



T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HEMİRELİK ESASLARI ANABİLİM DALI

KALICI ÜRİNER KATETERDE MİKROBİYAL KOLONİZASYON VE
İLİKLİ FAKTÖRLER

Melike DURUKAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Dr.Öğr.Üyesi Ayşe AKBIYIK

İZMİR-2023

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HEMİRELİK ESASLARI ANABİLİM DALI

KALICI ÜRİNER KATETERDE MİKROBİYAL KOLONİZASYON VE
İLİKLİ FAKTÖRLER

Melike DURUKAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
DR.ÖĞR.ÜYESİ AYİE AKBIYIK

ĞZMĞR-2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **HemŞirelik Esasları Anabilim Dalı HemŞirelik Esasları Yüksek Lisans Programı** çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 25.04.2023

Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Ayşe AKBIYIK İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

Üye :.....

Üye:.....

ONAY : Butezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

(İMZA)

Prof. Dr. Hatice YILDIRIM SARI

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini İzmir Katip Çelebi Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.

25.04.2023
İmza

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Tez Danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ayşe AKBIYIK danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve İzmir Katip elebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

25.04.2023

İmza

TEİEKKÜR

Çalışma hayatının yorucu ve stresini mezun olduktan kısa bir süre fark ettim. Zorlukların yanında mesleki tecrübemin olmaması beni hayliyle zorlamış olsa da yürüttüğüm tez çalışmamın bilime vereceği katlıyı düşünerek azim ve güçlü ilerleyişimi sürdürdüm.

Büyük emek ve enerjinin sarf edildiği bu süreçte bilgi, beceri ve deneyimini paylaşan, sağlık ordusundaki önemimizi her daim hatırlatarak bize güç veren, tez sürecinde gerekli plan ve programı düzenleyerek süreci kolaylaştıran, azmi ve bilgisi ile bana örnek olan çok kıymetli hocam Sn. Dr. Öğretim Üyesi Ayşe AKBIYIK'a,

Tez planlama verilerinin toplanması aşamasında bilimsel desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Selçuk KAYA'a ve Prof. Dr. Murat AKSUN'a,

Yüksek Lisans sürecine başlamama öncü olarak bilgi ve becerilerini sabırla bana aktaran Prof. Dr. Esra AKIN'a ve Doç. Dr. Burcu CEYLAN'a, Yüksek lisansa başladığım ilk günden itibaren benimle güzel dostluklarını paylaşan, destek olan bu yolda bana eşlik eden sevgili Esra SELÇUK ve Büşra GÜNGÖR'e,

Yorulduğumda elimden tutup kaldıran ve “sen yapabilirsin” diye bana güç veren, yoğun çalışma sürecimde vakit ayıramadığımda sabır ve anlayışla karşılayan çok kıymetli ve değerli hayat arkadaşım Değercan YEŞİLYURT'a,

Tüm bu zorlu süreçte her daim yanımda olan çok kıymetli annem Makbule DURUKAN ve babam Mehmet DURUKAN'a, Ailemden uzakta olduğumda bana ailemin sıcaklığını veren yeri geldiğinde bana anne ve baba olan üzerime titreyen çok kıymetli ablam Özge Durukan'a sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Bu araştırma, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından “Tez Projeleri (TYL)” kapsamında desteklenmiştir (2022-TYL-SABE-0010). Araştırmanın yürütülebilmesi için bütçe desteği sağlayan İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

ÖZET

KALICI ÜRİNER KATETERDE MİKROBİYAL KOLONİZASYON VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER TEZ BAĞLIĞI

**Melike DURUKAN, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Türkiye, 2023**

Amaç: Bu çalışmada kalıcı üriner kateterde mikrobiyal kolonizasyon ve ilişkili faktörler incelenmesi amaçlandı.

Yöntem: Deneysel tipteki bu araştırma Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesi (YBÜ)'nde tedavi gören ve kalıcı üriner kateteri bulunan 61 hasta ile yürütüldü. Araştırmanın verileri “Olgu Tanılama ve Takip Formu” eşliğinde toplandı. Araştırmanın Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin arasındaki ilişki ve farklılık incelemesinde “Spearman's rho”, Ki-kare testi, tek yönlü varyans analizi ve student-t testi, Kruskal Wallis-H testi ve Mann Whitney-U testi kullanıldı.

Bulgular: Hastaların %77,05'i erkek idi. Kateterizasyon süresi ortalaması $13,62 \pm 13,72$ 'dir. Üriner kateterlerin tümünde mikrobiyal kolonizasyon saptandı. Kolonizasyonların %80,33'ünde tek bir mikroorganizma türü %19,67'sinde iki farklı tür saptandı. Kültür sonuçlarının %70,49'u *P.aeruginosa*, %9,84'ünde *Pseudomonas aeruginosa-Klebsiella pneumoniae*, %4,92'sinde *Acinetobacter baumannii*, %3,28'sinde *Proteus mirabilis*, %3,28'sinde *P.mirabilis-Staphylococcus aureus*, %1,64'ünde *P.mirabilis-P.aeruginosa* ve %1,64'ünde *S.aureus* izole edildi. Klinik izolatların %47,89'u çoklu ilaç dirençli paterninde idi. Kolonizasyonda saptanan türler cinsiyete, yaşa, beden kitle indeksi, ameliyat varlığı, mekanik ventilatör desteği alma durumu, trakeostomi, endotrakeal tüp, nazogastrik tüp, perkutan endoskopik gastrotomi ve diren varlığı, beslenme durumu ve üriner kateterizasyonun uygulandığı yere göre anlamlı düzeyde değişim göstermedi ($p > 0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kateterizasyon süresi ve YBÜ'de kalış süresi uzadıkça *A.baumannii*'nin kolonizasyonu artış gösterdi ($p > 0,05$). Kateterlerde saptanan klinik izolat türleri ile beyaz kan hücresi, hematokrit, hemoglobin, C-reaktif protein, kan üre azotu, albümin, sistolik ve diyastolik kan basıncı, vücut sıcaklığı, nabız ve solunum sayısı değerleri arasında zayıf bir korelasyon vardı ($r \leq 0,206$).

Sonuç: Araştırmamızda bulgularımız üriuer kateterizasyonun başlı başına enfeksiyon gelişiminde önemli bir role sahip olduğunu desteklemektedir. Üriuer kateterlerin rutin değişimin tekrar gündeme gelmesine ihtiyaç olduğu şiddetle önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kalıcı üriuer kateter, mikrobiyal kolonizasyon, antibiyotik direnci



ABSTRACT

Microbial Colonization And Related Factors In The Indwelling Urinary Catheter

Melike DURUKAN, Izmir Katip Celebi University, Graduate School of Health Sciences Department of Nursing Fundamentals Master's Degree, Izmir, Türkiye, 2023

Aim: In this study, it was aimed to examine microbial colonization and related factors in the indwelling urinary catheter.

Method: This experimental type study was conducted with 61 patients with indwelling urinary catheters treated in the Anesthesiology and Reanimation Intensive Care Unit (ICU). The data of the study were collected with the "Case Diagnosis and Follow-up Form". "Spearman's rho", Chi-square test, one-way analysis of variance and student-t test, Kruskal Wallis-H test and Mann Whitney-U test were used to analyze the relationship and difference between dependent and independent variables.

Results: 77.05% of the patients were male. The mean duration of catheterization was 13.62 ± 13.72 days. Microbial colonization was detected in all urinary catheters. A single microorganism species was detected in 80.33% of the colonizations, and two different species were detected in 19.67% of the colonizations. 70.49% of the culture results were *P. aeruginosa*, 9.84% *P. aeruginosa-K. pneumoniae*, 4.92% *A. baumannii*, 3.28% *P. mirabilis*, 3.28% *P. mirabilis-S. aureus* was isolated in 1,64%, *P. mirabilis-P. aeruginosa* in 1.64% and *S. aureus* in 1.64%. 47.89% of clinical isolates were in the multi-drug resistant pattern. Species detected in colonization did not differ significantly according to gender, age, body mass index, presence of surgery, mechanical ventilator support, tracheostomy, endotracheal tube, nasogastric tube, percutaneous endoscopic gastrostomy and presence of drain, nutritional status and urinary catheterization site ($p > 0.05$). Although not statistically significant, colonization of *A. baumannii* increased as the duration of catheterization and ICU stay increased ($p > 0.05$). There was a weak correlation between the clinical isolate types detected from the catheters and the values of white blood cell,

hematocrit, hemoglobin, C-reactive protein, blood urea nitrogen, albumin, systolic and diastolic blood pressure, body temperature, pulse and respiratory rate ($r \leq 0.206$).

Conclusion: Our findings in our study support that urinary catheterization itself has an important role in the development of infection. It was strongly suggested that routine replacement of urinary catheters needs to be reintroduced.

Keywords: Indwelling urinary catheter, microbial colonization, antibiotic resistance



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	İi
ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
ŞEKİLLER.....	xii
TABLolar.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problemin Tanımı ve Önemi.....	1
1.2. Amaç ve Varsayımlar.....	2
1.3. Araştırma Soruları.....	3
1.4. Araştırmanın Önemi ve Yaygın Etkisi.....	3
1.5. Sınırlılıklar.....	4
1.6. Tanımlar.....	4
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Kateter İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Tanımı.....	6
2.2. Patogenez ve Etiyolojisi.....	6
2.3. Epidemiyolojisi.....	7
2.4. Risk Faktörleri.....	8
2.5. Kateterle İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Önlemesi.....	8
3. YÖNTEM.....	10
3.1. Araştırmanın Tipi.....	10
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	10
3.3. Araştırmanın Yerinin Özellikleri.....	10
3.4. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	13

3.5. Araştırmanın Veri Toplama Araçları ve Yöntemleri.....	14
3.5.1. Veri toplama araçları.....	14
3.5.2. Uygulama Protokolü.....	14
3.6. Verilerin Değerlendirilmesi.....	16
3.7. Araştırma Etiği.....	17
4. BULGULAR.....	18
5. TARTIŞMA.....	29
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	32
7. KAYNAKLAR.....	34
EKLER.....	43
EK-1. Olgu Tanılama ve Takip Formu.....	43
EK-2. Etik Kurul Onay Belgesi	44
ÖZGEÇMİŞ.....	48

SİMGELER VE KISALTMALAR

- APIC:** Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Enfeksiyon Kontrol ve Epidemiyolojisi Uzmanlar Derneği
- BKİ:** Beden Kitle İndeksi
- BUN:** Blood Urine Azot, Kan Üre Azotu
- CDC:** Centers for Disease Control and Prevention, Enfeksiyon Önleme ve Kontrolü Merkezi
- CFU:** Colony Forming Unit, Koloni Oluşturan Birim
- CPR:** Cardiopulmonary Resuscitation, Kardiyopulmoner Resüsitasyon
- CRP:** C-reactive protein. C-Reaktif Protein
- ÇİD:** Çoklu Antibiyotik Direnci
- ECDC:** European Centre for Disease Prevention and Control, Avrupa Hastalıkları Önleme ve Kontrol Merkezi
- EUCAST:** European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, Avrupa Antimikrobiyal Duyarlılık Testi Komitesi
- HCT:** Hemotokrit
- HGB:** Hemoglobin
- Kİ-ÜSE:** Kateterle İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonu
- MV:** Mekanik Ventilasyon
- NCCLS:** National Committee for Clinical Laboratory Standards, Amerikan Ulusal Klinik Laboratuvar Standartları Komitesi
- NG:** Nazogastrik Tüp **PEG:** Perkütan Endoskopik Gastrostomi
- NHSN:** The National Healthcare Safety Network, Ulusal Sağlık Bakımı Güvenlik Ağı
- SHİE:** Sağlık Hizmeti ile İlişkili Enfeksiyonlar
- SPSS:** Statistical Package For The Social Sciences, Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi
- SS:** Standart Sapma
- SVK:** Santral venöz kateter
- USHİESA:** Ulusal Sağlık Hizmeti ile İlişkili Enfeksiyonlar Sürveyans Ağı
- WBC:** White Blood Cell, Beyaz Kan Hücresi
- YBÜ:** Yoğun Bakım Ünitesi

İEKİLLER

	Sayfa No
İekil 1: Kateterle ilişkili üriner sistem enfeksiyonları için tanı kriterleri.....	6
İekil 2: Kateter ile ilişkili üriner kateter enfeksiyonunu önlemeye yönelik kanıta dayalı uygulamalar.....	9
İekil 3: Üriner kateterizasyonu işlem basamakları.....	11
İekil 4: Üriner kateterizasyonunun sonlandırılması adımları.....	12
İekil 5: G-Power 3.1 programında örneklem büyüklüğünün hesaplanması.....	13
İekil 6: Üriner kateter örneğın alımı ve kültür işlemlerinin adımları.....	16

TABLULAR

	Sayfa No
Tablo 1: Hastaların yaşına, beden kitle indeksine, YBÜ’de kalış ve üriner kateterizasyon sürelerine göre dağılımı.....	18
Tablo 2: Hastaların cinsiyet, tanı ve uygulanan invaziv girişimlere göre dağılımı.....	19
Tablo 3: Hastaların laboratuvar parametreleri ve yaşamsal bulgularına göre dağılımı.....	20
Tablo 4: Kalıcı üriner kateterizasyonun uygulandığı birimlerin dağılımı.....	20
Tablo 5: Üriner kateterlerde kolonize olan mikroorganizma türlerinin dağılımı.....	21
Tablo 6: Klinik izolatların çoklu ilaç direnci paterni gösterme durumlarına göre dağılımı.....	21
Tablo 7: Kültürlerden üreyen mikroorganizmaların antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarının dağılımı.....	23
Tablo 8a: Kültürlerden izole edilen mikroorganizma türlerinin hasta değişkenlerine göre dağılımı.....	25
Tablo 8b: Kültürlerden izole edilen mikroorganizma türlerinin hasta değişkenlerine göre dağılımı.....	27
Tablo 9: Klinik izolatlardaki antimikrobiyal duyarlılığın YBÜ’de kalış süresi ve kateterizasyon süresine göre dağılımı.....	28

1. GİRİŞ

1.1 Problemin Tanımı ve Önemi

Kalıcı üriner kateter üretral yol ile mesaneye yerleştirilen, yerinde bırakılan kapalı bir toplama sistemine bağlanan bir drenaj tüpüdür. Kalıcı üriner kateter idrar akışının tıkanması, cerrahi girişimler, idrar inkontinansı, mesane irigasyonu, ilaç uygulaması, saatlik veya günlük idrar ölçümü gibi birçok amaçla sağlık hizmeti sunulan ortamlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Hastanede yatışı yapılan hastaların yaklaşık %25'ine, huzur evi gibi ortamlarda yaşayan bireylerin yaklaşık %7'sine kalıcı üriner kateter uygulanmaktadır (1). Kalıcı mesane kateterizasyon sürecinde üriner kateterle ilişkili günlük bakteriüri gelişme riski %5-7, otuzuncu günden sonra ise %100 olarak kabul edilir (2,3,4). Kateterle ilişkili üriner sistem enfeksiyonu (Kİ-ÜSE) patojenizinde biyofilm oluşturan bakterilerin rolü oldukça yüksek olduğu bildirilmektedir. Özellikle uzun süreli kalıcı mesane kateterizasyonunda kateter yüzeyinde 5×10^9 cfu/cm üzerinde oluşan biyofilm üriner kateter tıkanıklığı, kalıcı ve ilerleyebilen üriner sistem enfeksiyonlarının gelişmesine neden olmaktadır (5). Kısa veya uzun (>30 gün) süreli üriner kateterizasyonlarda Kİ-ÜSE artan ek bir komplikasyon, ölüm, hastane maliyeti ve kalış süresi ile ilişkilendirilmiştir (1, 4, 6). Kİ-ÜSE sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonlar (SHİE)'in %10'luk dilimini oluşturduğu ve 1,0-2,5 milyar sterline mal olduğu ve yılda yaklaşık 2.100 ölüme neden olduğu gösterilmiştir (7). Ulusal Sağlık Bakımı Güvenlik Ağı (The National Healthcare Safety Network, NHSN) verilerine göre genel akut bakım hastanelerinde 2019 standardize Kİ-ÜSE hızı 0,74 olarak belirlenmiş olup, 2015 yılına kıyasla yalnızca %26 azalma gerçekleşmiştir (8). Türkiye'de, 2017 yılı ulusal sörveyans verilerine göre standardize Kİ-ÜSE hızı 0,12-0,41 şeklindedir. 2016 verilerine göre %16 oranında azalmasına karşın, en yüksek hıza sahip SHİE arasında üçüncü sırada yer almıştır (9). 2019 yılında ise Kİ-ÜSE hızı 0,01 ile 5,1 arasında değişim göstermiştir.

Mikrobiyal patojenler, üriner sisteme üç farklı yoldan giriş sağlayabilir. Kateterin yerleştirilmesi, kateter ve mukozal yüzey arasından (transüretral yol) ve periüretral mukus kılıfında kateterin dış tarafı boyunca migrasyon yoluyla ya da kontamine bir toplama torbasından veya kateterden kateterin iç lümeni boyunca hareket yoluyla intralüminal yoldan girebilir (5, 10). Kİ-ÜSE gelişmesinde birçok

faktör rol oynamaktadır. Bunlar hastaya ait risk faktörü ve çalışana ait risk faktörleri olarak sınıflandırılabilir. Hastadan kaynaklı risk faktörleri; ileri yaş, kadın cinsiyet, gebelik, immünoşpresif tedavi, kreatinin yüksekliği, önceden antibiyotik kullanımı, drenaj torbası kolonizasyonu, meatus kolonizasyonu, başka alanda aktif enfeksiyon varlığı, diyabet, sigara kullanımı, malnütrisyon, böbrek fonksiyon bozukluğu, obezite, cerrahi operasyon varlığı gibi bir multifaktöriyal riskler yer alır. Çalışana ait risk faktörleri arasında kateterin aseptik şartlarda takılmaması, uygulamanın travmatik yapılması, büyük çaplı kateterlerin kullanılması, perineal bakımın iyi yapılmaması, kapalı drenaj sisteminin olmaması, idrar torbası ve kateterin mesanenin üzerinde tutulması, refakatçilere idrar torbasını boşaltmasına izin verilmesi, kateter uygulamasından önce ellerin yıkanmaması, drenaj sisteminin kıvrılarak idrar akışını engellemesi, hasta transferi sırasında idrar torbası tüpünün klempinin kapatılmaması, idrar torbasının yere değmesi, torbanın düzenli boşaltılmaması, boşaltma musluğunun kontamine toplama kabına temas etmesi gibi faktörler yer alır (8, 11).

Üriner kateterlere bağlı bakteriürilerin büyük kısmını Gram negatif bakteriler oluşturmakta olup, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Acinetobacter* spp. sıklıkla karşılaşılan etkenler arasında yer alır (12,14). Gram pozitif bakteriler arasında *Enterococcus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* ön plana çıkmaktadır. Ek olarak *Candida* spp. Kİ-ÜSE'ye neden olan mikroorganizmalar arasındadır (12, 13).

Hemşireler yoğun bakım ünitesinde üriner kateterizasyonun uygulanması ve bakımından sorumlu primer meslek grubudur. Üriner kateterizasyon uygulaması sırasında ve sürecinde enfeksiyon önleme ve kontrolüne optimal düzeyde uyulmaması halinde üriner kateterlerde mikrobiyal kolonizasyon ve enfeksiyon gelişimi olanaklı hale gelmektedir. Kİ-ÜSE'lerin gelişmesi halinde hastanın yoğun bakım ünitesinde kalış süresinin uzaması, tedavi maliyetinin artışı, iş yükü artışı, mesleki iş doyumunun azalması gibi sekonder sorunlar ortaya çıkmaktadır (1,4,6,25,60,63,75).

1.2. Amaç ve Varsayımlar

Bu araştırmada kalıcı üriner kateterde mikrobiyal kolonizasyon ve hastaya ait ilişkili faktörlerin belirlenmesi amaçlandı. Tanımlayıcı araştırma tipteki bu araştırmada hastadan alınan üriner kateter kültürlerinin mikrobiyolojik

incelemelerinden elde edilen sonuçların gerçek pozitif olduğu kabul edildi. Pozitif kabul edilen kültür sonuçlarının tür ve antimikrobiyal duyarlılıklarının belirlenmesi Ulusal Klinik Laboratuvar Standartları Komitesi (National Committee for Clinical Laboratory Standards-NCCLS) ve Avrupa Antimikrobiyal Duyarlılık Testi Komitesi (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing;E-UCAST) rehberleri kriterleri doğrultusunda değerlendirildiği varsayıldı. Kolonizasyon türlerinin ve antimikrobiyal duyarlılıklarının belirlenmesinde kullanılan malzeme ve cihaz sistemlerinin geçerli ve güvenilir olduğu varsayıldı.

1.3. Araştırma Soruları

Bu tanımlayıcı araştırmanın soruları aşağıdaki gibidir:

- S-1. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerdeki mikrobiyal kolonizasyon oranı nedir?
- S-2. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerde kolonize olan mikroorganizmaların türleri nedir?
- S-3. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerde kolonize olan mikroorganizmaların antimikrobiyal duyarlılıkları nasıldır?
- S-4. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerdeki mikrobiyal kolonizasyon oranı kateterizasyon gününe göre değişir mi?
- S-5. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerde kolonize olan mikroorganizmaların türleri kateterizasyon gününe göre değişir mi?
- S-6. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerdeki mikrobiyal kolonizasyon oranı hastaya ait risk faktörlere göre değişir mi?
- S-7. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerde kolonize olan mikroorganizmaların türleri hastaya ait risk faktörlere göre değişir mi?

1.4. Araştırmanın Önemi ve Yaygın Etkisi

Kİ-ÜSE yapılan tüm önleyici girişimlere rağmen halen yoğun bakım ünitelerinde önemini koruyan bir problem olmaya devam etmektedir. Kİ-ÜSE patogeneğinde biyofilm oluşturan bakterilerin rolü oldukça yüksek olduğu bildirilmektedir. Özellikle uzun süreli kalıcı mesane kateterizasyonunda kateter yüzeyinde 5×10^9 canlı hücre/cm üzerinde oluşan biyofilm üriner kateter tıkanıklığı, kalıcı ve ilerleyebilen üriner sistem enfeksiyonlarının gelişmesine neden olmaktadır.

Kalıcı mesane kateterizasyon sürecinde üriner kateterle ilişkili günlük bakteriüri gelişme riski %5-7, otuzuncu günden sonra ise %100 olarak kabul edilir(1, 4, 5, 6). Enfeksiyon Önleme ve Kontrolü Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention, CDC)'nin Kateterle İlişkili İdrar Yolu Enfeksiyonlarını Önleme Rehberi (2009) üriner kateterizasyonda kateterlerin rutinde değiştirilmesine ihtiyaç olmadığı belirtilmiş olup ve bu önerme tüm sağlık kurumları tarafından uygulanmaktadır (8). Ancak, kateterizasyonun erken dönemlerinde kateterlerde mikrobiyal kolonizasyonun yoğun olması ve bu kateterlerin mesanede kalması Kİ-ÜSE gelişmesine zemin hazırlayacağı aşikardır. Bu bağlamda, üriner kateterizasyonda mikrobiyal kolonizasyonu başlangıç gününün belirlenmesi ve kolonizasyonda hastaya ait ilişkili faktörlerin saptanması, gereken önlemlerin alınması hususunda önemlidir. Bu araştırmada, kalıcı üriner kateterde mikrobiyal kolonizasyon ve ilişkili faktörlerin incelendiği bu araştırma epidemiyolojik olarak önemli veriler ortaya koyacaktır. Kateterizasyonun ikinci gününde itibaren üriner kateterdeki mikrobiyal kolonizasyon varlığı ve kolonize olan mikroorganizmaların türleri tanımlanacak, yanı sıra kolonizasyona ile ilişkili olan hastaya ait risk faktörler belirlenecektir. Bu epidemiyolojik sonuçlar üriner kateterizasyonun bakım protokollerinin hastaların lehine olabilecek şekilde şekillenmesine zemin hazırlayacaktır.

1.5. Sınırlılıklar

Tanımlayıcı özellikteki bu araştırma kalıcı üriner kateterdeki mikrobiyal kolonizasyon ve bakteriyel duyarlılıklarının tanımlanması ve Kİ-ÜSE risklerinin belirlenmesinde yalnızca Anestezi ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesindeki hastaların çalışmaya dâhil edilmesi, araştırmanın sonuçlarının genellemesini nispeten sınırlandıracaktır.

1.6. Tanımlar

- Sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonlar (SHİE): Hastanın hastaneye kabulü sırasında bulunmayan, hastaneye kabulden 48-72 saat sonra, taburcu olduktan 10 gün içinde ortaya çıkan enfeksiyonlar olarak tanımlanırken, cerrahi alan enfeksiyonlarında hastanın ameliyat olduktan 30 gün içerisinde ortaya çıkan, implant veya protez işlemlerinden sonraki bir yıl içerisinde ortaya çıkan enfeksiyonlardır (15).

- Bakteriüri: İdrarda mililitre başına $\geq 10^5$ (cfu/mL) bakteri bulunmasıdır (16, 17).
- Antimikrobiyal duyarlılık testi: Mikroorganizmaların bir veya daha fazla ilaca duyarlı veya dirençli olup olmadığını anlamak için yapılan laboratuvar testi. Antimikrobiyal duyarlılık testinin sonuçları, bakterilerin duyarlı (ilaçla tedavi edilebilir), orta düzede dirençli (ilaçla tedavi edilebilir, ancak doz ayarlaması gerektirebilir) veya dirençli (ilaçla tedavi edilemez) olup olmadığını gösterir (18).
- Mikrobiyal yük: Belirli miktarda substratın içinde/üzerinde veya tanımlanmış bir alanda bakteri, mantar ve virüs gibi mikroorganizmaların sayısıdır (19).
- Biyofilm: Biyotik yada abiyotik bir yüzeye bağlanarak kendi sentezledikleri ekstraselüler polimerik maddelerle (EPS) bir matriks oluşturarak onun içine gömülü halde bulunan ve bir yüzeye tutunmuş mikrobiyal topluluklar olarak tanımlanır (20, 21, 22).
- Çoklu antibiyotik direnci (ÇİD): Mevcut antibiyotik gruplarının üçten fazlasına direnci ifade eder (23, 24).
- Mikrobiyal kolonizasyon: Patojenlerin konakçı organizmada uygun bir yer bularak buraya yerleşmesi ve enfeksiyon belirtisi göstermeden üremedir (25).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kateter İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Tanımı

SHİE; hastanın hastaneye kabulünden 48-72 saat sonra, cerrahi bir operasyondan sonraki 30 gün içinde, implant ve protez buluma durumuna göre bir yıl ve Laboratuvar Tetkikleri bilgilerine yer verilirken ikinci bölümde -Kolonizasyon Varlığı ve Antibiyotik Duyarlılığı bilgisine yer verildi. Formun detayları aşağıda belirtildiği gibidir (Ek-1).

Bölüm I (Sosyo-Demografik, İnvaziv İşlem Durumu ve Laboratuvar Kİ-ÜSE kalıcı üriner kateter yerleştirilen hastalarda kateter takıldıktan sonra 48 saat sonra veya kateter çıkartıldıktan sonraki 48 saat içerisinde üriner sisteme ait semptom ve bulgularla birlikte $\geq 10^5$ cfu/mL bakteriüri varlığı olarak tanımlanmaktadır (30). Kİ-ÜSE tanı kriterleri ülkemizde Kİ-ÜSE'ler Enfeksiyon Önleme ve Kontrolü Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) tanı kriterleri ile eşleştirilmiş olup, Ulusal SHİE Sürveyans Rehberi 2017'de kateter ilişkili idrar yolu enfeksiyonu (Kİ-İYE ya da semptomatik İYE) olarak yer almıştır (31, 32) (Şekil 1).

Tanı kriterleri
<ul style="list-style-type: none">▪ Foley kateterin takıldığı gün 1. gün kabul edilerek uygulama tarihinde iki günden uzun süreyi foley kateterli olarak geçirmiş bir hastada,<ul style="list-style-type: none">○ a. Foley kateter uygulama tarihi olarak kabul edilen takvim gününün bir bölümünde kullanımda olması veya foley kateter uygulama tarihinden önceki gün çekilmiş olması.▪ 2. Hastada aşağıdaki belirti ve bulgulardan en az birinin bulunması;<ul style="list-style-type: none">○ a. Yüksek ateş (>38 C), suprapubik hassasiyet, kostovertebral açı ağrısı veya hassasiyeti, sık idrara çıkma, acil idrar yapma ihtiyacı, dizüri.▪ 3. Hastanın idrar kültüründe en fazla iki farklı mikroorganizma üremesi ve en az birinin $\geq 10^{(5)}$ cfu/mL bakteri olması.

Şekil 1. Kateterle ilişkili üriner sistem enfeksiyonları için tanı kriterleri

2.2. Patogenez ve Etiyolojisi

Üriner kateter, mesaneye doğrudan bir kanal aracılığıyla mikroorganizma girişi için bir yol oluşturur (33, 36). Kİ-ÜSE'ye neden olan mikroorganizmaların kaynağı endojen veya ekzojen olabilir. Mikrobiyal patojenler, periüretral mukoza kılıfındaki kateterin dışından migrasyon yoluyla ekstralüminal yoldan veya

kontamine bir toplama torbasından veya kateterden kateterin iç lümeni boyunca hareket ederek intraluminal yoldan üriner sistem organlarına giriş yapabilirler. Patojen mikroorganizmalar üriner kateter, yüzeyi boyunca yapışkan olan ve biyofilm oluşumunu kolaylaştıran proteinler ve diğer maddeler üretir. Biyofilm tabakası bakteri, bakteriyel glikokaliks, Tamm-Horsfall proteini ve tuzlardan oluşan kompleks bir yapıdan oluşarak bakteriyi antibiyotiklerden ve vücudun savunma sisteminden korumaktadır (34). Biyofilm tabasında yeterli sayıya ulaşan patojen mikroorganizmalar biyofilm tabakasından ayrılarak mesane içerisine yayılım gösterirler ve Kİ-ÜSE'ye gelişmesine neden olur. Kateterizasyon işleminden 48 saat sonra yüksek ateş (>38 °C), suprapubik hassasiyet, kostovertebral açığı ağrısı veya hassasiyet, idrar incelemelerinde lökosit esteraz ve/veya nitrit pozitifliği, santrifüj edilmemiş idrarın Gram boyama yaymasında mikroorganizma görülmesi ve piyüri semptomlarından en az birisinin varlığı, idrar kültüründe en fazla iki farklı mikroorganizma üremesi ve en az birinin $\geq 10^5$ cfu/mL bakteri olması Kİ-ÜSE olarak kabul edilmektedir (35).

Üriner kateterde kolonize olan mikroorganizmalar kateterin kalış süresine bağlı olarak tek mikrobiyal ajan veya multiajan kaynaklı olabilmektedir. Üriner kateterde kolonize olan etkenler arasında *E.coli* SHİE'lerin %50'sinden sorumlu iken *K. pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *Citrobacter* spp., *Serratia* spp., *P. aeruginosa*, *Providencia* spp., *E. faecalis* veya *S. epidermidis* diğer enfeksiyon etkenleri arasında yer alır (37).

2.3. Epidemiyolojisi

Avrupa Hastalıkları Önleme ve Kontrol Merkezi (European-Centre for Disease Prevention and Control; E-CDC)'nin hazırlamış olduğu en son Avrupa Bulaşıcı Hastalıklara İlişkin Yıllık Epidemiyolojik Raporu (2017) doğrultusunda iki günden daha uzun YBÜ'de kalan hastaların %8.3'de SHİE görülmekte, bu SHİE'lerin %2'inde üriner sistem enfeksiyonu ve üriner sistem enfeksiyonlarının %98'inin kalıcı üriner kateter kaynaklı olduğu belirlenmiştir. İki günden fazla YBÜ'de takip edilen hastaların kalıcı üriner kateter gününe bağlı olarak 1000 kateter gününde 3,6 Kİ-ÜSE geliştiği hesaplanmıştır (8).

Türkiye'de YBÜ'de İnvaziv Araç ile İlişkili Enfeksiyonlarda Standardize Enfeksiyon Oranı ve Kümülatif Atfedilebilir Fark Özeti Raporu'nda (2019)

Türkiye’de Kİ-ÜSE’nin standardize enfeksiyon oranı 0.90 ile en fazla beyin cerrahi YBÜ’de görüldüğü onu takiben 0.62 ile nöroloji YBÜ’de görüldüğü bildirilmektedir. Bölgelere göre 0.97 oranında en fazla İç Anadolu bölgesinde ve kurum türüne göre ise 0.68 ile özel hastanelerde olduğu ve 0.59 ile üniversite hastanelerinin bunu takip ettiği bildirilmiştir (38).

Hastanedeki birimler ve YBÜ arasında farklılık göstermekle birlikte Ulusal Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonlar Sürveyans Ağı (USHİESA-2021) raporunda Türkiye’de Kİ-ÜSE’nin 1,2 ile en fazla anestezi ve reanimasyon YBÜ’de görüldüğüne dikkat çekmektedir (39).

2.4. Risk Faktörleri

Kİ-ÜSE’lerin gelişmesinde endojen (hastanın kendi forası kaynaklı) ve ekzojen (hasta bakımında görev alan sağlık personeli, tıbbi cihazlar kaynaklı) kaynaklı olmak üzere birçok risk faktörü bulunmaktadır. Endojen kaynaklı risk faktörler arasında; ileri yaş, kadın cinsiyetinde olma, kronik hastalıkların varlığı, malnütrisyon, immün sistemini zayıflatan durumların varlığı, serum kreatinin düzeyinin 2 mg/dL’den yüksek olması, enteral ve parenteral beslenme, entübasyon varlığı, dışkı inkontinansı, uzamış kateterizasyon ve YBÜ’de kalış süresi gibi faktörler yer almaktadır (9, 40, 41, 42, 43). Ekzojen kaynaklı risk faktörleri arasında; personelin deneyimi, personel eksikliği, bilgi eksikliği, ünite dışındaki üriner kateterizasyon uygulamaları, invaziv işlemlerde asepsi ilkelerine uyulmaması ve kateterizasyon sürecinde enfeksiyon önleme prosedürlerine yeterli özenin gösterilmemesi gibi faktörler yer almaktadır (40, 43, 44, 45, 46,47, 48, 49).

2.5. Kateterle İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Önlemesi

Kİ-ÜSE’lerin önlenmesi ve azaltılmasında E-CDC tarafından yayınlanan Kateterle İlişkili İdrar Yolu Enfeksiyonlarını Önleme Rehberi (2017) kriterlerine uyulması gerekmektedir. Bu kriterleri Şekil 2’de maddeler halinde detaylandırılmış (32, 50, 51).

- Kalıcı üriner kateter, endikasyonu bulunan hastalara takılmalıdır (Kategori-IB)
- Üriner kateter mümkün olduğu en kısa sürede çıkartılmalıdır (Kategori-IB)
- İşlemler sırasında ve sonrasında el hijyeni sağlanmalıdır (Kategori-IB)
- Aseptik teknik ve steril ekipman kullanarak üriner kateter takılmalıdır (Kategori-IB)
- Periüretal temizlik için steril eldivenler, örtüler, süngerler, uygun bir antiseptik veya steril solüsyon ve yerleştirmek için tek kullanımlık bir kayganlaştırıcı jel paketi kullanılmalıdır (Kategori-IB)
- Hareketi ve üretral traksiyonu önlemek için yerleştirildikten sonra yerleşik kateterleri uygun şekilde sabitleyin (Kategori-IB)
- Klinik olarak aksi belirtilmedikçe, mesane boynunu ve üretral travmayı en aza indirmek için iyi drenajla tutarlı, mümkün olan en küçük çaplı kateteri kullanınız (Kategori-III)
- Kapalı bir drenaj sistemi sağlayın (Kategori-IB)
- Aseptik teknikte kesinti, ayrılma veya sızıntı meydana gelirse, aseptik teknik ve steril ekipman kullanarak kateteri ve toplama sistemini değiştirin (Kategori-IB)
- Toplama torbasını her zaman mesane seviyesinin altında tutun, torbadan idar akışını engelleyecek bükülme ve kırılmaları önleyin (Kategori-IB)
- Her hasta için ayrı, temiz bir toplama kabı kullanarak toplama torbasını düzenli olarak boşaltın; sıçramasını önleyin ve drenaj musluğunun steril olmayan toplama kabıyla temasını önleyin (Kategori-IB)
- Kalıcı üriner kateteri ve idrar torbasını tıkanıklık, enfeksiyon gibi aksi belirtilmediği sürece değiştirmeyin (Kategori III)
- Tıkanıklık olması sürece mesane irrigasyonu önerilmez (Kategori III)
- KI-ÜSE oranlarını azaltmak için kapsamlı bir strateji uyguladıktan sonra KI-ÜSE oranı düşmüyorsa, antimikrobiyal/antiseptik emdirilmiş kateterler kullanılabilir (Kategori-IB)
- İdrar örneklerini aseptik olarak alın (Kategori-IB)
- İdrar kültürü için az miktarda taze idrar gerekiyorsa, girişi bir dezenfektanla temizledikten sonra iğnesiz numune alma portundan steril bir şırınga/kanül adaptörüyle idrarı aspire edin (Kategori-IB)
- Kateter kullanımı, yerleştirilmesi ve bakımını ele alan kanıta dayalı kılavuzlar sağlayın ve uygulayın (Kategori-IB)
- Kateterlerle ilgilenen sağlık personeli ve diğer kişilere üriner kateter takılması, bakımı ve çıkarılmasına, üriner kateter komplikasyonlarına yönelik teknikler ve prosedürler hakkında periyodik olarak hizmet içi eğitim verilmelidir (Kategori-IB).

İekil 2. Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonunu önlemeye yönelik kanıta dayalı uygulamalar

- Kategori IA: Sistemik derleme ve randomize kontrol çalışmalarının meta analiz yapılmış çalışma
- Kategori IB: En az bir adet randomize kontrollü çalışma
- Kategori III: İyi planlanmış deneysel olmayan çalışmalar (Kıyaslama, korelasyon, vaka kontrol, kohort, izlem)

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Kalıcı üriner kateterde mikrobiyal kolonizasyon ve ilişkili faktörlerin incelenmesi hedeflenen bu araştırma tanımlayıcı tipte bir araştırmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, İzmir ilindeki bir üniversite hastanesinin Anesteziyoloji ve Reanimasyon YBÜ’de yürütüldü. Araştırma Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesi'nde 1 Haziran- 31 Aralık 2022 tarih aralığında yatan hastalar oluşturdu.

3.3. Araştırmanın Yerinin Özellikleri

Araştırma verilerinin toplandığı ünite 31 yataklı idi. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesi'nde üriner kateterizasyon işlemi CDC tarafından belirlenmiş prensipler gözönüne alınarak asistan hekimler tarafından Şekil 3'deki adımlar doğrultusunda uygulanmaktadır (52, 53).

Üriner kateterizasyonda kullanılan malzemeler aşağıda sıralanmıştır;

- Uygun çapta üriner kateter (Kadın:14-20 Fr; Erkek:16-22 Fr)
- Nonsteril ve steril eldiven
- Steril örtü ve böbrek küveti
- Antiseptik solüsyon
- Steril gazlı bez
- Steril kayganlaştırıcı jel
- Serum fizyolojik
- İdrar torbası ve drenaj bağlantısı

Üriner Kateterizasyon İşlem Basamakları

- Eller el yıkama standardına göre yıkanır ve kullanılacak tüm malzemeler hazırlanır.
- Hastanın kimlik doğrulaması yapılır.
- Hasta/ hasta ailesine işlem hakkında bilgi verilir ve izin alınır.
- Hastanın mahremiyeti korunur, paravan/ perde çekilir.
- Malzemeler kolay ulaşılabilecek şekilde yerleştirilir. Eğer sağ el kullanılıyorsa, hastanın sol tarafında, sol el kullanılıyorsa hastanın sağ tarafına malzemeler bu şekilde yerleştirilmelidir.
- Genital bölge açıkta kalacak şekilde hastanın alt giysileri çıkarılır.
- Hastanın yatağının altına koruyucu örtü serilir ve hastanın mahremiyeti korunarak kadınlara dorsal rekumbent, erkeklere supine pozisyonu verilir.
- Nonsteril eldiven giyilir ve perine anatomik deformasyon, hijyen durumu, lokal enfeksiyon belirtileri (kızarıklık, sıcaklık, ağrı vb.) yönünden gözlenir.
- Perine bölgesi bakımı perine bakımı standardına uygun şekilde yapılır ve eldiven çıkarılır.
- Tüm steril malzemeler bu örtü üzerine steril bir şekilde açılır ve steril eldiven giyilir.
- Kateter ucu kadınlarda 2,5- 5 cm, erkeklerde 12,5- 17,7 cm kadar hidrofilik özellikte bir kayganlaştırıcı jel ile kayganlaştırılır.
- Meatüsü görmek için pasif el kullanılır. İşlem boyunca bu elin kontamine olduğu düşünülür, bu nedenle steril ekipmanı tutmak için kullanılmamalıdır.
- Kadın hastalarda labia ve meatüs povidon iyotlu steril gazlı bez ile yukarıdan aşağıya tek hareketle silinir. Gerekirse farklı bir gazlı bez ile ikincisi tekrarlanır.
- Erkek hastalarda, sünnet olamamışsa sünnet derisi geriye itilir ve penis meatustan başlanarak penis köküne doğru sirküler hareketlerle antiseptik solüsyon ile temizlenir. Gerekirse temizleme işlemi tekrarlanır.
- Kateterin alt ucu böbrek küvet içine yerleştirilir (veya kateter ucu ile idrar torbası tüpü aseptik koşullar sürdürülerek birleştirilir) ve kateter meatüsten içeri doğru itilir.
 - Kadınlarda; aktif el ile kateterin uç kısmına yakın yerden tutulur ve kateter 5- 7,5 cm (idrar gelinceye kadar) kateter yavaşça mesaneye doğru ilerletilir. Yanlışlıkla vajinadan girilirse olduğu yerde bırakılır ve diğer bir steril kateterle işleme devam edilir.
 - Erkeklerde; pasif el ile penis dik olarak tutulurken aktif el ile kateter ucuna yakın yerden tutulur. Kateter 15-17,5 cm (idrar gelinceye kadar) kateter yavaşça ilerletilir.
- Kateterden idrar geldikten sonra 2,5- 5 cm daha ilerletilir.
- Aktif el ile kateteri tutarken pasif el ile enjektördeki 10-15 ml serum fizyolojik ile kateterin balonu şişirilir.
- Kateter hafifçe geri çekilerek balonun mesane boynuna yerleşmesi sağlanır.
- Kateter ucu ve torbası birleştirilir ve idrar akışı kontrol edilir.
- Kateter kadın hastalarda uyluğun ön yüzüne, erkek hastalarda uyluğun üzerine ya da alt abdomene tespit edilir.
- İdrar torbası mesane seviyesinden aşağıda kalacak şekilde yatak kenarlıklarının askılığına asılır.
- Hasta konforu sağlanır.
- Malzemeler tıbbi atık yönetimine uygun bir şekilde toplanır.
- İşlem kayıt edilir.

İekil 3. Üriner kateterizasyonu işlem basamakları

Üriner kateterizasyonun sonlandırılması üniteadaki hemşireler tarafından Şekil 4’de belirtildiği gibi yapılmaktadır (50).

Üriner Kateterin Çıkarılması İşlem Basamakları

- El hijyeni sağlanır ve kullanılacak tüm malzemeler hazırlanır.
- Hasta kimlik doğrulaması yapılır, hastanın bilinç ve kooperasyon durumu değerlendirilir.
- Hasta/ hasta ailesine işlem hakkında bilgi verilir.
- Hastanın mahremiyeti korunur, paravan/ perde çekilir, oda içindeki ziyaretçiler dışarı çıkarılır.
- Kadınlara dorsal recumbent ya da sim’ s pozisyonu, erkeklere supine pozisyonu verilir ve hastanın üzeri örtülür.
- Kateter tespiti materyali çıkarılır.
- Eldiven giyilir ve enjektörle balonu şişirmek için verilen sıvının tamamı geri çekilir.
- Hastaya derin nefes alıp vermesi söylenir. Hasta nefesini verirken kateter yavaşça çekilir.
- Kateter tıbbi atık kutusuna atılır.
- Perianal bölge temizlenir ve kurulanır.
- Eldivenler çıkarılır ve el hijyeni sağlanır.
- Malzemeler tıbbi atık yönetimine uygun şekilde atılır ya da temizlenir.
- Kateter çıkarılma zamanı ve diğer bulgular kayıt edilir.

Şekil 4. Üriner kateterizasyonunun sonlandırılması adımları

Üniteadaki üriner kateter bakımı aşağıda maddeler halinde sıralandığı şekilde verilmektedir.

- Üriner kateterizasyonu olan hastalara günde 4 defa olmak üzere perianal bakım uygulanmaktadır.
- Periüretal bölge temizliğinin sadece su ile ıslatılmış ped ile yapılmakta idi.
- Meatustaki kir temizliğinde antiseptik solüsyon kullanımı yerine su ile ıslatılmış ped kullanılmaktadır.
- Hastaların transferi öncesinde idrar torbaları boşaltılmadan, kateterin bağlantı bölgesi klemlenerek, idrar torbası hastanın üzerine konularak gerçekleştirilmektedir.
- İdrar torbasının değişimi rutinde yapılmamaktadır sadece idrar sızdırma durumunda değiştirilmektedir.
- İdrar torbalarının boşaltımında kapalı drenaj sistemi bozulmadan saatlik idrar torbası (ürofix) ile takip edilerek boşaltılmaktadır.

- İdrar torbasının boşaltımında alttaki musluktan ortak boşaltma kaplarına konularak sağlanmaktadır.
- Üriner kateterdeki tıkanıklık durumunda asistan hekimler tarafından mesane irrigasyonu yapılmaktadır.
- Hastanın üriner kateterinden alınan idrar kültürü örnekleri aseptik olarak alınmaktadır.

3.4. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi G-Power 3.1 programı (χ^2 tests- Post hoc) kullanılarak gerçekleştirildi (Şekil 5). Klinik araştırmalarda gücün (1- β) en az %80 olması koşulunun sağlanması temel alındı. Verilerin toplanma sürecinde 61 hastanın verisi ile yapılan hesaplama %81'lik güç elde edildiği için örneklem sayısı 61 hasta ile sınırlandırıldı.

```

 $\chi^2$  tests - Goodness-of-fit tests: Contingency tables
Analysis: Post hoc: Compute achieved power
Input:   Effect size w           = 0.50
          $\alpha$  err prob          = 0.05
         Total sample size      = 61
         Df                     = 8
Output:  Noncentrality parameter  $\lambda$  = 15.2500000
         Critical  $\chi^2$          = 15.5073131
         Total sample size      = 61
         Actual power           = 0.8071769

```

Şekil 5. G-Power 3.1 programında örneklem büyüklüğünün hesaplanması

Araştırmaya çalışma kriterlerini taşıyan herbir hasta dahil edildi.

- 48 saat ve daha uzun süre üriner kateterizasyonun varlığı
- 18 yaş üzerinde olması
- Yakını tarafından çalışmaya katılmasına onay verilmesi

Araştırmada aşağıda belirtilen kriterlerin herhangi birisini taşıyan hastalar çalışma grubuna dahil edilmemiştir.

- YBÜ'de yattığı sürece idrar yolu enfeksiyonu tanısı öyküsünün bulunması
- Hastanın gebe olması

3.5. Araştırmanın Veri Toplama Araçları ve Yöntemleri

3.5.1. Veri toplama araçları

Araştırmada literatür eşliğinde hazırlanan ve aşağıda detaylandırılan -Olgu Tanılama ve Takip Formull kullanıldı. -Olgu Tanılama ve Takip Formull iki bölümden oluşmaktadır. Formun ilk bölümünde -Sosyo-Demografik Özellikler, İnvaziv İşlem Durumu ve Laboratuvar Tetkikleri bilgilerine yer verilirken ikinci bölümde -Kolonizasyon Varlığı ve Antibiyotik Duyarlılığı bilgisine yer verildi. Formun detayları aşağıda belirtildiği gibidir (Ek-1).

Bölüm I (Sosyo-Demografik, İnvaziv İşlem Durumu ve Laboratuvar Tetkikleri): Bu bölümde yaş, cinsiyet, beden kitle endeksi, tanı ve yoğun bakım ünitesine yatış tarihi gibi sosyo-demografik özellikler ve hastalara kalıcı üriner kateter dışında uygulanan invaziv işlemler, yaşam bulguları, solunum ve beslenme durumu, antibiyotik kullanımı, laboratuvar tetkik sonuçları (beyaz kan hücresi, hematokrit, hemoglobin, kan üre azotu, C-reaktif protein düzeyi), kalıcı üriner kateterin takıldığı tarih, takıldığı yer olmak üzere bağımsız değişkenlere ilişkin sorulara yer verildi.

Bölüm II (Kolonizasyon Varlığı ve Antibiyotik Duyarlılığı): Bu bölümde hastadan alınan kültür sonuçları doğrultusunda kateterde kolonizasyon varlığı, üreyen klinik izolatin türü ve antibiyotik duyarlılığına ilişkin sorulara yer verildi.

3.5.2. Uygulama Protokolü

Araştırmaya en az iki gün üriner kateterizasyonu bulunan hastalar dahil edildi. İki gün veya daha uzun süre üriner kateteri bulunan ve çalışmanın dahil ve dışlanma kriterlerine uyum gösteren hastaların kateterleri kolonizasyonun saptaması amacıyla çıkarıldı ve tekrar bu hastalara üriner kateterizasyon uygulandı. Başlangıç olarak ikinci günün seçilmesinin nedeni Kİ-ÜSE tanı kriterindeki zamanlamaya uyum gösterilmesi idi. Ayrıca, kateterlerdeki kolonizasyonun hangi günde başladığı ve kolonizasyonun zamansal değişiminin ortaya çıkartılmasının hedeflenmesi bir diğer nedendir.

Araştırmanın veri toplama aşamasında araştırmacılar tarafından Şekil 6'da belirtildiği gibi bizzat gerçekleştirildi. Araştırmanın uygulama aşamasında, üriner kateter örneği alınacak hastanın olgu tanılama formu doldurulduktan sonra, cerrahi aseptik koşullar altında Şekil 4'de tarif edildiği gibi hastanın foley kateteri çıkartıldı.

Çıkarılan foley kateter cerrahi aseptik koşullarda steril bir bistüri yardımıyla foley kateterin distal (mesanede kalan kısım) hattından 5 cm'lik parça kesilerek, kesilen bu parça steril idrar kültür kabına alındı. Hastaya cerrahi aseptik koşullarda Şekil 3'de tarif edildiği gibi üriner kateterizasyon uygulandı.

Kateterlerdeki mikrobiyal kolonizasyon aynı hastanenin tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında gerçekleştirildi. Tüm inceleme ve değerlendirmeler tez projesinde araştırmacı olarak görevi bulunan klinik mikrobiyoloji uzmanı eşlinde gerçekleştirildi. Kateter kesitinin iç lümeni steril distile su ile ıslatılmış steril bir eküvyonla mekanik temizlik yapılarak kateter içerisindeki mikroorganizmaların eküvyon ucuna transferi sağlandı. Eküvyon santrifüj tüpüne konuldu ve 1000 µL steril distile su ile kateter kesitinin iç yüzeyi irige edildi ve irige edilen sıvı eküvyonun bulunduğu santrifüj tüpüne aktarıldı. Sonrasında 60 saniye boyunca vortekslenerek süspansiyon hazırlanandı. Elde edilen süspansiyon 0.01 ml'lik ölçülü öze yardımıyla Koyun Kanlı Agar besi yerlerine ekildi. Örnekler 37 °C'de 24 saat etüvde inkübe edildi. 24 saat sonra üremeler değerlendirildi. Besiyerlerinde gerçekleşen üremelerden alınan örnekler gram boyanarak boyanma özelliklerine göre sınıflandırıldı. Birden fazla morfolojik özellik gösteren üremelerde tek koloni pasajı yapıldı. Üreyen bakteriler Matrix Assisted Laser Desorption and Ionization Time-Of-Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS, Bruker, Almanya) cihazı yardımıyla tanımlandı. Antibiyotik duyarlılığın araştırılmasında, izole edilen bakterilerin antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi Mueller-Hinton Agar besi yerine ekimi yapılarak 3 dk kurumaya bırakıldı. Tanımlanan izolatların özellikleri doğrultusunda standart antibiyotik diskleri kullanılarak Amerikan Ulusal Klinik Laboratuvar Standartları Komitesi (National Committee for Clinical Laboratory Standarts-NCCLS-2018) M2-A8 göre disk difüzyon test yöntemiyle yapıldı. Plakların üzerine yerleştirilen antibiyotik diskleri (konsantrasyonları); piperasilin-tazobaktam (100 µg), meropenem (10 µg), imipenem (10 µg), seftazidim (30 µg), tobramisin (10 µg), siprofloksasin (5 µg), gentamisin (10 µg), teikoplanin (30 µg), linezolid (10 µg), eritromisin (15 µg), vankomisin (5 µg), seftriakson (5 µg), klavulanik asit (40 µg), ertapenem (5 µg), nitrofurantoin (300 µg), fosfomisin (200 µg), ampisilin (10 µg), trimetoprim-sülfametoksazol (10 µg) şeklinde idi. Plakalar daha sonra 37°C'de 16-18 saat süreyle inkübe edildi. Sonuçlar, Klinik ve Laboratuvar Standartlarına

Enstitüsü (The Clinical and Laboratory Standards Institute -CLSI) göre zon çapları ölçülerek duyarlı, orta düzeyde dirençli ve dirençli olarak yorumlandı.



İekil 6. Üriner kateter örneğın alımı ve kültür işlemlerinin adımları

3.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Yaş, cinsiyet, beden kitle endeksi, tanı ve yoğun bakım ünitesine yatış tarihi gibi sosyo-demografik özellikler ve hastalara kalıcı üriner kateter dışında uygulanan invaziv işlemler, yaşam bulguları, solunum ve beslenme durumu, antibiyotik kullanımı, laboratuvar tetkik sonuçları (beyaz kan hücresi sayımı, hematokrit, hemoglobin, kan üre azotu, C-reaktif protein düzeyi ve albümin düzeyleri) kalıcı üriner kateterin takıldığı tarih gibi değişkenler araştırmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır. Kalıcı üriner kateter kullanımına ilişkin kateterde kolonizasyon varlığı, üreyen klinik izolatin türü ve antibiyotik duyarlılığı ise araştırmanın bağımlı değişkenidir.

Araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkenlerine ilişkin veriler SPSS 20.0 Software (IBM SPSS Statistics, IBM Corp., USA) ortamına aktarılarak veri seti oluşturuldu. İstatistiksel analizde, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yüzdelerik dağılımları incelendi. Kalıcı üriner kateterizasyon ve ilişkili risk faktörleri arasındaki ilişkisinin belirtilmesinde -Spearman's rho korelasyon testi kullanıldı. Korelasyon katsayısının değerlendirilmesi şu şekilde yapıldı: $\pm 0,01$ ila $\pm 0,19$: Korelasyon yok veya önemsiz; $\pm 0,20$ ila $\pm 0,29$: Zayıf pozitif/negatif korelasyon; $\pm 0,30$ ila $\pm 0,39$: Orta düzeyde pozitif/negatif korelasyon; $\pm 0,40$ ila $\pm 0,69$: Güçlü pozitif/negatif korelasyon; $\pm 0,70$ veya daha yüksek: Çok güçlü pozitif/negatif korelasyon. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak önemli kabul edildi. Bağımsız değişkenlere göre bağımlı değişkenin farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde parametrik test varsayımlarının sağlanması halinde Ki-kare testi, tek yönlü varyans analizi ve student-t testi; parametrik test varsayımlarının sağlanamaması durumunda ise Kruskal Wallis H testi ve Mann Whitney-U testi kullanıldı.

3.7. Araştırma Etiği

Araştırma taslağı hazırlandıktan sonra araştırmanın başlatılıp yürütülmesi için etik kurul onayı (Ek-2). Hasta ve/veya hasta yakınları araştırmanın amacı, gizlilik, gönüllülük ve çekilebilme hakkında bilgilendirildi ve hasta yakınlarından onam formu alındı. Araştırma verileri -Helsinki Bildirgesi'nin ilkeleri ve İyi Klinik Uygulamalarında açıklanan ilkeler ile tam bir uyum içinde toplandı ve yürütüldü.

4. BULGULAR

Hastaların yaş, beden kitle indeksi ve YBÜ’de kalış süresi ortalamaları sırasıyla $59,10\pm 18,21$, $26,10\pm 4,94$ ve $13,46\pm 13,35$ idi. Hastaların üriner kateterizasyon süresi ortalaması $13,62\pm 13,72$ (Tablo 1).

Tablo 1. Hastaların yaşına, beden kitle indeksine, YBÜ’de kalış ve üriner kateterizasyon sürelerine göre dağılımı

Değişenler	X±SS	Minimum	Maxsimum
Yaş (yıl)	59,10±18,21	19,00	88,00
Beden kitle indeksi (kg/m ²)	26,10±4,94	17,96	44,08
Yoğun bakım ünitesinde kalış süresi (gün)	13,460±13,35	2,00	64,00
Üriner kateterizasyon süresi (gün)	13,62±13,72	2,00	64,00
<i>X ortalama; SS:Standart sapma</i>			

Hastaların %77,05’i erkek, %22,95’i kadın idi. Hastaların %31,15’i travma, %18,03’ü post-COVID-19, %8,20’si serebrovasküler olay nedeniyle YBÜ’de takip edilmekte idi. Hastaların %4,92’sinin ameliyat öyküsü bulunmak idi. Hastaların %67,21’i mekanik ventilatör desteği almakta; %9,84’ünde perkütan endoskopik gastrostomi mevcuttu. Hastaların %65,57’sinde nazogastrik tüp, %11,48’inde dren %95,08’inde santral venöz kateter bulunmakta idi. Hastanın %21,31’nin trakeostomisi bulunmakta idi. Hastaların %75,41’i enteral, %6,56’sı parenteral beslenmekte idi (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların cinsiyet, tanı ve uygulanan invaziv girişimlere göre dağılımı

		n	%		
Cinsiyet	Erkek	47	77,05		
	Kadın	14	22,95		
Tanı	Post -COVID-19	11	18,03		
	Travma*	19	31,15		
	Solunum sistemi hastalıkları**	11	18,03		
	Serebrovasküler olaylar***	5	8,20		
	Post CPR****	4	6,56		
	Kalp-damar hastalıkları*****	3	4,92		
	Metonol intoksikasyonu	3	4,92		
	Maligniteler	2	3,28		
	Enfeksiyon*****	2	3,28		
	Gastrointestinal kanama	1	1,64		
	İnvaziv girişimler	Ameliyat	Evet	3	4,92
			Hayır	58	95,08
Mekanik ventilasyon		Evet	41	67,21	
		Hayır	20	32,79	
Perkütan endoskopik gastrotomi		Evet	6	9,84	
		Hayır	55	90,16	
Nazogastirik/oragastrik tüp		Evet	40	65,57	
		Hayır	21	34,43	
Dren		Evet	7	11,47	
		Hayır	54	88,52	
Santral venöz kateter		Evet	58	95,08	
		Hayır	3	4,99	
Trakeostomi		Evet	13	21,31	
		Hayır	48	78,69	
Entübasyon		Evet	40	65,57	
		Hayır	21	34,43	
Beslenme Şekli		Oral	11	18,03	
		Enteral	46	75,41	
	Parenteral	4	6,56		

*Femur boyun fraktürü ve diğer fraktürler, yüksekten düşme, elektrik çarpması, ateşli silah yaralanması; **Pnömoni, kronik obstrüktif akciğer hastalığı; ***İntrakranial kanama, serebro vasküler olay; ****Kardiopulmoner resüsitasyon; ***** Aort disseksiyonu; ***** Nekrolitizan fasiyalit ve derin boyun enfeksiyonu

Beyaz kan hücresi, hematokrit, hemoglobin, C-reaktif protein, kan üre azotu ve kan albümin düzeylerinin ortalamaları sırasıyla 16,55±18,19, 28,14±6,47, 10,04±2,06, 52,59±59,63, 23,72±19,07 ve 22,85±7,91 idi. Hastaların sistolik kan basıncı ortalaması 116,03±21,16, diyastolik kan basıncı ortalaması 66,08±14,02, nabız ortalaması 87,81±17,91 ve solunum sayısı ortalaması 18,25±5,25 idi (Tablo 3).

Tablo 3. Hastaların laboratuvar parametreleri ve yaşamsal bulgularına göre dağılımı

Değişkenler	X±SS	Minimum	Maximum
Beyaz kan hücresi (mcL)	16,55±18,19	1,20	112,00
Hematokrit(%)	28,14±6,47	11,40	45,60
Hemoglobin (g / dL)	10,04±2,06	6,40	15,30
CRP(mg/dL) *	52,59±59,63	0,64	299,30
BUN (mg/dL)**	23,72±19,07	5,10	95,00
Kan albümin düzeyi (g/dL)	22,85±7,91	9,00	38,00
Sistolik kan basıncı (mmHg)	116,03±21,16	70,00	168,00
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	66,08±14,02	40,00	97,00
Vücut sıcaklığı (°C)	36,46±0,49	36,00	38,30
Nabız (Sayı/dk)	87,81±17,91	53,00	133,00
Solunum sayısı(SS/dk)	18,25±5,25	12,00	40,00
X:ortalama; SS:Standart sapma * C-reactive protein (C-reaktif protein); **BUN:Bood urine azot (Kan üre azotu)			

Hastaların üriner kateterizasyon işleminin %85,25'i YBÜ'de, %8,20'si acil servis ünitesinde uygulanmış idi (Tablo 4).

Tablo 4. Kalıcı üriner kateterizasyonun uygulandığı birimlerin dağılımı

Değişkenler	n	%
Yoğun bakım ünitesi	52	85,24
Acil servis	5	8,20
Servis	4	6,56

Üriner kateterden alınan kültürlerin tümünde 10^5 CFU/mL ve üzerinde mikrobiyal üreme gerçekleşti. Kültürlerinin sonuçlarının %80,33'ünde tek bir mikroorganizma türü saptanırken, %19,67'sinde iki farklı tür mikroorganizma saptandı. Kültür sonuçlarının %70,49'u *P. aeruginosa*, %9,84'ünde *P. aeruginosa-K. pneumoniae*, %4,92'sinde *A. baumannii*, %3,28'sinde *P. mirabilis*, %3,28'sinde *P. Mirabilis-S. aureus*, %1,64'ünde *P. mirabilis-P. aeruginosa* ve %1,64'ünde *S. aureus* izole edildi (Tablo 5).

Tablo 5. Üriner kateterlerde kolonize olan mikroorganizma türlerinin dağılımı

Mikroorganizma türleri	N	%
<i>P. aeruginosa</i>	43	70,49
<i>P. aeruginosa</i> ve <i>K. pneumoniae</i>	6	9,84
<i>A. baumannii</i>	3	4,92
<i>P. mirabilis</i>	2	3,28
<i>P. mirabilis</i> ve <i>S. aureus</i>	2	3,28
<i>P. mirabilis</i> ve <i>P. aeruginosa</i>	1	1,64
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	1,64
*Her tür için $\geq 10^5$ cfu/mL		

Antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarına göre klinik izolatların %47,89'unda çoklu ilaç direnci bulunmakta idi. *P. aeruginosa* izolatlarının %30,80'inde, *S. aureus*, *P. mirabilis* ve *K. pneumoniae* izolatlarının ise tamamında çoklu antibiyotik direnci var idi (Tablo 6).

Tablo 6. Klinik izolatların çoklu ilaç direnci paterni gösterme durumlarına göre dağılımı

Bakteri türü	Çoklu İlaç Direnci Varlığı*	
	Evet n (%)	Hayır n (%)
<i>P. aeruginosa</i>	16 (30,80)	36 (69,20)
<i>S. aureus</i>	6 (100,00)	-
<i>A. baumannii</i>	2 (66,70)	1 (33,30)
<i>P. mirabilis</i>	5 (100,00)	-
<i>K. pneumoniae</i>	5 (100,0)	-
Toplam	34 (47,89)	37 (52,11)
* Çoklu ilaç direnci: Üç veya daha fazla antimikrobiyal kategoride en az bir ajana karşı kazanılmış direnç		

Tablo 7'de kültür sonuçlarından izole edilen bakterilerin antimikrobiyal duyarlılıkları gösterildi. İzole edilen *P. aeruginosa*'ların %44,20'si piperasilin-tazobaktam, %11,50'si meropenem, %7,70'i imiperem, %50,00'si seftazidim, %19,20'si tobramisin ve %46,20'ü siprofloksasine karşı dirençli idi. *S.aureus*'ların %100,00'inde imiperem, %66,70'ünde tobramisin, %83,30'ünde siprofloksasin, %66,70'ünde gentamisin, %33,30'inde teikoplanin, %66,70'ünde eritromisin ve %16,70'inde vankomisin direnci bulunmakta idi. *K. pneumoniae*'lerin %100,00'ünde piperasilin-tazobaktam, %80,00'inde gentamisin, %100,00'ünde seftiriakson,

%60'ında klavulanik acid, nitrofurantoin ve fosfomisin direnci bulunurken %80,00'i ertapenem ve ampisiline dirençli idi. *P. mirabilis*'lerin %100,00'inde piperasilin-tazobaktam, %80'inde seftriakson ve trimetoprim-sülfametoksazol, %60'ında klavulanik acid ve ertapenem, %40'ı seftazidim, tobromisin, siprofloksasin ve gentamisin, %20'sinde imipenem ve meropenem direnci bulunmakta idi. *A.baumannii*'lerin %100,00'sinde piperasilin-tazobaktam, %66,70'sinde meropenem, imiperem, seftazidim, tobramisin ve siprofloksasin direnci bulunmakta idi.



Tablo 7. Kùltùrlerden ùreyen mikroorganizmaların antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarının dağılımı

Antibiyotikler	<i>P.aeruginosa</i>			<i>S.aureus</i>			<i>A.baumannii</i>			<i>P.mirabilis</i>			<i>K.pneumoniae</i>		
	R n (%)	I n (%)	S n (%)	R n (%)	I n (%)	S n (%)	R n (%)	I n (%)	S n (%)	R n (%)	I n (%)	S n (%)	R n (%)	I n (%)	S n (%)
Piperasilin-tazobaktam	23(44,20)	29(55,80)	-				3(100,00)	-	-	5(100,00)	-	-	5(100,00)	-	-
Meropenem	6(11,50)	2(3,80)	44(84,60)				2(66,70)	-	1(33,30)	1(20,00)	4(80,00)	-			
İmipenem	4(7,70)	48(92,30)	-	6(100,00)	-	-	2(66,70)	-	1(33,30)	1(20,00)	4(80,00)	-			
Seftazidim	26(50,00)	26(50,00)	-				2(66,70)	1(33,30)	-	2(40,00)	-	3(60,00)			
Tobramisin	10(19,20)	-	42(80,80)	4(66,70)	-	2(33,30)	2(66,70)	-	1(33,30)	2(40,00)	-	3(60,00)			
Siprofloksasin	24(46,20)	28(53,80)	-	5(83,30)	-	1(16,70)	2(66,70)	1(33,30)	-	2(40,00)	-	3(60,00)			
Gentamisin				4(66,70)	-	2(33,30)				2(40,00)	-	3(60,00)	4(80,00)	-	1(20,00)
Teikoplanin				2(33,30)	4(66,70)	-									
Linezolid				-	-	6(100,00)									
Eritromisin				4(66,70)	1(16,70)	1(16,70)									
Vankomisin				1(16,70)	5(83,30)	-									
Seftriakson										4(80,00)	-	1(20,00)	5(100,00)	-	-
Klavulanik asit										3(60,00)	1(20,00)	1(20,00)	3(60,00)	-	2(40,00)
Ertapenem										3(60,00)	-	2(40,00)	4(80,00)	-	1(20,00)
Nitrofurantoin													3(60,00)	-	2(40,00)
Fosfomisin													3(60,00)	-	2(40,00)
Ampisilin													4(80,00)	-	1(20,00)
Trimetoprim-sùlfametoksazol										4(80,00)	-	1(20,00)			

Tablo 8a'da kültürlerden izole edilen mikroorganizma türlerinin hasta değişkenlerine göre dağılımı gösterilmektedir. Hastaların yaşı ortalaması kültürlerden izole edilen mikroorganizma türü üzerinde anlamlı düzeyde farklılık yaratmadı, ancak kültürlerinde iki türün izole edildiği hastalar nispetten ileri yaşılarında idi ($p>0,05$). Kateterlerden izole edilen mikroorganizma türü hastaların BKİ'ye, kateterizasyon süresine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermedi ($p>0,05$). YBÜ'de kalış süresi kateterlerden izole edilen mikroorganizmaların türleri üzerinde anlamlı düzeyde etkisi bulunmamakla birlikte *A. baumannii*'nin nispeten daha uzun süre YBÜ'de kalan hastalarda kolonize olduğu tespit edildi ($p>0,05$).



Tablo 8a. Kùltùrlerden izole edilen mikroorganizma türlerinin hasta değişkenlerine göre dağılımı

Değişkenler	<i>P.aeruginosa</i>	<i>S.aureus</i>	<i>A.baumannii</i>	<i>P.mirabilis</i>	<i>P.aeruginosa</i> <i>-P.mirabilis</i>	<i>P.aeruginosa- K.pneumoniae</i>	<i>P.aeruginosa- S.aureus</i>	<i>P.mirabilis- S.aureus</i>	X ² ;p
	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	
Yaş (yıl)	58,93±19,29	63,00± 0,00	47,00±21,79	41,50±30,40	69,00±0,00	61,83±10,19	73,00±1,00	62,50±6,36	5.062;0.652
BKİ (kg/m ²)	25,99±5,42	24,49±0,00	26,53±7,20	25,22±7,97	24,69±0,00	25,89±1,54	28,24±3,59	27,44±0,15	2,280;0,943
YBÜ'de kalış Süresi (gün)	13,53±12,31	3,00±0,00	31,33±29,36	16,50±9,19	3,00±0,00	9,67±5,35	14,33±20,50	2,50±0,79	9,952;0,191
Kataterizasyon Süresi (gün)	14,10±13,37	4,00±0,00	31,33±29,36	16,50±9,19	3,00±0,00	7,83±4,71	13,00±11,13	2,50±0,71	12,947;0,073

BKİ: Beden kitle indeksi
YBÜ: Yoğun bakım ünitesi
** Kruskal-Wallis testi*

Mikroorganizma türlerinin cinsiyete göre olan dağılımlarına bakıldığında her iki cinsiyette de *P.aeruginosa* kolonizasyonu mevcuttu. *S. aureus*, *A. baumannii*-*P. mirabilis*, *P. aeruginosa*-*P. mirabilis*, *P. aeruginosa*-*K. pneumonia*, *P. aeruginosa*-*S. aureus* kolonizasyonu yalnızca erkek hasta kateterlerinde saptandı ($p>0,05$). Üriner kateterlerde kolonize olan türler hastaların ameliyat olma durumuna göre anlamlı düzeyde değişim göstermedi ($p>0,05$). Anlamlı düzeyde farklılık göstermemekle birlikte mekanik ventilatör desteği alan hastalarda, trakeostomi, perkütan endoskopik gastrostomi ve dreni bulunmayan hastalarda *P. aeruginosa* kolonizasyonu fazla idi ($p>0,05$). Mikroorganizma türlerinin beslenme durumuna göre dağılımlarına bakıldığında enteral beslenen hastaların kateterlerinde kolonize olan mikroorganizma türlerinin oral ve parenteral beslenen hastalara göre fazla idi ($p>0,05$). Santral venöz kateter bulunan hastaların üriner kateterlerindeki bakteriyal kolonizasyon, santral venöz kateter bulunmayan hastaların üriner kateterlerine kıyasla belirgin düzeyde fazla idi ($p<0,05$). Üriner kateterlerinde *P. aeruginosa* izole edilen hastaların üriner kateterizasyon işlemi %81,40'nın YBÜ'de, %11,60'ı acil serviste %7'si ise diğer servislerde uygulanmış idi ($p>0,05$) (Tablo 8b).

Tablo 8b. Kùltùrlerden izole edilen mikroorganizma türlerinin hasta değişkenlerine göre dağılımı

Değişkenler		<i>P.aeruginosa</i>	<i>S.aureus</i>	<i>A.baumannii</i>	<i>P.mirabilis</i>	<i>P.aeruginosa</i> <i>-P.mirabilis</i>	<i>P.aeruginosa</i> <i>-K.pneumoniae</i>	<i>P.aeruginosa</i> <i>-S.aureus</i>	<i>P.mirabilis</i> <i>-S.aureus</i>	X ² ;p
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Cinsiyet	Kadın	10 (23,3)	-	-	-	-	2 (33,30)	-	2 (100,00)	0,588; 0,443
	Erkek	33 (76,70)	1 (100,00)	3 (100,00)	2 (100,00)	1 (100,00)	4 (66,70)	3 (100,00)	-	
Ameliyat varlığı	Evet	2 (4,70)	-	-	1 (50,00)	-	-	-	-	0,017; 0,898
	Hayır	41 (95,30)	1 (100,00)	3 (100,00)	1 (50,00)	1 (100,00)	6 (100,00)	3 (100,00)	2 (100,00)	
MV	Evet	27 (62,80)	1 (100,00)	3 (100,00)	1 (50,00)	1 (100,00)	6 (100,00)	2 (66,70)	-	0,130; 0,719
	Hayır	16 (37,2)	-	-	1 (50,00)	-	-	1 (33,30)	2 (100,00)	
Trakeostomi	Evet	7 (16,30)	1 (100,00)	2 (66,70)	-	-	1 (16,70)	2 (66,70)	-	0,375; 0,540
	Hayır	36 (83,70)	-	1 (33,30)	2 (100,00)	1 (100,00)	5 (83,30)	1 (33,30)	2 (100,00)	
ETT	Evet	26 (60,50)	1 (100,00)	3 (100,00)	1 (50,00)	1 (100,00)	6 (100,00)	2 (66,70)	-	0,262; 0,609
	Hayır	17 (39,50)	-	-	1 (50,00)	-	-	1 (33,30)	2 (100,00)	
NG	Evet	28 (65,10)	1 (100,00)	2 (66,70)	1 (50,00)	1 (100,00)	5 (83,30)	1 (33,30)	1 (50,00)	0,041; 0,840
	Hayır	15 (34,90)	-	1 (33,30)	1 (50,00)	-	1 (16,70)	2 (66,70)	1 (50,00)	
PEG	Evet	3 (7,00)	-	1 (33,30)	-	-	1 (16,70)	1 (33,30)	-	0,906; 0,341
	Hayır	40 (93,00)	1 (100,00)	2 (66,70)	2 (100,00)	1 (100,00)	5 (83,30)	2 (66,70)	2 (100,00)	
SVK	Evet	43 (100,00)	1 (100,00)	3 (100,00)	1 (50,00)	1 (100,00)	6 (100,00)	3 (100,00)	-	11,940; 0,001
	Hayır	-	-	-	1 (50,00)	-	-	-	2 (100,00)	
Dren	Evet	7 (16,30)	-	-	-	-	-	-	-	2,631; 0,105
	Hayır	36 (83,70)	1 (100,00)	3 (100,00)	2 (100,00)	1 (100,00)	6 (100,00)	3 (100,00)	2 (100,00)	
Beslenme durumu	Oral	9 (20,90)	-	-	-	-	-	1 (33,30)	1 (50,00)	0,189; 0,664
	Enteral	30 (69,80)	1 (100,00)	3 (100,00)	2 (100,00)	1 (100,00)	6 (100,00)	2 (66,70)	1 (50,00)	
	Parantral	4 (9,30)	-	-	-	-	-	-	-	
Üriner kateterizasyonu uygulandığı yer	YBÜ	35 (81,40)	1 (100,00)	3 (100,00)	2 (100,00)	1 (100,00)	6 (100,00)	2 (66,70)	2 (100,00)	0,095; 0,757
	Acil servis	5 (11,60)	-	-	-	-	-	-	-	
	Servis	3 (7,00)	-	-	-	-	-	1 (33,30)	-	

MV: Mekanik ventilasyon; ETT: Endotrakeal tüp; NG: Nazogastrik tüp; PEG: Perkütan endoskopik gastrostomi; SVK: Santral venöz kateter
Sütun yüzdeleri alındı.

Tablo 9’da görüldüğü gibi üriner kateterlerinde çoklu ilaç direnci izolat/ların kolonize olduğu hastaların yoğun bakım ünitesinde kalış süreleri ÇİD bulunmayan hastalara göre fazla idi. Ancak bu fark anlamlı düzeyde değildi ($p>0,05$). Üriner kateterizasyon süresi, üriner kateterlerde kolonize olan izolatların çoklu ilaç direnci gösterme paterni üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamakta idi ($p>0,05$).

Tablo 9. Klinik izolatlardaki antimikrobiyal duyarlılığın YBÜ’de kalış süresi ve kateterizasyon süresine göre dağılımı

Değişkenler	ÇİD Varlığı	X±SS	Z;p
YBÜ’de kalış Süresi (gün)	Var*	14,65±15,50	0,200;0,841
	Yok	12,89±12,33	
Kataterizasyon süresi (gün)	Var*	13,15±14,83	0,593;0,553
	Yok	13,85±13,34	
<p><i>YBÜ: Yoğun bakım ünitesi</i> <i>*En az bir türde ÇİD mevcut</i> <i>* Mann-Whitney testi</i></p>			

5. TARTIİMA

Araştırmada kalıcı üriuer kateterlerde mikrobiyal kolonizasyon ve hastaya ait ilişkili faktörler incelendi. Örneklem grubumuzda bulunan tüm hastaların kateterlerinde üreme saptandı. Her bir kateterde her bir tür için mikrobiyal yük $\geq 10^5$ cfu/mL idi. Bu yönüyle randomlu bir şekilde seçilen hastaların üriuer kateter kültürlerinde elde ettiğimiz bu sonuç, Kİ-ÜSE'lerin tanısı için gerekli koşullar arasında yer alan -idrur kültüründe en fazla iki farklı mikroorganizma üremesi ve en az birinin $\geq 10^5$ cfu/mL bakteri olması koşulunu karşılamaktadır (8). Literatürde, kalıcı mesane kateterizasyon sürecinde üriuer kateterle ilişkili günlük bakteriüri gelişme riski %5-7, otuzuncu günden sonra ise %100 olarak bildirilmektedir (2,3,4). Ulusal ve uluslararası sürveyans verilerine göre YBÜ'lerde ÜKİ-ÜSE hızı 100 üriuer kateter günü başına 1 ile 41 arasında değiştiği belirlenmiştir (9, 54).

Doğrusu literatürdeki insidanslarla kıyaslandığında kateterlerin tümünde kolonizasyon saptanmış olması şaşırtıcı bir sonuç idi. Bu sonucun çalışmamızın tasarımııdan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kolonizasyonu saptamak için kateterizasyonun ikinci günü ve sonrasındaki günlerde kültür örneği olarak mesanede kalan kateter kısımları kullanıldı. Literatür veya sürveyans verilerini sunan araştırmalarda ise kültür incelemesi için yalnızca idrur örnekleri kullanılmıştır (2, 3, 4, 9, 54). İdrur örneklerinin kültür sonuçlarının negatif çıkmış olması kateterlerde mikrobiyal kolonizasyonun varlığını ekarte etmeyebilir. Kateterlerin mesane veya üretrada kalan kısımlarındaki biyofilm tabakası, içeriğindeki bakterilerin salınımı engelleyebilir bu durumda mikrobiyal yükün, olduğundan daha az saptanması ihtimaller dahilindedir. Ayrıca yukarıda bahsi geçen insidans çalışmalarında, oranların çalışma sonucumuza kıyasla düşük olması sadece Kİ-ÜSE semptomları olan hastaların kültür sonuçlarının incelenmesi ile ilişkili olabilir. Başka bir değişle, kateteri olan tüm hastalardan idrur veya kateter örneği incelenmesi durumunda bu oranların daha da yüksek olacağını düşünmekteyiz.

Kateterlerde yoğunluklu olarak *P. aeruginosa* olmak üzere *S. aureus*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae* ve *P. mirabilis* izolatları tespit edildi. Maharjen ve ark. (2018) yoğun bakım ünitesinde kalıcı üriuer kateteri olan hastalarda yapmış olduğu çalışmada *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *E. faecalis*, *A. baumannii* ve *P. mirabilis* izolatları saptanırken (55) Anggi ve arkadaşlarının (2019) yapmış olduğu çalışma sonuçlarında da benzer izolatlar ile karşılaşılmıştır (56). Ülkemizde yapılan

çalışmalardan elde edilen sonuçlar bizim kültür sonuçlarımız ile paralel özellik gösterirken, farklı olarak *E. coli* saptanmıştır (57, 58).

Çalışmamızda ve diğer çalışmalarda üriner kateterlerde kolonize olan bakterilerin tür açısından benzer profilde olması kolonizasyon kaynağının endojen kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Şöyle ki, yoğun bakım ünitesinde bulunan hastaların gastrointestinal flora içeriği toplumdaki kişilere göre farklılık gösterir. Örneğin *P. aeruginosa*, *P. mirabilis* toplumdaki kişilerin gastrointestinal sisteminde kolonize değilken, yoğun bakım ünitesindeki hastalarının gastrointestinal sisteminde kolonize olurlar. Diğer dirençli bakteriler için de bu durum söz konusudur (59, 60, 61, 62). ÇİD profilindeki *E. coli*, *P. aeruginosa*, *P. mirabilis*, *K. pneumoniae* gibi geçici olarak gastrointestinal sistemde kolonize olan türler fekal yoldan üretraya geçip, üriner kateterlerde kolonizasyona ve Kİ-ÜSE'na neden olabilir. Kliniklerde veya ünitelerde defekasyon sonrası perine bakımının yanlış ve yetersiz yapılması gibi fekal mikroorganizmaların üretraya taşınmasına zemin hazırlayan pek çok risk faktörü bulunmaktadır. Nitekim bu şekilde bulaşın gerçekleştiğini doğrulayan araştırmalar mevcuttur (25, 60, 63).

Kültür sonuçlarından izole edilen *S. aureus*, *P. mirabilis* ve *K. pneumoniae* izolatlarının tümü, *P. aeruginosa*'ların %30,80'i ve *A. Baumannii*'nin ise %66,70'i çoklu ilaç direnci paterninde idi. Shakya ve ark. (2021) çalışmasında da *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* *A. baumannii* izolatları benzer ÇİD profillerine sahipti (64). İlgili diğer çalışmalarda da çoklu ilaç direnci paternindeki artışlar gözler önüne serilmektedir (65, 66, 67, 68, 69). Çoklu ilaç direncindeki bu artış, hastane öncesinde tedavi, hastanelerde ise tedavi ve profilaksi amacıyla kontrolsüz antibiyotik kullanımı, Kİ-ÜSE'ler dahil birçok enfeksiyon hastalıklarında antibiyogram sonuçlarından bağımsız bir şekilde antibiyotik kullanımı ile ilişkili olabilir. Bununla birlikte, hastaların hastanede edindikleri dirençli mikroorganizmaları topluma taşımaları toplum kaynaklı dirençli suşların da artışına neden olacaktır. Hayliyle hastaneye başvuran bireyler de bu dirençli klinik izolatların artışında rolü olabilir (65, 70).

Mohamed ve ark.(2022)'nin kültür sonuçlarından izole edilen mikroorganizmaların hasta değişkenlerine göre dağılımı incelendiğinde anlamlı olmamakla birlikte kateterlerde iki türün saptandığı bireylerin 60 yaş ve üstünde olduğu dikkat çekti (65). Benzer sonuca ulaşan Hariati ve ark. (2019) bu durumu

immün sistemdeki yanıtların yaşla birlikte azalması ile açıklanmıştır (71). Benzer ilişkiye savunan çalışmalar mevcut olup (71, 72, 73) bizim sonuçlarımızın da kaynağının bu olabileceğini düşünmekteyiz.

Araştırmamızda, cinsiyet, BKİ, ameliyat olma durumu, mekanik ventilasyon, PEG, enteral beslenme, dren, trakeostomi ve endotrakeal entübasyon bulunma durumlarına, yaşam bulgularına ve laboratuvar değerlerine göre mikrobiyal kolonizasyon yükü ve türleri anlamlı düzeyde değişmedi. Ancak literatürde kadın cinsiyeti, enteral veya parenteral beslenme, entübasyon varlığı, zayıflamış immün yanıt, malnütrisyon, serum kreatinin düzeyinin 2 mg/dL'den yüksek olması, hipertansiyon, dışkı inkontinansı gibi durumların Kİ-ÜSE'lerin artışında birer risk faktörü olabileceği bildirilmektedir (68, 69, 71, 72, 73).

Cerrahi operasyon, ileri yaş, kronik hastalıkların varlığı, malnütrisyon gibi immün sistemi zayıflatan durumların varlığı veya üretranın anatomik yapısından dolayı kadın cinsiyetinde olma gibi faktörlerin Kİ-ÜSE riskini arttırması tabiatı gereği beklendik bir durum, ancak çalışma sonuçlarımızın bu beklendik sonucu doğrulamaması şaşırtıcıdır. Araştırmamızda literatürle bağdaşmayan sonuçların nedenini şu şekilde açıklık gidilebilir: Araştırmamızda yalnızca kateterlerdeki kolonizasyonun ($\geq 10^5$ cfu/mL) belirlenmesi, mikrobiyal yükün kantitatif olarak hesaplanmaması sonuçların bağımsız değişkenler ile karşılaştırılmalarını sınırlandırmıştır. Ayrıca, tüm hastaların kateterizasyonunda mikrobiyal kolonizasyonun saptanmış olması bir diğer sınırlandıran faktörler arasındadır.

Araştırmamızda anlamlı olmakla birlikte, *A. baumannii* klinik izolatanın diğer klinik izolatlara kıyasla yatış süresi ve kateterizasyon süresi daha uzun olan hastalarda saptanması dikkat çekti. *A. baumannii* sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonlardaki zamansal profili ile ilgili sonuçları gösteren çalışmalar sınırlıdır (74, 75, 76). Ancak bir çalışmada ünitelerdeki *A. baumannii* kaynaklı enfeksiyonların artışı, bakterinin çevresel yüzeylerde uzun süre canlılığını sürdürebilmesi ile ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda, araştırmamızdaki sonuç YBÜ'de nispeten daha uzun süre kalan hasatlarda *A. baumannii* kolonizasyonun saptanmış olması endojen değil de eksojen kaynaklı olabileceğini düşündürmüştür (74).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tanımlayıcı tasarımda gerçekleştirilen bu araştırmada kalıcı üriner kateteri olan hastaların üriner kateterlerindeki mikrobiyal kolonizasyon ve kolonizasyonla ilişkili faktörler incelendi. Araştırma soruları doğrultusunda elde edilen sonuçlar aşağıda detaylandırıldığı gibidir.

- (S-1. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerdeki mikrobiyal kolonizasyon oranı nedir?) Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra alınan kateter kültürü örneklerinde kateterlerin tümünde mikrobiyal kolonizasyon saptandı.
- (S-2. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerde kolonize olan mikroorganizmaların türleri nedir?) Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerin %85,25'inde ÇİD *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *P. mirabilis*, *S. aureus* tek başına kolonize olduğu, %14,75'inde ÇİD *P. aeruginosa* ve *K. pneumoniae*, *P. mirabilis* ve *S. aureus*, *P. mirabilis* ve *P. aeruginosa* birlikte kolonize olduğu belirlendi.
- (S-3. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerde kolonize olan mikroorganizmaların antimikrobiyal duyarlılıkları nasıldır?) Antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarına göre kateterlerde kolonize olan *S. aureus*, *P. mirabilis* ve *K. pneumoniae* izolatlarının tümü, *P. aeruginosa*'ların %30,80'i ve *A. baumannii*'nin ise %66,70'i çoklu ilaç direnci paternindeydi.
- (S-4. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerdeki mikrobiyal kolonizasyon oranı kateterizasyon gününe göre değişir mi?) Üriner kateterlerin tümünde kolonizasyon saptandığı, mikrobiyal kolonizasyon kateterizasyon gününe göre anlamlı düzeyde değişim göstermedi.
- (S-5. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerde kolonize olan mikroorganizmaların türleri kateterizasyon gününe göre değişir mi?) Üriner kateterlerde kolonize olan türler kateterizasyon gününe göre anlamlı düzeyde değişim göstermedi. Ancak anlamlı olmamakla birlikte *A. baumannii* uzun süreli kateterizasyonlardaki kateterlerde saptandı.

- (S-6. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerdeki mikrobiyal kolonizasyon oranı hastaya ait risk faktörlere göre değişir mi?) Üriner kateterlerin tümünde kolonizasyon saptandı, mikrobiyal kolonizasyon hasta değişkenlerine göre anlamlı düzeyde değişim göstermedi.
- (S-7. Üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerde kolonize olan mikroorganizmaların türleri hastaya ait risk faktörlere göre değişir mi?) Üriner kateterlerde kolonize olan türler SVK varlığı dışında hasta değişkenlerine göre anlamlı düzeyde değişim göstermedi.

Araştırmamızda üriner kateterizasyonun ikinci gününden sonra kateterlerin tümünde mikrobiyal kolonizasyon saptanmıştır. Bu bulgu üriner kateterizasyonun başlı başına kendisinin enfeksiyon gelişiminde önemli bir role sahip olduğunu desteklemektedir. YBÜ’de hastaların üriner kateterizasyon işlemi ve bakım sürecinde önemli bir role sahip hemşireler için üriner kateterizasyon bakım paketlerinin oluşturulması, hemşirelere aylık olarak eğitim verilmesi, üriner kateterizasyonun takılması ve çıkartılmasını tanımlayacak ölçeklerin geliştirilip kullanılması önerilmektedir. Son olarak, üriner kateterlerin rutin değişimin tekrar gündeme gelmesine ihtiyaç olduğu şiddetle önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Bugeja S, Mistry K, Yim IHW, Tamimi A, Roberts N, Mund AR. A new urethral catheterisation device (UCD) to manage difficult urethral catheterisation. *World Journal Of Urology*. 2019; 37(4), 595–600.
2. Tenke P, Mezei T, Bóde I, Köves B. Catheter-associated urinary tract infections. *European Urology Supplements*. 2017;16(4), 138-143.
3. Murphy C. Innovating urinary catheter design: An introduction to the engineering challenge. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*. 2019;233(1):48-57.
4. Amarsy R, Guéret D, Benmansour H, Flicoteaux R, Berçot B, Meunier F et al. Determination of *Escherichia coli* phylogroups in elderly patients with urinary tract infection or asymptomatic bacteriuria. *Clinical Microbiology And Infection*. 2019;25(7), 839-844.
5. Feneley RC, Kunin CM, Stickler DJ. An indwelling urinary catheter for the 21st century. *BJU International*. 2012; 109(12), 1746-1749.
6. Dellimore KH, Helyer AR, Franklin SE. A scoping review of important urinary catheter induced complications. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*. 2013; 24(8), 1825-1835.
7. Jeffery N, Mundy A. Innovations in indwelling urethral catheterisation. *BJU International*. 2020; 125(5), 664-668.
8. Centers for Disease Control and Prevention. Urinary tract infection (catheter-associated urinary tract infection [CAUTI] and non-catheter-associated urinary tract infection [UTI]) and other urinary system infection [USI] events. Device-associated Module CAUTI. Page last reviewed: October 16, 2015.
9. Hekimoğlu CH, Sahan S, Batır E, Yıldırım Gozel E, Altun D, Pehlivanurk G, et al. Standardized infection ratio: Can we still reliably use the national invasive device- associated infection models in intensive care units in Turkey? . *Turkish Journal of Public Health*. 2022; 20 (2), 177-185.
10. Sharon Dorothy S. Identification of Genes Coding for Carbapenemases in Clinical Isolates of Carbapenem Resistant *Klebsiella* Species in a Tertiary Care Hospital, Doctoral dissertation, Coimbatore Medical College; 2020.

11. Kaya G. Hastanede üriner kateter elektronik takip sistemi (HÜKETS)'nin üriner kateter süresi, bakteriüri ve üriner sistem enfeksiyonu (ÜSE) sıklığına etkilerinin araştırılması, Sakarya Üniversitesi; 2016.
12. Leblebicioğlu H, Esen S. Turkish Nosocomial Urinary Tract Infection Study Group. Hospital-acquired urinary tract infections in Turkey: a nationwide multicenter point prevalence study. *Journal Of Hospital Infection*. 2003; 53(3), 207-210.
13. Kara A. Üretral Katetere Bağlı Gelişen Üriner Sistem Enfeksiyonlarında Kateter Bakımının Önemi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi; 2012.
14. Kotanoğlu MS, Hatipoğlu CA, Erdinç Ş, Ertem GT, Cesur S, Karakök T, et al. Anesteziyoloji ve reanimasyon yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda gelişen kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonlarının irdelenmesi. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*. 2020; 11(5), 354-358.
15. Haque M, Sartelli M, McKimm J, Bakar MA. Health care-associated infections—an overview. *Infection and Drug Resistance*. 2018; 11, 2321
16. Bhugra A, Gachinmath S. Significant bacteriuria among requested repeat urine samples and its clinical correlation. *Iranian Journal Of Microbiology*. 2021; 13(5), 592.
17. AlShamlan NA, AlOmar RS, Aldossary R, Alahmari M, Alghamdi A, AlGhamdi M, et al. The Epidemiology, Associated Factors and Bacterial Profile of Asymptomatic Bacteriuria in Pregnant Women: A Retrospective Chart Review Study in Saudi Arabia. *International Journal of Women's Health*. 2022; 1749-1759.
18. Holmes CN, Chiller TM. National antibiotic resistance monitoring system for enteric bacteria. *Emerging Infectious Diseases*. 2004; 10(11), 2061.
19. Berg G, Rybakova D, Fischer D, Cernava T, Vergès MCC., Charles T, et al. Microbiome definition re-visited: old concepts and new challenges. 2020; 8, 1-22.
20. Huang H, Peng C, Peng P, Lin Y, Zhang X, Ren H. Towards the biofilm characterization and regulation in biological wastewater treatment. *Appl. Microbiol. Biotechnol*. 2018;103:1115–1129.

21. Martino F, Perestrelo AR., Vinarský V, Pagliari S, Forte G. Cellular mechanotransduction: from tension to function. *Frontiers in Physiology*.2018; 9, 824.
22. Yin W, Wang Y, Liu L, He J. Biofilms: The Microbial "Protective Clothing" in Extreme Environments. *Int J Mol Sci*. 2019 Jul 12;20(14):3423.
23. Abushanab D, Nasr ZG, Al-Badriyeh D. Efficacy and Safety of Colistin versus Tigecycline for Multi-Drug-Resistant and Extensively Drug-Resistant Gram-Negative Pathogens—A Meta-Analysis. 2022; 11(11), 1630.
24. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, Harbarth S, Hindler JF, Kahlmeter G, Olsson-Liljequist B, Paterson DL, Rice LB, Stelling J, Struelens MJ, Vatopoulos A, Weber JT, Monnet DL. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect*. 2012 Mar;18(3):268-81.
25. Furuya-Kanamori L, Marquess J, Yakob L, Riley TV, Paterson DL, Foster NF, et al. Asymptomatic *Clostridium difficile* colonization: epidemiology and clinical implications. *BMC Infectious Diseases*. 2015; 15(1), 1-11.
26. Walter J, Haller S, Quinten C, Kärki T, Zacher B, Eckmanns T, et al. Healthcare-associated pneumonia in acute care hospitals in European Union/European Economic Area countries: an analysis of data from a point prevalence survey, 2011 to 2012. *Eurosurveillance*. 2018; 23(32), 1700843.
27. Suetens C, Latour K, Kärki T, Ricchizzi E, Kinross P, Moro ML, et al. Prevalence of healthcare-associated infections, estimated incidence and composite antimicrobial resistance index in acute care hospitals and long-term care facilities: results from two European point prevalence surveys, 2016 to 2017. *Eurosurveillance*. 2018; 23(46), 1800516
28. Haque M, Sartelli M, McKimm J, Bakar MA. Health care-associated infections—an overview. *Infection and drug resistance*. 2018; 11, 2321.
29. Dadi NCT, Radochová B, Vargová J, Bujdáková H. Impact of Healthcare-Associated Infections Connected to Medical Devices—An Update. *Microorganisms*. 2021; 9(11), 2332.
30. Sönmez A. Barçın Öztürk. Abacıgil F. Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyon Epidemiyolojisi ve Sürveyansı. *Hemşirelik Bilimi Dergisi* 2021 4(1) 41–45

31. Ulusal Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonlar Sürveyans Rehber 2017. T.C Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. 1. Baskı, Ankara, 2017
32. Rabia K, Gürkan A. Katater İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Önlenmesinde Güncel Yaklaşımlar. Cerrahi Ameliyathane Sterilizasyon Enfeksiyon Kontrol Hemşireliği Dergisi. 2017; 1(2), 72-82.
33. Xu Y, Moser C, Al-Soud WA, Sørensen S, Høiby N, Nielsen P H, Thomsen T R. Culture-dependent and-independent investigations of microbial diversity on urinary catheters. Journal Of Clinical Microbiology.2012; 50(12), 3901-3908.
34. Vestby LK, Grønseth T, Simm R, Nesse LL. Bacterial biofilm and its role in the pathogenesis of disease. Antibiotics. 2020; 9(2), 59.
35. Dehghanrad F, Nobakht-e-Ghalati Z, Zand F, Gholamzadeh S, Ghorbani M, Rosenthal V. Effect of instruction and implementation of a preventive urinary tract infection bundle on the incidence of catheter associated urinary tract infection in intensive care unit patients. Electronic Journal of General Medicine. 2019; 16(2).
36. Werneburg GT. Catheter-Associated Urinary Tract Infections: Current Challenges and Future Prospects. Research and Reports in Urology 2022:14 109–133
37. Niall F. Davis ve Hugh D. Flood. The Pathogenesis of Urinary Tract Infections. Clinical Management of Complicated Urinary Tract Infection. September 6th, 2011.
38. Türkiye’de Yoğun Bakım Ünitelerinde İnvaziv Araç İlişkili Enfeksiyonlarda Standardize Enfeksiyon Oranı Ve Kümülatif Atfedilebilir Fark Özet Raporu 2019. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Dairesi Başkanlığı. Mayıs, 2020, ANKARA
39. Ulusal Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonlar Sürveyans Ağı (USHİESA) Özet Raporu 2021. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Ve Erken Uyarı Dairesi Başkanlığı. Haziran 2022, Ankara
40. Aygun P. Kateter ile ilişkili üriner enfeksiyonların önlenmesi. Hastane Enfeksiyonları: Koruma ve Kontrol Sempozyum Dizisi. 2008; 60, 131-137.

41. Gillen JR, Isbell JM, Michaels AD, Lau CL, Sawyer RG. Risk factors for urinary tract infections in cardiac surgical patients. *Surgical Infections*. 2015; 16(5), 504-508.
42. Kakde P, Redkar NN, Yelale A. Urinary tract infection in elderly: clinical profile and outcome. *J Assoc Physicians India*, 2018;66(6):14-7.
43. Yılmaz E. Yoğun bakım ünitelerinde sık görülen enfeksiyonlar ve kanıta dayalı uygulamalar. Özer N, editör. *Yoğun Bakım Hemşireliği*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.27-36.
44. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*. 2010;50(5): 625–663.
45. Guggenbichler JP, Assadian O, Boeswald M, Kramer A. Incidence and clinical implication of nosocomial infections associated with implantable biomaterials—catheters, ventilator-associated pneumonia, urinary tract infections. *GMS Krankenhaushygiene interdisziplinär*. 2011; 6(1).
46. Tambyah PA, Oon J. Catheter-associated urinary tract infection. *Current Opinion in Infectious Diseases*. 2012; 25(4), 365-370.
47. Hur, Eun Young PhD, MSN; Jin, Yinji PhD, MSN; Jin, Taixian MSN; Lee, Sun-Mi PhD, MPH. Development and Evaluation of the Automated Risk Assessment System for Catheter-Associated Urinary Tract Infection. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*. September 2019; 37(9):p 463-472,
48. Ngonzi J, Bebell LM, Fajardo Y, Boatın AA, Siedner MJ, Bassett I V, et al. Incidence of postpartum infection, outcomes and associated risk factors at Mbarara regional referral hospital in Uganda. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018;18(270):1–11. doi: 10.1186/s12884-018-1891-1
49. Nakawuki AW, Nekaka R, Ssenyonga V, Masifa G, Nuwasiima D, Nteziyaremye J, Iramiot JS. Bacterial colonization, species diversity and antimicrobial susceptibility patterns of indwelling urinary catheters from postpartum mothers attending a Tertiary Hospital in Eastern Uganda. 2022; 17(1), e0262414.
50. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2009). *Guideline For Prevention of Catheter Associated Urinary Tract Infections 2009*

51. European Centers for Disease Control and Prevention (ECDC). Guideline for Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infections; 2018.
52. Catheter-Associated Urinary Tract Infections (CAUTI). Healthcare-Associated Infections. Centers for Disease Control and Prevention, CDC. Accessed May 10, 2016.
53. Streamlined Evidence-Based RN Tool: Catheter Associated Urinary Tract Infection (CAUTI) Prevention. American Nurses Association. Accessed May 18, 2016.
54. Al-Qahtani M, Safan A, Jassim G, Abadla S. Efficacy of anti-microbial catheters in preventing catheter associated urinary tract infections in hospitalized patients: A review on recent updates. *Journal of Infection and Public Health*. 2019; 12(6), 760-766.
55. Maharjan G, Khadka P, Siddhi Shilpakar G, Chapagain G, Dhungana GR. Catheter-associated urinary tract infection and obstinate biofilm producers. *Canadian Journal Of Infectious Diseases and Medical Microbiology*; 2018.
56. Anggi A, Wijaya D, Ramayani OR. Risk factors for catheter-associated urinary tract infection and uropathogen bacterial profile in the intensive care unit in hospitals in Medan, Indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2019; 7(20), 3488.
57. Öksüz E, Buğday MS. Urinary Tract Infections Related to Urinary Catheters: Evaluation of Proliferating Pathogens and Antibiotic Resistances of Different Patient. *The New Journal of Urology*. 2018; 14(2), 99-104.
58. Kesmez Can F, Can A, Sezen S, Alay H. Yoğun Bakımda Kateter Nedenli İdrar Yolu Enfeksiyonlarının İncelenmesi. 7. Türkiye EKMUD Uluslararası Kongresi. *Mediterranean Journal of Infection, Microbes and Antimicrobials*. 2018;7: Supplement 1:1-308
59. Foxman B. Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden. *Infectious Disease Clinics*. 2014; 28(1), 1-13.
60. Saleem M, Syed Khaja AS, Hossain A, Alenazi F, Said KB, Moursi SA, et al. Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Intensive Care Unit Patients at a Tertiary Care Hospital, Hail, Kingdom of Saudi Arabia. *Diagnostics*. 2022; 12(7), 1695.

61. Vishwajith Sakhare R, Archana Rao K, Sangeetha S, A study on catheter associated urinary tract infections (CAUTI) and antibiotic sensitivity pattern of uropathogens causing CAUTI from a tertiary care hospital. *Indian J Microbiol Res* 2021;8(3):196-199
62. Juanjuan D, TianTian Z, Yue D, Lili W, Ping X, Xu H. Analysis of Etiology and Risk Factors of Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Critically Ill Patients and Research on Corresponding Prevention and Nursing Measures; 2021.
63. Walter J, Haller S, Quinten C, Kärki T, Zacher B, Eckmanns T, et al. Healthcare-associated pneumonia in acute care hospitals in European Union/European Economic Area countries: an analysis of data from a point prevalence survey, 2011 to 2012. *Eurosurveillance*. 2018; 23(32), 1700843.
64. Shakya S, Edwards J, Gupte HA, Shrestha S, Shakya BM, Parajuli K, et al. High multidrug resistance in urinary tract infections in a tertiary hospital, Kathmandu, Nepal. 2021; 11(Suppl 1), 24–31.
65. Mohamed AH, Sheikh Omar NM, Osman MM, Mohamud HA, Eraslan A, Gur M. Antimicrobial Resistance and Predisposing Factors Associated with Catheter-Associated UTI Caused by Uropathogens Exhibiting Multidrug-Resistant Patterns: A 3-Year Retrospective Study at a Tertiary Hospital in Mogadishu, Somalia. *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 2022; 7(3), 42.
66. Kasew D, Desalegn B, Aynalem M, Tila S, Diriba D, Afework B, et al. Etiyopya'nın geleceğiki Gondar Üniversitesi kapsamlı ihtisas hastanesinde üropatojenlerin antimikrobiyal direncini zorlama: 10 yıllık retrospektif bir çalışma. 2022;17(4): e0266878. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266878>
67. Mortazavi-Tabatabaei SAR, Ghaderkhani J, Nazari A, Sayehmiri K, Sayehmiri F, Pakzad I. Pattern of Antibacterial Resistance in Urinary Tract Infections: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Prev Med*. 2019 Oct 9;10:169
68. Oumer Y, Regasa Dadi B, Seid M, Biresaw G, Manilal A. Catheter-Associated Urinary Tract Infection: Incidence, Associated Factors and Drug Resistance Patterns of Bacterial Isolates in Southern Ethiopia. *Infection and drug resistance*. 2021; 14, 2883–2894.

69. Phamnguyen TJ, Murphy G, Hashem F. Single centre observational study on antibiotic prescribing adherence to clinical practice guidelines for treatment of uncomplicated urinary tract infection. *Infection, Disease & Health*. 2019; 24(2), 75-81.
70. Majumder M, Islam M, Mahadi AR, Ahmed T, Ahmed M, Uddin MN, Alam M. Antibiotic resistance pattern of microorganisms causing urinary tract infection: a 10-year comparative analysis in a tertiary care hospital of Bangladesh. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. 2022; 11(1), 1-8.
71. Hariati H, Suza DE, Tarigan R. Risk factors analysis for catheter-associated urinary tract infection in medan, indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2019; 7(19), 3189.
72. Barchitta M, Maugeri A, Favara G, Riela PM, La Mastra C, La Rosa MC, Farruggia P. Cluster analysis identifies patients at risk of catheter-associated urinary tract infections in intensive care units: findings from the SPIN-UTI Network. *Journal of Hospital Infection*. 2021; 107, 57-63
73. Mohammadzadeh M, Behnaz F. İran - Yezd'de kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu insidansı ve risk faktörleri. *Int J Urol Nurs*. 2012; 6 (2):60-5.
74. Balcı M, Bitirgen M, Kandermir B, Arıbas ET, Erayman İ. Nozokomiyal *Acinetobacter Baumannii* Enfeksiyonlarında İmipenem Direnci İle İlişkili Risk Faktörleri. *Nobel Medicus Journal*. 2012; 8(3).
75. Hazaa A, Al-Jaradi A, Odhah M. Knowledge of Nurses toward Prevention for Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Public Hospitals at Amran City, Yemen. *Open Journal of Nursing*. 2021; 11, 933-946. doi: 10.4236/ojn.2021.1111076.

EKLER

EK-1. OLGU TANILAMA VE TAKİP FORMU



EK-2. ETİK KURUL ONAY BELGESİ









ÖZGEÇMİŞ

