigasyon veya idrar toplanması amacıyla çıkarılabilir ve bu da bakteriüriye sebep olabilir(32-33). İdrar torbasında biriken idrar periyodik olarak boşaltılmalıdır. Drenaj tüpü bakterilerle kontamine olduğunda mikroorganizmalar idrar torbasında çoğalıp bir sonraki

boşaltma işlemine kadar yüksek konsantrasyonlara ulaşabilirler. Torba boşaltılsa bile mikroorganizmalar toplayıcı sistemin iç yüzeyinde süreklilik gösterip asendan olarak ilerleme olanağına sahip olur(34-36).

Üriner kateter yerleştirilmesi normal işeme fonksiyonunu bozarak ve mikroorganizmaların mesaneye girişini kolaylaştırarak konak savunma mekanizmalarını zafiyete uğratar(16). Kateterden sürekli drenaja rağmen şişirilen kateter balonu mesanede bir miktar idrar kalmasına neden olarak mesanenin tam olarak boşalmasına engel olur. Kateterizasyon nedeniyle mesanede rezidüel idrar bulunması, distansiyon nedeniyle mesane mukozasında iskemik hasara neden olması ve yaptığı mekanik iritasyon bakteriüri için zemin hazırlar(37). Kateter aynı zamanda mikroorganizmaların intraluminal veya ekstraluminal olarak mesaneye doğru ilerlemesine sebep olur(38).

Ekstraluminal olarak organizmaların mesaneye ulaşması, kateter yerleştirilirken erken dönemde antisepti şartlarına uyulmaması nedeniyle oluşabileceği gibi geç dönemde meatal kolonizasyon ve perineumdan mikroorganizmaların kateter yüzeyi boyunca ilerlemesi yoluyla gelişebilir(22). Garibaldi ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada meatal kolonizasyonun KIÜSE ile ilişkili olduğu gösterilmiştir(38). Kadınlarda üretranın kısa olması ve buna bağlı olarak mikroorganizmaların perineumdan mesaneye ulaşmak için gereken mesafe daha kısa olduğu için erkeklere göre KIÜSİ gelişimine daha yatkındırlar. Mikroorganizmaların mesaneye ulaşmak için kullandığı diğer bir yol intraluminal mesafedir. Kapalı drenaj sistemlerinde uygun asepsi kurallarına uyulmadan irrigasyon yapılması veya daha sık olarak idrar torbasının değiştirilmesi, boşaltılması sırasında ellerini yıkamayan sağlık personelinin kontamine etmesiyle idrar torbasında kolonizasyon gelişir. İdrar torbasının da hastanın yattığı seviyenin üzerine çıkarılması sonucu mikroorganizmalar mesaneye ulaşabilir(22).

Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu patogeneğinde üriner kateterlerde biyofilm oluşumu önemli bir yer tutar(37, 39). İdrar torbasında, kateterlerde, üroepitelyum yüzeyinde biyofilm oluşumu gösterilmiştir(40). Yapılan çalışmalarda KIÜSE etkeni olan bakterilerin, kateter yüzeyinde biyofilm içinde glikokaliks ile kaplı mikroorganizmalarla ilişkisi gösterilmiştir(41).

Biyofilm kateteri kaplayan kompleks ekolojik bir sistemdir. Mikroorganizmalar, mikroorganizmaların bazı ekstraselüler ürünleri ve bazı üriner komponentlerden oluşur. Başlangıçta kateter yerleştirildikten sadece dakikalar sonra kateter yüzeyinde film tabakası oluşmaya başlar. Bu tabaka, protein, elektrolitler, idrar ve konak dokularından kaynaklanan bazı organik moleküllerin birleşmesiyle gelişir. Bakteriler sonradan bu oluşan film tabakasına yerleşir. Bakteriler, yerleştikten sonra bakteriyel ekzopolisakkarit matriks içinde biyofilm olarak çoğalmaya başlar. Başlangıçta zayıf olarak bağlanan bakteriler diğer bakterilerin ekzopolisakkaritleri ve konak ürünleri ile hızla birleşerek kalın ve yoğun bir biyofilm tabakası meydana getirir. Mikroorganizmalar biyofilm içinde asendan olarak mesaneye doğru ilerlerler. Biyofilm içinde genellikle gram negatif, gram pozitif bakteriler, mayalar büyük miktarlarda saptanabilir ve genellikle aynı anda 2-5 tür mikroorganizma beraber bulunur. Biyofilm yaşayan bir sistemdir ve sıklıkla değişim gösterir(16, 42-44). Mikroorganizmalar bu korunaklı çevrede büyüme karakteristiklerini değiştirirler. Oluşturdukları bu mikro çevrede fonksiyonel bir birliktelik oluştururlar. Biyofilm, antimikrobiallerin, polimorfonükleer lökositler veya immunglobulinler gibi konak savunma elemanlarının difüzyonunu da sınırlayarak mikroorganizmaların yaşamlarını devam ettirmeleri için uygun bir ortam sağlar. Mikroorganizmalar biyofilm içinde idrarın mekanik temizleme etkisinden korunurlar(40).

Üreaz pozitif mikroorganizmalar alkali bir ortam oluşturarak magnezyum ve kalsiyum çökmesine ve sonuç olarak da kateter lümeninde daralma veya tıkanıklığa sebep olabilir(16). *Proteus mirabilis* üreaz oluşturan diğer mikroorganizmalara göre daha hızlı bir şekilde hidroliz edebilme aktivitesine sahip olması ve biyomateryaller üzerinde daha hızlı hareket edebilme özelliği nedeniyle kateter lümenindeki tıkanıklıklarda daha fazla role sahiptir(45).

İntermittan kateterizasyon da periüretal alanda kolonize olan bakterilerin her bir kateterizasyon işlemi sonrası tekrarlayan şekilde mesaneye geçişlerine neden olabilir. Bu mikroorganizmaların bir kısmı persistans gösterip, asemptomatik bakteriüri oluşturabilir. İntermittan kateterizasyon uygulanan hastaların çoğu bakteriürüktür(46).

Kadınlarda üretral meatusun kolonizasyonu sonrası ekstraluminal olarak mikroorganizmalar mesaneye doğru ilerlerken(38), erkeklerde daha çok kontamine idrar torbası veya tüplerden asendan olarak ilerlemesiyle enfeksiyon meydana gelmektedir(16). Yapılan bir çalışmada mikrobürinin, kadınlarda %70-80, erkeklerde ise %10-20 oranında ekstralüminal kaynaklı olduğu gösterilmiştir(47). Bakteriler üriner sisteme girdikten sonra 24-48 saat içinde mililitrede 10^5 koloni oluşturan birime (KOB) ulaşabilir(48).

Kusursuz bakım uygulansa da yeterince bir süre geçtikten sonra tüm kateterize hastalar bakteriürik hale gelir. Uzun süreli kateterizasyonda, kısa süreli kateterizasyon uygulanan hastalardakine benzer şekilde çok çeşitli gram negatif ve gram pozitif bakteriler tarafından yeni bakteriüri atakları şeklinde oluşabilir. Bunun yanında bazı bakteri suşları kateterize üriner sistemde haftalarca persiste edebilme yeteneğine sahiptir(40).

Sistemik antibiyotik kullanımı idrardaki planktonik bakterileri öldürür ancak biyofilmdeki bakterileri eradike etmekte yetersiz kalır. Ancak çok yüksek dozlarda kullanıldığında biyofilmdeki bakterilere etkili olabilir(49-50).

Mikrobiyoloji

Çok çeşitli patojenler KIÜSE'li hastalardan izole edilebilmektedir (Tablo 2.1). Hasta popülasyonu, önceki antimikrobiyal kullanım öyküsü, birimlere özgü mikrobiyal flora gibi etkenler patojenlerin spektrumunu belirler. Etken mikroorganizmalar genellikle hastanın kolon florası veya sağlık personelinin elindeki mikroorganizmalardan kaynaklanır. Kateter ilişkili enfeksiyonlarda en sık görülen etkenler *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp, ve *Enterobacter* türleri gibi *Enterobacteriaceae* ailesine ait patojenlerdir. *Pseudomonas aeruginosa*, enterokoklar, *Candida* türleri gibi patojenler ise genel durumu kötü hastalarda daha sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. *Escherichia coli*, en sık izole edilen gram negatif mikroorganizma olarak karşımıza çıkar. Koagülaz negatif stafilokoklar ve enterokoklar sıklıkla hastalardan izole edilebilir. Ancak bu mikroorganizmalar diğer patojenlere göre rölatif olarak daha az virulandırırlar ve semptomatik enfeksiyonlardan çok asemptomatik enfeksiyonlarda karşımıza çıkmaktadır. Bununla beraber enterokoklarda vankomisin direnci gittikçe artmakta, semptomatik enfeksiyonlarda tedavi seçimini zorlaştırmaktadır(5, 16-17, 51).

Üriner kateterizasyon uygulanan kişilerde, üriner sistem enfeksiyonu veya diğer enfeksiyonlar nedeniyle tekrar eden antimikrobiyal kullanımı daha sık görüldüğünden izole edilen mikroorganizmalar genellikle daha dirençli patojenlerdir(5, 16-17, 52).

Kısa süreli kateterizasyon uygulanan hastalarda genellikle tek bir patojene rastlanmaktayken, kateterizasyon süresi arttıkça enfeksiyon polimikrobiyal karakter kazanır(5). Kısa süreli kateterizasyonda en sık *Escherichia coli* izole edilir. *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus epidermidis*, enterokoklar ve *Candida* türleri diğer sık karşılaşılan mikroorganizmalardır.

Providencia stuartii gibi kateterize üriner sistem dışında nadiren bulunabilen mikroorganizmalar kateteri kendileri için bir korunak olarak kullanır. Kronik kateterizasyon uygulanan hastalardan alınan idrar örneklerinde %95 oranında polimikrobiyal bakteriüriye rastlanabilir. Sıklıkla iki veya dört bakteri türü 10^5 ve üzeri konsantrasyonlarda izole edilir(40).

Escherichia coli veya *Klebsiella pneumonia* gibi mikroorganizmalar idrar örneğinde biyofilmden daha sık olarak karşımıza çıkmakla beraber üreaz üreten enterokok, *Pseudomonas aeruginosa* gibi mikroorganizmalar da biyofilmden sıklıkla izole edilir(42). Biyofilm içinde bulunan ve üreaz üreten *Proteus mirabilis*, *Klebsiella* türleri, *Morganella morganii* ve *Providencia. stuartii* gibi mikroorganizmalar strüvit veya kabuklanmaya sebep olarak uzun süreli kateterizasyon uygulanan hastalarda kateterde tıkanıklıklara sebep olabilir(16, 53-54).

Kandidüri genellikle uzun süreli kateterizasyon uygulanan ve geniş spektrumlu antibiyotik kullanmış hastalarda görülür. Hastaların çoğu asemptomatik olmakla birlikte az bir kısmında mantar topu, renal apse, dissemine kandidiyazis görülebilir(55).

Tablo 2.1. Nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonlarında izole edilen mikroorganizmalar(16).

İzole Edilen Etkenler	Üriner Kateterizasyon Süresine Göre İzolatların Yüzdesi				
	Kısa Süreli			Uzun Süreli	
Referans	24	25	7	9	26
<i>Escherichia coli</i>	12	29	22	35	18
<i>Klebsiella</i> türleri	21	8,6		10	8,4
<i>Enterobacter</i> türleri					8,4
<i>Serratia</i> türleri	3				
<i>Citrobacter</i> türleri			12		
<i>Proteus mirabilis</i>				60	10
<i>Morganella morganii</i>				10	
<i>Providencia</i> türleri				50	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	24	2,9	5	20	5,7
Diğer non fermentatifler		1,4			
Diğer Gram-negatifler				15	3,8
<i>Enterococcus</i> türleri		20	19	25	24
Koagülaz Negatif Stafilokoklar	26	23	21	5	1,9
β -Hemolitik streptokoklar		4,3	2		
Diğer streptokoklar		1,4	3		8,5
<i>Staphylococcus aureus</i>		2,9	4		4,7
Diğer Gram-pozitifler		4,3	3	10	
Mayalar	32	2,9	8		

Üriner Kateterizasyon Uygulamaları

Hastaneye yatan hastaların yaklaşık dörtte birine yatış süresi boyunca üriner kateterizasyon uygulanmaktadır. Özellikle yoğun bakımlarda yatan hastalarda bu oran %100'e kadar ulaşmaktadır. Kateterizasyon süresi hastanın yattığı servise ve hasta popülasyonuna göre değişiklik gösterir. Sık uygulanan bir işlem olmasına rağmen genellikle gereksiz üriner kateterizasyon oranı yüksektir(5). Kateterizasyon süresi, kateter ilişkili mikrobüri için en önemli risk faktörüdür. Otuz güne kadar uygulanan kateterizasyon kısa süreli kateterizasyon olarak tanımlanırken, otuz günü aşan kateterizasyon uygulamaları uzun süreli kateterizasyon olarak tanımlanmaktadır(32). Üriner kateterizasyon uygulanma endikasyonları Tablo 2.2'de gösterilmektedir.

Üriner Kateterizasyon Sınıflaması

Kısa Süreli Üriner Kateterizasyon

Yedi güne kadar uygulanan üretral kateterizasyon için kullanılan bir tanımdır. Genel olarak perioperatif dönemde kullanılan kateterler örnek verilebilir. Kateterler olguların üçte birinden daha fazlasında bir günden daha kısa süre kalırken, ortalama uygulama süresi iki-dört gündür.

Orta Süreli Üriner Kateterizasyon

Yedi-yirmi sekiz gün arasında kullanılan kateterler için kullanılır. Genel olarak yaşlı ve ortopedik hastalarda ameliyat sonrası uygulanır

Uzun süreli kateterizasyon

Yirmi sekiz günden daha uzun süreli kateterizasyon için kullanılmaktadır. Bu hastaların çoğunda kateterler aylarca, hatta bazen yıllarca kalmaktadır. Bu hastalarda inkontinans veya mesane boynu obstrüksiyonu gibi önemli sorunlar vardır. Bu hastaların hepsinde bakteriüri gelişir(56).

Kateterizasyon sebebine göre süre değişiklik gösterir ve dört gruba ayrılır.

- Cerrahi 1-7 gün
- İdrar çıkışının ölçülmesi 7-30 gün
- İdrar retansiyonu 1 ila >30 gün
- İdrar inkontinansı >30 gün

Kateterizasyon süresinin dağılımı 2-4 gün ve 3-6 ay ve ötesinde tepe yapar. İlk tepe noktası hastanede yatan ve geçici kateterizasyon gerektiren hasta grubunu, ikinci tepe noktası da genellikle bakım evlerinde kalan ve kalıcı kateterizasyon gerektiren hastaları göstermektedir(32).

Tablo 2.2. Üriner kateterizasyon endikasyonları(5).

Genel veya spinal anestezi uygulanmış uzamış bir cerrahi işlemde hemen önce, sırasında veya hemen sonra
İdrar çıkarımının monitörize edilmesi gereken durumlar
Sık veya acil monitorizasyon gereken durumlar (acil bakım gereken hastalar)
Hastanın idrar toplamayı istememesi veya toplayamadığı durumlar
Sürekli mesane irrigasyonunun gerekli olduğu durumlar (üriner sistem hemorajisi olan hastalar)
Konjenital veya edinsel ürolojik anomalisi olan ve kateter kullanması gereken hastalar
Mesane çıkış obstrüksiyonu olan hastalar
Anatomik veya fonksiyonel obstrüksiyonu olan ve geçici olarak rahatlatılması gereken hastalar
Cerrahi müdahalenin endike olmadığı veya istenmediği hastalarda uzun dönemli drenaj
Açık sakral veya perineal yarası olan hastalarda ve obstrüksiyon olmadan üriner inkontinans olması
Hastanın ısrarlı isteği (primer olarak yaşamının sonunda olan hastalar)

Üriner Kateterizasyon Komplikasyonları

Üriner kateter takılan hastalarda en yaygın komplikasyon bakteriüri ve bu olguların birçoğunda ortaya çıkan üriner sistem enfeksiyonlarıdır. Kısa süreli kateterizasyona bağlı bakteriürilerin çoğu asemptomatiktir. Ateş veya diğer üriner sistem enfeksiyonu semptomları %10-30'a yakın bir oranda görülür. Katetere bağlı bakteriüri hastaların %5'inden daha azında bakteremi gelişmektedir.

Bununla birlikte kateterize hasta sayısının fazlalığı nedeniyle nozokomiyal bakteremilerin %15 kadarı kateterle ilişkili üriner sistem enfeksiyonuna bağlıdır. Katetere bağlı üriner sistem enfeksiyonu sonucunda ölüm görülebilmemesine karşın, atfedilen mortalitenin oranı kesin olarak bilinmemektedir. Katetere bağlı bakteriüri hastalarda yapılan otopsilerde akut piyelonefrit,üriner taşlar veya perinefritik apseler tespit edilmiştir. Kateterle ilişkili üriner sistem enfeksiyonları diğer nozokomiyal

enfeksiyonların kaynağı da olabilir. Uzun süre kateterizasyon uygulanan hastalarda görülen komplikasyonlar iki gruba ayrılır. İlki kısa süreli kateterizasyonda görülen akut piyelonefrit, bakteremi gibi semptomatik üriner sistem enfeksiyonlarını içermektedir. İkincisi ise kateter tıkanıklığı, periüretal enfeksiyonlar, kronik renal inflamasyon, üriner sistem taşları, böbrek yetmezliği ve ilerleyen yıllarda ortaya çıkan üretral darlık ve mesane kanseri gibi daha özel sorunlardır. Yaşlı ve uzun süre kateter takılan olgularda febril atakların 2/3'ten fazlasından üriner sistem enfeksiyonları sorumludur. İnsidans her 100 kateterizasyon günü için bir febril ataktır. Bu atakların çoğu bir gün ya da daha kısa sürede sonlanır. Antibiyotik tedavisi ya da kateter değişikliği olmaksızın iyileşir. Febril atakların bazılarının nedeni ise akut piyelonefrittir. Uzun süre kateterizasyonlu olup ölen hastaların 1/3'ten daha fazlasında otopside akut piyelonefrit tanımlanmıştır. Uzun süreli kateterizasyonun diğer bir komplikasyonu kateter obstrüksiyonudur. Kateterleri tıkayan materyaller bakteri, glikokaliks, Tomm-Horsfall proteini ve presipite olan kristallerdir. *Proteus mirabilis* üreaz oluşturduğu için kateter tıkanıklığı ile ilişkili bulunmuştur. Üreaz üreyi amonyuma hidrolize eder ve sonuç olarak pH'nın artmasına bağlı olarak kateter lümeninde strüvit ve apatit kristalleri çöker. Elektron mikroskopi ile biyofilm içinde bu kristaller gösterilmiştir. *Proteus mirabilis* ve üreaz oluşturan diğer mikroorganizmalar enfeksiyon taşı oluşumuna da neden olabilir. Mesane taşları kateter balonu etrafında oluşur ve nispeten iyi huyludur. Ancak böbrek taşları daha ciddi olabilir ve piyelonefrite yol açabilir. Üriner kateter uygulanmasına bağlı gelişen akut ve kronik komplikasyonlar Tablo 2.3'de özetlenmiştir(56)

Tablo 2.3. Kateter komplikasyonları(56)

Akut komplikasyonlar	Kronik komplikasyonlar
Bakteriüri	Taş
Travma	Obstrüksiyon
Nonbakteriyel üretrit	Epididimit
	Üretral darlık
	Kanser
	Piyelonefrit

Tanı

Klinik olarak asemptomatik bakteriüriden(ASB) ciddi bakteremi ve hatta ölüm ile sonuçlanabilen çeşitli klinik şekillerle karşımıza çıkmaktadır. Kronik üriner kateterizasyon her zaman bakteriüri ile sonuçlanır. Buna rağmen bakteriüri üriner sistem enfeksiyonu ile eş anlamlı değildir. İdrarda bakteri bulunması inflamatuvar yanıtın tetiğini çeker, piyüri ve interlökinlerin salınımına neden olur. Fakat hastane kökenli kateter ilişkili bakteriüri olgularının %90'ı asemptomatiktir. ASB'ye bağlı gelişebilecek komplikasyonlar oldukça nadirdir ve hastaların çoğunun tedavisi gerekmemektedir. Tedavi verilmesi nüksleri önlemez ve hasta florasının antimikrobiyallere direnç kazanmasına neden olur. Bu nedenle ASB ile KIÜSE ayrımının yapılması önemlidir. Klinik bulgular ayırmda önem taşımaktadır(57). Semptomatik enfeksiyonun en sık karşılaşılan bulgusu ateştir. Beraberinde bulantı, kusma saptanabilir. Kostovertebral açı hassasiyeti varsa lokalizasyon için değerli bir bulgudur. Bazen kateter etrafında lokal pürülan akıntı ile kendini gösteren üretrit yada paraüretal apse şeklinde kendini gösterebilir(Tablo 2.3)(5, 16).

Uzun süreli kateterizasyon uygulanan hastalarda semptomlar genellikle özgül değildir. Sebebi açıklanamayan ateş veya konfüzyon tek bulgu olabilir. Benzer şekilde spinal kord yaralanması olan hastalarda tanı koymak oldukça güçtür. Ateş, terleme, karın ağrısı, kas spastisinde artış KIÜSE semptomları olarak karşımıza çıkabilir(58).

Kateterize olmayan hastalarda uygun alınan örnekte $>10^5$ KOB/mL bakteri üremesi "anlamlı" bakteriüri olarak tanımlanmaktadır. Bununla beraber antimikrobiyal tedavi almayan kateterize hastalarda izole edilen mikroorganizmalar hızla 72 saat içinde 10^5 KOB/mL 'nin üzerine çıkabilir. Bu nedenle otörlerin çoğu kateterize hastalarda 10^2 veya 10^3 KOB/mL ve üzeri yoğunlukta olan üremeleri anlamlı olarak kabul etmektedir(51).

Centers for Disease Control and Prevention(CDC) tarafından belirlenen semptomatik ve asemptomatik NÜSE tanı kriterleri aşağıda belirtilmiştir.

CDC'nin belirlediği kriterlere göre semptomatik ve asemptomatik

NÜSE'ları

Semptomatik NÜSE aşağıdaki kriterlerden birine uygun olarak tanımlanabilir:

1. Ateş $\geq 38^{\circ}\text{C}$, sık idrara çıkma, dizüri ve palpasyonla suprapubik hassasiyet gibi semptomlardan birine ilaveten, idrar kültüründe $\geq 10^5$ KOB/mL iki ya da daha az bakteri üremesi,

2. Ateş $\geq 38^{\circ}\text{C}$, sık idrara çıkma, dizüri ve palpasyonla suprapubik hassasiyet gibi semptomlardan ikisine ilaveten, aşağıdaki bulgulardan birinin bulunması:

- Lökosit esteraz ve/veya nitrat test pozitifliği
- Piyüri (≥ 10 lökosit/ mm^3 veya çevrilmemiş idrarın 400 x büyütme ile incelenmesinde her sahada ≥ 3 lökosit bulunması)
- Çevrilmemiş idrarın Gram boyamasında bakteri bulunması
- Uygun olarak elde edilen iki idrar kültüründe $\geq 10^2$ KOB/mL aynı üropatojenin bulunması
- Uygun antibiyotik tedavisinden sonra 10^5 KOB/mL saf kültür üreme olması

3. On iki ay ve altındaki yaş grubundaki çocuklar için ise aşağıdaki kriterler gereklidir;

- Ateş $\geq 38^{\circ}\text{C}$, hipotermi, apne, bradikardi, dizüri, letarji veya kusma gibi bulgulardan biri ve idrar kültüründe $\geq 10^5$ KOB/mL üreme olması
- Ateş $\geq 38^{\circ}\text{C}$, hipotermi, apne, bradikardi, dizüri, letarji veya kusma gibi bulgulardan birine ilaveten aşağıdaki bulgulardan birinin olması:
 - Lökosit esteraz ve/veya nitrat test pozitifliği
 - Piyüri (≥ 10 lökosit/ mm^3 veya çevrilmemiş idrarın 400 x büyütme ile incelenmesinde her sahada ~ 3 lökosit bulunması)
 - Çevrilmemiş idrarın Gram boyamasında bakteri bulunması
 - Uygun olarak elde edilen iki idrar kültüründe $\geq 10^2$ KOB/mL aynı üropatojenin bulunması
 - Uygun antibiyotik tedavisinden sonra 10^5 KOB/mL saf kültür üreme olması

Asemptomatik ÜSE tanısı için, idrar kültürü gereklidir ve aşağıdaki kriterler bulunmalıdır:

1. Yedi günden daha uzun bir süre üriner kateteri olan bir hastada,
 - a. Ateş, sık idrara çıkma, sıkışma hissi, dizüri veya palpasyonla suprapubik hassasiyet gibi belirtilerin bulunmaması,
 - b. Ancak, idrar kültüründe 10^5 KOB/mL iki ya da daha az bakteri üremesi
2. İlk idrar kültüründen yedi gün ve daha önce kateteri bulunmayan "bir hastadan alınan iki idrar kültüründe 10^5 KOB/mL aynı bakterinin üremesi ve ateş $\geq 38^\circ\text{C}$, sık idrara çıkma, sıkışma hissi, dizüri veya palpasyonla suprapubik hassasiyet gibi belirtilerin bulunmaması
3. Eğer klinik belirtiler belirlenmezse (örneğin sedatize hastalarda), kültürde iki ayrı türden daha çok olmayan üropatojenler anlamlı sayıda üretildiği zaman (kateter idrarında 10^5 KOB/mL; mesane aspiratında üropatojenlerden herhangi birinin araştırılması) bir enfeksiyon olasıdır.

Üriner sistemin diğer enfeksiyonlarında (böbrekler, ureterler, mesane, uretra, retroperitoneal ve peritoneal kavitenin bitişik dokuları) aşağıdaki dört kriterden biri bulunmalıdır:

1. Etkilenen alandaki normal olarak steril olan sıvılardan (idrara değil) bir üropatojenin kültürü
2. Apse belirtisi ya da histopatolojik muayene ile veya operasyon süresince, direkt muayenede enfeksiyonun diğer bulgusu
3. Ateş, lokal ağrı veya etkilenen alanın direkt palpasyonunda ağrı gibi semptomlardan ikisine ilaveten aşağıdaki bulgulardan birinin bulunması:
 - a. Etkilenen alandan pürülan akıntı
 - b. Kan kültüründe bir patojenin üretilmesi
 - c. Uygun görüntüleme ile enfeksiyon bulgusu
4. On iki ay ve altındaki yaş grubundaki çocuklarda ateş, hipotermi, apne, bradikardi, dizüri, letarji veya kusma gibi bulgulardan birine ilaveten aşağıdaki bulgulardan birinin bulunması:
 - a. Etkilenen alandan pürülan akıntı

- b. Kan kültüründe bir patojenin üretilmesi
- c. Uygun görüntüleme ile enfeksiyon bulgusu

Tedavi

Asemptomatik bakteriüri

Asemptomatik KIÜSE'leri tedavi verilmesi için bir endikasyon değildir. Bakım evlerinde kalan hastalarda yapılan bir çalışmada antimikrobiyal tedavi uygulanması sonrası bakteriüri veya semptomatik üriner sistem enfeksiyonu insidansında herhangi bir düşüşün olmadığı saptanmıştır. Ancak tedavi alan grupta antimikrobiyallere dirençli organizmalarla reenfeksiyon gözlenmiştir. Başka bir çalışmada da antimikrobiyal kullanımı ile idrarın sterilitesinin korunamadığı ve tedavi sonrası dirençli mikroorganizmalarla reenfeksiyon geliştiği gözlenmiştir. Fungürili hastalarda da benzer sonuçlar gözlenmiştir. Tedavi alan ve almayan hasta gruplarında tedavi sonrası benzer fungüri insidansı saptanmıştır. Aksine dirençli mikroorganizmalarla enfeksiyon riskini arttırmakta, enfeksiyon geliştiğinde tedaviyi komplike hale getirmektedir. Bazı özel durumlarda asemptomatik bakteriüri tedavi edilmesi önerilir (Tablo 2.5).

Kateter çıkarıldıktan 48 saat sonra persiste eden bakteriürilerde ise genç ve kadın hasta grubunda antimikrobiyal tedavinin etkin olduğu gösterilmiştir. Özellikle yaşlı hastalar başta olmak üzere hangi hasta gruplarının asemptomatik enfeksiyonların tedavisinden yarar görebileceği veya semptomlar gelişinceye kadar tedavinin ertelenip ertelenemeyeceği konusunda ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 2.4. Asemptomatik bakteriürlü hastalarda tedavi endikasyonları(59).

Ürolojik cerrahi veya implantasyon uygulanacak hastalar
Tedavi, o üniteye yaygın olan belli bir virülan mikroorganizmanın sebep olduğu hastane kökenli bir enfeksiyonu kontrol altına alma planının bir parçası olduğunda
Ciddi enfektif komplikasyonlarla yüz yüze kalma riski olan hastalar
İmmün suprese hastalar
<i>Serratia marcescens</i> gibi bakteremi riski yüksek mikroorganizmaların etken olduğu olgularda

Semptomatik enfeksiyon

Semptomatik KIÜSE’da tedaviye oral veya parenteral olarak başlamak için seçim yapılmalıdır. Yüksek ateş, hemodinamide bozukluk gibi ağır enfeksiyonu gösteren bulgular varlığında tedaviye parenteral yolla başlanmalıdır. Bunun dışında oral tedaviyi tolere edemeyen veya gastrointestinal absorpsiyonda sorun olan hastalarda da tedaviye parenteral olarak başlanabilir. Tedavi yanıtı 48-72. saatte değerlendirilmelidir. Kültür sonuçları da göz önünde bulundurularak parenteral tedavinin gerekliliği değerlendirilmelidir. Hastaların büyük bir kısmında tedavi oral rejimle tamamlanabilir.

Antimikrobiyal seçimi doktorun klinik tecrübesi, klinik ve mikrobiyolojik veriler göz önünde bulundurularak yapılır. Üriner sistemden ekskresyona uğrayan antimikrobiyal ajanlar tercih edilir. Yaş tek başına antimikrobiyal seçiminde etkin bir parametre değildir. Böbrek yetmezliği, uygulanan diğer tedaviler, maliyet gibi parametreler de değerlendirilmelidir. Mümkünse tedavi kültür sonuçlarına göre başlanmalıdır. Genel durumu iyi hastalarda tedavi seçimi için kültür sonuçları beklenebilir. Ciddi enfeksiyonlarda ise ampirik tedavi başlanmalı, gerekirse kültür sonuçları ile modifiye edilmelidir. Ampirik tedavide Gram negatif üropatojenlere, enterokoklara etkili ajanlar tercih edilmelidir. Lokal duyarlılık paternleri göz önünde

bulundurulmalıdır. Önceden geçirilmiş üriner sistem enfeksiyonları veya antibiyotik kullanımı öyküsü tedavi seçiminde etkili diğer parametrelerdir.

Tedavi süresi

Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonlarında optimal tedavi süresi bilinmemektedir. Antibiyotik direncinin önlenmesi için tedavinin mümkün olduğunca kısa süreli tutulması tercih önerilir. Klinik yanıt alınmışsa 7 günlük bir tedavi yeterli olabilir. Bununla beraber genellikle 10-14 günlük tedavi uygulanmakta olup, daha kısa süreli tedavilerin etkinliği konusunda tartışmalar vardır. Hasta tedavi alırken üriner kateter yerinde kaldığı sürece, yeniden enfeksiyon gelişimi veya dirençli patojenlerin ortaya çıkma riski devam eder(16).

Kateter İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarından Korunma

Enfeksiyonların önlenmesi için hazırlanan rehberlerin önemi bilinmesine rağmen yapılan çalışmalar hastanelerde rehberlere uyumun düşük olduğunu ve üriner kateterlerin aşırı kullanıldığını göstermektedir. Sürveyans çalışmaları ve birime özgül enfeksiyon oranlarının geri bildirimlerinin yapılmasının enfeksiyon oranlarının düşürülmesinde ve enfeksiyonla ilişkili maliyetlerin düşürülmesinde etkili olduğu gösterilmiştir(60).

KİÜSE gelişiminin önlenmesi veya en azından gelişiminin geciktirilmesi için mümkün olduğunca gereksiz üriner kateterizasyondan kaçınılması, mümkünse prezervatif sonda veya suprapubik kateterizasyon gibi üriner sistem enfeksiyonu gelişimi için daha az riskli diğer üriner kateterizasyon yöntemlerinin uygulanması, üriner kateterin eğitilmiş kişilerce aseptik tekniklere uyarak yerleştirilmesi, üriner kateterlerde kapalı drenaj sistemlerinin kullanılması, üriner kateterin en kısa sürede çıkarılması, kateterize hastaların ayrılması gibi yöntemler etkili olabilir(5). Bunların dışında üriner sistem ve meatusun kolonizasyonunun önlenmesi, profilaktik antibiyotik kullanımı, üriner kateterlerin farklı materyallerden üretilmesi, üriner kateterlerin antimikrobiyal maddelerle kaplanması, bakteriyel interferanstan yararlanılması gibi konularda da çalışmalar yapılmaktadır. Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonunun önlenmesi ve üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda bakteriüri gelişiminin önlenmesi için uygulanması önerilen bazı önlemler Tablo 2.6 ve Tablo 2.7'de özetlenmiştir

Üretral Kateterizasyondan Korunmak

Kateterizasyondan kaçınma:

Yapılan araştırmalar, olguların %21-37'sinde kabul edilebilir bir endikasyon olmadan kateter takıldığını göstermektedir. Bu nedenle, katetere bağlı bakteriüriden sakınmak için en iyi yol mümkün olduğu sürece kateterizasyondan kaçınmaktır. Kateter uygulama endikasyonları iyi değerlendirilmeli, hastaya yarar ve zararları anlatılmalıdır.

Bu aynı zamanda kateter uygulamasına alternatifleri değerlendirmemize ve geliştirmemize de yardımcı olur. Katetere alternatif uygulamalar, eksternal toplayıcı araçlar, intermittant kateterizasyon, suprapubik kateterizasyon, intraüretral kateterizasyon ve üriner diversiyondur.

Eksternal toplayıcı araçlar (kondom kateter)

Saėlam işeme refleksi olan ve çıkış obstrüksiyonu olmayan, inkontinansı olan erkek hastalara uygulanabilir. Bir idrar torbasının toplayıcı kanalı kondom ile penise tutturulmaktadır. Deri maserasyonu ve fimozis gibi lokal komplikasyonlardan sakınmak için çok titiz bakım gerekir. Bu uygulamada da deri ve üretrada üropatojen bakteriler kolonize olur ve mesaneden kaynaklanan bakteriüriye neden olurlar. Kontrollü çalışmalar olmamasına rağmen kondom kateter kullanan hastalarda katetere bağlı bakteriüri oranı daha düşük saptanmıştır.

İntermittant kateterizasyon

Hastanın kendisi veya bakımını veren kişi tarafından üç-altı saat aralarla steril uygulanan sondalar ile idrarın periyodik olarak mesaneden boşaltılmasıdır. Her kateterizasyonda bakteriüri oranı %1-3'tür. Bakteriüriyi ertelemek için üriner meatusa lokal olarak povidon-iyodin ve klorheksidin, sistemik olarak antibiyotik veya metenamin uygulamaları bakteriüriyi geciktirmek için uygulanmış, fakat sonunda olguların hepsinde bakteriüri gelişmiştir. Bu tip uygulamaların yararlı olup olmadığı gösterilememiştir.

İntraüretral kateterizasyon

Son 10 yıl içinde benign prostat hipertrofisine sekonder gelişen, üriner retansiyonu önlemek için intraüretral araçların uygulanımı gündeme gelmiştir. Bu

amaçla altın kaplı spiral tüp veya poliüretan kateterler uygulanmıştır. Bu araçlar haftalarca ve aylarca yerinde kalabilmektedir. Bakteriüri ve semptomatik enfeksiyon oranlarının az olduğu belirtilmiştir.

Suprapubik kateterizasyon

Mesane drenajı küçük bir kateter ile abdomen ön duvarından dışarı yapılmaktadır. En sık üroloji ve jinekoloji servislerinde kullanılmaktadır. Spinal kord yaralanması olan hastalar veya meningomiyeloselli çocuklar gibi belli hastalarda uygulanmıştır. Enfeksiyon riski üzerine etkisi ile ilgili bilgiler cesaret verici olmasına rağmen, enfeksiyon kontrolü ile uyumlu, kontrollü klinik çalışmalar yapılmamıştır. Bu uygulamanın daha düşük oranda bakteriüriye neden olması, üretral darlık gelişmemesi ve işemenin kontrol edilmesine yardımcı olması gibi avantajları vardır (61).

Kapalı sistem kateterizasyon ve sağlık çalışanları tarafından uygun kullanımı

Bulunışundan beri Foley kateterlerinin orijinal yapısında çok az değişiklik olmuştur. Kateterin çapı, doğru kateter bakımı uygulanması KIÜSE riskinin azaltılmasında kritik rol oynar. Kapalı sistem kateterizasyonun bulunmasıyla enfeksiyon oranlarında dramatik düşüşler sağlanmıştır. Kapalı sistemde toplayıcı tüpler idrar torbasına bağlıdır. KIÜSE açık sistemle karşılaştırıldığında 2 hafta süreyle kateterizasyon uygulanan hastalarda dramatik olarak %100'den %25'in altına düşürülmüştür.

Doğru kateter çapının seçilmesi KIÜSE gelişme oranını düşürür. Küçük çaplı (14 veya 16 French) kateter kullanılması ve 5 ml'lik balon kullanılması önerilmektedir. Geniş çaplı kateterlerin kullanılması KIÜSE gelişimi için bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır. Geniş çaplı kateterler rezidüel idrar kalmasına neden olarak mesanenin reinokulasyonuna sebep olur. Aynı zamanda periüretral bezleri bloke ederek, üretral irritasyon ve erozyona neden olarak üriner sistem enfeksiyonu riskini artırır. 30 mL balonlu kateterlerle uzun süreli kateterizasyon üriner sızıntı, mesane duvar irritasyonu ve mesane spazmlarıyla ilişkili bulunmuştur.

Kateterin sağlık personeli tarafından aseptik şartlar bozulmadan yerleştirilmesi ve idrar torbasının kontaminasyondan kaçınacak şekilde boşaltılması

KİÜSE azaltılması için kritik öneme sahiptir. İdrar torbası boşaltılırken eldiven giyilmeli, eldiven giymeden önce ve çıkarıldıktan sonra el hijyeni sağlanmalıdır. Torba boşaltmak için hastadan hastaya geçerken mutlaka eldiven değiştirilmelidir. İdrar torbaları boşaltılırken kullanılan kabin, idrar torbası ile temas ettirilmemesine özen gösterilmelidir. Çapraz kontaminasyon pek çok KİÜSE salgınının kaynağıdır. Hastane personeli enfeksiyonlar için rezervuar görevi yapabilmektedir. Kateterize hastaların ayrılması ve yüksek el yıkama oranlarının sağlanması çapraz kontaminasyonun azaltılması için önerilen önlemlerdir. Rutin bakteriyel monitörizasyon, taşıyıcıların saptanması ve sonraki çapraz kontaminasyonun engellenmesi için önerilmektedir(61).

Üriner Sistem ve Meatusun Kolonizasyonun Önlenmesi

Yapılan çalışmalarda meatusun mikroorganizmalarca kolonize edilmesi kateterize hastalarda enfeksiyon riskini arttırdığı gösterildiyse de kapalı sistem kateterize hastalarda günlük meatus bakımının KİÜSE riskini azaltmada etkili olmadığı gösterilmiştir. Mikroorganizmalar üriner sisteme girdikten sonra replike olmadan eradikasyonun sağlanması için çeşitli yöntemler denenmiştir. Neomisin polimiksin gibi absorbe olmayan antibiyotiklerle mesanenin sürekli irrigasyonu uygulanmış ancak KİÜSE oranını düşürmede etkisiz bulunmuştur(62).

Profilaktik Antibiyotik Kullanımı

Üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda profilaktik antibiyotik kullanımı tartışmalı bir konudur. Üriner sistem enfeksiyonları (ÜSE) ve ilişkili morbidite kısa ve uzun süreli kateterizasyon uygulanan hastalarda azaltılabilir ancak uzun süreli antibiyotik kullanımının yüksek oranda dirençli mikroorganizmaların seçimine neden olabileceği gözden kaçırılmamalıdır. Bu nedenle profilaktik antibiyotik kullanımı dikkatlice değerlendirilmelidir. Hastalar gözlenmeli, sistit semptomları veya tıkanıklık saptandığında kateter değiştirilmelidir(60).

Yeni Yüzeyler

Bir üropatojen üriner sisteme geçtiğinde KİÜSE'da biyofilm oluşumu için kateter materyaline ve üroepitelyuma adezyonu zorunludur. Bakterilerin bağlanabilmesi mikroorganizmanın hidrofobik özelliğine ve kateter yüzeyinin

özelliğine bağlıdır. Sonrasında idrarda konak kökenli protein, mineral, polisakkaritlerin birikimiyle bir tabaka oluşur. Bu olay aynı zamanda konak ürogenital yüzeyleriyle etkileşim sonucu kateter yüzeyinin dışında da meydana gelir. Oluşan tabaka üropatojenlerin bağlanmasını kolaylaştırır. Bu nedenle mikroorganizmaların kolonizasyonuna dirençli yüzeylerin geliştirilmesi KIÜSE gelişiminin önlenmesi için önemlidir. Biyofilm oluşumunun engellenmesi için silikon, poliüretan, kompozit biyomateryaller gibi pek çok materyal denendiyse de tek başına hiçbir materyalin etkin olduğu gösterilememiştir.

Antibiyotik İçeren Kateterler

Bakteriürinin engellenmesi için kateter yerleştirilmeden önce antimikrobiyal solüsyonların kullanılması, idrar torbasına antimikrobiyal ajanların eklenmesi gibi yöntemler denenmiş ancak herhangi bir faydası gösterilememiştir. Öte yandan nitrofurazon, minosiklin-rifampin kombinasyonu gibi antibiyotik emdirilmiş kateterlerin kullanımıyla bakteriyel KIÜSE oranında anlamlı düşüşler sağlanmıştır. Ancak bu tür çalışmalar sınırlı olup dirençli suş sorunu çözülmemiştir. Antibiyotik emdirilmiş kateterlerin ötesinde kateter yüzeyinin gümüş bileşikleri gibi antiseptik materyallerle kaplanması ve bakteriüri insidansına etkisinin araştırıldığı çalışmalar yapılmıştır. Ancak gümüş kaplı kateterlerle yapılan çalışmalarda bakteriürinin önlenmesinde çelişkili sonuçlar alınmıştır. Gümüş iyonları ortama salınarak antibakteriyel etki gösterirler. Gümüş dışında klorheksidin, triklosan gibi moleküller de denenmiştir. Bu tarz kateterlerin kısa süreli kateterizasyonda bakteriüri oranını azalttığı gösterilmiştir. Ancak uzun süreli kateterizasyonda etkin olduklarını gösteren yeterli veri bulunmamaktadır(62).

Probiyotikler

Bakteriyel interferans (mesaneye nonpatojen suşların yerleştirilmesi) üropatojen suşları suprese ederek semptomatik enfeksiyonların önlenmesinde potansiyel etkinlik sağlayabilir. Yapılan çalışmalarda nonpatojen *Escherichia coli* suşlarının inokülasyonu ile üropatojenlerle kolonizasyon oranlarının düştüğü, diğer patojen suşların yerleşiminin engellendiği gösterilmiştir.

Gelecek Vadeden Teknolojiler

Bakteriyel adherans veya üriner sistemde ve kateter yüzeyinde biyofilm oluşumunun engellenmesi için çeşitli yöntemler denenmektedir. Bu amaçla biyofilm inhibitörleri, besin maddelerini inhibe eden biyomateryaller, düşük enerjili ses dalgaları gibi teknikler geliştirilmiştir. Kateter tıkanıklığını önceden saptayan basit bir detektör dizayn edilmiş, *P.mirabilis* 'le hazırlanan laboratuvar modellerde kateterin tamamen tıkanmasından 43 saat önce uyarı verdiği gösterilmiştir. Biyofilm oluşumunda etkili olan ve bunları inhibe eden faktörlerin tanımlanması bakteriürinin engellenmesinde önemli yer tutar. GlmU (*N*-asetil-D-glukozamin-1-fosfat asetil transferaz) proteini bakterilerde lipopolisakkarit sentezinde öncül bir nükleotid sentezinde ve biyofilm oluşumu için gerekli olan 1,6-*N*-asetil-D glukozamin polisakkarit sentezinde rol oynar. GlmU inhibitörlerinin protamin sülfat ile kombine olarak kateterlerin kaplanması ile anti enfektif bir etki sağlayacağı umulmaktadır. Klinik izolatlarla yapılan çalışmalarda biyofilm oluşumunu engellediği gösterilmiştir.

Kateterler için toksik olmayan, kolonizasyonu engelleyen yeni biyomateryallerin geliştirilmesi bakteriürinin engellenmesi için akılcı bir yol olacaktır. Hidrofilik polivinil piroldon ve tuz kaplanmış kateterlerin üriner sistem enfeksiyonu gelişiminde anlamlı düşüslere neden olduğu belirtilmektedir.

Bakteriürinin önlenmesinde gelecek vadeden bir diğer yöntem de demir gibi nutrisyonel öğeleri bağlayan biyomateryallerin kullanımınıdır. Katekolaminler ve laktoferrin gibi ekzojen maddelerin bu yolla biyofilm oluşumunu engelleyebileceğini gösteren çalışmalar vardır. Demiri bağlayan biyomateryallerle kaplanmış kateterler klinik çalışmalar için geliştirilmiştir.

Son dönemlerde düşük enerjili yüzey ses dalgalarının biyofilm oluşumuna etkisi üzerine çalışmalar yapılmış, tavşan modelinde kontrol grubuna göre bakteriürinin engellenmesinde anlamlı başarı sağlamıştır(62).

Tablo 2.5. Katetere bağlı ÜSE'lerden korunmak için öneriler(63).

Kategori 1: Kesinlikle önerilen uygulamalar;

Kateter konulması ve bakımı ile ilgili personel eğitilmeli

Kateter kesinlikle gerekli olduğunda konulmalı

El yıkama alışkanlığı kazandırılmalı

Kateter uygulanması sırasında asepsi ve antisepsi kurallarına kesinlikle uyulmalı

Kateter idrar torbası bağlantısı sıkı yapılmalı

Steril kapalı drenaj sisteminin sürekliliği sağlanmalı

İdrar örnekleri steril koşullarda alınmalı

İdrar akımı sağlanmalı

İrrigasyon gerekiyor ise intermittant yapılmalı

Kategori 2: Uygulanması yaralı önlemler;

Kateter bakımı veren personelin belli aralıklarla eğitimi yapılmalı

Mümkün olan en dar lümenli kateterler kullanılmalı

Enfeksiyon kontrol önlemi olarak sürekli irrigasyon kullanılmamalı

Povidon-iyodin veya antimikrobiyal krem ya da solüsyonlar ile meatal bakımdan kaçınılmalı

Kateter rastgele deđiřtirilmemeli

Kategori 3: Zayıf önlemler;

Kateter takılmadan önce yerine uygulanabilecek yöntemler gözden geçirilmeli

Kapalı drenaj sistemi sterilliđi bozulduđunda hemen deđiřtirilmeli

Enfekte kateterli hastalar mümkünse diğerlerinden ayrılmalı

Rutin bakteriyolojik kültürler alınmalı

Tablo 2.6. Kateter uygulanan hastalarda bakteriüri gelişmesini önlemek için uyulması gereken bazı kurallar(56).

Kapalı sistem kateterizasyonun uygulanması

Kateterizasyon mümkün olan en kısa sürede sonlandırılmalı

Kapalı sistem bozulmamalı ve idrar drenaj musluğundan boşaltılmalı

Drenaj torbası mesane düzeyi altında tutulmalı

Drenaj torbası yere değmemeli

İdrar örneği alınırken aseptik şartlara uyulmalı

Sonda bakımı konusunda sürekli eğitim uygulanmalı

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, fakültemiz Etik Kurulu'ndan 30.06.2009 tarih ve 65 sayılı karar ile onay alınarak 3 ay süre ile Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim ve Uygulama Hastanesi'nde Genel Cerrahi, Beyin Cerrahi, Ortopedi ve Travmatoloji, Üroloji, Kadın Hastalıkları ve Doğum servislerine yatırılan ve geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastalar çalışmaya alınarak gerçekleştirildi. Yatış esnasında üriner sistem enfeksiyonu klinik ve bulguları olan hastalar çalışma kapsamı dışında bırakıldı.

Geçici üriner kateterizasyonun sonlandırılması planlanan hastalar yattığı klinikte ziyaret edildi, hastaların demografik bilgileri kaydedildi. Üriner sonda çıkarılırken sondanın proksimali povidonlu iyot çözeltisi ve steril gazlı bez kullanılarak temizlendi. Steril enjektör yardımıyla idrar örneği alındı. İdrar örneği, piyürinin saptanması için Thoma lamında x40 büyütmede incelenip milimetreküpteki lökosit sayısı belirlendi. Sonda çıkarıldıktan sonra steril şartlarda bisturi yardımıyla proksimalde 5 cm'lik uç kesilerek steril idrar kültür kabına alındı. Steril pamuklu çubuk ile sonda parçasında intraluminal olarak mekanik temizlik yapılarak kateter içindeki mikroorganizmaların pamuklu çubuğa geçmesi sağlandı. Pamuklu çubuk steril bir tüp içindeki 5 ml steril serum fizyolojik içine yerleştirildi. 60 saniye boyunca vortekslenerek süspansiyon hazırlandı. Elde edilen süspansiyon ve daha önce alınan steril idrar örneği 0.01 ml'lik ölçülü öze yardımıyla Kanlı Agar, Eosin Metilen Blue (EMB) Agar ve Sabouraud Dekstroz Agar (SDA) besi yerlerine ekildi. 37°C'de 24 saat etüvde inkübe edildi. 24 saat sonra üremeler değerlendirildi. Besi yerlerinde gerçekleşen üremelerden alınan örnekler gram boyanarak boyanma özelliklerine göre sınıflandırıldı. Eğer birden fazla morfolojik özellik gösteren üreme olmuşsa tek koloni pasajı yapılarak ayrıştırılması sağlandı. Üreyen bakteriler mini API cihazı yardımıyla tanımlandı. Mantarlar krom agara ekilerek morfolojik görünümleri ve API CAUX cihazı kullanılarak tanımlandı.

3.1. Bakteriyel Patojenlerin Tanımlanması

Gram Negatif Bakterilerin Tanımlanması

Besi yerlerinde üreyen ve ayrıştırıldıktan sonra boyama ile gram negatif özellikte olduğu saptanan suşlar mini API cihazı ile uyumlu ID32 GN ve ID32 E Test Stribi kullanılarak tanımlandı.

ID32 GN Test Stribi ile Tanımlama

Besi yerinden steril öze ile birkaç adet taze koloni alındı. 2 mL %0,85 NaCl içinde dansitometre yardımıyla 0,5 Mc Farland'a eşdeğer süspansiyon hazırlandı. Süspansiyondan 200 µl kadarı otomatik pipetle API AUX Medium'a eklendi. Yine otomatik pipet yardımıyla elde edilen API AUX Medium ve bakteri karışımından her bir kuyucuğa 135 µl olacak şekilde ID32 GN Test Stribi'ne inoküle edildi. Strip kapağı kapatılarak 29°C'de 24 saat etüvde bekletildi. Sonrasında test stribi mini API cihazına yerleştirilerek tanımlama yapıldı.

ID32 E Test Stribi ile Tanımlama

Besi yerinden steril öze ile birkaç adet taze koloni alındı. 2 mL %0,85 NaCl içinde dansitometre yardımıyla 0,5 Mc Farland'a eşdeğer süspansiyon hazırlandı. Süspansiyondan otomatik pipet yardımıyla her bir kuyucuğa 55 µL olacak şekilde materyal alınarak ID32 E Test Stribi'ne eklendi. Stripte bulunan ODC, ADH, LDC, URE, LARL, GAT VE 5KG kuyucukları 2 damla mineral yağı ile kaplandı. IND kuyucuğuna 1 damla JAMES reaktifi eklendi. Strip kapağı kapatılarak 36°C'de 24 saat etüvde bekletildi. Test Stribi etüvden alınarak IND kuyucuğuna 1 damla JAMES reaktifi eklendi. Sonrasında test stribi mini API cihazına yerleştirilerek tanımlama yapıldı.

Gram Pozitif Bakterilerin Tanımlanması

Besi yerlerinde üreyen ve gram pozitif özellikte olduğu saptanan mikroorganizma kolonilerinden öze yardımcı ile yeterli miktarda alınarak temiz bir lamın üzerine kondu. Buna % 30'luk hidrojen peroksitten bir damla damlatılarak katalaz testi uygulandı. Katalaz testi pozitif olan gram pozitif kok görünümündeki suşlar ID32 STAPH Test Stribi, katalaz negatif gram pozitif kok ve basil

görünümündeki suşlar ise ID32 STREP Test Stribi kullanılarak mini API cihazı ile tanımlandı.

ID32 STREP Test Stribi ile Tanımlama

Besi yerinden steril öze ile birkaç adet taze koloni alındı. 2 mL %0,85 NaCl içinde dansitometre yardımıyla 4 Mc Farland'a eşdeğer süspansiyon hazırlandı. Süspansiyondan otomatik pipet yardımıyla her bir kuyucuğa 55 µL olacak şekilde materyal alınarak ID32 STREP Test Stribi'ne eklendi. Aerobik koşullarda 36°C'de 4 saat inkübe edildi. VP kuyucuğuna 1 damla VP-A ve VP-B reajeni; APPA, βGAL, PyrA, βNAG ve GTA kuyucuklarına 1 damla FB reajeni; HIP kuyucuğuna NIN reajeni eklendi. Beş dakika sonra mini API cihazı ile suşlar tanımlandı.

ID32 STAPH Test Stribi ile Tanımlama

Besi yerinden steril öze ile birkaç adet taze koloni alındı. 2 mL %0,85 NaCl içinde dansitometre yardımıyla 0,5 Mc Farland'a eşdeğer süspansiyon hazırlandı. Süspansiyondan otomatik pipet yardımıyla her bir kuyucuğa 55 µL olacak şekilde materyal alınarak ID32 STREP Test Stribi'ne eklendi. URE, ADH, ODC kuyucuklarına ikişer damla mineral yağı damlatıldı. Aerobik koşullarda 36°C'de 24 saat inkübe edildi. NIT kuyucuğuna NIT 1 ve NIT 2 reajenleri; VP kuyucuğuna VP-A VP-B reajenleri; βGAL, ArgA, PAL, PyrA kuyucuklarına FB reajeni eklendi. Beş dakika sonra mini API cihazı ile suşlar tanımlandı.

3.2. Mantarların Tanımlanması

Krom Agar Kullanılarak Mantarların Tanımlanması

Besi yerlerinde üreyen ve gram boyama ile maya olarak saptanan suşlar tek koloni pasajı ile ayrıştırıldı. Yirmi dört saatlik inkübasyondan sonra üreyen suşlar krom agar besi yerine ekildi. Etüvde 24 saat süre ile tekrar bekletilen suşlar morfolojik ve oluşturdukları pigment ve morfolojilerine göre tanımlandı

API 20 C AUX Stribi Kullanılarak Mantarların Tanımlanması

Besi yerinden steril öze ile birkaç adet taze koloni alındı. 2 mL %0,85 NaCl içinde dansitometre yardımıyla 2 Mc Farland'a eşdeğer süspansiyon hazırlandı. Süspansiyondan otomatik pipet yardımıyla 100µL alınarak API C Medium içine

eklendi. Pipetle karıştırılarak homojenize edildi. Pipet yardımıyla API 20 C AUX stribindeki kuyucuklar elde edilen karışımla dolduruldu. Stribin kapağı kapatılarak $29^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat enkübe edildi. Enkübyasyon sonunda negatif kontrol kuyucuğu kullanarak, bulanıklık gelişen kuyucuk pozitif reaksiyon olarak kaydedildi. RAT Medium kullanılarak morfolojik tanımlama yapıldı. elde edilen profil mini API cihazı ve yazılımı kullanılarak değerlendirildi.

3.3. İstatistiksel Analiz

Veriler bilgisayar ortamında SPSS 15.0 istatistik programına girilerek değerlendirildi. İstatistiksel analizlerden ki kare testi, student t testi, Pearson korelasyon testi ve Backward Wald Lojistik Regresyon Analizi kullanıldı.

4.BULGULAR

4.1. Çalışma grubu

Çalışma 129 hastanın katılımıyla tamamlandı. Çalışma grubunu oluşturan 129 hastanın 80'i (%62.0) erkek, 49 (%38.0) kadındı. Çalışma grubunun yaş ortalaması 57.24±13.36 yıl olup yaşları 15 ile 86 arasında değişmekteydi.

Çalışma grubunu oluşturan hastaların serviste kaldıkları süre boyunca 56'sında (%43.4) idrar ve/veya üriner kateterinde mikroorganizma üremiş olup, 73'ünde (%56.6) hiçbir üreme olmamıştır.

Tablo 4.1. İdrar ve kateter kültüründe üreyen mikroorganizmaların dağılımı.

	Gram Pozitif Bakteri	Gram Negatif Bakteri	Maya
İdrar kültürü	13 (%15.1)	15 (%17.4)	4 (%4.6)
Kateter kültürü	22 (%25.6)	27 (%31.4)	5 (%5.9)
Toplam	35 (%40.7)	42 (%48.8)	9 (%10.5)

Üreme olan toplam 56 hastanın 27'sinde (%48.2) hem idrar hem de kateterde, 24'ünde (%42.9) yalnız kateterde ve sadece 5'inde (%8.9) yalnız idrarda üreme olmuştur. Hem idrar hem de kateterde üreme olan hastaların 22'sinde (%81.4) ise aynı mikroorganizmaların ürediği saptanmıştır. İdrar kültüründe ve kateter içi alınan kültürde aynı mikroorganizma üremesi olan 10 (%37.0) hastada *Escherichia coli*, 3 (%11.1) hastada *Enterococcus faecium*, 2 (%7.4) hastada *Staphylococcus epidermidis*, 2 (%7.4) hastada *Candida glabrata*, 2 (%7.4) hastada *Candida albicans* 1(%3.7) hastada *Pseudomonas aeruginosa*, 1 (%3.7) hastada *Acinetobacter baumannii* izole edildi. İki hastada (%1.5) kateterde polimikrobiyal üreme saptandı. Kateter içi alınan kültürde üreme olan hastaların 27'sinde (%52.9), üreme olmayan hastaların 5'inde (%6.4) idrar kültüründe üreme saptandı. Yapılan ki-kare testinde kateter içi alınan kültürde üreme olmasıyla idrar kültüründe üreme olması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p= 0.000). Tablo 4.2 de kateter içinden alınan kültürde üreme olan hastalarla idrar kültüründe üreme olan hastaların dağılımı görülmektedir.

Tablo 4.2. Kateter içinden alınan kültürde üreme olan hastalarla idrar kültüründe üreme olan hastaların dağılımı.

	İdrar kültüründe üreme olmayan hastalar n (%)	İdrar kültüründe üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Kateter kültüründe üreme olanlar	24 (47.1)	27 (52.9)	51 (100.0)
Kateter kültüründe üreme olmayanlar	73 (93.6)	5 (6.4)	78 (100.0)

Bu hastaların ilkinde *Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa* ürerken, ikincisinde *Escherichia coli* ve *Aeromonas salmonicida* üredi. Çalışma periyodu boyunca hastalardan idrar ve kateter kültürüyle toplamda 86 mikroorganizma izole edildi. Bunların 35'i (%40.7) gram pozitif bakteriler iken, 42'si (%48.8) gram negatif bakteri, 9'u (%10.5) da maya olarak saptandı. Tablo 4.3 ve Tablo 4.4'de idrar ve kateter kültüründe üreyen mikroorganizmaların dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 4.3. İdrar kültüründe üreyen mikroorganizmalar.

Mikroorganizma	Üreme (n)	Oran (%)
<i>Escherichia coli</i>	12	37.6
<i>Enterococcus faecium</i>	5	15.7
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3	9.3
<i>Candida glabrata</i>	2	6.3
<i>Candida albicans</i>	2	6.3
<i>Staphylococcus hominis</i>	1	3.1
<i>Staphylococcus warneri</i>	1	3.1
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	3.1
<i>Staphylococcus cohnii</i>	1	3.1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	3.1
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	3.1
<i>Proteus mirabilis</i>	1	3.1
<i>Brevibacillus brevis</i>	1	3.1
Toplam	32	100

Tablo 4.4. Kateter kültüründe üreyen mikroorganizmalar.

Mikroorganizma	Üreme (n)	Oran (%)
<i>Escherichia coli</i>	13	24.0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6	11.0
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	9.2
<i>Enterococcus faecium</i>	4	7.4
<i>Enterococcus faecalis</i>	4	7.4
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	5.5
<i>Candida glabrata</i>	3	5.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	3.7
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2	3.7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	3.7
<i>Candida albicans</i>	2	3.7
<i>Staphylococcus hominis</i>	1	1.9
<i>Proteus stuarti</i>	1	1.9
<i>Micrococcus luteus</i>	1	1.9
<i>Corynebacterium striatum</i>	1	1.9
<i>Moraxella lacunata</i>	1	1.9
<i>Enterococcus hirae</i>	1	1.9
<i>Listeria monocytogenes</i>	1	1.9
<i>Aeromonas salmonicida</i>	1	1.9
Toplam	54	100.0

Çalışma grubunu oluşturan hastaların 66'sı (%51.2) Genel Cerrahi, 41'i (%31.8) Üroloji, 14'ü (%10.9) Beyin Cerrahisi, 4'ü (%3.1) Ortopedi, 4'ü (%3.1) Kadın Hastalıkları ve Doğum Servisi'nde izlenmekteydi. Yapılan ki-kare testinde hastaların izlendiği servislere göre idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p= 0.695). Tablo 4.5'de çalışma grubunu oluşturan hastaların izlendikleri servislere, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.5. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastaların izlendikleri servislere göre dağılımı.

	Üreme olan hastalar n (%)	Üreme olmayan hastalar n (%)	Toplam
Genel Cerrahi	35 (27.1)	31 (24.1)	66 (51.2)
Üroloji	23 (17.8)	18 (13.9)	41 (31.7)
Ortopedi	3 (2.3)	1 (0.7)	4 (3.0)
Kadın Hastalıkları ve Doğum	2 (1.5)	2 (1.5)	4 (3.0)
Beyin Cerrahisi	10 (7.0)	4 (3.1)	14 (10.1)
Toplam	73 (55.7)	56 (44.3)	129 (100.0)

Çalışma grubunu oluşturan hastaların 49'u (%38.0) kadın, 80'i (%62.0) erkekti. Kadın hastaların 29'unda (%59.2), erkek hastaların 27'sinde (%33.8) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle çalışmaya alınan kadın hasta grubunda idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptanmasının erkek hasta grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır ($p= 0.005$). Tablo 4.6'da çalışma grubunu oluşturan hastaların cinsiyetlerine, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.6. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastaların cinsiyetlerine göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Kadın	20 (40.8)	29 (59.2)	49 (100.0)
Erkek	53 (66.3)	27 (33.8)	80 (100.0)
Toplam	73 (56.7)	56 (43.3)	129 (100.0)

Çalışmaya alınan hastalarda üriner kateterizasyon süresi 1 ila 17 gün arasında değişmekte, ortalama 4.84 ± 3.43 gündü. Hastaların 107'sinde (%82.9) kateterizasyon 0-7 gün sürerken, 22'sinde (%17.1) 7-17 gün arasında sürmüştür. Kateterizasyonun 0-7 gün sürdüğü hastaların 40'ında (%37.4), 7-17 gün süren hastaların 16'sında (%72.7) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle üriner kateterizasyonun 7-17 gün arasında sürdüğü hasta grubunda idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptanmasının üriner kateterizasyonun 0-7 gün sürdüğü hasta grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0.002$). Tablo 4.7'de çalışma grubunu oluşturan hastaların kateterizasyon süresine idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.7. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastaların kateterizasyon süresine göre dağılımı.

Kateterizasyon Süresi	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
0-7 gün	67 (62.6)	40 (37.4)	107 (100.0)
7-17 gün	6 (27.3)	16 (72.7)	22 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Çalışma grubunu oluşturan hastaların 31'ine (%24.0) acil şartlarda üriner kateterizasyon uygulandığı, 98'ine (%76.0) elektif şartlarda üriner kateterizasyon uygulandığı saptanmıştır. Acil üriner kateterizasyon uygulanan hastaların 20'sinde (%64.5), elektif üriner kateterizasyon uygulanan hastaların 36'sında (%36.7) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle acil üriner kateterizasyon uygulanan hasta grubunda idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptanmasının elektif üriner kateterizasyon uygulanan hasta grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0.007$). Tablo 4.8 de çalışma grubunu oluşturan hastaların acil-elektif üriner kateterizasyon, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.8. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda acil-elektif üriner kateterizasyon uygulanmasına göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Elektif	62 (63.3)	36 (36.7)	98 (100.0)
Acil	11 (35.5)	20 (64.5)	31 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Çalışma grubunu oluşturan hastaların 56'sında (%43.4) üriner kateterizasyonun sonlandırılması sırasında alınan idrar örneğinde piyüri saptandı. Üreme olmayan hastalarda idrarda ortalama beyaz küre sayısı 3.8 ± 9.52 , üreme olan hastalarda, 57.1 ± 133.2 olarak saptandı. Yapılan Pearson korelasyon testi ile idrarda ve/veya kateterde üreme olması ile idrardaki beyaz küre sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf pozitif bir ilişki bulundu ($p < 0.05$). Tablo 4.9'da idrarda beyaz küre sayısı ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasındaki korelasyon gösterilmiştir.

Tablo 4.9. İdrarda veya kateterde üreme olması ile idrardaki beyaz küre sayısı arasında korelasyon.

	r=; p=
Üreme - idrarda beyaz küre sayısı	0.290; 0.001

Hastaların 52'sine (%40.3) 16 F çapında, 29'una (%22.5) 18 F çapında, 24'üne (%18.6) 20 F çapında, 14'üne (%10.9) 22 F çapında, 10'una (%7.8) 24 F çapında idrar sondası uygulandığı saptandı. 16F, 18F, 20, 22F, 24F çapında üriner sonda uygulanan hastaların sırasıyla 18 (%34.7), 13 (%44.9), 12 (%50.0), 8 (%57.2), 5'inde (%50.0) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle idrar kateter çapı ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p = 0.503$). Tablo 4.10'da çalışma grubunu oluşturan hastalara

uygulanan üriner sonda çapları, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.10. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastaların üriner sonda çaplarına göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
16F	34 (65.3)	18 (34.7)	52 (100.0)
18F	16 (55.1)	13 (44.9)	29 (100.0)
20F	12 (50.0)	12 (50.0)	24 (100.0)
22F	6 (42.8)	8 (57.2)	14 (100.0)
24F	5 (50.0)	5 (50.0)	10 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Çalışma grubunu oluşturan hastaların 47'sine (%36.4) üriner kateterizasyonun hemşireler tarafından, 82'sine (%63.6) doktorlar tarafından uygulandığı saptanmıştır. Üriner kateterizasyonun hemşireler tarafından uygulandığı hastaların 27'sinde (%57.4), doktorlar tarafından uygulandığı hastaların 29'unda (%35.4) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle hemşireler tarafından üriner kateterizasyon uygulanan hasta grubunda idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptanmasının doktorlar tarafından üriner kateterizasyon uygulanan hasta grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır (p=0.015). Tablo 4.11'de üriner kateterizasyonu uygulayanlar, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.11. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner kateterizasyonu uygulayanlara göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Hemşire	20 (42.6)	27 (57.4)	47 (100.0)
Doktor	53 (64.6)	29 (35.4)	82 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Hastaların 18'inde (%14.0) üriner obstrüksiyon öyküsü bulunmaktayken, 111'inde (%86.0) böyle bir öykü saptanmadı. Üriner obstrüksiyon öyküsü olmayan hastaların 48'inde (%43.2), üriner obstrüksiyon öyküsü olan hastaların 8'inde (%44.4) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle üriner obstrüksiyon öyküsü ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.924$). Tablo 4.12'de çalışma grubunu oluşturan hastalarda üriner obstrüksiyon öyküsü, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.12. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner obstrüksiyon öyküsüne göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Yok	63 (58.8)	48 (43.2)	111 (100.0)
Var	10 (56.6)	8 (44.4)	18 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Hastaların 14'ünde (%10.9) üriner sistemde taş öyküsü bulunmaktayken, 115'inde (%89.1) böyle bir öykü saptanmadı. üriner sistemde taş öyküsü olmayan hastaların 47'sinde (%40.9), üriner sistemde taş öyküsü olan hastaların 9'unda (%64.3) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle üriner sistemde taş öyküsü ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki

saptanmamıştır ($p=0.095$). Tablo 4.13’de çalışma grubunu oluşturan hastalarda üriner sistemde taş öyküsü, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.13. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner sistemde taş öyküsüne göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Yok	68 (59.1)	47 (40.9)	115 (100.0)
Var	5 (35.7)	9 (64.3)	14 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Hastaların 15’inde (%11.6) üriner kateterizasyon işleminin 16.00-08.00 saatleri arasında uygulandığı, 114’ünde (%88.4) bu işlemin 08.00-16.00 saatleri arasında uygulandığı saptandı. Üriner kateterizasyonun 08.00-16.00 saatleri arasında uygulandığı hastaların 47’sinde (%41.2), 16.00-08.00 saatleri arasında uygulanan hastaların 9’unda (%60.0) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle üriner kateterizasyonun uygulandığı zaman ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.168$). Tablo 4.14’de çalışma grubunu oluşturan hastalarda üriner kateterizasyonun uygulandığı zaman, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.14. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner kateterizasyonun uygulandığı zamana göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
08.00-16.00	67 (58.8)	47 (41.2)	114 (100.0)
16.00-08.00	6(40.0)	9 (60.0)	15 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Üriner kateterizasyon işlemi hastaların 97'sine (%75.2) preoperatif takip amaçlı, 9'una (%7.0) üriner sistemde obstrüksiyon nedeniyle uygulanmış, hastaların 23'ünde (%17.8) ise uygun endikasyonlar dışında gereksiz idrar sondası uygulandığı saptandı. Preoperatif takip amaçlı üriner kateterizasyon işlemi uygulanan hastaların 38'inde (%39.2), obstrüksiyon nedeniyle üriner kateterizasyon işlemi uygulanan hastaların 5'inde (%55.6), takip amaçlı üriner kateterizasyon işlemi uygulanan hastaların 13'ünde (%56.6) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle üriner kateterizasyon sebebi ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.240$). Tablo 4.15'de çalışma grubunu oluşturan hastalarda üriner kateterizasyon sebebi, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.15. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner kateterizasyon sebebine göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Preoperatif	59 (60.8)	38 (39.2)	97 (100.0)
Obstrüksiyon	4 (44.4)	5 (55.6)	9 (100.0)
Takip	10 (43.5)	13 (56.6)	23 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Üriner kateterizasyon işlemi uygulanan hastaların 106'sında (%82.2) kateterizasyonun uygun endikasyonda, 23'ünde (%17.8) gereksiz endikasyonlarda uygulandığı saptandı. Uygun endikasyonlarda üriner kateterizasyon uygulanan hastaların 43'ünde (%40.6), gereksiz endikasyonlarda üriner kateterizasyon uygulanan hastaların 13'ünde (%56.5) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle uygun endikasyonda üriner kateterizasyon ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.162$). Tablo 4.16'da çalışma grubunu oluşturan hastalarda uygun endikasyonda üriner

kateterizasyon, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.16. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda uygun endikasyonda üriner kateterizasyon uygulanmasına göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Uygun	63 (59.4)	43 (40.6)	106 (100.0)
Uygun	10 (43.5)	13 (56.5)	23 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Hastaların 20'sinde (%15.5) yakın dönemde üriner sisteme girişim öyküsü bulunmaktayken, 109'unda (%84.5) böyle bir öykü saptanmadı. Üriner girişim öyküsü olan hastaların 13'ünde (%65.0), üriner girişim öyküsü olmayan hastaların 43'ünde (%39.4) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle üriner girişim öyküsü olan hasta grubunda idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptanmasının üriner girişim öyküsü olmayan hasta grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0.034$). Tablo 4.17'de çalışma grubunu oluşturan hastalarda üriner girişim öyküsü, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.17. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner girişim öyküsüne göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Yok	66 (60.6)	43 (39.4)	109 (100.0)
Var	7 (35.0)	13 (65.0)	20 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Hastaların 102'sinde (%79.1) yakın dönemde cerrahi operasyon öyküsü bulunmaktayken, 27'sinde (%20.9) böyle bir öykü saptanmadı. Yakın dönemde cerrahi operasyon öyküsü olan hastaların 42'sinde (%41.2), cerrahi operasyon öyküsü olmayan hastaların 14'ünde (%51.9) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle üriner sistemde cerrahi operasyon öyküsü ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.320$). Tablo 4.18'de çalışma grubunu oluşturan hastalarda cerrahi operasyon öyküsü, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.18. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner cerrahi operasyon öyküsüne göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Yok	13 (48.1)	14 (51.9)	27 (100.0)
Var	60 (58.8)	42 (41.2)	107 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Hastaların 11'inde (%8.5) diyabet öyküsü bulunmaktayken, 118'inde (%91.5) böyle bir öykü saptanmadı. Diyabet öyküsü olan hastaların 8'inde (%72.7), diyabet öyküsü olmayan hastaların 48'inde (%40.7) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle diyabet öyküsü olan hasta grubunda idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptanmasının diyabet öyküsü olmayan hasta grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0.040$). Tablo 4.19'da çalışma grubunu oluşturan hastalarda diyabet, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.19. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda üriner diyabet öyküsüne göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Yok	70 (59.3)	48 (40.7)	118 (100.0)
Var	3 (27.3)	8 (72.7)	11 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Hastaların 52'sinde (%40.3) malignite öyküsü bulunmaktayken, 77'sinde (%59.6) böyle bir öykü saptanmadı. Malignite öyküsü olan hastaların 23'ünde (%44.2), malignite öyküsü olmayan hastaların 32'sinde (%42.1) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle malignite öyküsü ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.811$). Tablo 4.20'de çalışma grubunu oluşturan hastalarda malignite öyküsü, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.20. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda malignite öyküsüne göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Yok	44 (57.9)	32 (42.1)	76 (100.0)
Var	29 (55.8)	23 (44.2)	52 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Hastaların 6'sında (%4.7) kronik renal yetmezlik öyküsü bulunmaktayken, 123'ünde (%95.3) böyle bir öykü saptanmadı. Kronik renal yetmezlik öyküsü olan hastaların 4'ünde (%66.7), kronik renal yetmezlik öyküsü olmayan hastaların 52'sinde (%42.3) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle kronik renal yetmezlik öyküsü ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı

bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.239$). Tablo 4.21’de çalışma grubunu oluşturan hastalarda kronik renal yetmezlik öyküsü, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.21. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda kronik renal yetmezlik öyküsüne göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Yok	71 (57.7)	52 (42.3)	123 (100.0)
Var	2 (33.3)	4 (66.7)	6 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Hastaların 96’sına (%74.4) yatışı boyunca bir cerrahi operasyon uygulandı , 33’üne (%25.6) ise herhangi bir cerrahi bir işlem uygulanmadı. Cerrahi operasyon uygulanan hastaların 39’unda (%40.6), cerrahi operasyon uygulanmayan hastaların 17’sinde (%51.5) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle cerrahi operasyon uygulanması ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.276$). Tablo 4.22’de çalışma grubunu oluşturan hastalarda cerrahi operasyon uygulanması , idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.22. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda cerrahi operasyon uygulanmasına göre dağılımı.

	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Yok	16 (48.5)	17 (51.5)	33 (100.0)
Var	57 (59.4)	39 (40.6)	96 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Cerrahi operasyon uygulanan hastaların 38'ine (%39,6) batın, 41'ine (%42,7) ürogenital, 17'ine (%17,7) diğer operasyonların uygulandığı saptandı. Cerrahi uygulanmayan 33 hastanın 17'sinde (%51.5), batın cerrahisi uygulanan 38 hastanın 15'inde (%39.5), ürogenital sistem cerrahisi uygulanan 41 hastanın 17'sinde (%41.5), diğer sistem cerrahileri uygulanan 17 hastanın 7'sinde (%41.2) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle cerrahi operasyon bölgesi ile üremeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.748$). Tablo 4.23'de çalışma grubunu oluşturan hastalarda cerrahi operasyon bölgesi, idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.23. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda cerrahi operasyon bölgesine göre dağılımı.

Cerrahi İşlemin Yeri	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Yok	16 (48.5)	17 (51.5)	33 (100.0)
Batın	23 (60.5)	15 (39.5)	38 (100.0)
Ürogenital	24 (58.5)	17 (41.5)	41 (100.0)
Diğer	10 (58.8)	7 (41.2)	17 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Hastaların 100'ünde (%77.5) antibiyotik kullanım öyküsü bulunmaktayken, 29'unda (%22.5) antibiyotik kullanımı saptanmadı. Hastaların 27'sinde (%20.9) 1. kuşak sefalosporin, 45'inde (%34.9) 2. kuşak sefalosporin, 30'unda (%23.3) III. kuşak sefalosporin, 2'sinde (%1.6) karbapenem, 19'unda (%14.7) kinolon, 6'sında (%4.7) ampicilin/sulbaktam kullanımı saptandı. Antibiyotik kullanan hastaların 41'inde (%41.0), antibiyotik kullanmayan hastaların 15'inde (%51.7) idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptandı. Yapılan ki-kare testiyle antibiyotik kullanımı ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.305$). Tablo

4.24’de çalışma grubunu oluşturan hastalarda antibiyotik kullanımı , idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.24. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üremelerle hastalarda antibiyotik kullanımına göre dağılımı.

Antibiyotik Kullanımı	Üreme olmayan hastalar n (%)	Üreme olan hastalar n (%)	Toplam
Yok	14 (48.3)	15 (51.7)	29 (100.0)
Var	59 (59.0)	41 (41.0)	100 (100.0)
Toplam	73 (56.6)	56 (43.4)	129 (100.0)

Nötropeni, transplantasyon öyküsü, immunsupresyon, diyaliz öyküsü, üriner sistemde sık enfeksiyon öyküsü ve silikon sonda kullanımının idrar ve/veya üriner kateter kültüründe üreme varlığı üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı saptanmıştır (her biri için $p>0.05$). Üremeye etki edebilecek olası bazı parametrelerin idrar ve/veya üriner kateter kültüründe üreme varlığına göre dağılımı Tablo 4.25’de gösterilmiştir.

Tablo 4.25. Bazı parametrelerin üreme varlığına göre dağılımı.

Bazı parametreler	Üreme		İstatistiksel analiz Fisher Exact test
	Var n	Yok n	
Nötropeni	0	1	$p>0.05$
Transplantasyon öyküsü	1	1	$p>0.05$
İmmunsupresyon	1	1	$p>0.05$
Diyaliz öyküsü	1	2	$p>0.05$
Üriner sistemde sık enfeksiyon öyküsü	1	1	$p>0.05$
Silikon sonda	0	1	$p>0.05$

İki değişkenli analizlerde anlamlı bulunan bağımsız değişkenlerle (cinsiyet, kateterizasyon süresi, acil-elektif kateterizasyon, üriner kateterizasyonu uygulayan kişi, yakın dönemde üriner girişim öyküsü, diyabet öyküsü) oluşturulan lojistik

model sonuçları Tablo 4.30'da verilmiştir. Lojistik model sonuçlarına göre, kadın olmak (OR=2.730) ve kateter süresinin >7 gün olması (OR= 3.232) geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda idrar ve/veya üriner kateter kültüründe mikroorganizma üremesi için bağımsız risk faktörleriydi (her biri için $p<0.05$).

Tablo 4.26. Üriner kateter kullanımında mikroorganizma üremesi ile anlamlı ilişkili bağımsız değişkenlerle oluşturulan lojistik model sonuçları.

Adım 3	B	Standard hata	Wald	sd*	P	OR**	%95 GA*** (en az – en çok)
Cinsiyet (referans= erkek)							
Kadın	1.004	0.393	6.524	1	0.011	2.730	1.263 – 5.899
Kateter süresi (referans= 0-7 gün)							
>7 gün	1.173	0.546	4.613	1	0.032	3.232	1.108 – 9.429
Constant	0.992	0.271	13.435	1	0.000	0.371	

Hosmer and Lemeshow Test $X^2= 0.199$; $p=0.978$

*sd= Serbestlik derecesi, ** OR= Odds Oranı, *** GA= Güven Aralığı

5.TARTIŞMA

Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonları farklı hasta gruplarında sıklıkla karşılaşılan ve önemli morbiditeye sebep olan enfeksiyonlardır(5). Nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonları, hastane enfeksiyonlarının önemli bir kısmını oluşturur ve sıklıkla üriner sistem kateterizasyonu sonrası gelişir(11). Genel olarak NÜSE'nin %80'inin üriner kateterizasyonla ilişkili olduğu bildirilmektedir(17). Ülkemizden yapılan bir çalışmada nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonlarının %97.3'ünün üriner kateterizasyonla ilişkili olduğu bildirilmiştir(64). European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) çalışma grubu bu oranı %63 olarak bildirmiştir(65).

Üriner kateterler en eski ve en sık kullanılan medikal araçlardan biridir(66). Çeşitli endikasyonlarda kullanılması gerekebilir. Üriner kateterizasyon başlıca obstrüksiyona bağlı retansiyon gelişmesi, idrar inkontinansı, ameliyat öncesi veya sonrasında üriner drenajın sağlanması, nörolojik mesane disfonksiyonları, tanı-tetkik amaçlı uygulamalar, idrar çıkarımının ölçülmesi gerektiği durumlar gibi endikasyonlarda kullanılır(56). Üriner kateterler, spinal kord yaralanması olan hastalarda, bakım evleri, hastaneler gibi yerlerde sıklıkla kullanılmakta, ilişkili olarak gelişen enfeksiyonlar sağlık bakım giderlerinde de büyük maliyet artışlarına neden olmaktadır(5). Ayrıca üriner sistem enfeksiyonları, hasta konforunda bozulma, mobilitenin sınırlanması gibi olumsuz sonuçlara sebep olabilir(67).

Nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonu ile üriner kateterizasyon arasındaki ilişki, çeşitli hasta gruplarında, çeşitli kliniklerde risk faktörlerinin belirlenmesi açısından geniş kapsamlı olarak araştırılmıştır. Birçok çalışmada üriner kateterizasyon süresinin uzaması, kadın cinsiyet, kateter bakımında yapılan hatalar, ileri yaş, sistemik antimikrobiklerin kullanılmaması, diyabet öyküsü gibi değişkenler KIÜSE gelişiminde risk faktörü olarak tanımlanmıştır(5, 20, 23, 38, 51, 68) Bizim çalışmamızda ise kadın cinsiyet, üriner kateterizasyon süresinin >7 gün olması, acil şartlarda üriner kateterizasyon uygulanması, üriner kateterizasyonu uygulayan kişi, yakın dönemde üriner girişim öyküsü, diyabet öyküsü gibi parametrelerle geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptanması açısından anlamlı farklılık saptandı. İdrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme

saptanmasında kadın cinsiyetin 2.7 kat, üriner kateterizasyon süresinin >7 gün olmasının 3.2 kat daha fazla risk oluşturduğu saptandı.

Uygunsuz endikasyonda ve gerektiğinden uzun süreli üriner kateterizasyon uygulanması, hastane enfeksiyonları ve mortalitede artışlara sebep olmaktadır(69). Bu konuda yapılan çalışmalarda Hartstein ve ark. uygunsuz üriner kateterizasyon oranını %33 (70), Munasinghe ve ark. %38 (71), Jain ve ark. %30 (72), , Gokula ve ark. %54 (73), Gardam ve ark. %50 (74), Hazelett ve ark. %45.8 (75) olarak saptamışlardır. Bizim çalışmamızda hastaların 23'ünde (%17.8) uygunsuz endikasyonda üriner kateterizasyon saptanmıştır. Avrupa'da 25 ülkede 141 hastanede nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonlarının araştırıldığı bir çalışmada, hastaların %7.6'sında üriner kateterizasyonun uygun endikasyonda uygulanmadığı saptanmıştır(65).

Yapılan çalışmalar üriner kateterizasyon süresinin KIÜSE gelişiminde en önemli risk faktörü olduğunu göstermiştir. Her bir üriner kateterizasyon işlemi için enfeksiyon oranı %1-3 arasında değişir. Yedi günden kısa süren kateterizasyonda üriner sistem enfeksiyonu %10-40 oranında görülmekteyken, uzun süreli üriner kateterizasyon uygulanan hastaların tümünde bakteriüri gelişmektedir(76). Kateterizasyonun devam ettiği her gün için bakteriüri gelişme riski %3-10 oranında artar(21). Shapiro ve ark. kateterizasyon süresinin ≥ 7 gün olmasının KIÜSE riskini yedi kat(68), Tissot ve ark. ise kateterizasyon süresinin >11 gün olmasının bu riski 20 kat arttırdığını göstermişlerdir(77). Bizim çalışmamızda da üriner kateterizasyon süresinin >7 gün olmasının ($p=0.002$) geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda idrar ve/veya üriner kateter lümeni içinden alınan kültürde mikroorganizmaların üreme riskini 3.2 kat arttırdığı saptanmıştır. Heidi ve ark. major cerrahi operasyon yapılan 35 904 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada üriner kateterizasyon süresinin 2 günden uzun olduğu hasta grubunda KIÜSE gelişimi riskinin diğer hastalara oranla anlamlı olarak yüksek olduğunu göstermişlerdir(78). Colau ve ark., transüretal prostat rezeksiyonu uygulanan 101 hastada yaptıkları çalışmada, üriner kateterizasyon süresinin 3 günü geçmesini bakteriüri gelişimi açısından anlamlı risk faktörleri olarak tanımlamışlardır(79). Apisarnthanarak ve ark. 450 yataklı bir hastanede üriner kateterizasyon uygulanan hastaları değerlendirdikleri bir çalışmada kateterizasyon süresinin uzadığı hastalarda nozokomiyal üriner sistem

enfeksiyonlarının daha sık geliştiğini belirlemişlerdir. Bu hastalarda hastanede yatış süresinin anlamlı oranda uzadığını göstermişlerdir(67).

Pek çok çalışmada bakteriüri gelişimi ile cinsiyetin rolü değerlendirilmiş, erkeklerle karşılaştırıldığında kadınlarda KIÜSE'nin daha sık geliştiği gösterilmiştir. Çalışmamızda geçici üriner kateterizasyon uygulanan kadın hastaların %59.2'sinde idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürde üreme saptandı. İstatiksel analiz sonucunda kadın cinsiyetin geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda idrar ve/veya üriner kateterde mikroorganizmaların üreme riskini 2.7 kat arttırdığı saptanmıştır. Tambyah ve ark. 1497 kateterize hastada yaptıkları bir çalışmada KIÜSE gelişen hastaların %66'sının kadın olduğunu göstermiştir(20). Leone ve ark. 6 yataklı bir yoğun bakımda yaptıkları çalışmada kadın cinsiyeti KIÜSE gelişimi için bağımsız bir risk faktörü olarak bulmuşlardır(80). Garibaldi ve ark.(38) , Puri ve ark.(81), Nicolle ve ark.(82), Platt(23), Riley ve ark(83). Laupland ve ark.(84), Johnson ve ark.(85) da çeşitli hasta grupları üzerinde yaptıkları çalışmalarda kadın cinsiyet ile KIÜSE gelişimi arasındaki ilişkiyi göstermişlerdir(80).

Yapılan bazı çalışmalarda ileri yaş KIÜSE gelişimi için bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır. Puri ve ark.(81), Garibaldi ve ark.(38), Riley ve ark.(86), yaptıkları çalışmalarda ileri yaşın KIÜSE gelişimi için bir risk faktörü olduğunu öne sürmüşlerdir. Çalışmamızda, yaş ile idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme olması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı. Benzer şekilde Hartstein ve ark. cerrahi ve dahili birimlerde izlenen ve üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda yaptıkları bir çalışmada yaş ile KIÜSE gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gösterememiştir(70).

Çalışmamızda sistemik antimikrobiyal ajanların kullanımıyla idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme saptanması açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı. Shapiro ve ark.(68), Riley ve ark. (86), Johnson ve ark. (87) yaptıkları çalışmalarda üriner kateterize hastalarda sistemik antimikrobiyal kullanılmamasının KIÜSE gelişimi için bir risk faktörü olduğunu saptamışlardır. Öte yandan Nicolle ve ark. kateter çıkarıldıktan sonra ilk 48 saatte antibiyotik kullanımının üriner sistem enfeksiyonu insidansını düşüreceğini öne sürmüşlerdir(82).

Çalışmamızda, geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda idrar ve/veya üriner kateter lümeni içinden alınan kültürde üreme saptanması ile diyabet öyküsü bulunması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı. Platt ve ark. 1458 hastayı izledikleri bir çalışmada benzer şekilde diyabet öyküsü ile KIÜSE gelişimi arasında anlamlı ilişki saptamıştır(23).

Üriner kateterizasyon işleminin aseptik koşullara uygun olarak yapılması KIÜSE gelişiminin önlenmesinde önemli rol oynar. Çalışmamızda acil şartlarda geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastaların %64.5'inde idrar ve/veya üriner kateterde mikroorganizmaların ürediği saptanmış, elektif üriner kateterizasyon uygulanan hasta grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p=0.007). Haley ve ark.(88) , Garibaldi ve ark.(38), Doyle ve ark.(89) Gokula ve ark.(90) yaptıkları çalışmalarda üriner kateterizasyonu uygulayan tıbbi personelin eğitimi ve aseptik koşulların sağlanmasının KIÜSE gelişimindeki rolünü göstermişlerdir. Shapiro ve ark. ameliyathane şartları dışında üriner kateterizasyon uygulanmasını bakteriüri gelişimi için bir risk faktörü olarak tanımlamıştır(68). Hazelett ve ark. acil servise başvuran üriner kateterizasyon uygulanan yaşlı hastaların %28'inde NÜSE geliştiğini saptamıştır(75). Üriner kateter uygulanması mutlaka deneyimli kişilerce ve aseptik koşullara uygun şekilde yapılmalıdır.

Çalışmamızda piyüri ile idrarda ve/veya kateterde üreme olması arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf pozitif bir ilişki bulundu. Tambyah ve ark. da yaptıkları çalışmada üriner kateteri olmayan üriner sistem enfeksiyonu olan hastalarla karşılaştırıldığında kısa süreli üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda piyüri ile KIÜSE ilişkisinin daha az kuvvetle korele olduğunu göstermiştir. Piyürinin gram pozitif kok ve mantarlardan çok gram negatif basillerle gelişen KIÜSE'nde daha belirgin olarak gözlendiğini göstermişlerdir(91). Bu sonuç klinik uygulamalarda sıklıkla karşılaştığımız sondalı hastalarda piyüri varlığı nedeniyle ampirik antibiyotik uygulanmasının doğru olmadığını bir kez daha göstermektedir.

Kapalı drenaj sistemlerinin kullanılması ile KIÜSE gelişiminin engellenmesinde önemli yer tutar(5). Nicolle ve ark. 30 günün altında üriner kateterizasyon uygulanan yaşlı hasta grubunda yaptıkları çalışmada kapalı drenaj sisteminin sağlanamamasını KIÜSE ile ilişkili bulmuştur(82). Colau ve ark. da, transüretal prostat rezeksiyonu uygulanan 101 hastada yaptıkları çalışmada, kapalı

drenaj sisteminin sağlanamamasını bakteriüri gelişimi açısından anlamlı risk faktörü olarak tanımlamışlardır(79). Bizim çalışmamızda hastaların tümünde kapalı sistem üriner kateterizasyon uygulandığından bu konuda bir karşılaştırma yapma şansı olmamıştır. Hastanelerde mümkün olduğunca kapalı drenaj sistemlerinden taviz verilmemelidir.

Çalışmamızda hastaların izlendiği servislerle idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde üreme olması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı. Mulhall ve ark. ise hastaların izlendiği servislerle bakteriüri arasında anlamlı bir ilişki saptamışlardır(92). Benzer şekilde Shapiro ve ark. ortopedi veya üroloji servisinde yatış öyküsünün bakteriüri gelişimi için bir risk faktörü olduğunu öne sürmüşlerdir(68).

National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS) verilerine göre nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonlarında en sık izole edilen patojenler *Escherichia coli*, *Enterococcus* türleri, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida* türleri, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* türleri, *Proteus mirabilis*, koagülaz negatif stafilkokklar, diğer mantar türleri, *Citrobacter* türleri ve *Staphylococcus aureus*'dur(93). European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases çalışma grubunun 25 Avrupa ülkesinde 141 hastanede yaptığı araştırmada NÜSE etkeni olarak en sık *Escherichia coli*, *Enterococcus* türleri, *Candida* türleri, *Klebsiella* türleri ve *Pseudomonas aeruginosa* izole edildiği bildirilmiştir(65). Çalışmamızda idrar kültüründe, *Escherichia coli* en sık izole edilen mikroorganizma olurken, *Escherichia coli*'yi sırasıyla *Enterococcus faecium*, *Candida* türleri ve *Staphylococcus epidermidis* takip etmekteydi. Kateter lümeni içinden alınan kültürlerde ise *Escherichia coli* yine en sık izole edilen mikroorganizma olarak saptandı, sırasıyla *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* türleri ve *Staphylococcus epidermidis* diğer sıklıkla izole edilen mikroorganizmalar olarak gözlemlendi. Matsukawa ve ark.'nın yaptığı benzer bir çalışmada ise idrar kültüründe *Enterococcus faecalis*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*; kateter lümeni içinden elde edilen kültürlerde ise *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli* en sık izole edilen mikroorganizmalardı (4). Munir ve ark. üriner kateterli hastalarda periüretal kolonizasyonla bakteriüri ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında bakteriüri etkeni olarak en sık *Escherichia coli*'yi izole

etmişlerdir(94). Ülkemizde yapılan bir çalışmada Çetin ve ark. nozokomiyal enfeksiyon gelişen 219 hastayı değerlendirmiş, KIÜSE gelişen hastalarda, *Escherichia coli* (%25), *Klebsiella* türleri (%17), *Pseudomonas* türleri (%15), *Enterobacter* türleri (%8), koagülaz negatif stafilokoklar ve *Candida* türleri (%8) en sık izole edilen mikroorganizmalar olarak bildirilmiştir(95).

Nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonlarında kateter dış yüzeyi yoluyla mikroorganizmaların mesaneye geçişi de önemli bir yer tutar (47). Ancak çalışmamızda, üretra iç yüzeyinde kolonize olan mikroorganizmaların kontamine etme riski nedeniyle kateter çıkarılırken üriner kateter dış yüzünden örnek alınmadı.

Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu olan hastalarda bazen bakteriüri saptanamamaktadır. Bakteriürinin saptanmamış olması, her zaman kateter lümeninde kolonizasyon olmadığını göstermeyebilir. Biyofilm içindeki bakterilere ulaşamaması, çeşitli teknik eksiklikler gibi sebeplerle üreme saptanamayabilir.

Çalışmamızda üriner kateter lümeni içinden alınan kültürde üreme olmasıyla idrar kültüründe üreme olması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı($p=0.000$). Üriner kateter lümeni içinden alınan kültürde üreme olan hastaların %52.9'unda idrar kültüründe üreme saptanırken, idrar kültüründe üreme olan hastaların %84.3'ünde eşzamanlı üriner kateter lümeni içinden alınan kültürde üreme vardı. Ayrıca hem idrar hem de kateterde üreme olan hastaların %81.4'ünde aynı mikroorganizmaların ürediği gözlemlendi. Tüm bu bulgular göz önüne alındığında kateter lümeni içinden alınan kültürdeki üremelerin, bakteriürinin ve/veya fungürinin öncül göstergesi olabileceği şeklinde yorum yapılabilir. Lümen içi mikroorganizma kolonizasyonunun KIÜSE gelişimindeki rolü tam olarak açığa çıkmamıştır. Bu konuda daha geniş çalışmalara ihtiyaç vardır. Bununla beraber KIÜSİ tanısı alan ve uygun antimikrobiyal tedaviye rağmen yeterli yanıt alınamayan üriner kateterli hastalarda üriner kateter içinde biyofilm ile kaplı bakterilerin olabileceği düşünülmeli, bu durumda mümkünse üriner kateterizasyonun sonlandırılması veya üriner kateterin değiştirilmesi uygun bir yaklaşım olabilir.

6.SONUÇLAR

Hastane enfeksiyonları morbidite, mortalitede artışla beraber hasta sağaltım giderlerinde önemli artışlara sebep olduklarından gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. NÜSE hastane enfeksiyonlarının önemli bir kısmını oluşturur ve büyük bir kısmı üriner kateterizasyonla ilişkilidir.

Üriner kateterizasyonla NÜSE ilişkisi göz önüne alarak çalışmamızda, geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastalarda üriner kateter iç yüzeyinde kolonize olan ve eş zamanlı idrar kültüründe üreyen bakteriyel, fungal mikroorganizmaların araştırılması ve kolonizasyon için risk faktörlerinin saptanması amaçlandı.

Çalışmaya alınan ve geçici üriner kateterizasyon uygulanan hastaların %43.4'ünde idrar ve/veya kateter lümeni içinden alınan kültürlerde herhangi bir mikroorganizma üremiş olup, %56.6'sında hiçbir üreme olmamıştır. *Escherichia coli* hem idrar hem de üriner kateter lümeni içinden alınan kültürlerde en sık izole edilen mikroorganizma olarak saptanmıştır. Alınan her iki örnekte de üreme olan hastaların %81.4'ünde aynı mikroorganizmanın ürediği gözlemlendi.

İki değişkenli analizlerde kadın cinsiyet, kateterizasyon süresinin >7 gün olması, acil şartlarda kateterizasyon uygulanması, üriner kateterizasyonun hemşirelerce uygulanması, yakın dönemde üriner girişim öyküsü olması, diyabet öyküsü olması idrar ve/veya üriner kateter lümeni içinden alınan örneklerde üreme olması için risk faktörü olarak tanımlandı. İdrar ve/veya üriner kateter lümeni içinden alınan örneklerde üreme olması için, kadınlarda riskin erkeklere oranla 2.7 kat, üriner kateterizasyon süresinin >7 gün olanların, <7 gün olanlara göre 3.2 kat fazla olduğu saptandı.

Sonuç olarak, üriner kateterizasyonun uygun endikasyonlarda, eğitilmiş personel tarafından asepsi koşullarına riayet edilerek uygulanması gereklidir. Bu şartlarda takılan üriner kateterin mümkün olduğunca kısa sürede sonlandırılması NÜSE gelişiminin önlenmesi açısından dikkat edilmesi gereken önemli bir noktadır. Kateter lümeni içinde mikroorganizmaların kolonizasyonu ile NÜSE arasındaki ilişki henüz tam olarak aydınlatılamamış olmakla beraber bakteriüri gelişiminde öncül gösterge olabilir. Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu tanısı alan ve uygun antimikrobiyal tedaviye rağmen yeterli klinik yanıt alınamayan hastalarda üriner kateter içinde biyofilm gelişmiş olabileceği de göz önüne alınarak üriner

kateterizasyonun sonlandırılması veya üriner kateterin değişimi mutlaka değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Yüce A.Hastane enfeksiyonlarının genel özellikleri. İç:Yüce A, Çakır N, editörler. Hastane enfeksiyonları, İzmir:İzmir Güven Kitabevi;2009.s.3-6.
2. Haley RW, Hooton TM, Culver DH, Stanley RC, Emori TG, Hardison CD, Quade D, Shachtman RH, Schaberg DR, Shah BV, Schatz GD.Nosocomial infections in U.S. hospitals, 1975–1976: Estimated frequency by selected characteristics of patients. Am J Med 1981;70(4):947-59.
3. Barford JM, Anson K, Hu Y, Coates AR.A model of catheter-associated urinary tract infection initiated by bacterial contamination of the catheter tip. BJU Int. 2008; 102(1): 67-74.
4. Matsukawa M, Kunishima Y, Takahashi S, Takeyama K, Tsukamoto T.Bacterial colonization on intraluminal surface of urethral catheter. Urology. 2005;65(3): 440-4.
5. Saint S, Chenoweth CE.Biofilms and catheter-associated urinary tract infections. Infect Dis Clin North Am. 2003;17(2):411-32
6. Johnson JR, Kuskowski MA, Wilt TJ.Systematic review: antimicrobial urinary catheters to prevent catheter-associated urinary tract infection in hospitalized patients. Ann Intern Med. 2006. 144(2):116-126.
7. Şardan YÇ.Hastane Enfeksiyonları: Tanımlar, Sürveyans, Epidemilere Yaklaşım. İç: Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M, editörler.Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, İstanbul,Nobel Tıp Kitabevleri; 2008.s.545-56.
8. Center for Disease Control.Public health focus: surveillance, prevention and control of nosocomial infections. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 1992; 41(42): 265-6.
9. Graves N.Economics and preventing hospital-acquired infection.Emerg Infect Dis.2004;10(4):561-6.
10. Yalçın AN, Hayran M, Ünal S.Economic analysis of nosocomial infections in a Turkish university hospital. J Chemother.1997;9(6):411-4.

11. Henderson HK, Fischman N. Prevention and Control of Hospital-Acquired Infections. In: Goldman L, Ausiello D, editors. *Cecil Medicine*. 23rd ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. p. 2124-32
12. Harbarth S, Sax H, Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *J Hosp Infect*. 2003;54(4):258-66
13. Curtis LT. Prevention of hospital-acquired infections: review of non-pharmacological interventions. *J Hosp Infect*. 2008;69(3):204-19.
14. Ksycki MF, Namias N. Nosocomial Urinary Tract Infection. *Surg Clin North Am*. 2009;89(2):475-81.
15. Saint S, Lipsky BA. Preventing catheter related bacteriuria: should we? Can we? How?. *Arch Intern Med*. 1999;159(8):800-8.
16. Nicolle LE. Catheter-related urinary tract infection. *Drugs Agin*. 2005 ; 22(8) : 627-39.
17. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. *Crit Care Med*. 1999;27(5):887-92.
18. Turck M, Goffe B, Petersdorf RG. The urethral catheter and urinary tract infection. *J Urol*. 1962;88:834-7.
19. Saint S. Clinical and economic consequences of nosocomial catheter-related bacteriuria. *Am J Infect Control*. 2000;28(1):68-75.
20. Tambyah PA, Maki DG. Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1,497 catheterized patients. *Arch Intern Med*. 2000;160(5):678-82.
21. Bryan CS, Reynolds KL. Hospital-acquired bacteremic urinary tract infection: epidemiology and outcome. *J Urol*. 1984;132(3):494-8.
22. Tambyah PA. Catheter-associated urinary tract infections: diagnosis and prophylaxis. *Int J Antimicrob Agents*. 2004;24(1):44-8
23. Platt R, Polk BF, Murdock B, Rosner B. Risk factors for nosocomial urinary tract infection. *Am J Epidemiol*. 1986;124(6):977-85.

24. Norden CW, Green GM, Kass EH. Antibacterial mechanisms of the urinary bladder. *J Clin Invest.* 1968;47(12):2689-700.
25. Reinhart HH, Obedeanu N, Sobel JD. Quantitation of Tamm-Horsfall protein binding to uropathogenic *Escherichia coli* and lectins. *J Infect Dis.* 1990; 162(6):1335-40.
26. Parkkinen J, Virkola R, Korhonen TK. Identification of factors in human urine that inhibit the binding of *Escherichia coli* adhesins. *Infect Immun.* 1988;56(10):2623-30.
27. Parsons CL, Stauffer C, Schmidt JD. Bladder-surface glycosaminoglycans: An efficient mechanism of environmental adaptation. *Science.* 1980;208(4444):605-7.
28. McTaggart LA, Rigby RC, Elliott TS. The pathogenesis of urinary tract infections associated with *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus* and *S. epidermidis*. *Med Microbiol.* 1990;32(2):135-41.
29. Fukushi Y, Orikasa S. The role of intravesical polymorphonuclear leukocytes in experimental cystitis. *Invest Urol.* 1981;18(8):471-4.
30. Kantele A, Papunen R, Virtanen E, Mottonen T, Rasanen L, Ala-Kaila K, Makela PH, Arvilommi H. Antibody-secreting cells in acute urinary tract infection as indicators of local immune response. *J Infect Dis.* 1994;169(5):1023-8.
31. Kurnick JT, McCluskey RT, Bhan AK, Wright KA, Wilkinson R, Rubin RH. *Escherichia coli*-specific T lymphocytes in experimental pyelonephritis. *J Immunol.* 1988;141(9):3220-6.
32. Warren JW. Nosocomial urinary tract infections. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. *Principles and practice of infectious diseases.* 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005. p.3370-80
33. Warren JW, Platt R, Thomas RJ, Rosner B, Kass EH. Antibiotic irrigation and catheter-associated urinary-tract infections. *N Engl J Med.* 1978; 299(11):570-5.

34. Rutala WA, Kennedy VA, Loflin HB, Sarubbi FA. *Serratia marcescens* nosocomial infections of the urinary tract associated with urine measuring containers and urinometers. *Am J Med.* 1981;70(3):659-63.
35. Weyrauch HM, Bassett JB. Ascending infection in an artificial urinary tract: An experimental study. *Stanford Med Bull.* 1951; 9(1):25-30.
36. Nickel JC, Gristina AG, Costerton JW. Costerton JW, Electron microscopic study of an infected Foley catheter. *Can J Surg.* 1985;28(1):50-52.
37. Trautner BW, Darouiche RO. Catheter-associated infections pathogenesis affects prevention. *Arch Intern Med.* 2004;164(8):842-50.
38. Garibaldi RA, Burke JP, Dickman ML, Smith CB. Factors predisposing to bacteriuria during indwelling urethral catheterization. *N Engl J Med.* 1974;291(5): 215-9.
39. Ramsay JW, Garnham AJ, Mulhall AB, Crow RA, Bryan JM, Eardley I, Vale JA, Whitfield HN. Biofilms, bacteria, and bladder catheters: a clinical study. *Br J Urol.* 1989; 64(4): 395-8.
40. Warren JW. Catheter-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents.* 2001;17(4):299-303.
41. Nickel JC, Downey JA, Costerton JW. Ultrastructural study of microbiologic colonization of urinary catheters. *Urology.* 1989;34(5):284-91.
42. Tenney JH, Warren JW. Bacteriuria in women with long-term catheters: paired comparison of indwelling and replacement catheters. *J Infect Dis.* 1988; 157(1): 199-202.
43. Grahn D, Norman DC, White ML, Cantrell M, Yoshikawa TT. Validity of urinary catheter specimens for diagnosis of urinary tract infection in the elderly. *Arch Intern Med.* 1985; 145(10): 1858-60.
44. Cho YH, Lee SJ, Lee JY, Kim SW, Kwon IC, Chung SY, Yoon MS. Prophylactic efficacy of a new gentamicin-releasing urethral catheter in short-term catheterized rabbits. *BJU Int.* 2001;87(1):104-9.

45. Beiko DT, Knudsen BE, Watterson JD, Cadieux PA, Reid G, Densted JD. Urinary tract biomaterials. *J Urol*. 2004; 171(6): 2438-44.
46. Terpenning MS, Allada R, Kauffman CA. Intermittent urethral catheterization in the elderly. *J Am Geriatr Soc*. 1989; 37(5): 411-6.
47. Daifuku R, Stamm WE. Association of rectal and urethral colonization with urinary tract infection in patients with indwelling catheters. *JAMA*. 1984; 252(15):2028-30.
48. Stark RP, Maki DG. Bacteriuria in the catheterized patient. *N Engl J Med*. 1984; 311(9):560-4.
49. Olson ME, Nickel JC, Khoury AE, Morck DW, Cleeland R, Costerton JW. Amdinocillin treatment of catheter-associated bacteriuria in rabbits. *J Infect Dis*. 1989; 159(6):1065-72.
50. Kunin CM, Steele C. Culture of the surfaces of urinary catheters to sample urethral flora and study the effect of antimicrobial therapy. *J Clin Microbiol*. 1985; 21(6):902-8.
51. Maki DG, Tambyah PA. Engineering out the risk of infection with urinary catheters. *Emerg Infect Dis*. 2001; 7(2):342-7
52. Bjork DT, Pelletier LL, Tight RR. Urinary tract infections with antibiotic resistant organisms in catheterized nursing home residents. *Infect Control*. 1984; 5(4): 173-6.
53. Mobley HL, Warren JW. Urease-positive bacteriuria and obstruction of long-term urinary catheters. *J Clin Microbiol*. 1987; 25(11): 2216-7.
54. Getliffe KA, Mulhall AB. The encrustation of indwelling catheters. *Br J Urol*. 1991; 67(4): 337-41.
55. Ang BS, Telenti A, King B, Steckelberg JM, Wilson WR. Candidemia from a urinary tract source: microbiological aspects and clinical significance. *Clin Infect Dis*. 1993; 17(4):662-6.

56. Özinel MA, Bakır M, Çek M, Zorlu F, Güven M, Bozfakioğlu S. Üriner Kateter İnfeksiyonlarının Önlenmesi Kılavuzu. Hastane Enfeksiyonları Dergisi. 2008; 8(1): 3-9.
57. Trautner BW, Darouiche RO. Role of biofilm in catheter-associated urinary tract infection. *Am J Infect Control*. 2004;32(3):177-83
58. Biering-Sorensen F, Bagi P, Hoiby N. Urinary tract infections in patients with spinal cord lesions: treatment and prevention. *Drugs*. 2001;61(9):1275-87.
59. Tenke P, Kovacs B, Bjerklund Johansen TE, Matsumoto T, Tambyah PA, Naber KG. European and Asian guidelines on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents*. 2008;31(1):68-78.
60. Liedl B. Catheter-associated urinary tract infections. *Curr Opin Urol*. 2001;11(1): 75-9.
61. Bakır M. Nozokomiyal üriner sistem enfeksiyonları. İç: Doğanay M, Ünal S, editörler. Hastane Enfeksiyonları, Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 2003. s. 531-56.
62. Jacobsen SM, Stickler DJ, Mobley HL, Shirtliff ME. Complicated catheter-associated urinary tract infections due to *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis*. *Clin Microbiol Rev*. 2008;21(1):26-59
63. Wong ES. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Am J Infect Control*. 1983;11(1):28-36.
64. Esen S, Leblebicioglu H. Prevalence of nosocomial infections at intensive care units in Turkey: a multicentre 1-day point prevalence study. *Scand J Infect Dis*. 2004; 36(2):144-8.
65. Bouza E, San Juan R, Munoz P, Voss A, Kluytmans J. A European perspective on nosocomial urinary tract infections II. Report on incidence, clinical characteristics and outcome (ESGNI-004 study). European Study Group on Nosocomial Infection. *Clin Microbiol Infect*. 2001; 7(10):532-42.
66. Ferrieres 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(1):212-9.

67. Apisarnthanarak A, Rutjanaweck S, Wichansawakun S, Ratanabunjerdkul H, Patthranitima P, Thongphubeth K, Suwannakin A, Warren DK, Fraser VJ. Initial inappropriate urinary catheters use in a tertiary-care center: incidence, risk factors, and outcomes. *Am J Infect Control*. 2007;35(9):594-9.
68. Shapiro M, Simchen E, Izraeli S, Sacks TG. A multivariate analysis of risk factors for acquiring bacteriuria in patients with indwelling urinary catheters for longer than 24 hours. *Infect Control*. 1984;5(11):525-32.
69. Raffaele G, Bianco A, Aiello M, Pavia M. Appropriateness of use of indwelling urinary tract catheters in hospitalized patients in Italy. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008; 29(3):279-81.
70. Hartstein AI, Garber SB, Ward TT, Jones SR, Morthland VH. Nosocomial urinary tract infection: a prospective evaluation of 108 catheterized patients. *Infect Control*. 1981;2(5):380-6.
71. Munasinghe RL, Yazdani H, Siddique M, Hafeez W. Appropriateness of use of indwelling urinary catheters in patients admitted to the medical service. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2001; 22(10):647-9.
72. Jain P, Parada JP, David A, Smith LG. Overuse of the indwelling urinary tract catheter in hospitalized medical patients. *Arch Intern Med*. 1995;155(13):1425-9.
73. Gokula RR, Hickner JA, Smith MA. Inappropriate use of urinary catheters in elderly patients at a midwestern community teaching hospital. *Am J Infect Control*. 2004; 32(4):196-9.
74. Gardam MA, Amihod B, Orenstein P, Consolacion N, Miller MA. Overutilization of indwelling urinary catheters and the development of nosocomial urinary tract infections. *Clin Perform Qual Health Care*. 1998; 6(3):99-102.
75. Hazelett SE, Tsai M, Gareri M, Allen K. The association between indwelling urinary catheter use in the elderly and urinary tract infection in acute care. *BMC Geriatr*. 2006;6:15.

76. King RB, Carlson CE, Mervine J, Wu Y, Yarkony GM. Clean and sterile intermittent catheterization methods in hospitalized patients with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992; 73(9):798-802.
77. Tissot E, Limat S, Cornette C, Capellier G. Risk factors for catheter-associated bacteriuria in a medical intensive care unit. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2001; 20(4):260-2.
78. Wald HL, Ma A, Bratzler DW, Kramer AM. Indwelling urinary catheter use in the postoperative period: analysis of the national surgical infection prevention project data. *Arch Surg.* 2008;143(6):551-7.
79. Colau A, Lucet JC, Rufat P, Botto H, Benoit G, Jardin A. Incidence and risk factors of bacteriuria after transurethral resection of the prostate. *Eur Urol.* 2001; 39(3):272-6.
80. Leone M, Albanese J, Garnier F, Sapin C, Barrau K, Bimar MC, Martin C. Risk factors of nosocomial catheter-associated urinary tract infection in a polyvalent intensive care unit. *Intensive Care Med.* 2003;29(7):1077-80.
81. Puri J, Mishra B, Mal A, Murthy NS, Thakur A, Dogra V, Singh D. Catheter associated urinary tract infections in neurology and neurosurgical units. *J Infect.* 2002;44(3):171-5.
82. Nicolle LE. Prevention and treatment of urinary catheter-related infections in older patients. *Drugs Aging.* 1994;4(5):379-91.
83. Riley HD. Hospital-acquired infections. *South Med J.* 1977;70(11):1265-7.
84. Laupland KB, Zygun DA, Davies HD, Church DL, Louie TJ, Doig CJ. Incidence and risk factors for acquiring nosocomial urinary tract infection in the critically ill. *J Crit Care.* 2002;17(1):50-7.
85. Johnson EN, Marconi VC, Murray CK. Hospital-acquired device-associated infections at a deployed military hospital in Iraq. *J Trauma.* 2009;66(4):157-63.
86. Riley DK, Classen DC, Stevens LE, Burke JP. A large randomized clinical trial of a silver-impregnated urinary catheter: lack of efficacy and staphylococcal superinfection. *Am J Med.* 1995; 98(4):349-56.

87. Johnson JR, Roberts PL, Olsen RJ, Moyer KA, Stamm WE. Prevention of catheter-associated urinary tract infection with a silver oxide-coated urinary catheter: clinical and microbiologic correlates. *J Infect Dis.* 1990; 162(5):1145-50.
88. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG. The nationwide nosocomial infection rate. A new need for vital statistics. *Am J Epidemiol.* 1985; 121(2):159-67.
89. Doyle B, Mawji Z, Horgan M, Stillman P, Rinehart A, Bailey J, Mullin E. Decreasing nosocomial urinary tract infection in a large academic community hospital. *Lippincotts Case Manag.* 2001; 6(3):127-36.
90. Gokula RM, Smith MA, Hickner J. Hickner, Emergency room staff education and use of a urinary catheter indication sheet improves appropriate use of foley catheters. *Am J Infect Control.* 2007; 35(9):589-93.
91. Tambyah PA, Maki DG. The relationship between pyuria and infection in patients with indwelling urinary catheters: a prospective study of 761 patients. *Arch Intern Med.* 2000; 160(5):673-7.
92. Mulhall AB, Chapman RG, Crow RA. Bacteriuria during indwelling urethral catheterization. *J Hosp Infect.* 1988; 11(3):253-62.
93. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control.* 2004; 32(8): 470-85.
94. Munir T, Lodhi M, Hussain RM, Mubeen M. Association between periurethral colonization with uropathogens and subsequent bacteriuria in catheterized patients. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2009; 19(3):169-72.
95. Çetin BD, Hasman H, Özcan N, Gündüz A, Harmankaya O, Seber E. Epidemiology and etiology of catheter-related nosocomial infections in a Turkish hospital. *Infez Med.* 2005; 13(3):152-9.

