

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HASTANE ENFEKSİYON KONTROLÜ(DİSİPLİNLERARASI)
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ÜÇÜNCÜ BASAMAK YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE
ÜRİNER KATATERLE İLİŞKİLİ ÜRİNER SİSTEM
ENFEKSİYONLARININ GELİŞME ORANLARI

HALİL İBRAHİM ÖLMEZLER
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Selcen ÖNCÜ

AYDIN-2025

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hastane Enfeksiyon Kontrolü (Disiplinlerarası) Anabilim Dalı, Hastane Enfeksiyon Kontrolü Disiplinlerarası Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Halil İbrahim ÖLMEZLER tarafından hazırlanan “**Üçüncü Basamak Yoğun Bakım Ünitelerinde Üriner Kataterle İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Gelişme Oranları**” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 08/08/2025

Üye(T.D.) : Dr.Öğr.Üyesi Selcen ÖNCÜ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Tuna Demirdal İzmir Katip Çelebi Üniv. Tıp Fak.

Üye : Prof. Dr. Serkan ÖNCÜ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tezimi yazmamda yardımcı olan danışmanım Selcen ÖNCÜ'ye, Aydın Devlet Hastanesi ARS 3/1 Yoğun Bakım Ünitesi çalışanlarına, Aydın Devlet Hastanesi Enfeksiyon Kontrol Birimi çalışanlarına, aileme, kız arkadaşşıma ve arkadaşlarıma desteklerini esirgemedikleri için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
TABLolar DİZİNİ	vii
GRAFİKLER DİZİNİ	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Kateterizasyon Sınıflandırılması	10
2.2. Kateterizasyon Endikasyonları	10
2.3. Kateterizasyon Risk Faktörleri:.....	12
2.4. Kİ-İYE Kontrol Önlemleri	14
2.5. Kateterizasyon Tipleri	15
2.6. Kİ-İYE Patogenezi	16
2.7. Kİ-İYE Epidemiyolojisi	17
2.8. Kİ-İYE Tanı Kriterleri ve Belirti Bulgular	18
2.9. Antimikrobiyal Ajanlı Üriner Kateterler	20
2.10. Dikkat Edilmesi Gerekenler	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM	24
4. BULGULAR.....	26
4.1. <i>Klebsiella pneumoniae</i> Bulgular	29
4.2. <i>Escherichia coli</i> Bulgular	32
4.3. <i>Acinetobacter baumannii</i> Bulgular	33

4.4. <i>Proteus mirabilis</i> Bulgular	34
4.5. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Bulgular	36
4.6. <i>Enterococcus faecium</i> Bulgular	37
4.7. <i>Enterococcus faecalis</i> Bulgular	37
4.8. <i>Myroides spp.</i> Bulgular	38
5. TARTIŞMA	39
5.1. <i>Klebsiella pneumoniae</i> Tartışma	39
5.2. <i>Escherichia coli</i> Tartışma	41
5.3. <i>Acinetobacter baumannii</i> Tartışma.....	41
5.4. <i>Proteus mirabilis</i> Tartışma	42
5.5. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Tartışma	43
5.6. <i>Enterococcus faecium</i> ve <i>Enterococcus faecalis</i> Tartışma.....	44
5.7. <i>Myroides spp.</i> Tartışma	44
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	46
KAYNAKLAR.....	47
BİLİMSEL ETİK BEYANI.....	53
ÖZ GEÇMİŞ	54

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A. baumannii : *Acinetobacter baumannii*

AHRQ : Sağlık Araştırmaları ve Kalite Ajansı

ARS : Anestezi ve Reanimasyon

DM : Diabetes Mellitus

E. faecalis : *Enterococcus faecalis*

E. faecium : *Enterococcus faecium*

E. coli : *Escherichia coli*

ECDC : Avrupa Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi

Ex : Exitus

FG : French Kateter

GYB : Göğüs Yoğun Bakım

IPC : Enfeksiyon Önleme ve Kontrolü

İYE : İdrar Yolu Enfeksiyonu

K. pneumoniae : *Klebsiella pneumoniae*

Kİ-İYE : Kateterle İlişkili İdrar Yolu Enfeksiyonu

Kİ-ÜSE : Kateterle İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonu

KVC : Kardiyovasküler Cerrahi

LTD-KDE : Laboratuvar Tarafından Doğrulanmış Kan Dolaşım Enfeksiyonu

NHNS : Ulusal Sağlık Bakımı Güvenlik Ağı

NYB : Nöroloji Yoğun Bakım

OVİP : Olası Ventilatörle İlişkili Pnömoni

P. mirabilis : *Proteus mirabilis*

P. aeruginosa : *Pseudomonas aeruginosa*

SHİE : Sağlık Hizmeti ile İlişkili Enfeksiyon

SKİ-KDE : Santral Kateterle İlişkili Kan Dolaşım Enfeksiyonu

ÜK : Üriner Kateter

ÜKKO : Üriner Kateter Kullanım Oranı

ÜSE : Üriner Sistem Enfeksiyonu

VİD : Ventilatörle İlişkili Durum

VİK : Ventilatörle İlişkili Komplikasyon

VİP : Ventilatörle İlişkili Pnömoni

WHO : Dünya Sağlık Örgütü

YBÜ : Yoğun Bakım Ünitesi

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde görülen hastane enfeksiyonlarının sayısal dağılımı.....	26
Tablo 2. Üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde Kİ-İYE verileri.....	26
Tablo 3. Yoğun bakım üniteleri üriner kateter kullanım verileri.....	27
Tablo 4. Kİ-İYE etken dağılımı.....	29

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Kİ-İYE <i>Klebsiella pneumoniae</i> etkeni cinsiyet dağılımı.....	30
Grafik 2. <i>Klebsiella pneumoniae</i> tüm sistemler üzerindeki cinsiyet dağılımı.....	31
Grafik 3. <i>Klebsiella pneumoniae</i> etkeni sistem dağılımı.....	32
Grafik 4. <i>Escherichia coli</i> etkeninin sistemler üzerinde dağılımı.....	33
Grafik 5. <i>Acinetobacter baumannii</i> etkeni sistem dağılımı.....	34
Grafik 6. <i>Proteus mirabilis</i> etkeni sistem dağılımı.....	35
Grafik 7. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> etkeni sistem dağılımı.....	36
Grafik 8. <i>Enterococcus faecalis</i> etkeni sistem dağılımı.....	37
Grafik 9. <i>Enterococcus faecium</i> etkeni sistem dağılımı.....	38

ÖZET

ÜÇÜNCÜ BASAMAK YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE ÜRİNER KATATERLE İLİŞKİLİ ÜRİNER SİSTEM ENFEKSİYONLARININ GELİŞME ORANLARI

Ölmezler Hİ. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hastane Enfeksiyon Kontrolü (Disiplinlerarası) Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2025.

Amaç: Bu çalışmanın amacı, üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde üriner kateterle ilişkili üriner sistem enfeksiyonlarının gelişim oranlarını yıllar bazında incelemek ve enfeksiyon etkenlerini sınıflandırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma, 01.01.2021–31.12.2024 tarihleri arasında Aydın Devlet Hastanesi üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde yatan ve hastane enfeksiyonu tanısı alan 533 hasta içerisinden, Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu tanısı konan 108 hastanın verilerinin retrospektif olarak incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Dört yıllık sürede toplam 533 hastane enfeksiyonu bildirimi yapılmış, bunların %20,2'sini (108 hasta) kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu vakaları oluşturmuştur. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları, üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde en sık görülen hastane enfeksiyonları arasında yer almaktadır. Tanı alan 108 hastanın enfeksiyon etkenleri sırasıyla: *Klebsiella pneumoniae* (71 hasta), *Escherichia coli* (14 hasta), *Acinetobacter baumannii* (7 hasta), *Proteus mirabilis* (5 hasta), *Pseudomonas aeruginosa* (4 hasta), *Enterococcus faecalis* (3 hasta), *Enterococcus faecium* (3 hasta), *Myroides spp.* (1 hasta) olarak tespit edilmiştir.

Sonuç: Üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda, üriner kateter kullanımı oldukça yaygındır. Bu durum, kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının gelişimini artırmakta ve hastane enfeksiyonları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Etkin bir enfeksiyon kontrol programı ile bu oranların azaltılması mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Enfeksiyon, Hastane, Kateter, Üriner, Yoğun Bakım.

ABSTRACT

INCIDENCE RATES OF CATHETER-ASSOCIATED URINARY TRACT INFECTIONS IN TERTIARY CARE INTENSIVE CARE UNITS

Ölmezler Hİ. Aydın Adnan Menderes University, Graduate School of Health Sciences, Interdisciplinary Hospital Infection Control Program, Master's Thesis, Aydın, 2025.

Objective: This study aims to examine the incidence rates of catheter-associated urinary tract infections in tertiary intensive care units over the years and to classify the causative pathogens.

Materials and Methods: This retrospective study was conducted using data from 108 patients diagnosed with catheter-associated urinary tract infections out of 533 patients who were diagnosed with hospital-acquired infections between January 1, 2021, and December 31, 2024, in the tertiary intensive care units of Aydın State Hospital.

Results: A total of 533 hospital-acquired infections were reported during the four-year period, with 108 cases (20.2%) identified as catheter-associated urinary tract infections. catheter-associated urinary tract infection was among the most frequently observed hospital-acquired infections in the tertiary intensive care units. The distribution of pathogens among these 108 catheter-associated urinary tract infection cases was as follows: *Klebsiella pneumoniae* (71 patients), *Escherichia coli* (14 patients), *Acinetobacter baumannii* (7 patients), *Proteus mirabilis* (5 patients), *Pseudomonas aeruginosa* (4 patients), *Enterococcus faecalis* (3 patients), *Enterococcus faecium* (3 patients), *Myroides* spp. (1 patient).

Conclusion: Catheter-associated urinary tract infections are among the most common hospital-acquired infections in tertiary intensive care units. The widespread use of urinary catheters and the high demand for catheterization in intensive care unit patients significantly contribute to the development of catheter-associated urinary tract infections. Effective infection control practices are essential to reduce the incidence of these infections.

Keywords: Catheter, Hospital, Infection, Intensive Care Unit, Urinary

1. GİRİŞ

Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları çok sık karşılaşılan sağlık hizmeti kaynaklı enfeksiyonların başında gelmektedir. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları hastalar üzerinde fırsatçı enfeksiyonların gelişmesi için ortam sağlarken kateter olgusu üzerinde bakteri kolonizasyonu ile birlikte hastanın üriner sistem enfeksiyonlarına yakalanmasını kolaylaştırmaktadır (Hekimoğlu ve Şahan,2020). Gelişen bu enfeksiyon tablosu sağlık kurum ve kuruluşlarında maddi kayıplara neden olurken hasta üzerinde ise çok ciddi mortalite ve morbiditeye sebebiyet verebilmektedir. Üriner kateterin çok sık tercih edildiği yoğun bakım üniteleri kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının sıkça karşılaşıldığı hastane bölümlerinden birisidir (Koca ve Gürkan,2020). Yoğun bakım ünitelerindeki hastaların çoğunun bilinçli boşaltım yapamaması, birden fazla tıbbi girişimin olması ve bağışıklık sisteminin zayıflaması gibi etmenlerle birlikte üriner kateter kullanımı fazlalaşmaktadır. Üriner kateter kullanımının yaygın olması ve uzun süre boyunca hastada bulunması enfeksiyon oluşumuna daha da katkı sağlamaktadır (Aymelek Hacıosmanoğlu ve Yazıcı,2022). Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları hastaneden kaynaklanan enfeksiyonların yarısına yakınına oluşturur (Rudi ve diğerleri,2022). Kİ-İYE görülen hastaların çoğunda endike olmamasına rağmen üriner kateterin takılması, kateter günlerinin uzunluğu, kateter takılma işleminin uygunsuz bir biçimde yapılması Kİ-İYE gelişimine yardımcı olmaktadır (Soundaram ve diğerleri, 2020). Üriner kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları, mesanesinde aktif olarak kateteri bulunan veya son 48 saat içerisinde kateter olgusu bulunmuş hastalarda saptanan enfeksiyonlardır. Sekonder olarak gelişen kan dolaşım enfeksiyonlarının en önemli sebebidir. Kateter olgusu üzerinde zamanla biyofilm denen bir tabaka gelişir ve bu tabaka kullanılan antibiyotiklere karşı direnç gelişimine katkıda bulunur. Kİ-İYE önleyici yöntemlere ve antibiyotiklere alternatif tedavilere son derece ihtiyaç duyulmaktadır (Werneburg GT, 2022).

2. GENEL BİLGİLER

Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları (Kİ-İYE) hastane enfeksiyonlarının en önemli enfeksiyonlarından birisidir. Kİ-İYE hastanede yatış süresini uzatır, mortalite ve morbiditeyi artırır, fazladan antibiyotik kullanımı gerekliliği sebebiyle maddi yükü oldukça fazladır (Hekimoğlu ve Şahan, 2020). Hastanede karşılaştığımız hastane enfeksiyonları tüm hastane birimleri açısından risk olarak gözüktse de özellikle çok fazla tıbbi girişimin olduğu yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) daha sık karşımıza çıkmaktadır. Bu durum tedavi alan hastaların yaşam kalitesinde olumsuz etkilere sebep olmakla birlikte kurumları da ek maliyetler ile birlikte zarar ettirmektedir (Acun ve Bayrak-Kahraman,2023).

Koca ve Gürkan bir çalışmada “Ulusal Sağlık Bakımı Güvenlik Ağı (The National Healthcare Safety Network, NHSN) verilerine göre, üriner sistem enfeksiyonları (ÜSE) yoğun bakım ünitesindeki enfeksiyonların %23’ünü oluşturmakta ve yoğun bakım sistem enfeksiyonlarının yaklaşık %95’inin kateter ilişkili olduğu bildirilmektedir” demiştir. Bu durum özellikle hastanelerde karşılaştığımız üriner sistem enfeksiyonlarının hastane içerisinde bir tehdit oluşturmaya karşın özellikle yoğun bakım üniteleri içerisinde çok daha sıklıkla karşılaşıldığını göstermektedir. Yoğun bakım ünitelerinde özellikle kateter gibi büyük invaziv araçların kullanılması bu araçların uzun süre hasta vücudunda kalması zamanla orada kolonizasyonun başlamasına ve hastane enfeksiyonunun gelişmesine neden olduğu bildirilmiştir. Bu kateter uygulamaları aynı zamanda bir gereksinimin ardından hastaya takıldığı için zorunlu bir ihtiyaçtır. Bu ihtiyaç ortadan kalkar kalkmaz kateterin çıkartılması hastane enfeksiyonlarına sebebiyet verme oranını düşürmektedir (Çelik S ve diğerleri, 2011 ve Kadanali A,2008).

İdrar yolu enfeksiyonları dünya çapında oldukça sık karşılaşılan en yaygın enfeksiyonlardan birisidir. İdrar yolu enfeksiyonları iki grupta incelenmektedir. Bunlar komplike idrar yolu enfeksiyonları ve komplike olmayan idrar yolu enfeksiyonlarıdır. Komplike idrar yolu enfeksiyonları genellikle işlev bozukluğu veya yapısal anormallik durumlarında ortaya çıkmaktadır. Werneburg GT. bir araştırmasında buna örnek olarak idrar yollarında tıkanıklık veya idrar retansiyonu (herhangi bir hastalık sebebiyle), immünsupresif durumlar, üriner sistemde taş bulunması, hamilelik süreci, üriner sistemde stent bulunması ve üriner sistemde kateter bulunması gibi yabancı maddelerin bulunduğu hastalar yer alır. Komplike olmayan idrar yolu enfeksiyonlarında ise immün sistemin baskılanmadığı, üriner

sistemde herhangi bir şekilde kateter uygulaması veya stent gibi yabancı cisimlerin bulunmadığı, kısa süre öncesinde üriner sistem travması geçirmemiş ve üriner sisteminde herhangi bir anormalliğin bulunmadığı kadın cinsiyette görülür. Erkek cinsiyette görülen idrar yolu enfeksiyonları komplike idrar yolu enfeksiyonları içerisinde değerlendirilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde idrar yolu enfeksiyonlarının %80'i komplike idrar yolu enfeksiyonlarından oluştuğu ve bu durumun katetere bağlı geliştiği ortaya konmaktadır. Üriner sistem enfeksiyonlarına gram negatif bakteriler, gram pozitif bakteriler ve mantarlar sebep olabilir. Üropatojenik *E. coli* komplike olan ve komplike olmayan idrar yolu enfeksiyonlarının en sık görülen etkenidir. Komplike olmayan idrar yolu enfeksiyonlarının yaklaşık %75'ini ve komplike idrar yolu enfeksiyonlarının yaklaşık %65'ini üropatojenik *E. coli* oluşturur (Werneburg GT, 2022).

Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları, mesanede kateteri bulunan veya son 48 saat içerisinde mesane kateterizasyon öyküsü bulunan hastalarda ortaya çıkan enfeksiyonlardır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık olarak 1 milyon vakaya sebebiyet verdiği tahmin edilmektedir. Sekonder olarak görülen kan dolaşım enfeksiyonlarının en çok görülen nedenlerindendir. Önlenebilir üriner kateter enfeksiyonlarının yıllık maliyeti yaklaşık olarak 115 milyon dolar ile 1,82 milyar dolar arasında olduğu bildirilmektedir (Werneburg GT,2022).

Yoğun bakım üniteleri gerek yatan hastaların profilleri (Yaş, kronik rahatsızlıklar) gerekse yapılan işlemlerin sıklığı ve büyüklüğü ile hastane enfeksiyonunun en sık karşılaşıldığı hastane ortamlarından birisidir. Yatan hastaların mevcut ihtiyaçlarını gideremeyecek seviyede olmaları sebebiyle (idrar yapma vs.) sıkça üriner kateter uygulamaları tercih edilmektedir. Yoğun bakım ünitelerinde üriner kateterin çok sık kullanılması yoğun bakımlarda gelişen idrar yolu enfeksiyonlarının en sık sebebi olarak kateter uygulamasına işaret etmektedir. Üriner kateter uygulaması özellikle yoğun bakım ünitelerinde kaçınılmaz olması hastane kaynaklı kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının en fazla görüldüğü ortamlardandır. Hastane enfeksiyonlarını önlemek amacıyla etkili olan yöntemlerden bazıları ise şunlardır; kateter kesin olarak takılması gereken durumlarda takılmalı, kateteri takan kişi bu konuda eğitilmiş olmalı, kateter takılırken asepsi kurallarına dikkat etmeli ve katetere gerek kalmadığı andan itibaren kateter en kısa sürede çıkartılmalıdır. Komplike idrar yolu enfeksiyonlarında tıbbi tedavi komplike idrar yolu enfeksiyonlarına neden olan durumlar ortadan kaldırıldığı ve üriner sistem fonksiyonları düzeltildiği zaman etkili olmaktadır. Aseptomatik olarak ortaya çıkan üriner sistem enfeksiyonları bu konuda tartışmaları beraberinde getirir de birkaç özel durum dışında tedavi önerilmemektedir. Üriner sistemden alınan idrar kültürü örneğinde *Candida spp.* etkenine denk

gelmeye tıbbi açıdan dikkatli değeriendirilmesi gereken bir sonuıtır. Bu *Candida spp.* etkeni kolonizasyondan veya kontaminasyon kaynaklı olabilmektedir. Bu kolonizasyon ve kontaminasyon tıbbi tedavi gerektirmeyen bir bulgu olabileceği gibi aynı zamanda çok önemli bir enfeksiyonun habercisi olabilir. İdrar sondası kullanan ve geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi alan hastalarda kandiduri gelişebilir. Bu durum çoğunlukla asemptomatik olurken üreter, mesane gibi yerlerde fungus toplanına veya invaziv böbrek enfeksiyonu gibi sorunlara yol açabilmektedir. Bu durumda idrar sondasının değiştirilmesi gerekmektedir. İdrar sondası değişimi yapılmasına rağmen kültürde pozitiflik devam ediyorsa bu durum Candida sistitini dşndrecekinden amfotersin B ile mesane irrigasyonu önerilmektedir (Kadanalı A,2006).

Hastane ortamındaki tanı işlemleri veya tedavi işlemlerindeki girişimsel işlemlerin fazlalaşmasıyla birlikte sağlık hizmetleriyle ilişkili enfeksiyonların görülme sıklığı da artmıştır. Hastanelerde genel olarak mortalite ve morbiditenin artmasında en önemli faktör şüphesiz sağlık hizmetleriyle ilişkili enfeksiyonlardır. Sağlık hizmetinden kaynaklanan enfeksiyonların büyük bir çoğunluğu (%25) zellikle girişimsel işlemlerin çok fazla yapıldığı ve kateter gibi olguların hasta vücudunda uzun süre kaldığı yoğun bakım üniteleridir. Yoğun bakım ünitelerinde en sık kullanılan kateter uygulamaların başında üriner kateterler gelmektedir. elik S ve diğerleri 2011 yılında yaptığı bir araştırmada hastaneye yatan tüm hastalarda %15-25 arasında üriner kateter kullanılırken bu oranın yoğun bakım ünitelerinde %75 ile %90 aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Üriner kateterin sık kullanılması üriner katetere bağlı gelişen idrar yolu enfeksiyonlarının gelişme oranını da arttırmıştır. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları (Kİ-İYE) hastalar üzerinde daha fazla antibiyotik kullanımı, hastanede yatış sresinde uzama ve morbidite ve mortaliteye sebebiyet verebileceğinden dolayı hastaneye ek masraflar çıkarmaktadır. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının en büyük en önemli en gözle görülür nedeni üriner kateter uygulamasıdır. Özellikle yoğun bakım ünitelerinde çok sık kullanılması servislere göre daha sık karşılaşılmasına neden olmaktadır. Yoğun bakım ünitelerinde üriner katetere bağlı hastane enfeksiyonları görülme sebebi hasta veya hastane kaynaklı olabilmektedir. Hastaya bağlı sebepler arasında beslenme durumunun bozukluğu, ileri yaş, fazla ilaç kullanımı ve metabolik bozukluklar gösterilebilir. Hastanenin sebep olduğu durumlar arasında ise yoğun bakım ünitesinde çalışmakta olan personellerin azlığı, YBÜ’de çalışan personellerin bilgi eksikliği ve tecrübesizliği, asepsi yöntemleri ve izolasyon gibi yöntemlere dikkat edilmemesi gibi sebepler yer almaktadır. Aymelek Haciosmanoğlu K, 2022 yılında yaptığı bir araştırmada yoğun bakım ünitelerinde en sık karşılaşılan hastane enfeksiyonları arasında %19 ile kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, %27 ile ventilatörle

ilişkili pnömoni bulurken en fazla görülen enfeksiyon olarak %31 ile kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu olarak tespit etmiştir. Bu durum sağlık hizmeti ile gerçekleşen enfeksiyonlar içerisinde en sık görülen enfeksiyonun kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu olduğunu göz önüne sermektedir. Bu durumun başlıca nedeni ise üriner kateterdir. Aymelek Hacıosmanoğlu K, 2022 yılında aynı çalışmasında hastane ortamında çok sık tercih edilen veya kullanılmak zorunda kalınan üriner kateterler hastaneye yatan hastaların yaklaşık %12-16'sına uygulanmaktadır (Aymelek Hacıosmanoğlu ve Yazıcı, 2022).

Üriner kateterler rektal flora ve üretral floradaki mikroorganizmaların mesaneye doğru çıkabilmeleri için aracılık yapar. Bu durum enfeksiyon gelişimi için bir dayanak sağlar. Üriner kateterler üretra dokusunda hasara neden olabilir. Bu hasarla beraber fizyolojik mukopolisakkarit kaplama da hasar görür ve bakterilerin tutunması daha da kolaylaşır. Üriner kateterin takılmasıyla beraber güçlü bir bağışıklık tepkisini de beraberinde getirir. Bu tepkiyle birlikte kateter yüzeyinde fibrinojen birikimine yol açar. Bu fibrinojenler üropatojenlerin tutunması için ortam sağlar. Örneğin *E. faecalis* vitro idrar içerisinde üreyemez ve katetere tutunamazken fibrinojenle kaplanmış bir katetere tutunabilmektedir (Werneburg GT,2022).

Üriner kateterin uzun süreli olarak kullanılması (Özellikle yoğun bakım üniteleri) üropatojenler tarafından üriner kateter ve drenaj sisteminde biyofilm denen yapının oluşmasında son derece etkilidir. Kateter süresinin uzaması ile birlikte biyofilm içinde bulunan mikroorganizmalar üriner katetere kolonize olur. Bu durum antimikrobiyallere karşı direnç geliştirmesine yardımcı olurken en önemli çözümü üriner kateterin çıkartılmasıdır. Üriner kateterin çıkartılmadan bu mikroorganizmaların kaldırılması neredeyse imkansızdır. Üriner kateterin varlığı mesanenin savunma mekanizmasında da hasarlara yol açar ve mesane dokusuna da zarar verir (Lee ve diğerleri,2013).

Çelik S ve diğerleri 2011 yılında yaptığı bir araştırmada yoğun bakım ünitelerinde üriner enfeksiyonların %30-40 oranında görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu görülen üriner sistem enfeksiyonlarının ise %80'inin üriner katetere bağlı olarak geliştiğini bildirmişlerdir. Leblebicioğlu ve diğerleri 2003 yılında bir araştırmalarında ülkemizde üriner sistem enfeksiyonlarının %65'inin üriner katetere bağlı olarak geliştiğini bildirmişlerdir. Bu oran üriner kateterin üriner sistem enfeksiyonları üzerindeki olumsuz etkisini göstermektedir. Yoğun bakım ünitelerinde üriner kateter kullanımının fazla olması ve buna bağlı üriner kateter enfeksiyon gelişiminin engellenmesi güç durumlardan birisidir. Özellikle bilinci kapalı, konfüze hastalarda kullanılması çok büyük bir endikasyon olmuştur. Üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerindeki hasta profilleri göz önüne alındığında genellikle bilinç kapallığı,

bulanıklığı ve mekanik ventilasyona bağlanma gibi dış etmenlerin etkisi fazladır. Bu gibi durumlar üriner kateterin kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Üriner kateter kullanımının bu denli fazla ve zorunlu olduğu yoğun bakım ünitelerinde çalışanlara özellikle üriner sisteme kateter yerleştirme işlemleri ve devamında üriner kateter bakımında eğitilmesi gerekmektedir. Bu durumlarda özellikle yoğun bakım çalışanlarına çok önemli görevler düşmektedir. Bu görevler arasında meatus temizliği, drenaj sisteminin kapalılığının sürdürülmesi, drenaj torbasının seviye kontrolü, aseptik teknikler ile kateter takımı, gerekmediğinde kateter takılmaması ve zorunlu ihtiyaç ortadan kalkar kalkmaz üriner kateterin çıkartılmasıdır (Çelik S ve diğerleri, 2011). Yoğun bakım ünitelerinde hastaların dışkılama ihtiyaçlarını karşılayabileceği bir alanın bulunamaması ve hastaların bu uygulamayı yapabilecek gücü ve bilincinin olmaması üriner kateter uygulamasının yoğun bakım üniteleri için çok sık karşılaşılan durumlar arasındadır (Leblebicioğlu ve Esen,2003).

Sağlık Hizmetiyle İlişkili Enfeksiyon (SHİE) etkeni olarak özellikle çoklu antibiyotiklerin kullanılmasıyla birlikte stafilocoklar ön plana çıkmışlardır. 1960 ve 1970’li yıllarda penisiline dirençli Stafilocoklara karşı antibiyotiklerin kullanımının fazla olması sebebiyle Enterobacteriaceae grubundan *Klebsiella*, *E. coli*, *Enterobacter*, *Proteus* ve *P. aeruginosa* gibi gram negatifler daha sık görülmüştür. 1980’li yıllarda ise tekrardan sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonlarda gram pozitiflerin etkin olduğu ortaya sürülmüştür. Hastane enfeksiyonlarının artışında *S. Aureus* etkenlerinin yanı sıra Koagülaz Negatif Stafilocokların ve Enterokokların çok fazla sebebiyet verdiği saptanmıştır. Bunlarla birlikte fırsatçı enfeksiyonlar da hastane enfeksiyonuna sebebiyet vermiştir. Kullanın antibiyotiklerin sürelerinin artması nedeniyle meydana gelen mantarlar, virüsler vs. de hastane enfeksiyonuna sebebiyet vermişlerdir. Enterobacteriaceae grubu ülkemizde görülen hastane enfeksiyonlarının büyük bir kısmına sebebiyet vermektedir. Dağlı Ö ve diğerleri 2018 yılında yaptıkları bir araştırmada Enterobacteriaceae ailesine ait bakterilerin ülkemizdeki tüm hastane enfeksiyonlarının yarısından daha fazlasına sebebiyet verdiğini bildirmişlerdir. Özellikle yoğun bakım ünitelerindeki hastanede yatış süresinin fazla olması, geniş spektrumlu antibiyotiklerin kullanılması ve uygun antibiyotiğin kullanılmaması nedeniyle antibiyotik dirençlerinde genel bir artış görülmektedir. Bu antibiyotik direncindeki artışa bağlı olarak gelişen çoklu dirençli etkenlerle oluşan hastane enfeksiyonlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum hem antibiyotik dirençlerinin artmasına hem de kullanılan ilaçların mali yükünün fazla olması sebebiyle kurumu zarara uğratmaktadır. YBÜ’nde gelişen hastane enfeksiyonlarının risk faktörleri arasında uzun süreli kateter uygulamaları (Santral venöz kateter, üriner kateter,

pulmoner arter kateter gibi), mekanik ventilasyona bağlanma, ileri yaş, bağışıklık sistemindeki bozukluklar, birden fazla hastalığa maruz kalma, uzun süre hastanede kalma, malnütrisyon, kronik rahatsızlıkların fazlalığı, beslenme bozuklukları, bilinç bozuklukları, etkisiz mobilizasyon gibi etmenler sayılabilir. Üriner sistem enfeksiyonları sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonlarda pek çok bölüm ve hastanede ilk sırada yer alırken bazı yoğun bakım ünitelerinde ventilatörle ilişkili pnömoniden sonra gelmektedir. Yapılan çoklu çalışmalarda hastane kökenli enfeksiyonların %40'ının üriner sistem enfeksiyonlarının sebebiyet verdiği vurgulanmıştır. Üriner sistemde görülen hastane enfeksiyonlarında ise risk faktörleri; Kadın cinsiyette olmak, ileri yaş, DM, üriner yetmezlik veya malignite, üriner kateter, meatus hijyeni gibi etkenler sayılabilir. Kondom kateter veya nefrostomi gibi işlemler de hastane enfeksiyonu riski taşır (Dağlı Ö ve diğerleri, 2018).

Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarına neden olan bakteriler incelendiğinde; *Klebsiella pneumoniae*, Enterobacteriaceae türlerinden gram negatif bir bakteridir. Genellikle toprak, yüzeyler (tıbbi cihazlar) ve memeli canlıların mukozalarında, insanlarda bulunur. Bu etken genellikle üst solunum yollarında nazofarenkste ve gastrointestinal sistemde yaygındır. *K. pneumoniae* etkeni ulusal çapta hastane enfeksiyonlarına sebebiyet verebilen çok önemli bir etkindir. Çoğu zaman hastanede yatan ve bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda enfeksiyonlara neden olarak fırsatçı bir etken olarak karşımıza çıkar (Avrupa Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi,2024). Enterobacteriaceae ailesinde bulunan *Klebsiella spp.* saprofit bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır. *K. pneumoniae* ise bu türün insan vücudunda oluşturduğu enfeksiyon odaklarının %70'inden sorumludur. *K. pneumoniae* etkeni genel olarak gastrointestinal sistemde, nazofarenkste ve derimizde kolonileşmişlerdir. Çok ciddi toplumsal enfeksiyonlara neden olabilir. Özellikle 1970'li yıllardan sonra ise çok ciddi bir hastane enfeksiyonu etkeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle üriner sistem enfeksiyonlarında, kan dolaşım enfeksiyonlarında ve solunum sistemi enfeksiyonlarında çok sık karşımıza çıkarak ciddi enfeksiyonlara neden olmaktadır. Enterobacteriaceae türünden en çok aktarılabılır karbapenemaz enzimlerine sahip türü ise *K. pneumoniae*'dir (Telli M,2022). *K. pneumoniae* belirli bir enzimi (β -laktamaz) kodlayan bir genin bulunması sebebiyle ampisiline karşı doğal direnç sahiptir. *K. pneumoniae* etkenleri özellikle bağışıklık sisteminin baskılandığı durumlarda ortaya çıkan pnömoni, üriner sistem enfeksiyonları, kan dolaşım enfeksiyonları ve menenjit gibi enfeksiyonların sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır. Son yıllarda ise *K. pneumoniae* çok fazla antibiyotiğe karşı direnç kazanmıştır. Sağlıklı bireylerde de çok ciddi enfeksiyonlara neden olabilen ve görülme oranı son yıllarda daha da artan *K. pneumoniae*

suşlarının enfeksiyonları hem sağlıklı bireylerde hem de bağışıklık sisteminde yıkım meydana gelmiş-baskılanmış hastalarda da enfeksiyona neden olduğu saptanmıştır. *K. pneumoniae* suşları invaziv enfeksiyon yapabilme yeteneklerinin fazlalaşması nedeniyle daha çok hipervirülan kabul edilmektedir (WHO,2024).

Escherichia coli, temel olarak bağırsak florasının doğal bir parçasıdır. İnsan vücudunda bağırsak dışında da görülebilir. Bu gram negatif basil bağırsak florasında ve bağırsak dışı alanlarda hastalıklara sebep olabilmektedir. Çok hafif geçen suşlarıyla birlikte çok ciddi enfeksiyonlara sebebiyet verebilen *E. coli* suşları da bulunmaktadır. Bağırsak florasında ortaya çıkan hafif düzeydeki gastroenteritten üriner fonksiyon yetmezliğine ve septik şoka kadar birçok hastalığın etkeni olarak da karşımıza çıkabilecek yüzlerce ayrı *E. coli* suşları bulunmaktadır (Mueller M ve Tainter CR, 2023). *E. coli* komensal bağırsak florasının bir parçası olurken hastane ortamları gibi hastalar üzerinde bakımın etkili olduğu uzun süreli bakımevlerinin zeminlerinde bulunmaktadır. Bu etken gastrointestinal sistemde yaygın bir biçimde bulunmaktadır. Bu gastrointestinal sistemde virülans eksikliği bulunmaktadır. *E. coli* etkeninin konakçı savunma mekanizmalarından kaçması ve kullanılan tıbbi tedaviye karşı direnç oluşturmaya katkıda bulunun virülanstır. *E. coli* etkeni bağırsak florası dışında başka bir sistemde bulunmasıyla birlikte özellikle idrar yolu enfeksiyonlarına, akciğer doku iltihaplanmasına (pnömoni), kan dolaşım enfeksiyonlarına (bakteriyemi) ve karın içi enfeksiyon (peritonit) gibi enfeksiyonlara neden olabilmektedir. *E. coli* etkeni kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları (Kİ-İYE), ventilatörler ilişkili pnömoni gibi birçok hastane tabanlı enfeksiyonlarının nedeni olarak karşımıza çıkabilmektedir. *E. coli* etkeni yediğimiz yiyeceklerde, toprakta ve çiğ etlerde (tam olarak pişirilmemiş) bulunabilmektedir. Bu besinler ve öğeler bir şekilde yutulduğunda insan vücudunda bağırsak enfeksiyonlarına neden olmaktadır. *E. coli* etkenin esasında bağırsak florasının bir ürünüyken bu etkenin bağırsak dışı alanlarda görülebilmesi bu etkenin bağırsak dışı alanlara taşınabilirliğini göstermektedir. Bu taşınabilirlikle birlikte hastane tabanlı uzun süreli bakım verilen bakım tesislerinde yayılma şeklinde ortaya çıkabilmektedir. *E. coli* etkeni bağırsak dışı alanlarda enfeksiyona neden olan gram negatif bir bakteridir. Başka etkenlerden farklı olarak idrar yolları enfeksiyonlarında, karın içi enfeksiyonlarda, pnömonide, kan dolaşımı enfeksiyonlarında çok sık karşılaşılabılır. Bu durum *E. coli* etkeninin ne kadar geniş alanlarda tutulum gösterebileceğini ve hastane enfeksiyon kaynağı olarak farklı alanlarda da karşımıza çıkabileceğini göstermektedir (Mueller M ve Tainter CR, 2023).

Acinetobacter baumannii etkeni genellikle gelişimi için oksijene ihtiyaç duyan, hareketsiz bir gram negatif bakteridir. Fırsatçı bir hastane enfeksiyonu etkenidir. Özellikle hastanede yatışı devam eden bağışıklık sistemi zayıflamış hastalarda fırsatçılığı ile birlikte çoklu antibiyotik direnci göstermesiyle son dönemlerde hastane enfeksiyonları açısından önemi artmıştır. Sulu ortamlarla ilişkilendirilir. Hastaneden yatan enfeksiyon hastalarının genellikle solunum yollarında ve orofarenkste yüksek miktarlarda gözlemlenirken deride de bulunabildiği belirtilmiştir. Yüzeyle yapışabilme özelliği, biyofilm oluşturabilme kabiliyeti ve çoklu antibiyotik direnci göstermesiyle kontrol edilebilmesi zor bir enfeksiyon etkenidir. Çoklu suşlarından kaynaklanan hastane enfeksiyonlarına karşı henüz uygun bir tedavi belirlenememiştir. Genel olarak savaşlarla birlikte tedavi edilmesi gereken yaralılarda gözlenmiştir (Howard A ve diğerleri,2012).

Proteus mirabilis, Enterobacteriaceae ailesinin bir üyesi bir bakteridir. *P. mirabilis* maltozu fermente edebilen fakat laktozu fermente edemeyen fakültatif, oksijene ihtiyaç duymayan gram negatif bir bakteridir. *P. mirabilis* etkeni katı yüzeylerde tutunabilme yeteneğine sahiptir. Katı yüzeylerde tutunabilmesi ve sürü şeklinde hareket edebilme yeteneği ile birlikte tıbbi ekipmanlar gibi katı aletlerle hastadan hastaya bulaşabilmektedir. *P. mirabilis*'in kamçıları bulunur. Bu kamçılar sadece hareket etmesini sağlamaz ayrıca biyofilm oluşturmasıyla da ilişkilidir. Bu duruma bağlı olarak da bulunduğu hastalarda antibiyotik direncine neden olduğu belirtilmektedir. *P. mirabilis* toprak ve suda çok fazla bulunur ve *klebsiella* gibi normal bağırsak florasının bir üyesi olmasına karşın insanlarda çok ciddi enfeksiyonlara neden olabilmektedir (Jamil RT ve diğerleri,2023).

Pseudomonas aeruginosa, sağlıklı insanların bağırsak florasında bulunan ve bağışıklık sisteminin baskılandığı veya zayıfladığı durumlarda ortaya çıkabilen fırsatçı bir gram negatif bakteridir. *P. aeruginosa* etkeni idrar yolu enfeksiyonlarında, solunum yolu enfeksiyonlarında, kan dolaşım enfeksiyonlarında ve yumuşak doku enfeksiyonları gibi birçok alanda enfeksiyöz etkiye sahiptir. Hastane tabanlı ve toplum tabanlı enfeksiyonlara neden olabilmektedir. *P. aeruginosa* etkeni fırsatçı bir enfeksiyon etkeni olması dolayısıyla özellikle yoğun bakım üniteleri gibi hastalara daha çok girişimsel işlemin yapıldığı ve bağışıklık sisteminin zayıfladığı durumlarda daha sık karşımıza çıkmaktadır. Önemli bir mortalite ve morbidite etkenidir (Çeken ve diğerleri, 2021).

Enterococcus faecium ve *Enterococcus faecalis*, hastanede görülebilen ve görüldüğünde güç tedavi edilebilen, oksijene ihtiyaç duymayan gram pozitif bakterilerdir. Özellikle idrar yolu

enfeksiyonlarında ve kan dolaşım enfeksiyonlarıyla birlikte kalp zarı enfeksiyonları ve menenjitte neden olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Myroides etkeni hareketsiz, oksijene ihtiyaç duyan çubuk şeklinde sarı pigmentli gram negatif bir bakteridir. Karakteristik özellik olarak çilek benzeri kokulara sahip olmasıdır. Su ve toprakta çok sayıda bulunabilmektedir. *Myroides* insan vücudunda normal bir flora olarak bulunmaz. İnsanlarda bazı durumlarda çok az sıklıkta enfeksiyonlara neden olabilmektedirler.

2.1. Kateterizasyon Sınıflandırılması

Üriner kateterizasyonun birçok tanımını olmasına karşın genel olarak idrar akışını sağlamak amacıyla üriner sisteme içi boş kateter yerleştirilmesidir. Bu kateter yerleştirme durumu hastaların seyrine göre birkaç günden daha fazla olabilir. Bu üriner kateterizasyonun sınıflandırılması aşağıdaki gibi verilmiştir.

Kısa süreli kateterizasyon: Kateterin 1-7 gün aralığında takılı kalması işlemidir. Genellikle cerrahi operasyon sonrası daha sık kullanılır. Katater genel olarak hastaların genelinde bir günden daha az kalırken ortalama olarak 2-4 gündür.

Orta süreli kateterizasyon: Kateterin 7 ile 28 gün aralığında takılı kalması işlemidir. Genellikle idrar gereksinimini karşılayamayacak yaşlılarda ve ortopedik cerrahiler ile idrar yapmakta zorluk çekebilecek hastalarda kullanılır.

Uzun süreli kateterizasyon: Kateter olgusunun 28 günden daha fazla kaldığı durumlar için kullanılır. Bu kataterler hastalarda bazen aylarca-yıllarca kalabilir. Bu uzun süreli kateterizasyon uygulanan hastalarda ne kadar iyi bakım verilirse verilsin bakteriüri gelişir (Aygün,2008).

2.2. Kateterizasyon Endikasyonları

Kateter uygulamasının yapılabilmesi için ortada gereksinime ihtiyaç duyulmalıdır. Katetere bağlı üriner enfeksiyonlarının en önemli sebebi kateterin varlığıdır. İhtiyaç duyulmayan veya ihtiyacın ortadan kalktığı ilk andan itibaren kateter çıkartılmalıdır. Kateterin endike olduğu bazı durumlar ise şöyledir;

- İdrar kaçırma (idrar inkontinansı),
- Ameliyat öncesi drenaj,
- Ameliyat sonrası drenaj,
- Akut veya kronik obstrüksiyona bağlı retansiyon,
- Mesane fonksiyon bozuklukları,

- Sitotoksik tedavi,
- İdrar ölçümü,
- YBÜ’nde idrar ölçümü,
- YBÜ’nde bilinç bozukluğu,
- Tanı-tetkik amacıyla, (Köse ve Çelebi, 2023).

Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları yaygın bir hastane enfeksiyonu nedenidir. Amerika Birleşik Devletleri’nde bir araştırmada yılda 1 milyon vakaya neden oldukları bildirilmiştir. Bu kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları sekonder kan dolaşımı enfeksiyonlarının en büyük nedenidir. Bakıma muhtaç kişilerin %3-10’u kalıcı kateterler ile hayatına devam etmektedir. Amerika Birleşik Devletleri’nde mali olarak kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının önlenabilir olduğu ve bu önlenabilir Kİ-İYE’lerin maliyetinin yıllık 115 milyon dolar ile 1,82 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Kateterizasyonun ne kadar uzun olduğu bakteriüri gelişiminde doğrudan etkilidir. Kateterizasyon süresinin artması bakteriürinin kaçınılmaz olduğu anlamına gelmektedir ve günlük %3-7 arası risk taşımaktadır. Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan bir çalışmada ise bakıma muhtaç hastaların olduğu bakım evlerinde 1000 kateter günü başına 3,2 idrar yolu enfeksiyonu vakası olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada ise genel enfeksiyon oranının 3-5 kat daha çok olduğu, kateter olgusunun ve bakım ihtiyacının da fazlaştığı yoğun bakım ünitelerinde ise 1000 kateter gününe kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu insidansı 7,78 olarak ölçülmüştür. Üriner katetere bağlı üriner sistem enfeksiyonlarından ana etmen kateterdir. Kateterin olması ve bu durumun uzun süreli yaşanması bakteriürinin kaçınılmaz olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda üriner kateterin en sık kullanıldığı alanlardan olan yoğun bakım üniteleri üriner katetere bağlı üriner sistem enfeksiyonlarının en sık görüldüğü alanlardandır. Kateter olgusu ve yoğun bakım ünitesinde yatmak birleşince üriner katetere bağlı üriner sistem enfeksiyonlarından korunmak güçtür (Werneburg GT, 2022).

Sağlık Araştırmaları ve Kalite Ajansı (AHRQ) Kİ-İYE gelişmesine neden olabilecek üç sorunu şöyle sıralamıştır;

- Hastanın taşınması sırasında veya yoğun bakım ünitelerinde hastaya bakım verilirken içerisinde idrar bulunan torbanın hasta üzerine konulması son derece tehlikeli bir durumdur. Bu durumda torbadaki idrar hasta mesanesine doğru geri akabilir. Sorumlu profesyonellerin bu konularda bilgileri ölçülmelidir.

- Hastada bulunan üriner kateter sisteminin sabitlenmemesinden kaynaklı drenaj sisteminin gerilmesiyle üretral tahriş meydana gelebilir.
- İdrar torbasında biriken idrarın zamanında boşaltılmamasıyla birlikte torbadaki idrarın hastanın hareketiyle birlikte geriye doğru akmasını önlemektir.

Bu gibi hastanın taşınacağı veya bakıma girileceği durumlarda idrar torbasındaki idrar boşaltılmalıdır. AHRQ'nün ABCDE adını verdiği önleme stratejilerini şu şekilde sıralamıştır;

- A= Üriner kateter uygulama esnasında güvenilir enfeksiyon önleme kurallarına uyulmalı,
- B= Üriner kateter takılacak hastada yeteri miktarda boşaltım yapma durumunu bulmak için mesane ultrasonu gibi cihazlar kullanılmalı,
- C= Alternatif kateter yöntemleri değerlendirilmeli (Kondom veya Aralıklı kateterizasyon gibi)
- D= İlk kateter uygulamasında kalıcı bir kateter takılmaması,
- E= Üriner kateterin endikasyonu ortadan kalkmaz ilk anda çıkartılmasıdır.

2.3. Kateterizasyon Risk Faktörleri:

Kadın cinsiyet, ileri yaş, bağışıklık sisteminin etkinliğinin veya aktivasyonunun azaldığı durumlar, kateter süresinin uzadığı durumlar, hastaneden yatmak, drenaj sisteminin kapalılığının bozulması, kateterin asepsi kurallarına uyulmadan takılması, kateterin deneyimsiz kişiler tarafından takılması, bakım eksiklikleri ve bakım sırasında asepsi kurallarına tam uyulmaması gibi etmenler üriner kateter için risk faktörleri olarak sıralanabilir. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının engellenmesine en etkili ve birinci basamak önlem kateterin mümkün olduğunca erken çıkartılması ve gereksiz üriner kateter uygulamalarından kaçınılmasıdır. Bu sebepten dolayı hastalar dikkatli bir şekilde değerlendirilmeli ve endikasyonun ortadan kalkmasıyla birlikte üriner kateter uygulamasına son verilmelidir. (Acun ve Bayrak-Kahraman, 2023).

Risk faktörlerini maddeler halinde sıralayacak olursak;

- Diabetes Mellitus (DM),
- Hastada mevcut başka bir enfeksiyon odağının bulunması,
- Böbrek disfonksiyonu,
- Drenaj setindeki bakteri-mantar kolonizasyonu,
- Uzun kateter süresi,

- Mevcut hastalığın uzamış olması,
- Beslenme bozukluklarının varlığı,
- Bağışıklık sisteminin baskılandığı durumlar,
- Meatusta kolonizasyon oluşması,
- Kateter takılırken asepsi kurallarına uyulmaması,
- Kateterin deneyimsiz kişiler tarafından takılması,
- Kadın olmak,

Kateter bakımını esnasında asepsi kurallarına ve drenaj bütünlüğüne uyulmaması gibi etmenler sıralanabilir (Acun ve Bayrak-Kahraman, 2023, Köse ve Çelebi, 2023). Başka bir çalışmada bu risk faktörleri arasından kateterizasyon süresi ve DM varlığı idrar yolu enfeksiyonu ile anlamlı ilişkiler içerisinde olduğunu tespit etmiştir. DM varlığı üriner kateter üzerindeki patojen mikroorganizmaların kolonize olmasını teşvik ederken biyofilm sentezini de etkiler. Diyabet öyküsü bulunan ve üriner kateter uygulamasına başvurulmuş hastalar yoğun bakım ünitesinde tedavi altına alındığında ürosepsise yakalanma oranı daha da artmaktadır. Bu sebepten dolayı yoğun bakım ünitesine yatırılan ve üriner kateter uygulamasında bulunan diyabet hastalarında kan şekeri takibi önem arz etmektedir (Lee ve diğerleri, 2013).

Hastanelerde görülen hastane kaynaklı enfeksiyonlarının içerisinde en sık karşılaştığımız enfeksiyonlardan bir tanesi üriner sistem enfeksiyonlarıdır. Bazı kaynaklarda ise en sık karşılaşılan birinci enfeksiyon olduğu belirtilmiştir. Hastane kaynaklı enfeksiyonlarının yaklaşık olarak %40-60'ından sorumlu tutulmaktadır. Yoğun bakım ünitelerinde ise ventilatörle ilişkili pnömoniler veya pnömonilerle birlikte üriner sistem enfeksiyonları en sık rastlanan yoğun bakım hastane enfeksiyonlarından. Yoğun bakım ünitelerine yatan hastaların yaklaşık %80'ine üretral kateter uygulaması ve bunun yanı sıra geri kalan kısmın da sistoskopi ve başka üriner girişimlerde bulunulması üriner sistem enfeksiyonlarından sorumlu tutulmuştur. Hastane enfeksiyonlarına yol açan risk faktörlerinin bazıları ise şu şekildedir. Kateter süresinin uzaması ve hastada kateter varlığı, idrar torbasında ve sistemde bulunan bakteri kolonizasyonu, çoklu antibiyotik ilaçların kullanımı, başka bir hastalığın varlığı (DM), kadın cinsiyette olmak gibi risk faktörleri idrar yolu enfeksiyonlarında önemlidir (Orucu ve Geyik,2008).

Üriner kateteri bulunan hastalarda ilk 30 gün içerisinde çok yüksek oranda bakteriüri gelişmektedir. Etkenler genellikle hastanın kendi bağırsak florasında bulunurken hastane tabanlı enfeksiyonlara neden olabilmektedirler. Hastane ortamında oluşan gram negatif bakteriyeminin en çok karşılaşılan nedenlerinden birisi üriner kateterizasyondur. Kısa süreli

olarak takılan kateterlere bağı olarak gelişen enfeksiyonlar genellikle tek bir patojen tarafından oluşturulur. Kısa süreli kateterizasyon uygulamalarında daha sık olarak karşımıza çıkan etkenler arasında *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. mirabilis* ve *P. aeruginosa* gibi etkenler görülürken kateter süresinin uzamasıyla birlikte karşımıza çıkan etkenler ise *Providencia stuartii*, *P. mirabilis*, *E. coli*, *Morgenella morganii* gibi etkenlerdir. Hastane kaynaklı enfeksiyonların tıbbi tedavisinde hastaya verilecek antibiyotikler yüksek oranda böbreklerden atılmalıdır. Bu hastane enfeksiyonuna neden olan etkenler genellikle çok direnç geliştirmişlerdir. Bu direnç mekanizmasına karşı kullanılacak antibiyotik seçiminde geniş spektrumlu antibiyotiklerin seçilmesi gerekmektedir. Hastane tabanlı üriner sistem enfeksiyonlarından korunmada temel faktör kateter uygulamasından kaçınmak ve kateter olgusunun gerekliliğinin geçtiği ilk andan itibaren kateter uygulamasına son vermektir (Orucu ve Geyik,2008)

2.4. Kİ-İYE Kontrol Önlemleri

Üriner kateter uygulamasına başvurulmadan önce kateterin gerekliliği konusundan birtakım değerlendirmeler ve kontroller yapılmalıdır. Bu değerlendirmeler esnasında hastaya en uygun ve alternatif yöntemler göz önüne getirilmeli, hasta için en yararlısı seçilmelidir. Bunlar;

- Hastanın mevcut durumuna göre kondom kateter veya aralıklı kateter uygulaması gibi yöntemlerin değerlendirilmesi,
- Kateter uygulaması ve devamındaki drenaj bütünlüğünün değerlendirilmesi,
- Hastanın yaşı ve cinsiyetine göre en küçük lümenli sondanın tercih edilmesi,
- Kateter uygulaması öncesinde el hijyeninin sağlanması,
- Kateter uygulaması esnasın tüm asepsi kurallarına uyulması ve iki sağlık çalışanı tarafından takılması,
- Kateter uygulayan sağlık çalışanlarının bu konuda eğitilmiş ve deneyimli kişilerden oluşması,
- Üriner kateter sisteminin hastanın uyluk veya karın bölgesinde sabitlenmesi,
- İdrar torbasının hastanın mesane seviyesinden daha aşağıda bulunması,
- Kateterin uygulandığı tarih, saat, kimler tarafından takıldığı, asepsi kurallarına ne kadar uyulduğu ve acil şartlarda mı takıldığı kayıt edilmelidir (Köse ve Çelebi, 2023).
- Kateter uygulaması esnasında hasta için idrar akımını sağlayacak en küçük lümenli sonda seçilmelidir. Erkekler için genellikle daha uzun kateterler seçilir. Erişkinler için Charriere 12-14 boyutlarındaki sondalar kullanılır (Hekimoğlu ve Şahan,2020).

- Üriner kateterizasyon aralıklı yapılıyorsa mesanenin genişlemesini önlemek için düzenli bir şekilde yapılmalıdır.
- Üriner kateter sistemindeki kıvrımlara ve drenaj akışının engellenmesini sağlayacak durumlara karşı kontrollü olunmalıdır.
- Kateter sistemine veya drenaj sisteminde bir işlemde bulunmak isteniyorsa el hijyeni sağlanmalı, koruyucu önlük gibi standart önlemler alınmalıdır.
- Mesaneye düzenli irrigasyon önerilmez.
- Üriner kateter uygulamasında aseptik teknikler kullanılmalı ve steril malzemeler kullanılmalıdır.
- Üriner kateterde serbest akışı engelleyecek bir tıkanıklık varsa üriner kateter değiştirilmelidir.
- Üriner kateterin uzun süreli kaldığı veya obstrüksiyona bağlı olarak tıkanmayı önlemek için silikon kateterler kullanılabilir (Oğuz Erdem ve Öztürk,2024).

Hastane kaynaklı Kİ-İYE önlemek amacıyla Fink ve diğerleri tarafından 2012 yılında yapılan bir çalışmada üriner kateter uygulamasını en fazla hemşireler tarafından yapıldığını söylemiştir. Kİ-İYE önleme yöntemleri arasında %97 ile eldiven kullanmak, %89 ile el yıkamak, %81 ile steril bir ortam ve kalkan sağlamak, %73 ile temas etmeden yerleştirme tekniği kullanıldığını belirtmiştir.

Üriner sistem enfeksiyonları ve diğer sistem enfeksiyonları dahil önlemek için enfeksiyon kurallarına sıkı sıkıya uyulması gerekmektedir. Bunun en başında ise el hijyeni gelmektedir. Üriner sistem patojen mikroorganizmalarının birçoğu çalışanların el hijyenine yeteri kadar dikkat etmemesinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte yoğun bakım ünitelerinde üriner kateter uygulamasının sınırlandırılması ve takılan kateterin çıkartımı konusunda hatırlatıcıların bulunmasını destekleyen politikalar Kİ-İYE’de azalmaya neden olmuştur. Üriner kateter uygulaması için yeterli endikasyonun bulunması gerekmektedir. Üriner kateter sınırlandırmasına yönelik hastalara genelde ilk müdahalenin yapıldığı acil servis ve ameliyathane gibi ortamlarda etkin politikalar izlenmelidir (Chenoweth ve Saint,2013).

2.5. Kateterizasyon Tipleri

Suprapubik Kateterizasyon: Genellikle lokal veya genel anestezi kullanılarak yapılır. Mesaneye direkt olarak kateterin yerleştirilmesi işlemidir. Bu kateterizasyon tipinde bakteriüri gelişim oranı daha düşüktür. Miksiyonun (İşeme) kontrol edilebilirliği avantaj sağlamaktadır. (Aygün, 2008). Genellikle üriner yolla idrar boşaltımının sağlanamadığı durumlarda kullanılır.

Bu tüplerin değiştirilmesi diğer üriner kateterlere göre daha kolaydır. Kateter olgusunun uzun süre kalacağı erkek hastalarda daha fazla tercih edilir. En yaygın endikasyonu idrar retansiyonudur. Buna ek olarak prostat hiperplazisi, aşırı kilolu hastalarda, üretral anormallik taşıyan hastalar gibi durumlarda tercih edilir (Corder CJ ve diğerleri, 2022).

Aralıklı Kateterizasyon: Üriner sistemde idrar boşaltım fonksiyon bozukluğu olan hastalarda kullanılır. Hastanın kendi tarafından veya herhangi bir yardımcı tarafından belirli aralıklarla (3-6 saat) hastaya geçici kateter takılarak idrarının boşaltılması işlemidir. Kateterin uygulandığı her durumda bakteriüri gelişim riski artmaktadır (Aygün, 2008).

Kalıcı Üriner Kateterizasyon: Üretral yoldan geçen bir kateter yoluyla mesaneye yerleştirilen kateter uygulamasıdır. Kapalı bir drenaj sistemine bağlanır. Hastada uzun süre kalabilir (Aygün, 2008). Karadeniz Sütçü İmam Üniversitesi'nin Üriner Kateter Takılması Talimatı kalıcı üriner kateterizasyonu kullanılan durumları şöyle belirtmiştir: Bu uygulamada çoğunlukla foley kateter kullanılır. Prostat hastalarında, üretral bozukluğu olan hastalarda, yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların çoğunluğunda, idrar takibinin yapılması gereken hastalarda ve mesane yıkama uygulamalarının yapılmasının gerekli olduğu durumlarda kullanılmaktadır.

2.6. Kİ-İYE Patogenezi

Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının en aza indirmek ve önlemek için risk faktörlerini iyi bilmek gerekmektedir. Kateterin mesaneye yerleştirilmesinden başlayan ve kateterin bakımı, kateterin mesaneden çıkartılması ve yeniden takılmasıyla oluşan döngüye kateterizasyon döngüsü denir. Kateterizasyon uygulamasına bağlı olarak her üriner kateter uygulamasından sonra hastada gelişebilecek bakteriüri riski %3-10 arasındadır. Bu risk 30 günün sonunda %100'e kadar ulaşabilmektedir (Soundaram ve diğerleri,2020; Koca ve Gürkan,2020).

Kateter olgusunun uzun süreli kaldığı durumlarda kateter yüzeyinde biriken fibrinojenler bir bağışıklık tepkisi oluşturur. Bu durum patojenlerin bağlanması için iyi bir çevre oluşturur. Bu fibrinojenler kateter yüzeyinde çoğalır, birikir ve daha çeşitli mikroorganizma birleşimi olan biyofilm tabakasını oluşturur. Bu biriken biyofilm tabakası kolonizasyonla birlikte antimikrobiyallere ve hastaya karşı direnç oluşturur. Oluşan bu direnç kateter olgusu çıkartıldıktan sonra yok olmaz (Koca ve Gürkan, 2020).

Üriner kateterler enfeksiyona neden olabilecek mikroorganizmaların mesane dokusuna tutulmasına güçlük yaratan ve bu mikroorganizmaların ilerlemesini durduran, insan vücudunun

doğal mekanizmalarını engeller. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarına neden olan mikroorganizmalar genellikle perine bölgesinden hasta vücuduna girerek kateter boyunca ilerler ve üriner kateterin dış yüzeyine biyofilm denen tabakayı oluşturur. Bu üriner sistem enfeksiyonları genel olarak gastrointestinal sistemin mikroorganizmaları tarafından oluşturulur (Chenoweth ve Saint,2013).

2.7. Kİ-İYE Epidemiyolojisi

Kİ-İYE sağlık hizmeti kaynaklı enfeksiyonların yaklaşık %20-40'ını oluşturur (Werneburg GT,2023; Chenoweth ve Saint,2013; Koca ve Gürkan,2020; Hekimoğlu ve Şahan,2020; Venkataraman ve Yadav,2022; Ha ve Cho,2006). Özellikle yoğun bakım ünitelerinde üriner sistem kateterlerinin daha sık kullanılması ve hastaların bilinçli dışkılama yapacak genel durumunun olmamasıyla beraber üriner sistem enfeksiyonlarının sık görüldüğü hastane ortamlarından birisi de yoğun bakımlardır. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında en sık izole edilen mikroorganizmalar arasında Enterobacteriaceae ilk sıralarda gelmektedir. Yoğun bakım ünitesinde yapılan bir araştırmada en sık karşılaşılan etkenler arasında *Candida spp* %18 oranında görülürken *Enterococcus spp.* %10, *P. aeruginosa* %9 ile izlenmiştir (Chenoweth ve Saint,2013). 2015-2017 yılları arasında Ulusal Sağlık Güvenliği Ağı'na bildirim yapan sağlık kuruluşlarında kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında en çok rastlanan mikroorganizmalar %34 ile *E. coli*, %14 ile *K. pneumoniae*, %12 ile *P. aeruginosa* etkeni olmuştur. Yapılan bir araştırmada 1000 kateter günü başına üriner kateterden kaynaklanan enfeksiyon görülme oranı Asya'nın güneydoğusunda 15,71 oranında, Akdeniz'in doğusunda 9,86 oranında, Avrupa'da 8,99 oranında Pasifik'in batı tarafında 6,9 oranında ve Kuzey Amerika ve Güney Amerika'da 5,70 oranında hesaplanmıştır (Rubi ve diğerleri, 2022).

Köse ve Çelebi'nin 2023 yılında yaptığı bir araştırmada “ Kİ-İYE’lerde en sık görülen etken *Escherichia coli* (*E. coli*) ve *Candida*’dır. Daha sonra; *Enterococcus* türleri, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *Enterobacter spp*, gram negatif bakteriler ve *Staphylococcus* türleri gelmektedir. Gram-pozitif organizmalar (örn. *Enterococcus spp*) ve *Candida* (örn. *Candida spp*) ile ilişkili Kİ-İYE genellikle ekstraluminal yoldan gelişirken; gram-negatif organizmalar (örn. *E. coli*, *K. pneumoniae*) ile ilişkili Kİ-İYE yaygın olarak bakterilerin kontamine bir kateter, drenaj tüpü veya idrar boşaltma torbasından yukarı doğru hareket etmesiyle intraluminal yoldan gelişir” çıkarımına varmışlardır. Burada bahsedilen *Candida* genellikle kolonizasyon kaynaklı gelişebilir. Bu durumu etkileyen temel faktörlerden birisi de kateterizasyonun süresidir (Köse ve Çelebi, 2023).

Candida'nın meydana getirdiği idrar yolu enfeksiyonları fungal idrar yolu enfeksiyonları olarak adlandırılır (Poloni ve Rotta,2020). Bu duruma neden olan faktör genellikle *Candida albicans*'tır. *Candida* türlerinin enden olduğu kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları çoğu zaman perine bölgesinden üriner sisteme giren mantarlardan kaynaklanır. Genel olarak asemptomatik bir yayılım sergilerler. Oradan mesaneye geçerek kolonizasyona sebep olur. *Candida*'nın tanısı güvenilir olmayan kültür yöntemleri ve kesme tanımlarının değişkenliği ile birlikte sonucu çarpıtırabilir. *Candida albicans*'ın üriner sistemde görülmesi daha çok üriner kateterle ilişkilidir (Poloni ve Rotta,2020). *Candida* türleri ağız ve sindirim kanalı ve vajenin floranın önemli bir elemanı olarak görülürler. Bazı araştırmalara göre *Candida albicans* hastane ortamı kaynaklı üriner sistem enfeksiyonlarında fırsatçı mikroorganizma olarak karşımıza çıkmaktadır. Üriner sistemde kandidiyazise neden olan risk faktörleri şu şekilde sıralanmıştır; Yaş, kadın cinsiyet, antibiyotik kullanımının fazlalığı, genetik durum, cinsellik, DM, immün sistemin baskılanması, AIDS, gebelik, cerrahi operasyonlar, böbrek taşı, HT, hastanede yatmak, üriner kateter ya da protez gibi tıbbi ekipmanlar, beslenme yetersizliği, hijyen durumunun düşüklüğü, çevresel faktörler gibi durumlar sıralanmaktadır (Behzadi ve diğerleri,2015). *Candida* enfeksiyonu daha çok yoğun bakım ünitelerinde rastlanılmaktadır. Asemptomatik olarak görülen kandidüri çoğunlukla tedavi gerektirmemektedir. Yoğun bakım ünitelerindeki kandidüriler çoğunlukla yüksek kolonizasyonla paralel seyretmektedir. Kandidüri olan hastalarda karşılaşılan en başlı problemlerden birisi alınan kültür örneğinin kontamine olmasından mı kaynaklandığı veya kolonizasyona bağlı olarak mı görüldüğüne karar verebilmektir (Sriskandan,2010).

2.8. Kİ-İYE Tanı Kriterleri ve Belirti Bulgular

Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları tanısı konulabilmesi için hastaya son 48 saat içerisinde üriner kateter uygulanmış olması ve hâlâ üriner kateterin hastada bulunması veya son 48 saat içerisinde üriner kateter takılma ve çıkartılma öyküsü bulunması, bunlara ek olarak enfeksiyon belirti bulgularının yanında bakteriürinin varlığıyla tanı konulmaktadır. Bu kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları semptomatik veya asemptomatik olarak 2 grupta incelenebilir. Bu durum hastane kaynaklı enfeksiyonların yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır (Köse ve Çelebi,2023).

Asemptomatik olarak görülen durumlar genellikle daha çok üriner kateteri olan hastalarda yaygındır.

Belirti ve bulguları maddesel olarak sıralayacak olursak:

- Mesanede bulunan sıkışma hissi,
- İdrara sık çıkma,
- İdrar yaparken yanma hissi,
- Kostovertebral açısı hassasiyeti,
- Suprapubik hassasiyet,
- Ateş ($38^{\circ}\text{C}>$),
- Titreme,
- Üriner sistemde ağrı,
- Halsizlik,
- Başka bir sebebe bağlı olmayan uyuşukluk,
- Mental durumda değişme,
- Laboratuvar bulguları,
- Pozitif Kültür (Köse ve Çelebi,2023; Lee ve diğerleri,2013; Werneburg GT, 2022).

Kateter olgusu üzerinde bu görülen belirtiler kesin olarak kaynak oluşturmayabilir. Çünkü hastada bulunan kateter olgusuyla birlikte istemli idrar yapımı olmadığı için (Yeni çıkartılmış kateter olguları hariç) sıkışma hissi, sık idrara yapımı, idrar yaparken yanma hissi gibi durumlar kesin belirtiler içerisinde yer almaz. Nörolojik idrar yolu fonksiyon bozukluğu (Nörojenik Mesane) olan hastalar ve ileri derecede hastalığı bulunanlarda farklı belirtiler ortaya çıkabilir (Werneburg GT, 2022).

Tanı kriterleri arasında;

- Birbirini takip eden 2 günden daha fazla süre üriner kateterin kullanılması,
- Belirtilerin ortaya çıktığı günde veya o günden önce kateterin varlığı,
- Kİ-İYE ile ilgili en az 2 belirtinin bulunması,
- En çok iki organizma türü içeren pozitif idrar kültürü ve bu organizmalardan en az birisinin $>10^5$ CFU/ML bakteri bulunması gerekmektedir (Van Decker ve diğerleri,2021; Köse ve Çelebi,2023).

Mikrobiyoloji tanı için, idrar kültürü örneği direkt olarak kapalı drenaj sisteminin bütünlüğünü sağlamak için kateterden veya tüpten alınmalıdır. Kateter portundan bir iğne yardımıyla alınabilir. Olgun biyofilmler üriner kateter olgusunun genellikle 14 günden daha fazla kaldığı durumlarda oluşmaktadır. Bu üriner kateterlerden alınan idrar kültürleri biyofilmdeki organizmalar ile kontamine edilir. Bu sebepten dolayı tedaviye başlanmadan önce

üriner kateter çıkartılmalı ve başka bir kateter takılmalıdır. Takılan üriner kateterden örnek alınması önerilmektedir. Kalıcı üriner kateter bulunan hastalardan alınan örneklerde piyüriye rastlanması semptomatik enfeksiyon için yeterli değildir ve tedavi için yeterli bir durum olarak değerlendirilmemektedir (Nicolle,2014; Rubi ve diğerleri,2022).

2.9. Antimikrobiyal Ajanlı Üriner Kateterler

Üriner sistem enfeksiyonuna neden olan mikroorganizmaların üriner kateterde kolonize olmasını engelleyen farklı tiplerle kateterle geliştirilmiştir. Farklı kateterler farklı özelliklerde etki ederek Kİ-İYE önlemeye çalışır.

1. Antimikrobiyal ajanları yavaş bir biçimde yönlendirerek,
2. Mikroorganizmaların kateter yüzeyine yapışmasını önlemek için üriner kateter yüzeyini farklılaştırarak,
3. Temas ile birlikte mikroorganizmayı öldürme,
4. Üriner kateterde oluşan biyofilm tabakasını yok ederek veya parçalayarak,
5. Enfeksiyona neden olan mikroorganizmaların birikimini engelleyecek biyofilm tabakalarını kullanarak (Al-Qahtani ve diğerleri, 2019).

Antimikrobiyal kateterler genellikle rifampisin, nitrofurazon veya minosiklin ile kaplıdır. Gümüş oksit ile kaplanmış kateterler Kİ-İYE etkinlik gösteremedikleri için gümüş alaşımı ile kaplanmıştır. Bu üriner kateterler kısa süreli üriner kateter kullanılan hastalarda asemptomatik bakteriüri gelişimini azaltmıştır. Ancak uzun süreli üriner kateter olgularında bakteriüri gelişimini engelleyememiştir. Birkaç çalışma daha aynı kanıya varmıştır. Antienfeksiyöz üriner kateter kullanımı asemptomatik bakteriüri gelişimini azalttığı bildirilse de Kİ-İYE önlenmesinde ve bu duruma bağlı olarak gelişen mortalite ile bağdaştırılmamıştır. Bu sebeple birlikte rutin olarak antienfeksiyöz üriner kateter kullanımı önerilmemektedir. Kİ-İYE oluşma ihtimali yüksek olan hasta profillerinde bütün önlemler alınmasına rağmen Kİ-İYE oranları düşmüyor ise antienfeksiyöz üriner kateter kullanımı düşünülebilir. (Parida ve Mishra,2013) Gümüşle kaplanan üriner kateterler, üretimin kolay olması, maliyetinin uygunluğu geniş spektrumlu olması ve yan etkisinin daha az olması ile Kİ-İYE alternatif olarak göz önünde bulundurulabilir. Gümüşle kaplanmış üriner kateterler uzun süreli üriner kateter uygulamalarında antimikrobiyal etkilerini kaybetmektedirler. Aynı zamanda antimikrobiyal üriner kateterlere göre daha fazla toksik etki gösterebilmektedirler. Antibiyotik kaplanmış üriner kateterler enfeksiyon oluşturabilecek mikroorganizmalara direkt olarak etki gösterebilmektedirler. Kolonize olmuş mikroorganizmalara kateterden salınan antibiyotik etki

biyofilm gelişimini engellemektedir. Üriner kateterlerde kullanılabilen antibiyotikler arasında rifampin, nitrofurazon, minosiklin, gentamisin, norloksasin, sparfloksasin, ve vankomisin vardır. Antibiyotik kaplanmış üriner kateterlere yönelik olarak akıllarda soru işaretlerine neden olan soruların başında mikroorganizmaların bu antibiyotiklere karşı oluşturabileceği antibiyotik direncidir (Al-Qahtani ve diğerleri,2019). Bu antibiyotik kaplı kateterlerin maliyetinin yüksek olması ve araştırmalar için yüksek bütçeler gerektirmesi etkinliğinin sorgulanmasına yol açmaktadır. Nitrofurazon kaplı üriner kateterler bir çalışmada *S. aureus*, *E. coli*, *K. pneumoniae* ve *E. faecium*'a karşı test edilmiştir ve *E. faecium* hariç suşların büyümesi üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Gentamisin kaplanmış üriner kateterler kısa süreli üriner kateterizasyonda etkili olduğu ve azalmaya yol açtığı belirlenmiştir. Norfloksasin kaplanmış üriner kateterlerin ise *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*'ya karşı etkili olduğunu bu bakterilerin büyümesinde önemli rol aldığı tespit edilmiştir. Siprofloksasin kaplanmış üriner kateterler kaplanmamış hidrojel kateterler ile *E. coli* etkenine karşı etkileri karşılaştırılmış ve Kİ-İYE gelişiminde kaplanmamış kateterlere oranla enfeksiyonu geciktirdiği tespit edilmiştir. Sparfloksasin kaplı üriner kateterler ise kaplanmamış üriner kateterlere kıyasla *E. coli* ve *S. Aureus* gelişiminde bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Klorheksidin ile kaplanmış üriner kateterler biyofilm tabaka birikimini önleyebildiği ve bakterilerin katetere yapışmasını engelleyebildiği tespit edilmiştir. Bu antibiyotiklerin yeterliliği konusunda çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Gümüş kaplı üriner kateterler en sık test edilen kaplamaların başında gelmektedir. Bir çalışmada gümüş kateterlerin hidrojel kateterlere göre Kİ-İYE oranında %60 azalmaya neden olduğunu bildirmiştir. Bazı çalışmalar ise gümüş kaplı üriner kateterlerin pek avantajı olmadığını bildirmişlerdir. Antibiyotiklere karşı oluşan direnç mekanizmasının artmasıyla birlikte antibiyotik kaplı üriner kateterlerin kullanımı etkilenecektir (Kanti ve diğerleri, 2022).

2.10. Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Kateter olgusu kesin kullanılması gereken durumlarda takılmalıdır. Mümkün oldukça kateter uygulamasından kaçınmak gerekir. Kateter mümkün olan en kısa sürede hastadan çıkartılmalıdır.
- Kateter uygulaması yapılmadan önce alternatif drenaj yöntemleri değerlendirilmelidir. Özellikle erkek hastalarda kondom kateterler kullanılabilir.
- Kateter uygulaması yapılan veya alternatif drenaj yöntemleri kullanılan hastalarda idrarın drenaj setinden boşaltılması esnasında kullanılan kabın kişiye özel olması gerekmektedir. İdrar boşaltma işlemi esnasına alt ucun kaba teması engellenmelidir.

- Drenaj sisteminin bütünlüğü sağlanmalıdır.
- İdrar boşaltım esnasında veya kateter bakımı esnasında eldiven giyilmeli ve asepsi kurallarına dikkat edilmelidir.
- Drenaj sistemindeki idrar torbası hastanın mesane seviyesinden daha alçak bir yerde bulunmalı ve drenaj sistemindeki kıvrımlara ve gerilmelere dikkat edilmelidir.
- Kateter takılırken deneyimli sağlık personelleri tarafından takılmalı ve asepsi kurallarına dikkat edilmelidir.
- Kateter bu konuda eğitimini tamamlamış iki sağlık personeli tarafından takılmalıdır. Bir kişi kateter takan kişiye yardımcı olarak asiste etmelidir. Birisi steril malzemelerin hazırlanmasına ve hasta pozisyonu gibi faktörlerin kontrolünü sağlarken diğer kişi ise asepsiye dikkat ederek kateteri yerleştirmelidir.
- Kullanılan kateterin boyutunun hastaya göre daha büyük olması üretrada hasara yol açacağı için kullanılabilir en küçük kateterler tercih edilmelidir. Kateter boyutları erkeklerde daha büyük 14-16 FG seçilirken, kadınlarda ise 12-14 FG kateter boyuları tercih edilir.
- Kateter takıldıktan sonraki kateter ucunda bulunan balonun şişirilmesi amacıyla kullanılan sıvı miktarı verilirken üretici firmanın önerileri dikkate alınmalıdır.
- Kateter işlemi öncesinde cildi temizlemek amacıyla %0,05 Klorheksidin veya %0,5 setrimid 30ml kullanılabilir. Alerjik durumlarda ise salin solüsyonlar tercih edilebilir.
- Setteki gerilmeye bağlı olarak gelişen mesane hasarı, meatusta bulunan hasarlar ve kateter olgusunun yerinden oynamasına neden olmaması için üriner kateter hastanın uyluk bölgesine veya bacağına sabitlenmelidir. Bu sabitleme amacıyla kullanılan bantlar sık sık kontrol edilmeli ve bant altındaki doku gözlenmelidir. Düzenli olarak tespit yeri değiştirilmelidir.
- Üriner akışın bozulmaması amacıyla mutlaka sistem düzenli aralıklarla kontrol edilmeli kıvrımlar ve idrar torbasının mesaneden daha aşağıda olduğu belirlenmelidir.
- Üriner kateter takıldıktan sonra mutlaka üriner kateterin takıldığı tarih, saat, kim tarafından takıldığı, kateterin tipi, kateterin boyutu, şişirilme hacmi için ne kadar sıvı verildiği, kateter uygulaması esnasında herhangi bir sorunla karşılaşılıp karşılaşmadığı konusunda bilgiler kayıt edilmelidir.
- Kullanılan katetere bağlı olarak bir zaman sonra oluşabilecek biyofilm tabakasının oluşumunu engellemeye yönelik olarak antiseptik veya antimikrobiyal kateterler geliştirilmiştir. Bu tür kateterlerin yararlılığı kesin olarak kanıtlanamadığı için kullanımı

pek önerilmemektedir. Kateterle ilgili öngörülen bakım yöntemleri (asepsi, kateter bakımının düzenli olması gibi) kullanılmasına rağmen kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyon oranlarında gerileme görülüyorsa bu antiseptik veya antimikrobiyal kateterler tercih edilebilir.

- Kateter uygulamasının aralıklı olarak yapıldığı hastalarda normal kullanılan kateterler yerine hidrofilik kateterler tercih edilebilir. Kateter sisteminin çok fazla tıkanıdığı olgularda ise silikon kateterler tercih edilebilir.

(Yavuz-Kahramanoğlu, Yavuz van Giersbergen, 2023; Çelebi ve Köse, 2023; Hekimoğlu ve Şahan, 2020; Koca ve Gürkan, 2020; Aygün,2008; Parker ve diğerleri,2009).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma 01.01.2021 tarihleri ile 31.12.2024 tarihleri arasında Aydın Devlet Hastanesi Üçüncü Basamak Yoğun Bakım Ünitelerindeki hasta verileri retrospektif yöntem kullanılarak incelenmiştir. Çalışmaya 9 yataklı Anestezi ve Reanimasyon Yoğun Bakım 1, 5 yataklı Anestezi ve Reanimasyon Yoğun Bakım 2, 8 yataklı Anestezi ve Reanimasyon Yoğun Bakım 3, 8 yataklı Anestezi ve Reanimasyon Yoğun Bakım 3/1, 8 yataklı Nöroloji Yoğun Bakım ve 8 yataklı Göğüs Yoğun Bakım servislerinde hastane enfeksiyonu tanısı almış hasta verileri kullanılarak yapılmıştır. Çalışmaya uzun süreli yatışların çok olmadığı üçüncü basamak KVC Yoğun Bakım Ünitesi dahil edilmemiştir. Bu çalışma için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 16.09.2024 tarihinde E-21347915-050.04-607395 sayılı 2024/036 protokol numarası ile etik kurul onayı alınmıştır. Toplam 46 yataklı bu yoğun bakım ünitelerinde belirtilen tarihler arasında toplam 10521 hasta yatışı kabul edilmiştir. Bu hastalar toplam 62538 hasta günü hastanede yatmıştır. Bu hastalar toplam 61824 üriner kateter günü takip edilmiştir. Bu 10521 hasta içerisinde 533 hastaya hastane enfeksiyonu tanısı konulmuştur. Toplam 533 hastane enfeksiyonu vakası incelendiğinde, enfeksiyon türlerinin dağılımı şu şekildedir:

- 111 hastada **Trakeabronşiyal Enfeksiyon,**
- 108 hastada ise **Kateterle İlişkili İdrar Yolu Enfeksiyonu (Kİ-İYE),**
- 102 hastada **Santral Kateterle İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonu (SKİ-KDE),**
- 88 hastada **Laboratuvar Tarafından Doğrulanmış Kan Dolaşımı Enfeksiyonu,**
- 43 hastada **Ventilatörle İlişkili Durum,**
- 23 hastada **Enfeksiyona Bağlı Ventilatorle İlişkili Komplikasyon,**
- 21 hastada **Klinik Olarak Tanı Konulan Ventilatorle Sağlık Hizmetiyle İlişkili Pnömoni,**
- 20 hastada **Olası Ventilatorle İlişkili Pnömoni,**
- 7 hastada **Primer Yüzeysel İnsizyonel Cerrahi Alan Enfeksiyonu,**
- 4 hastada **Yumuşak Doku Enfeksiyonu,**
- 3 hastada **Menenjit veya Ventrikülit,**

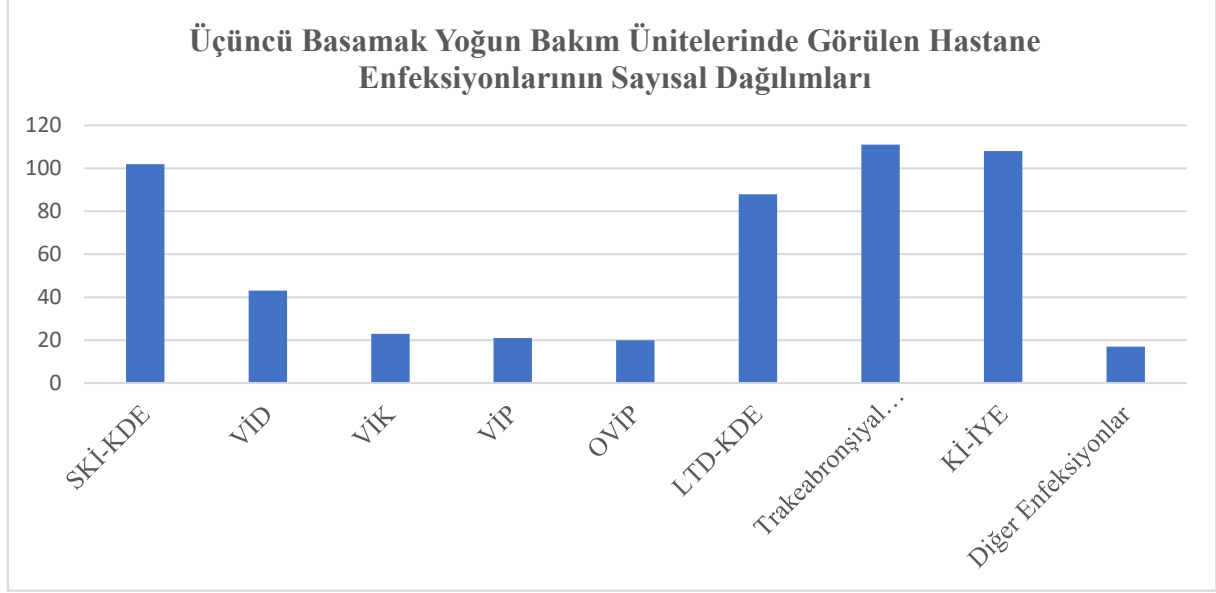
- 1 hastada **Primer Derin İnsizyonel Cerrahi Alan Enfeksiyonu**,
- 1 hastada **İntrakraniyal Enfeksiyon**,
- 1 hastada **İntraabdominal Enfeksiyon** tespit edilmiştir.

Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu tanısı almış 108 hastanın verileri şu şekildedir:

- *Klebsiella pneumoniae* (71 hasta),
- *Escherichia coli* (14 hasta),
- *Acinetobacter baumannii* (7 hasta),
- *Proteus mirabilis* (5 hasta),
- *Pseudomonas aeruginosa* (4 hasta),
- *Enterococcus faecalis* (3 hasta),
- *Enterococcus faecium* (3 hasta),
- *Myroides* spp. (1 hasta) olarak tespit edilmiştir.

4. BULGULAR

Tablo 1. Üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde görülen hastane enfeksiyonlarının sayısal dağılımı



Hastane enfeksiyonları içerisinde tablo üzerinde görüldüğü üzere üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde ilk sırada %20,8 ile Trakeabronşiyal enfeksiyon görülürken ardından %20,2 ile Kİ-İYE, %19,1 ile SKİ-KDE, %16,5 ile LTD-KDE, %8 ile VİD, %4,3 ile VİK, %3,9 ile VİP ve %3,7 ile OVİP gelmektedir. Ventilatörle ilişkili enfeksiyonlar 107(%20) hastada görülmüştür. Hastane enfeksiyonları arasında 533 hastada 108 kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu tanısı koyulmuş olup tüm enfeksiyonlar içerisindeki görülme oranı %20,2 olarak hesaplanmaktadır. Yoğun bakım ünitelerinde görülen hastane enfeksiyonlarının büyük bir kısmında üriner katater ve santral kataterle ilişkili durumlar sorumludur (%39,3).

Tablo 2. Üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde Kİ-İYE verileri

YBÜ	HASTA SAYISI	HASTA GÜNÜ	ENFEKSİYON SAYISI	ENFEKSİYON HIZI	DANSİTE
ARS 1	2003	12705	21	1,05	1,65
ARS 2	1170	6995	15	1,28	2,14
ARS 3	1763	10620	20	1,13	1,88
ARS 3/1	1793	10886	23	1,28	2,11
NYB	1702	10790	15	0,88	1,39
GYB	2090	10542	14	0,67	1,33

ARS 1 Yoğun bakım ünitesine 4 yılda 2003 hasta yatmıştır. Bu hastalar toplam 12705 hasta günü yoğun bakımda kalmıştır. Bu 2003 hastanın 21 tanesinde kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu görülmüştür. Enfeksiyon hızı 1,05 ve dansite 1,65 olarak hesaplanmıştır. ARS 2

Yoğun bakım ünitesinde 4 yılda 1170 hasta yatmıştır. Bu hastalar toplamda 6995 gün yoğun bakımda kalmıştır. Bu 1170 hastanın 15 tanesinde kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu görülmüştür. Enfeksiyon hızı 1,28 ve dansite 2,14 olarak hesaplanmıştır. ARS 3 Yoğun bakım ünitesine 4 yılda 1763 hasta yatmıştır. Bu hastalar toplam 10620 hasta günü yoğun bakımda kalmıştır. Bu 1763 hastanın 20 tanesinde kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu görülmüştür. Enfeksiyon hızı 1,13 ve dansite 1,88 olarak hesaplanmıştır. ARS 3/1 Yoğun bakım ünitesine 4 yılda 1793 hasta yatmıştır. Bu hastalar toplam 10886 hasta günü yoğun bakımda kalmıştır. Bu 1793 hastanın 23 tanesinde kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu görülmüştür. Enfeksiyon hızı 1,28 ve dansite 2,11 olarak hesaplanmıştır. Nöroloji Yoğun Bakım (NYB) ünitesine 4 yılda 1702 hasta yatmıştır. Bu hastalar toplam 10790 hasta günü yoğun bakım ünitesinde kalmıştır. Bu 1702 hastanın 15 tanesinde kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu görülmüştür. Enfeksiyon hızı 0,88 ve dansite 1,39 olarak hesaplanmıştır. Göğüs Yoğun Bakım (GYB) ünitesine 4 yılda 2090 hasta yatmıştır. Bu hastalar toplam 10542 hasta günü yoğun bakım ünitesinde kalmıştır. Bu 2090 hastanın 14 tanesinde kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu görülmüştür. Enfeksiyon hızı 0,67 ve dansite 1,33 olarak hesaplanmıştır.

Bu 10521 hasta içerisinde 108 kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu hızı 1,02 ve dansite 1,72 olarak hesaplanmıştır. Toplam 533 üçüncü basamak yoğun bakım hastane enfeksiyonu hızı ise 5,06 ve dansite 8,5 olarak hesaplanmıştır.

Enfeksiyon hızı ölçülürken: $\text{Enfeksiyon hızı} = (\text{Enfeksiyon sayısı} / \text{Yatan hasta sayısı}) \times 100$ formülü kullanılmıştır.

Dansite ölçülürken: $\text{Dansite} = (\text{Enfeksiyon sayısı} / \text{Hasta günü}) \times 1000$ formülü kullanılmıştır.

Tablo 3. Yoğun bakım üniteleri üriner kateter kullanım verileri

Servis Adı	Hasta Sayısı	Hasta Günü	ÜK	ÜKKO
ARS 1	2003	12705	12689	0,998
ARS 2	1170	6995	6941	0,992
ARS 3	1763	10620	10476	0,986
ARS 3/1	1793	10886	10823	0,994
GYB	1702	10790	10462	0,969
NYB	2090	10542	10433	0,989

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere ARS 1 yoğun bakım ünitesinde hastalar toplam 12705 gün hastanede yatarken bu hastalar toplam 12689 üriner kateter günü takip edilmiştir. Üriner kateter kullanım oranı 0,998 olarak hesaplanmıştır. ARS 2 yoğun bakım ünitesinde hastalar toplam 6995 gün hastanede yatarken 6941 üriner kateter günü takip edilmiştir. Üriner

kateter kullanım oranı 0,992 olarak hesaplanmıştır. ARS 3 yoğun bakım ünitesinde hastalar toplam 10620 gün hastanede yatarken 10476 üriner kateter günü takip edilmiştir. Üriner kateter kullanım oranı 0,986 olarak hesaplanmıştır. ARS 3/1 yoğun bakım ünitesinde hastalar toplam 10886 gün hastanede yatarken 10823 üriner kateter günü takip edilmiştir. Üriner kateter kullanım oranı 0,994 olarak hesaplanmıştır. Göğüs yoğun bakım ünitesinde hastalar toplam 10790 gün hastanede yatarken 10462 üriner kateter günü takip edilmiştir. Üriner kateter kullanım oranı 0,969 olarak hesaplanmıştır. Nöroloji yoğun bakım ünitesinde hastalar toplam 10542 gün hastanede yatarken 10433 üriner kateter günü takip edilmiştir. Üriner kateter kullanım oranı 0,989 olarak hesaplanmıştır. Tüm yoğun bakım ünitelerindeki hastalar toplam 62538 gün hastanede yatarken 61824 üriner kateter günü takip edilmiştir. Üriner kateter kullanım oranı 0,988 olarak hesaplanmıştır. Aydın Devlet Hastanesi üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde üriner kateter kullanım oranı %98,8'dir.

ÜKKO= Üriner kateter günü/Hasta günü formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmada bulunduğumuz Aydın Devlet Hastanesi üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde risk faktörleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- Endotrakeal Entübasyon,
- Mekanik Ventilasyon,
- Solunum Yetmezliği,
- Üriner Kateter,
- Bilinci Kapalılığı,
- Periferik Venöz Kateter,
- Periferik Arter Kateter,
- Enteral Beslenme,
- Nazogastrik Tüp,
- H2 Reseptör Antagonisti,
- Total parenteralnütrisyon,
- Trakeostomi,
- Transfüzyon,
- Santral Venöz Katater,
- İmmüsupresyon (Steroid,vb),
- Perkutan Endoskopik Gastrostomi
- Ameliyat Drenleri,

- Hemodiyaliz,
- Dekübit olarak sıralanmıştır.

108 Kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu incelendiğinde etken dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4. Kİ-İYE etken dağılımı

ETKEN	VAKA SAYISI	ERKEK	KADIN	ÖLÜM SAYISI	YAŞ ORTALAMASI
<i>Escherichia coli</i>	14	7	7	10	73
<i>Acinetobacter baumannii</i>	7	3	4	4	74
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	3	0	2	86
<i>Enterococcus faecium</i>	3	1	2	3	75
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	71	31	40	53	75
<i>Myroides spp</i>	1	0	1	0	73
<i>Proteus mirabilis</i>	5	2	3	5	71
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	3	1	2	76

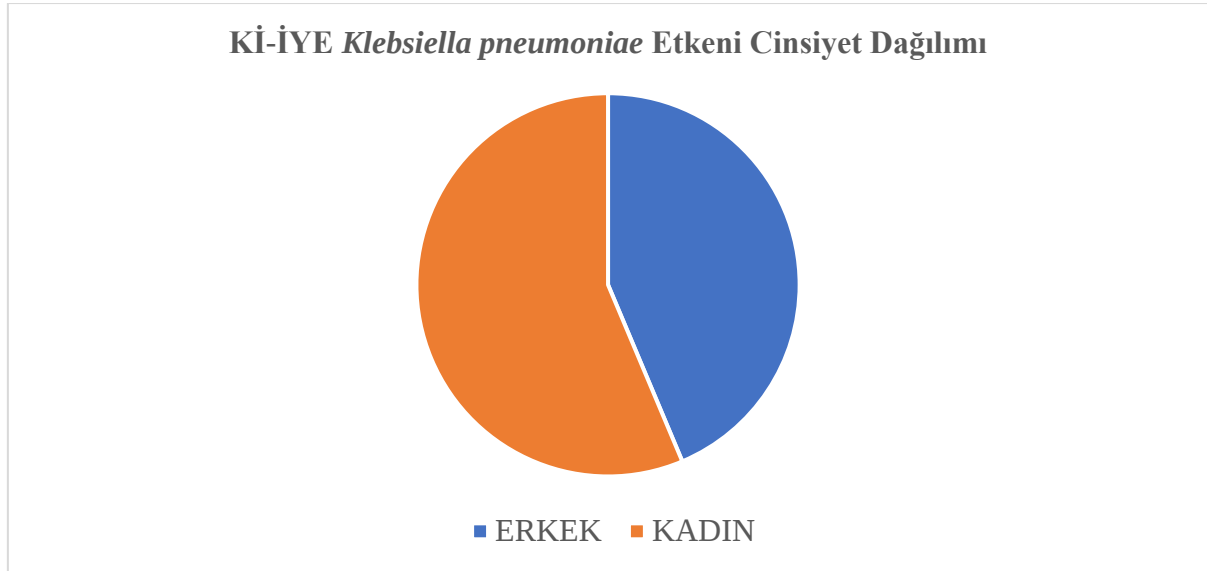
108 Kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu vakası incelendiğinde bu vakaların yaş ortalaması 74'tür. En küçük 21 yaşında bir erkek olurken en yüksek 96 yaşında bir kadın olmuştur. Bu 108 kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlu hastaların 79 tanesi ex olmuştur. Ex görülme oranı %73 olarak hesaplanmıştır. Geri kalan 29 hasta ya taburcu edilmiş ya da başka hastaneye sevk edilmiştir. 108 Hastanın 58'i kadın cinsiyet ve 50'si erkek cinsiyettir. Ex olan 79 hastanın %54,4'ü(43) kadın cinsiyet, %45,6'sı(36) erkek cinsiyettir. Ex olan hastaların yaş ortalaması 75'tir. 108 Kİ-İYE etkeninin dağılımı 14 hasta ile *E. coli*, 7 hasta ile *A. baumannii*, 3 hasta ile *E. faecalis*, 3 hasta ile *E. faecium*, 71 hasta ile *K. pneumoniae*, 1 hasta ile *Myroides spp*, 5 hasta ile *P. mirabilis* ve 4 hasta ile *P. aeruginosa* etkeni sebep olmuştur.

4.1. *Klebsiella pneumoniae* Bulgular

Üçüncü Basamak Yoğun Bakım Ünitelerinde görülen 533 hastane kaynaklı enfeksiyonun 189'unda etken *K. pneumoniae* olurken %35 ile en çok görülen etkenlerdendir. *K. pneumoniae* etkeni 108 kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu içerisinde görülen 71 vakada %56,3'ü(40) kadın cinsiyet olurken %43,7'si(31) erkek cinsiyettir. Bu 71 vakanın 53'ü ex ile sonuçlanmıştır. Üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerindeki 71 *K. pneumoniae* etkenine bağlı kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarına ex görülme oranı %74(53)'tür. Bu 71 vakanın 21'inde sekonder bir enfeksiyon geliştiği görülmüştür. 533 Üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde görülen hastane enfeksiyonunda 189 hastada *K. pneumoniae* etkeni görülürken bu hastaların %79'u(151) ex olmuştur. Tüm sistemlerde *K. pneumoniae* etkeninin neden olduğu ölüm oranı kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarındaki ölüm oranına göre daha fazladır. 189 *K.*

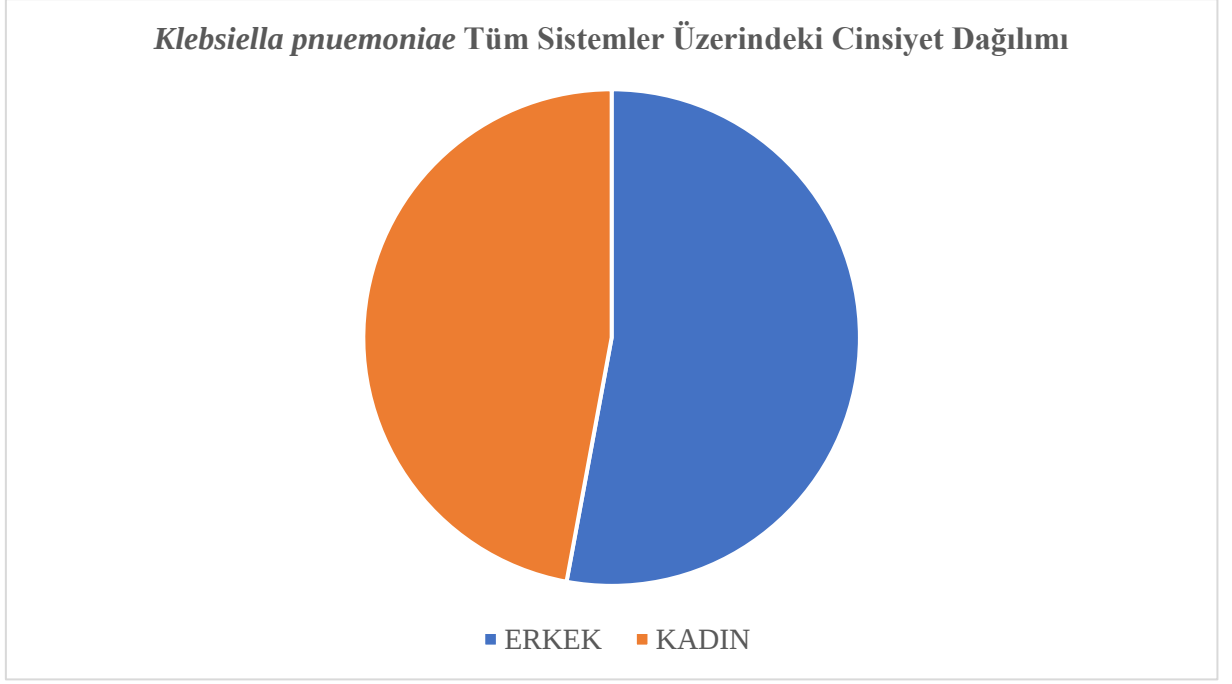
pneumoniae etkeninde %52'si(100) erkek cinsiyet olurken %48'i(89) kadın cinsiyet olmuştur. Genel taramada kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları hariç diğer sistemlerde görülen 118 *K. pneumoniae* etkeninde %58,5'i(69) erkek cinsiyet olurken %41,5'i(49) kadın cinsiyet olmuştur. *K. pneumoniae* etkeni verilerden görüldüğü üzere genel sistem taramalarında erkek cinsiyet daha baskın olurken kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında kadın cinsiyette daha çok görüldüğü saptanmıştır.

Dünyada çok büyük sorunlara ve salgınlara yol açabilecek nitelikte olan Karbapenem dirençli bulunan *K. pneumoniae* suşlarının özellikle diğer çalışmalarda da ortaya çıkmış olduğu gibi Aydın Devlet Hastanesinde 4 yıllık süreçte Kİ-İYE tanısı almış 108 hastanın 71 tanesinin idrar kültürlerinde *K. pneumoniae* suşlarının enfeksiyonu gözlenmiştir. Diğer etkenlere göre daha fazla ortaya çıktığı verilerle sabittir. 108 Üriner katatere bağlı üriner sistem enfeksiyonlarında toplam enfeksiyon içerisinde %65 ile en çok görülen etken olmuştur. Bu 71 vaka örüntüsünde 6 vakada ikili üreme görülmüştür. Bunlar *E. coli-K. pneumoniae*, *P. mirabilis-K. pneumoniae*, *K. pneumoniae-E. faecalis* ve *K. pneumoniae-P. aeruginosa* 3 hastada görülmüştür. Tüm sistemleri kapsayan genel oranlar hesaplanırken 108 vaka bildirimi içerisinde değerlendirilmiştir. Kataterle ilişkili İdrar yolu enfeksiyonları içerisindeki değerlendirmelerde ikili üreme olan etkenler tek bir üreme kaynağı olarak *K. pneumoniae* içerisinde değerlendirilmiştir.



Grafik 1. Kİ-İYE *Klebsiella pneumoniae* etkeni cinsiyet dağılımı

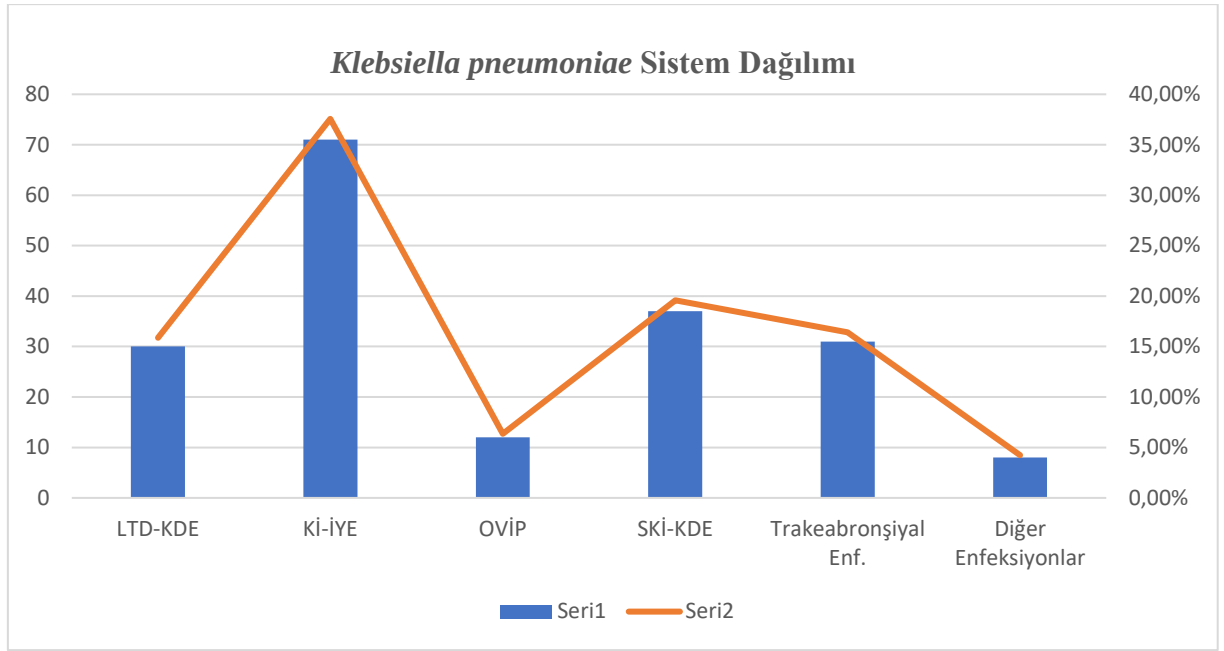
Enfeksiyon saptanan 71 vakadan 40'ı kadınlarda görülürken 31'i erkeklerde görülmüştür.



Grafik 2. *Klebsiella pneumoniae* tüm sistemler üzerindeki cinsiyet dağılımı

Grafik 2’de görüldüğü üzere 533 üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde 189 vakada *K. pneumoniae* etkenine bağlı hastane enfeksiyonları görülürken Grafik 1’de ise Kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarındaki *K. pneumoniae* etkeninin cinsiyet dağılımı gösterilmiştir. Grafik 1’de kadın cinsiyet daha fazla olurken Grafike 2’de ise erkek cinsiyet daha fazla olmuştur. Görülen 189 vakanın 100’ü erkeklerde görülürken 89’u kadınlarda görülmüştür.

Klebsiella pneumoniae etkenine yakalanan üçüncü basamak yoğun bakım hastalarında en yüksek 96 yaşında kadın olurken(ex) en küçük 21 yaşında erkek(ex) olmuştur. Bu hastaların ikisinin de ölüm ile sonuçlanması *K. pneumoniae* etkeninin son derece ölümcül sonuçlara yaş fark etmeden yol açabileceğini göstermektedir. *K. pneumoniae* etkeni üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde hastane enfeksiyonuna neden olan ve ölümle sonuçlanabilen son derece önemli bir etkidir. Özellikle kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında diğer etkenlere göre daha sık izlenmiştir. Üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının en çok görülen etkenidir.

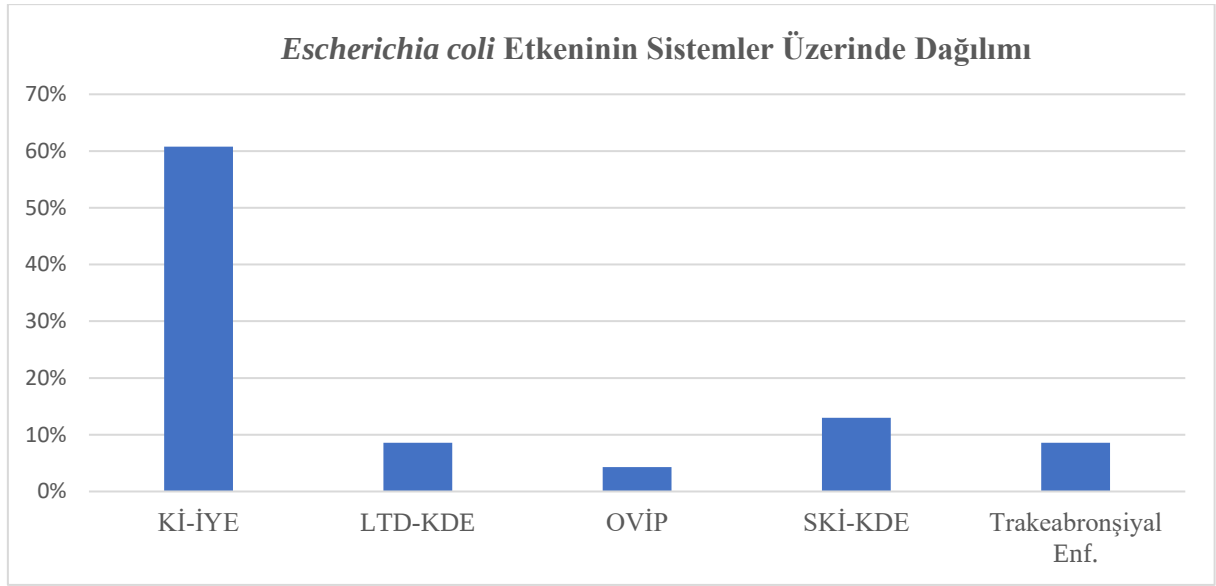


Grafik 3. *Klebsiella pneumoniae* etkeni sistem dağılımı

Grafikte görüldüğü üzere *K. pneumoniae* etkenine bağlı gelişen 189 hastane enfeksiyonunda %37,57(71) ile Kİ-İYE etkin olurken ardından %19,5(37) ile SKİ-KDE, %16,4(31) ile Trakeabronşiyal Enfeksiyon, %15,8(30) ile LTD-KDE, %6,3(12) ile OVİP ve %4,2(8) ile diğer enfeksiyonlar görülmüştür.

4.2. *Escherichia coli* Bulgular

Çalışmamızda 533 hastane enfeksiyonu tanısı alan üçüncü basamak yoğun bakım ünitesi hastalarının toplam 23'ünde etken *E. coli* olarak saptanmıştır. Toplam hastane enfeksiyonu sayısına oranı %4,3 olarak hesaplanmıştır. Yoğun Bakımlarda bu süre zarfında 108 hasta kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu tanısı alırken bu hastaların 14'ünde *E. coli* etkeni görülmüştür. Toplam kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu tanısı alan 108 yoğun bakım hastası içerisinde görülme oranı %12,9 olarak hesaplanmıştır. Toplam 23 hastada görülen *E. coli* etkenine bağlı yoğun bakım ünitelerindeki hastane enfeksiyonunun %60,8'i (14) kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu olarak saptanmıştır. *E. coli* etkeni görülen 14 yoğun bakım hastasının 10'u Ex ile sonuçlanmıştır. Yoğun bakım ünitelerindeki kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonunda ortaya çıkan *E. coli* etkeninde ex görülme oranı %71 olarak ölçülmüştür. *E. coli* etkenine sahip olan bu hastaların %50'si kadın cinsiyet, %50'si ise erkektir. Ölümle sonuçlanan *E. coli* etkeninde %60'ı erkek cinsiyetken %40'ı kadın cinsiyettir.



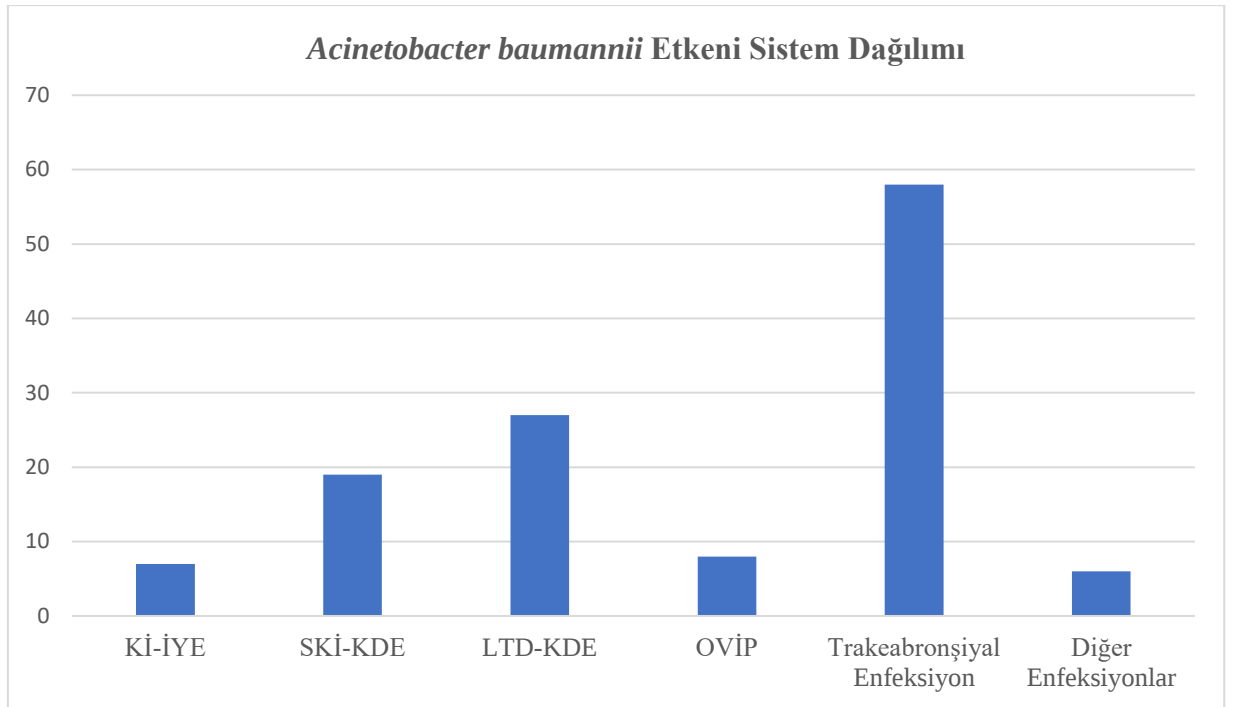
Grafik 4. *Escherichia coli* etkeninin sistemler üzerinde dağılımı

Escherichia coli etkeni çalışmamızda en çok kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında görülürken ardından sırasıyla Santral kataterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyon (SKİ-KDE), Laboratuvar tarafından doğrulanmış kan dolaşımı enfeksiyonu (LTD-KDE), Trakeabronşiyal enfeksiyon ve olası ventilatörle ilişkili pnömonide görülmüştür.

4.3. *Acinetobacter baumannii* Bulgular

Bu çalışmada kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları etkenleri arasında 108 hastanın 7'sinde *A. baumannii* etkeni görülmüştür. Bu hastaların %57'si kadın cinsiyet iken %43'ü erkek cinsiyettir. Hastaların yaş ortalaması 74'tür. Bu hastalardaki ölüm oranı %57'dir. Toplam süre zarfında 533 hastane enfeksiyonu arasında *A. baumannii* etkeni 125 hastada tek başına veya daha fazla etken ile birlikte hastane enfeksiyonuna neden olmuştur. Bir hastada gelişen birden fazla hastane enfeksiyonları ayrı bir enfeksiyon olarak değerlendirilmiştir. *A. baumannii* toplam 533 hastane enfeksiyonu vakası içerisinde görülme oranı %23,4'tür. Kataterle ilişkili üriner sistem enfeksiyonlarında ise 108 hastada görülme oranı %6,4'tür. *A. baumannii* için üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde üriner katatere bağlı gelişen üriner sistem enfeksiyonlarında üreme oranı üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerindeki hastane enfeksiyonları etken oranına göre daha azdır. *A. baumannii* diğer sistemler üzerinde daha fazla hastane enfeksiyonuna sebep olurken üriner sistemde hastane enfeksiyonuna neden olma oranı daha az ölçülmüştür. *A. baumannii* yoğun bakımlarda görülen hastane enfeksiyonu etkeni olarak 125 hastada görülmüş (%23,4) bu hastaların %61'i erkek cinsiyet iken %39'u kadın cinsiyettir. *A. baumannii* etkeni üriner kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında kadın cinsiyette %57 ile daha fazla görülmüşken tüm sistemlerde hastane enfeksiyonu etkeni olarak ortaya çıkan *A. baumannii*

etkeninde %61 ile erkek cinsiyet ön plana çıkmıştır. Bu durum kadın cinsiyetin üriner sistem enfeksiyonlarına daha yatkın olmasından kaynaklanabilir. Tüm sistemlerde görülen 125 *A. baumannii* etkeninde 108 hasta ex olmuştur. Bu oran ise %86 ile en fazla ölüme sebep olma oranına sahip etkenlerdendir. Kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında ise ölüm oranı %57'dir(4 kişi). *A. baumannii* hastane enfeksiyonuna neden olan ve ölüme sebep olan etkenlerden olurken diğer sistemlere göre üriner kataterle ilişkili üriner sistem enfeksiyonlarında daha az sıklıkla görülmektedir. *A. baumannii* etkenine bağlı üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde gelişen hastane enfeksiyonlarında ölüm oranı en yüksek etkenlerdendir.



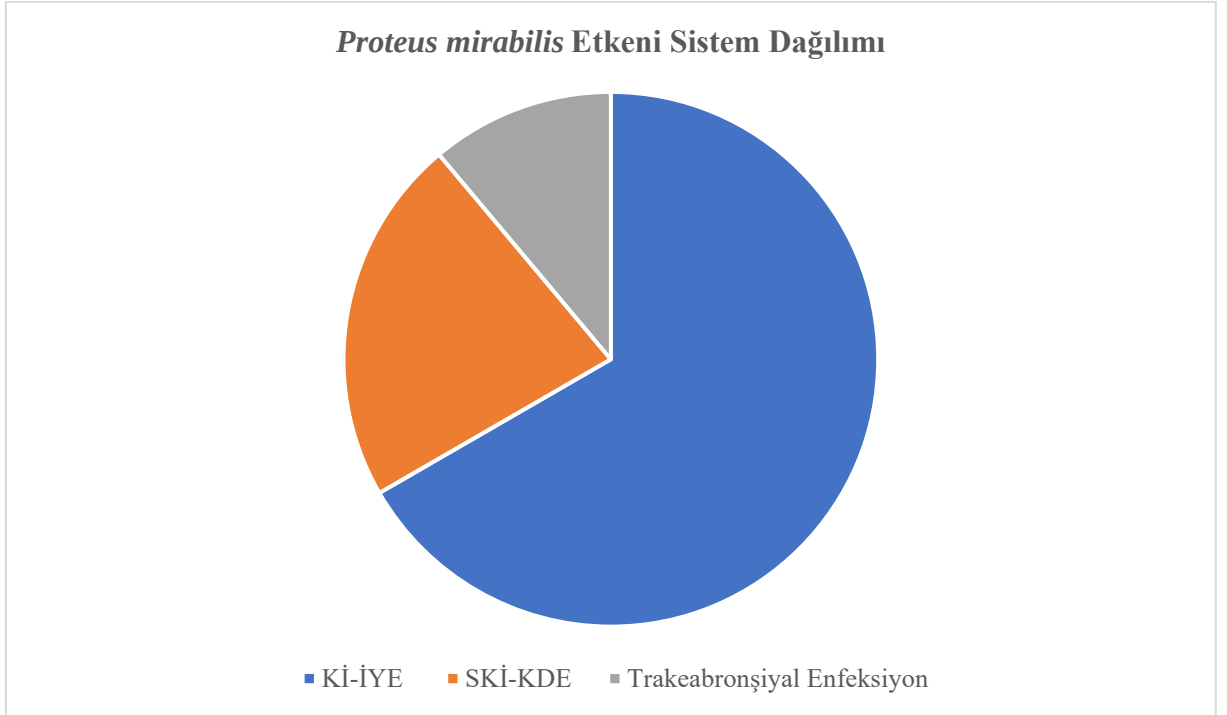
Grafik 5. *Acinetobacter baumannii* etkeni sistem dağılımı

Acinetobacter baumannii grafikte de görüldüğü üzere en çok Trakeabronşiyal enfeksiyonda etken olurken sırasıyla Laboratuvar tarafından doğrulanmış kan dolaşımı enfeksiyonu (LTD-KDE), Santral kateter ile ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu (SKİ-KDE), Olası ventilatörle ilişkili pnömoni (OVİP), Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu (Kİ-İYE) ve diğer enfeksiyonlar olarak görülmüştür.

4.4. *Proteus mirabilis* Bulgular

Bizim çalışmamızda *P. mirabilis* etkenine bağlı olarak 108 hasta içerisinde toplam 5 adet hastane enfeksiyonu görülmüştür. Katater ile ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında görülme oranı %4,6 olarak ölçülmüştür. Bu hastaların %60'ı kadın cinsiyet, %40'ı erkek cinsiyettir. *P.*

mirabilis'in neden olduğu katater ile ilişkili idrar yolu enfeksiyonu tanısı alan hastaların ölüm oranı %100'dür. 5 Hastanın birisinde *K. pneumoniae* etkeni ile birlikte görülmüştür. *P. mirabilis* etkeni 533 hastane enfeksiyonu arasında toplam görülme oranı %1,6(9 kişi) olarak ölçülmüştür. 2 Hastada Santral Kateter ile İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonu (SKİ-KDE), 1 hastada Trakeabronşiyal enfeksiyon ve 6 hastada Kateter ile İlişkili İdrar Yolu Enfeksiyonu (Kİ-İYE) görülmüştür. (Bir hastada *K. pneumoniae* ile birlikte olduğu için *Klebsiella* içerisinde değerlendirildi). Bu üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde görülen *P. mirabilis* etkeninin görüldüğü hastane enfeksiyonlarında hastaların tamamı Ex olmuştur. *P. mirabilis* etkeni üçüncü basamak yoğun bakımlarda ölümcül olarak tanımlanabilir. *P. mirabilis* etkeninin görüldüğü yoğun bakımda gelişen kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarda ölüm yaşı en küçük 23 yaşında bir erkek olurken en yüksek 86 yaşında bir kadındır. Proteus etkenine bağlı gelişen idrar yolu enfeksiyonları her yaştan kişide görülebilir.

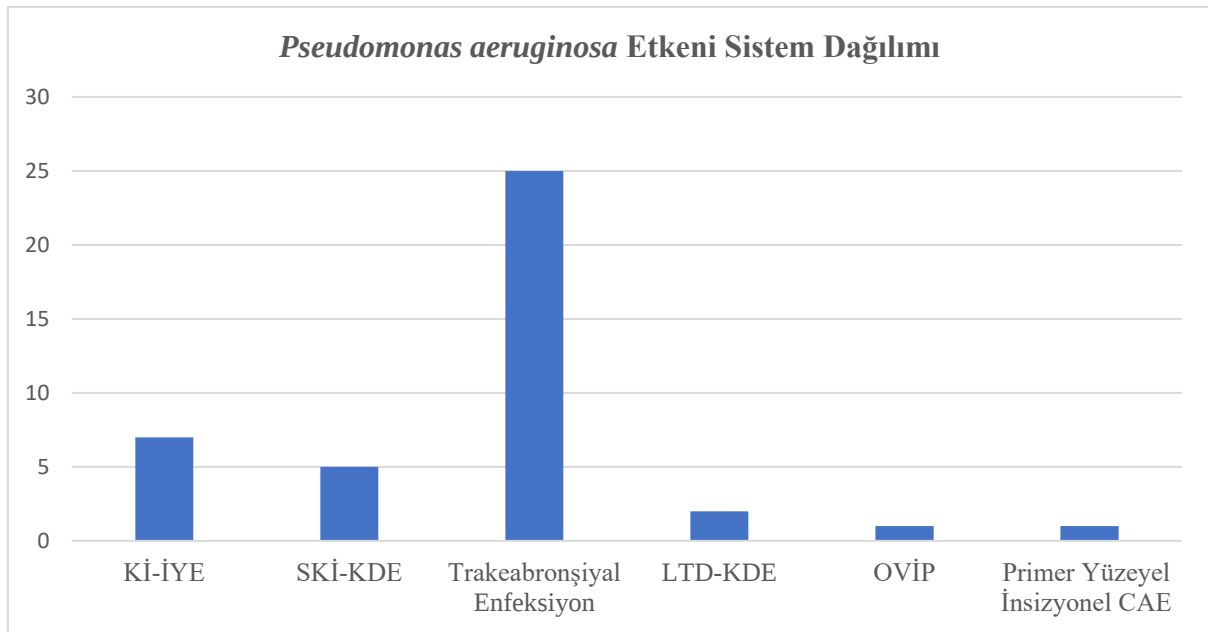


Grafik 6. *Proteus mirabilis* etkeni sistem dağılımı

Proteus mirabilis etkeni üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde hastane enfeksiyonu etkeni olarak daha az sıklıkla karşılaşılmıştır. 533 hastane enfeksiyonu tanısı alan hastaların 9 tanesinde görülürken oranı %1,6 olarak hesaplanmıştır. *P. mirabilis* yoğun bakım ünitesinde hastane enfeksiyonuna neden olabilen ve bu etkiyi en çok gösterebildiği sistem üriner sistem olarak belirlenmiştir. Ardından Santral kateterle ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu ve Trakeabronşiyal Enfeksiyon gelmektedir.

4.5. *Pseudomonas aeruginosa* Bulgular

Bizim çalışmamızda üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde 4 yıllık sürede toplam 533 hastane enfeksiyonu arasında 41 hastada *P. aeruginosa* etkenine bağlı hastane enfeksiyonu bildirimi yapılmıştır. Yoğun bakım ünitelerinde 533 hastada görülme oranı %7,6 (41) olarak ölçülmüştür. Bu 41 hastanın %65'i (27) erkek cinsiyet, %35'i (14) kadın cinsiyettir. Ölüm oranı %43'tür Kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında 7 vakada görülmüştür. (Üç hastada *K. pneumoniae* ile birlikte görüldüğü için *Klebsiella* içerisine dahil edilmiştir). 108 Kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında görülme oranı 3,7'dir(4). Yoğun bakımlarda görülen *P. aeruginosa* etkeni diğer sistemlerdeki enfeksiyonu ile kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu oranı benzerlik göstermektedir. *P. aeruginosa*'da Kİ-İYE %75 ile erkek cinsiyette daha fazla görülmüştür. Bu 4 Kİ-İYE vakasında ölüm oranı %50'dir(2). Ölüm oranı diğer sistemlerle benzerlik göstermektedir. *P. aeruginosa* etkeni kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları ve özellikle Trakeabronşiyal Enfeksiyon etkenidir. Diğer etki ettiği sistemlere kadar Kİ-İYE'de etki etmiştir.



Grafik 7. *Pseudomonas aeruginosa* etkeni sistem dağılımı

Pseudomonas aeruginosa üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde hastane enfeksiyonuna neden olan önemli bir etkindir. Bildirimi yapılan 533 hastanın %7,6'sında etken olmuştur. En çok Trakeabronşiyal enfeksiyonda görülürken ardından Kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu(Kİ-İYE), Santral kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu(SKİ-KDE), Laboratuvar tarafından doğrulanmış kan dolaşımı enfeksiyonu(LTD-KDE), Olası ventilatörle

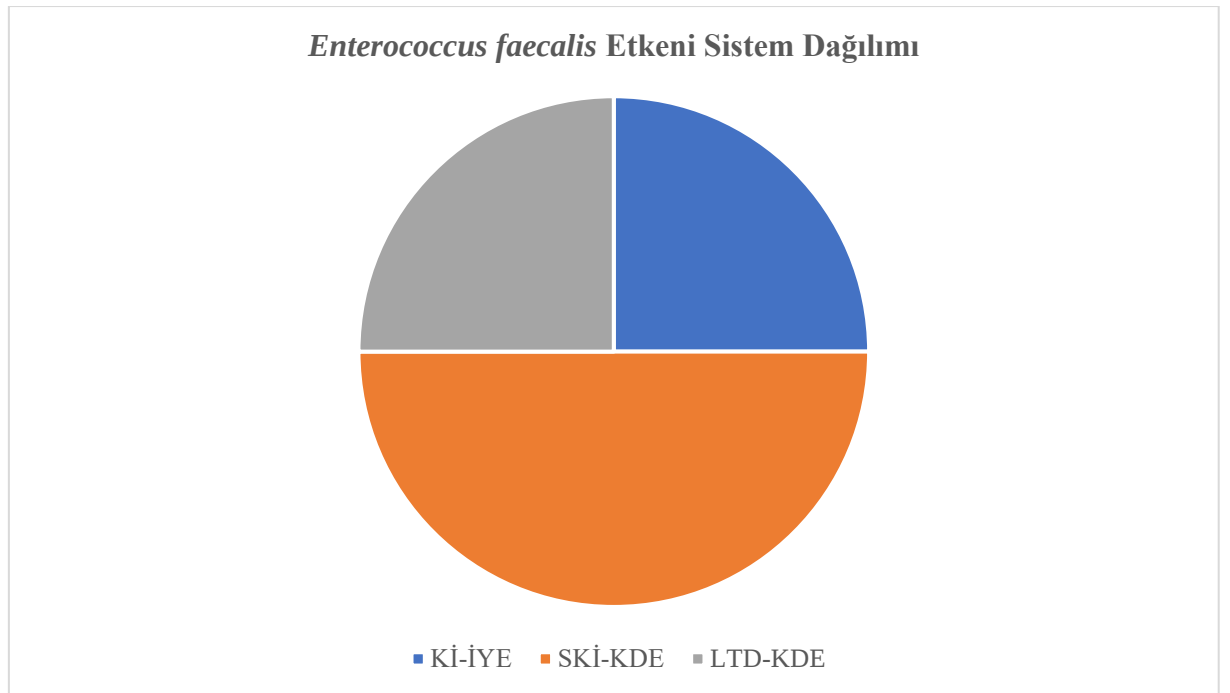
ilişkili pnömoni(OVİP) ve Primer yüzeysel insizyonel cerrahi alan enfeksiyonunda etken olmuştur.

4.6. *Enterococcus faecium* Bulgular

Bizim çalışmamızda üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerindeki 533 hastane enfeksiyonu içerisinde 10 hastada *E. faecium* etkenine bağlı hastane enfeksiyonu görülmüştür. Tüm hastane enfeksiyonu vakaları arasında görülme oranı %1,8'dir. Bu 10 hastanın 9'u Ex olmuştur. Ölüm oranı %90 olarak ölçülmüştür. 10 Hastanın %60'ı erkek cinsiyet %40'ı kadın cinsiyettir. Yoğun bakım ünitelerindeki kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu oranı 108 hasta içerisinde 3 hasta ile %2,7 olarak ölçülmüştür. Bu 3 hastanın tamamı ex olmuştur.

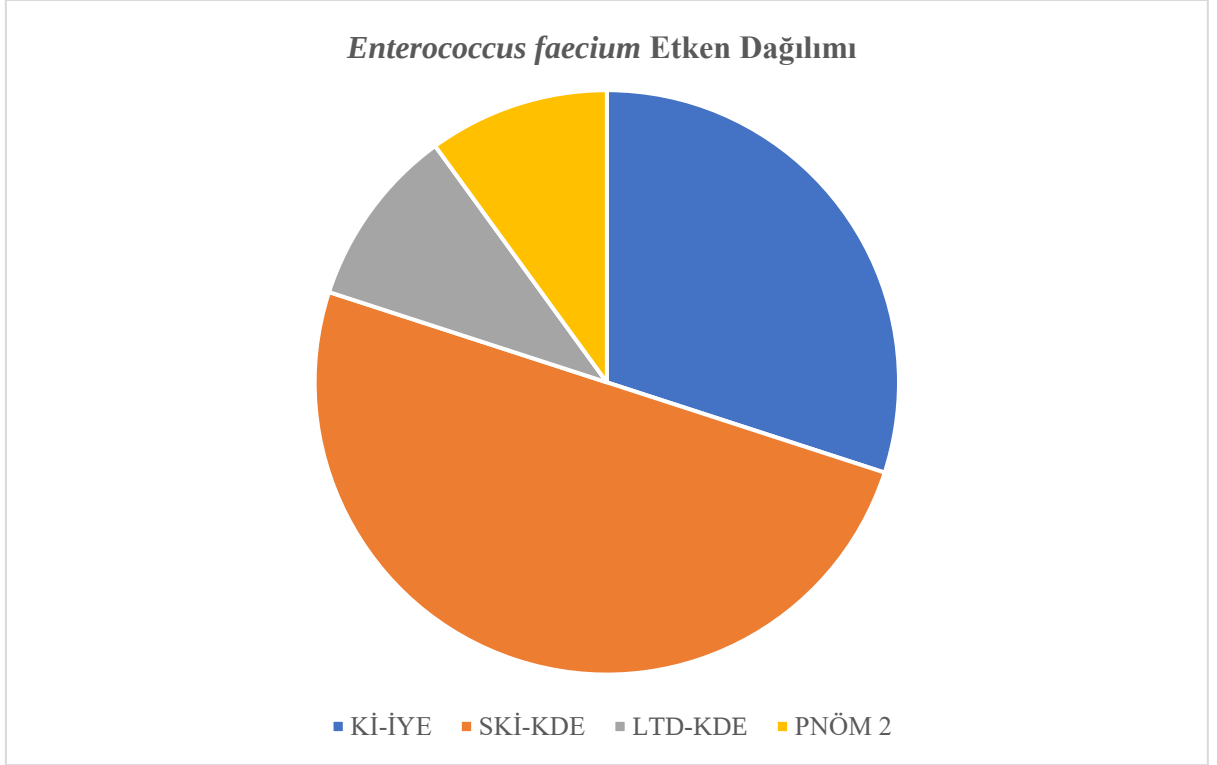
4.7. *Enterococcus faecalis* Bulgular

Bizim çalışmamızda üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerindeki 533 hastane enfeksiyonu içerisinde 16 hastada *E. faecalis* etkenine bağlı hastane enfeksiyonu bildirimi yapılmıştır. Tüm üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde görülme oranı %3 olarak hesaplanmıştır. Bu hastaların %87,5'i (14) Ex olmuştur. Yoğun bakım ünitelerindeki kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu oranı 108 hasta içerisinde 3 hasta ile %2,7 olarak ölçülmüştür. (1 Hastada *K. pneumoniae* ile birlikte görüldüğü için *Klebsiella* içerisine dahil edilmiştir). Bu 3 hastanın tamamı erkek cinsiyet olup 2'si ex olmuştur. *E. faecium* ve *E. faecalis* etkeni üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde ölüme sebebiyet verebilen etkenlerdendir.



Grafik 8. *Enterococcus faecalis* etkeni sistem dağılımı

Enterococcus faecalis üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde hastane enfeksiyonuna neden olan bir etkidir. En çok Santral kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunda (SKİ-KDE) görülürken ardından kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu (Kİ-İYE) ve Laboratuvar tarafından doğrulanmış kan dolaşımı enfeksiyonunda (LTD-KDE) etken olarak görülmüştür.



Grafik 9. *Enterococcus faecium* etkeni sistem dağılımı

Enterococcus faecium üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde en çok Santral kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunda (SKİ-KDE) görülürken ardından sırasıyla kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları (Kİ-İYE), Spesifik laboratuvar bulguları ile tanı konulan pnömoni (PNÖM 2) ve laboratuvar tarafından doğrulanmış kan dolaşımı enfeksiyonunda (LTD-KD) görülmüştür.

4.8. *Myroides spp.* Bulgular

Aydın Devlet Hastanesi üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde yaptığımız çalışmada 533 hasta içerisinde 1 vaka olarak görülmüştür. Bu hasta kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu olarak tanı almıştır. 73 Yaşındaki kadın hasta Serebrovasküler hastalık, Gastro-özofajial reflü tanısı ile yoğun bakım ünitesinde yatmıştır. Bu hasta sonrasında taburcu edilmiştir.

5. TARTIŞMA

5.1. *Klebsiella pneumoniae* Tartışma

Klebsiella pneumoniae etkenine bağlı olarak gelişen enfeksiyonlar hastane kaynaklı enfeksiyonların çok ciddi sebeplerinden birisidir. *K. pneumoniae* etkeni özellikle biyofilm oluşturabilme yeteneği ile çok daha hızlı şekilde antibiyotik direnci geliştirebildiği bildirilmiştir. Hastaneden kaynaklanan enfeksiyonlara yönelik yapılan tedbirlerin sıkı tutulması ve bunlara uyulması hastane kaynaklı gelişen *K. pneumoniae*'nin antibiyotiklere karşı direnç gelişimini düşürebilir (Yıldız ve Çelebi Tayfur, 2023).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün yapmış olduğu ESKAPE adı verdiği çoklu ilaç direnci gösteren altı etken arasında da yer almaktadır.

Klebsiella pneumoniae etkeni özellikle çok sık invaziv girişimlerin olduğu ve hastaların bağışıklık sisteminin baskılandığı yoğun bakım ünitelerinde bir hastane enfeksiyonu kaynağı olarak çok sık karşımıza çıkmaktadır. Bu ortaya çıkan *K. pneumoniae* etkenine bağlı hastane enfeksiyonların tedavisi son derece zorlu ve dirençlidir. *K. pneumoniae* etkenlerinden kaynaklanan hastane enfeksiyonlarında en önemli problem etkeninin antibiyotik direnci nedeniyle tedavi edilmesinin pek mümkün olmaması ve bununla birlikte mortalite ve morbiditeye neden olmasıdır. Karbapenemlerin çok sık bir şekilde kullanılması ve buna karşı *K. pneumoniae* etkenlerinin direnç kazanmasıyla birlikte özellikle yoğun bakım ünitelerinde tedavisi ve kontrolü zor salgınlara neden olabilmektedir. Bu durumlar özellikle son yıllarda gittikçe artan bir etkiyle dünya genelinde önemli bir hastane kaynaklı enfeksiyon problemine yol açmıştır (Büyüktuna ve diğerleri,2020).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), *Klebsiella*'yı “Şu anda dünya çapında halk sağlığına en büyük tehdit oluşturan organizmalardan biri olarak listeliyor. Bunun nedeni, birkaç varyantın antibiyotiklere karşı çok dirençli olmasıdır, başka bir deyişle giderek artan sayıda antibiyotik bunlara karşı etkisizdir.” diye açıklamıştır.

Klebsiella pneumoniae tüm dünyada etkili olduğu bilinirken Amerika Bölgesi'nde görülen hastane tabanlı pnömonilerin %20-30'unun sebebi olduğu ve hastanelerde görülen gram negatif bakteriyemiler içerisinde ilk sıralarda olduğu tahmin edilmektedir (WHO,2024). Bir çalışmada yoğun bakım ünitelerindeki kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu oranı %31

ile yoğun bakım ünitelerindeki en çok görülen hastane enfeksiyonu olarak bildirilmiştir. (Aymelek Haciosmanoğlu K.,2022).

Telli M'nin bir çalışmasında karbapenem dirençli *K. pneumoniae* suşlarının farklı kliniklerde görülme oranlarını sıralamıştır. Buna göre dahili servislerde %40 oranında görülürken yoğun bakım ünitelerinde %36 oranında, cerrahi servislerde %15 oranında, pediatri servislerinde ise %9 oranında görüldüğünü belirtmiştir. Suudi Arabistan'da 2022 yılında üçüncü basamak bakım hastanelerinde yapılan bir çalışmada yoğun bakım ünitelerinde 1078 hastada 316 hastane enfeksiyonu bildirilmiştir. Bu 316 hastane enfeksiyonu arasında 70 hastada kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu görüldüğü bildirilmiştir. Bu 70 hasta incelendiğinde %20'sinde *K. pneumoniae* etkeninin neden olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada diğer etkenler ise %17 oranında *P. mirabilis*, *P. aeruginosa* ve *E. faecalis* ise %13 oranında izlenmiştir (Saleem ve diğerleri,2022). Lübnan'da üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde 14 yıllık süreç retrospektif olarak incelenmiştir. Bu süreçte toplam 620 Kİ-İYE vakası belirlenmiştir. Bu vakalar içerisinde en sık karşılaşılan bakteriler ise %44,8 ile *E. coli*, %16 ile *P. aeruginosa*, %15,6 ile *K. pneumoniae*, %6,9 ile *A. baumannii*, %5,9 ile *Enterococcus spp* etkeni görülmüştür (Shmoury ve diğerleri,2024). Bizim çalışmamız ve diğer örnek çalışmalar incelendiğinde sıralamalar değişmekle beraber *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* gibi gram negatif bakteriler daha sık görülmüştür.

Klebsiella pneumoniae etkeni üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde hastane enfeksiyonuna neden olan son derece önemli bir etken olurken bu etkinliğini en fazla ortaya çıkardığı sistem kataterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları olmuştur. *K. pneumoniae* etkeni kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında kadınlarda daha sık rastlanılmaktadır. Bu durum kadınların üriner sistem enfeksiyonlarında anatomik olarak daha riskli olmasından kaynaklanabilir. Üretranın erkeklere göre daha kısa olması enfeksiyon riskini artırır. *K. pneumoniae* etkeninin üriner kateter yüzeyinde birikimi ve mesaneye doğru ilerlemesinin kadınlarda daha kolay olması *K. pneumoniae* etkeninin kadınlarda enfeksiyon oluşturabilme kapasitesini artırabilir. Özellikle üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde görülen *K. pneumoniae* etkeninin kadınlarda daha duyarlı olduğu söylenebilir. Çünkü *K. pneumoniae* etkeni bizim çalışmamızda üriner sistem hariç diğer sistemlerde %58 ile erkek cinsiyette daha fazla görülmüştür. Üriner kateterin hastalarda uzun süre durması üretranın genişlemesine yol açar. Üretranın genişlemesi, patojenlerin yukarıya doğru ilerlemesini kolaylaştırarak enfeksiyon riskini artırır.

5.2. *Escherichia coli* Tartışma

Escherichia coli idrar yolu enfeksiyonlarında etken olarak sıkça karşılaşılmaktadır. *E. coli* etkeni komplike idrar yolu enfeksiyonlarında %65 oranında görülürken, komplike olmayan idrar yolu enfeksiyonlarında ise %75 oranında görülebilir. *E. coli* etkenine bağlı üriner sistem enfeksiyonları hastalarının çoğunluğunda kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları etkeni olarak karşımıza çıkabilmektedir. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında *E. coli* etkeni önemli bir yer tutarken onunla birlikte başka etkenlerde kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında önemli etkiye sahiptirler. Bunların bazıları için Werneburg GT'nin 2022 yılında yaptığı bir araştırmada *Enterococcus spp.*'nin %11 oranında görüldüğü bunu takiben; *Klebsiella pneumoniae* etkeninin %8 oranında, *Candida spp.* etkeninin %7 oranında, *Staphylococcus aureus* etkeninin %3 oranında, *P. aeruginosa* etkeninin %2 oranında, Grup B Streptococcus etkeninin %2 oranında bulmuştur. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının en temel taşı antibiyotiklerdir (Werneburg GT,2022).

Bir başka çalışmada D Mert ve ark. 2020 yılında yaptığı araştırmada “İdrar yolu enfeksiyonuna en sık neden olan mikroorganizmalar başta *E. coli* olmak üzere *K. pneumoniae*, *P. mirabilis*, *E. faecalis* ve *Staphylococcus saprophyticus*’dur” çıkarımına varmışlardır. Lee ve diğerleri tarafından 2013 yılında yapılan bir araştırmanın idrar kültürü sonuçlarında, Kİ-İYE'li 61 hasta arasında, *E. coli* etkeni 24 hastada (%38,7) görülürken en sık karşılaşılan etken olmuştur. *E. coli* etkenini takiben 19 hastada (%30,6) *Enterococcus spp.*, 7 hastada (%12,9) *Staphylococcus aureus*, 6 hastada (%9,7) *Candida spp.*, 3 hastada (%4,8) *P. aeruginosa* ve 2 hastada (%3,2) *K. pneumoniae* etkeni görülmüştür.

Parihar ve diğerleri 2023 yılında yaptıkları bir çalışmada üriner kateteri bulunan 150 hastayı incelediler. Bu hastaların 22'sinde Kİ-İYE görüldü. Kİ-İYE görülme oranı %14,6 olarak hesaplandı. Etken dağılımı incelendiğinde en çok 9 vaka ile *E. coli* görüldüğünü bulmuşlardır. Bu da yaklaşık %40,9'unda *E. coli* etkenine rastlanıldığını göstermektedir.

Escherichia coli literatürde görüldüğü üzere üriner sistem üzerinde son derece etkin olduğu araştırmalarda görülmüştür. Bizim araştırmamızda *K. pneumoniae* etkeninden sonra kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında en sık karşılaşılan etken olmuştur.

5.3. *Acinetobacter baumannii* Tartışma

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) yeni antibiyotikler Ar-Ge'si için öncelikli patojenler listesinde öncelik 1. Kritik seviye olarak *A. baumannii* (karbapenem dirençli) etkenine çağrıda bulunmuştur. *A. baumannii* etkenini takiben kritik seviye *P. aeruginosa* (karbapenem dirençli)

ve Enterobacteriaceae (karbapenem dirençli-ESBL üreten) etkenlerine yer vermiştir. Ayrıca WHO'nun yapmış olduğu ESKAPE adı verdiği çoklu ilaç direnci gösteren altı etken arasında da yer almaktadır. ESKAPE içerisinde;

E= *Enterococcus faecium*

S= *Staphylococcus aureus*

K= *Klebsiella pneumoniae*

A= *Acinetobacter baumannii*

P= *Pseudomonas aeruginosa*

E= *Enterobacter species* bulunmaktadır.

Acinetobacter baumannii etkeni yüzeyler üzerinde etkinliğini kaybetmeyip uzun süre canlı kalabildikleri için önemli bir hastane enfeksiyonu etkenidir. *A. baumannii* etkeni bu yüzeyler üzerinde tutulumda bulunarak hasta ve sağlık çalışanlarına kolonize olabilmektedir. Bu kolonizasyonla birlikte *A. baumannii* etkeni hastaneden kullanılan cihazlara bulaşabilmekte ve diğer hastalara da bulaşabilmektedir. Bu bulaşla birlikte epidemilere neden olabilmektedir. Özellikle bağışıklık sistemi baskılanmış hastanede yatan ileri yaştaki hastalarda, yoğun bakım ünitelerindeki hastalarda, çok fazla invaziv girişimde bulunulan hastalarda, mekanik ventilasyon gibi durumlarda, hastane tabanlı idrar yolu enfeksiyonlarında, kan dolaşım enfeksiyonları (bakteriyemi), cerrahi bölge enfeksiyonlarında veya yara bölge enfeksiyonlarında ve ventilatörle ilişkili pnömoni gibi durumlarda enfeksiyona neden olabilen önemli bir hastane enfeksiyonu etkenidir (Çakır ve diğerleri,2023).

Acinetobacter baumannii bizim çalışmamızda üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinde hastane enfeksiyonuna neden olan son derece sık görülen bir etken olurken kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında görülme oranı daha düşüktür.

5.4. *Proteus mirabilis* Tartışma

Hastane enfeksiyonu bulunan, sürekli tekrarlayan enfeksiyon durumlarına maruz kalanlar ve idrar yollarında anormallik bulunan hastalarda daha sık *P. mirabilis* enfeksiyonuna yakalanma riski daha fazladır (Jamil RT ve diğerleri,2023). *P. mirabilis* etkeni vücut bütünlüğünün bozulduğu (yaralar), göz, gastrointestinal sistem ve idrar yolu enfeksiyonu gibi durumlarda görülebilir. Genellikle katetere bağlı gelişen idrar yolu enfeksiyonlarında görülmektedir. Bu kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonu bakteriyemiye ve sepsise neden olabilir. Uzun süreli kateter uygulanan hastalarda kateterde bir süre sonra tıkanıklık görülebilir.

Bu tıkanıklığın en yaygın sebebi *P. mirabilis* etkeninin birikimi kaynaklıdır. *P. mirabilis* üriner sistemde enfeksiyon kaynaklı taş oluşumundan çok yüksek oranda sorumludur (Armbruster ve diğerleri,2018). Uzun süreli uygulanan üriner kateter enfeksiyonlarının ve dirençli hastane enfeksiyonlarının önemli bir kaynağıdır (Rubi ve diğerleri,2022).

Proteus mirabilis'in görülme oranı kateter süresinin uzunluğu ile doğrudan ilişkilidir. *P. mirabilis* diğer etkenlerle kıyaslandığında daha fazla biyofilm tabası üretmektedir. Bu tür tıkanmış kateterlerin %80'inden izole edilebilmektedir (Nicolle,2014).

5.5. *Pseudomonas aeruginosa* Tartışma

Pseudomonas aeruginosa etkeni yoğun bakım ünitelerindeki enfeksiyonların yüksek bir kısmından sorumlu bir etkendir. Bu *P. aeruginosa* etkenine bağlı olarak gelişen GİS enfeksiyonları, idrar yolu enfeksiyonları ve kan dolaşım enfeksiyonları gibi durumların çoğunda tedavi oldukça güçtür. Çünkü *P. aeruginosa* etkeni birçok antibiyotiğe karşı doğal bir direnci bulunmakla birlikte antibiyotiklere karşı direnç edinebilme yeteneğine sahiptir. Hastanelerde görülen idrar yolu enfeksiyonları tüm hastane enfeksiyonları içerisinde önemli yer tutar. Bu durum genel hastane enfeksiyonları arasında yaklaşık %20 ile %49 arasındadır. Bu idrar yolu enfeksiyonlarının ise yaklaşık olarak %10'u *P. aeruginosa* etkenine bağlı olarak gelişmektedir. Yoğun bakım ünitelerinde görülen idrar yolu enfeksiyonları, kan dolaşım enfeksiyonları, kalp zarının enfeksiyonu (endokardit), akciğer enfeksiyonu gibi önemli enfeksiyonlara sebebiyet verebilmektedir. Katetere bağlı üriner sistem enfeksiyonlarında kateter olgusu bakteriler tarafından hastaya ulaşma aracı olarak kullanılabilir. Kateter olgusunun yarattığı mukozal tahribat bakterilerin birikimine neden olabilir. *P. aeruginosa* etkeni dünya genelinde idrar yolu enfeksiyonlarında sıkça karşımıza çıkarken önemli bir prevelansa sahiptir. Yoğun bakım ünitesindeki enfeksiyonlarda ise *P. aeruginosa* etkeni tek başına %30'dan fazla enfeksiyona etken olabilir. *P. aeruginosa* yoğun bakım ünitesinde çok etkin olmasına karşın yüksek oranlarda ölüme sebebiyet verebilen hastane enfeksiyonu kaynağıdır (Pachori ve diğerleri, 2019). WHO'nun yapmış olduğu ESKAPE adı verdiği çoklu ilaç direnci gösteren altı etken arasında da yer almaktadır.

Antibiyotik direncinin fazla olması ve sıkça yoğun bakım ünitelerinde karşımıza çıkmasından dolayı *P. aeruginosa* etkeni son derece önemli ve dikkat edilmesi gereken bir bakteridir.

5.6. *Enterococcus faecium* ve *Enterococcus faecalis* Tartışma

Enterococcus faecium ve *Enterococcus faecalis* etkenleri doğal olarak antibiyotiklere karşı içsel direnç geliştirmişlerdir. Bu direnç mekanizmasını aktarabilmektedirler. Enterokoklar hastaneden kaynaklı gelişen idrar yolu enfeksiyonların büyük bir bölümünden sorumludurlar (%15-20). *E. faecium* türleri genel olarak %80 oranında vankomisine karşı direnç geliştirirken bunun yanında %90 oranına ampisiline karşı direnç geliştirmiştir. *E. faecalis* türleri ise %10 oranında vankomisine direnç geliştirirken ampisiline karşı yüksek oranda duyarlıdır. *E. faecium* ve *E. faecalis* türleri genel olarak komplike idrar yolu enfeksiyonlarında daha sık karşımıza çıkar. Komplike idrar yolları DM, gebelik, üriner kateterler, bağışıklık sisteminin baskılandığı durumlar, idrar tıkanıklığı, nörojenik mesane gibi durumlarla ilişkilidir. *E. faecium* ve *E. faecalis* etkenlerine bağlı gelişen enfeksiyonlar genellikle intravenöz kateterler, kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları, karın içi enfeksiyonlar, yanık ve ülserasyonlara kadar birçok enfeksiyon kaynağında sekonder olarak karşımıza çıkabilmektedir (Said ve diğerleri,2024). İnsanlarda özellikle genitoüriner sistem ve gastrointestinal sistemde doğal olarak bulunan enterokokların çok fazla karşılaşıldığı durumlar arasında idrar yolu enfeksiyonları gelmektedir. Yıllar içerisinde görülme oranlarındaki artışla beraber çok çeşitli enfeksiyonların kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Enterokokların neden olduğu enfeksiyon durumlarının artışından dolayı antibiyotiklere karşı direncinin fazlaşması arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. *E. faecium* ve *E. faecalis* türleri idrar yolu enfeksiyonlarının %10'undan ve hastane kaynaklı idrar yolu enfeksiyonlarının ise %16'sından sorumlu olduğu bildirilmiştir (Bilgin ve diğerleri,2021). D Mert ve ark. 2020 yılında yaptığı araştırmada "İdrar yolu enfeksiyonuna en sık neden olan mikroorganizmalar başta *E. coli* olmak üzere *K. pneumoniae*, *P. mirabilis*, *E. faecalis* ve *Staphylococcus saprophyticus*'dur" çıkarımına varmışlardır.

5.7. *Myroides spp.* Tartışma

Myroides genel olarak hastaların bağışıklık sistemlerinin baskılandığı fırsatçı durumlarda enfeksiyona neden olabilirler. Bağışıklık sisteminin baskılandığı pnömoni, idrar yolu enfeksiyonları, menenjit, yumuşak doku enfeksiyonları gibi insan yaşamını tehdit altına alabilecek enfeksiyonlara neden olabilmektedirler. Bu enfeksiyonlarla birlikte tedavisi güçtür. Birçok antibiyotiğe karşı direnç gösterebilmektedirler. Hastane enfeksiyonlarına ve mortaliteye sebebiyet verebilirler (Yıldırım ve diğerleri,2023).

Myroides etkeni bizim çalışmamızda hastane enfeksiyonuna 1 vaka ile neden olmuştur. Çok sık karşılaşılmamıştır. Çalışmamız sınırlarında üçüncü basamak yoğun bakım üniteleri için hastane enfeksiyon riski düşüktür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları hastane kaynaklı enfeksiyonların en başlarında yer almaktadır. Özellikle hastalar üzerinde çok ciddi enfeksiyonlara neden olmakla beraber yaşam kalitesinin düşmesine, fırsatçı enfeksiyonların gelişmesine ve ölüme neden olabilmektedir. Kateter olgusunun sık kullanıldığı yoğun bakım ünitelerinde görülme oranı daha yüksektir. Yoğun bakım ünitelerindeki hastaların bakıma muhtaç olmaları ve üriner kateter gereksiniminin fazla olması bu enfeksiyona yakalanma riskini de arttırmaktadır. Üretral kateter kullanımından önce alternatif yöntemlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Yoğun bakımlarda üriner kateter takımı ve bakımı konusunda gerekli personelin bilgilendirilmesi, kateter bütünlüğünün korunması, kateter gereksiniminin ortadan kalkar kalkmaz çıkartılması kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında önem arz etmektedir. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarına neden olan etkenlere karşı kullanılabilecek antibiyotiklerin gün geçtikçe daha da daralması ve etkenlerin antibiyotik direnci kazanabilme yeteneklerinin fazla olması tedavisinin de güç olmasına neden olmaktadır. Kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının yoğun bakımda yatan hasta üzerinde yaş fark etmeksizin ortaya çıkabilmektedir. Yoğun bakım ünitelerindeki bulaş riskinin fazla olması, çok fazla tıbbi girişimin bulunması ve hastaya bağlanan tıbbi ekipmanların fazlalığı ile birlikte hastada kolonizasyona neden olabilecek ortam da fazladır. Bu durum da bakterilerin enfeksiyona neden olmasını daha da kolaylaştırmaktadır. Yoğun bakım ünitelerindeki hastaların genel olarak bağışıklık sistemindeki zafiyetlerle beraber üriner kateterin uzun süreli hasta da kalmasıyla kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarından kaçınılması son derece güç hale getirmektedir. Kateter bakımı konusundaki güncel yaklaşımların takip edilmesi, gerekli personelin eğitilmesi, hızlı tanı, takip ve tedaviyle birlikte bütüncül bir yaklaşım ile kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonları azaltılabilir. Kullanılan üriner kateter yüzeylerinde etkenlerin biyofilm oluşturabilme kapasitesinin fazla olmasıyla beraber enfeksiyon gelişimi için uygun ortam sağlanmaktadır. Tüm bu dış etmenlerin yoğun bakım ünitesindeki fazlalığı hem kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarında hem de diğer enfeksiyon türlerinin hastalarda daha fazla gelişmesine yol açmaktadır. Yoğun bakımda yatan hastalarda daha bütüncül yaklaşımlar tercih edilmeli izolasyon yöntemlerine dikkat edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Acun, A., Bayrak-Kahraman, B. (2023). Yetişkin Yoğun Bakım Ünitelerinde Kateter İlişkili İdrar Yolu Enfeksiyonlarının Önlenmesi: Sistematik Derleme. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1(1), 40-49.
- Al-Qahtani, M., Safan, A., Jassim, G. ve Abadla, S. (2019). Hastanede yatan hastalarda kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının önlenmesinde antimikrobiyal kateterlerin etkinliği: son güncellemeler üzerine bir inceleme. *Enfeksiyon ve Halk Sağlığı Dergisi*, 12(6), 760-766. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.09.009>
- Armbruster, C. E., Mobley, H. L. T., Pearson, M. M. (2018). Pathogenesis of *Proteus mirabilis* Infection. *EcoSal Plus*, 8(1), 10.1128/ecosalplus.ESP-0009-2017. <https://doi.org/10.1128/ecosalplus.ESP-0009-2017>
- Avrupa Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi. AB/AEA ülkelerinde karbapenemaz genleri taşıyan hipervirülen *Klebsiella pneumoniae* ST23'ün ortaya çıkışı, ilk güncelleme, 14 Şubat 2024. Stockholm: ECDC; 2024. Şuradan edinilebilir: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/RRA-20240129-48%20FINAL.pdf>
- Aygün, P. (2008). Kateterle İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Önlenmesi, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Hastane Enfeksiyonları Korunma ve Kontrol Sempozyum Dizisi No.60 Ocak 2008; s:131-137
- Aymelek Hacıosmanoğlu, K., Yazıcı, G., Yoğun Bakım Ünitelerinde Katater İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarını Önlemeye Yönelik Kanıta Dayalı Uygulamalarda Hemşirelerin Önemi, *Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi* Yıl: 3, Sayı: 2, 2022
- Behzadi, P., Behzadi, E., Ranjbar, R. (2015). Urinary tract infections and *Candida albicans*. *Central European journal of urology*, 68(1), 96–101. <https://doi.org/10.5173/ceju.2015.01.474>
- Bilgin, M., Görgün, S., İşler, H., Başbulut, E. İdrar kültürlerinden izole edilen enterokok türlerinin dağılımı ve antibiyotik direnç profillerinin değerlendirilmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 2021; 78(3): 265 – 272

- Büyüktuna, SA., Hasbek, M., Çelik, C., Ünlüsavuran, M., Avcı, O., Baltacı, S. Yoğun bakım ünitesinde gelişen Klebsiella pneumoniae enfeksiyonları: karbapenem direnci ve hasta mortalitesi ile ilgili risk faktörleri. *Mikrobiyoloji Bülteni Dergisi*, 2020;54(3):378-391
- Chenoweth, C., Saint, S. (2013). Preventing catheter-associated urinary tract infections in the intensive care unit. *Critical care clinics*, 29(1), 19–32. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2012.10.005>
- Corder CJ, LaGrange CA. Suprapubik Mesane Kateterizasyonu. [Güncellendi 2022 7 Kasım]. İçinde: StatPearls [İnternet]. Treasure Island (FL): StatPearls Yayıncılık; 2025 Ocak-. Buradan edinilebilir: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482179/>
- Çeken N, Duran H, Atik B. Yoğun bakım ünitelerinden izole edilen Pseudomonas aeruginosa suşlarının dört yıllık direnç profili. *Pamukkale Tıp Dergisi* 2021;14:306-311.
- Çelik S., Karaman D., Yanık F., Veren F., Yoğun Bakım Hemşirelerinin Kateter ile İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Önlenmesi Hakkındaki Bilgi Durumları, *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* Cilt: 2 • Sayı: 4 • Ekim 2011
- Dağlı Ö., Namıduru M., Geçmişten Bir Analiz; Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Yoğun Bakım Ünitelerinde Nozokomiyal Enfeksiyonların İrdelenmesi ve Enfeksiyon Risk Faktörlerinin Belirlenmesi (s.185-209), Sağlık Akademisi Kastamonu, 2018, 3(3): 185-209
- Dünya Sağlık Örgütü (31 Temmuz 2024). Hastalık Salgını Haberleri; Antimikrobiyal Direnç, Hipervirulan Klebsiella pneumoniae - Küresel durum. Şurada mevcuttur: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2024-DON527>
- Fink, R., Gilmartin, H., Richard, A., Capezuti, E., Boltz, M., Wald, H. (2012). Indwelling urinary catheter management and catheter-associated urinary tract infection prevention practices in Nurses Improving Care for Healthsystem Elders hospitals. *American journal of infection control*, 40(8), 715–720. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.09.017>
- Ha, U. S., Cho, Y. H. (2006). Catheter-associated urinary tract infections: new aspects of novel urinary catheters. *International journal of antimicrobial agents*, 28(6), 485–490. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2006.08.020>
- Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Dairesi Başkanlığı, Türkiye’de Yoğun Bakım Ünitelerinde Standardize Araç Kullanım Oranı Özet Raporu (2017), Erişim tarihi: 02.06.2025

- Hekimoğlu CH, Sahan S. Üriner kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonlarında ölüm ile ilişkili faktörlerin incelenmesi *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 2020; 77(3): 325-332
- Howard, A., O'Donoghue, M., Feeney, A., Sleator, R. D. (2012). *Acinetobacter baumannii*: an emerging opportunistic pathogen. *Virulence*, 3(3), 243–250.
<https://doi.org/10.4161/viru.19700>
- Jamil RT, Foris LA, Snowden J. *Proteus mirabilis* Enfeksiyonları. [Güncellendi 2023 Haziran 12]. İçinde: StatPearls [İnternet]. Treasure Island (FL): StatPearls Yayıncılık; 2025 Ocak-. Buradan edinilebilir: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK442017/>
- Kadanalı A. Üriner sistem enfeksiyonları. *The Eurisian Journal of Medicine* 2006; 38 (3): 119-123.
- Kanti, S. P. Y., Csóka, I., Jójárt-Laczovich, O., Adalbert, L. (2022). Recent Advances in Antimicrobial Coatings and Material Modification Strategies for Preventing Urinary Catheter-Associated Complications. *Biomedicines*, 10(10), 2580.
<https://doi.org/10.3390/biomedicines10102580>
- Karadeniz Sütçü İmam Üniversitesi'nin Üriner Kateter Takılması Talimatı 01.07.2016 Erişim: 10.05.2025 Şuradan edinilebilir:
https://www.ksu.edu.tr/depo/belgeler/HB.TL.43%20%C3%9CR%C4%B0NER%20KATETER%20TAKILMASI%20TAL%C4%B0MATI_1711101044086788.pdf
- Koca R, Gürkan A., Kateterle İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Önlenmesinde Güncel Yaklaşımlar, *Cerrahi Ameliyathane Sterilizasyon Enfeksiyon Kontrol Hemşireliği Dergisi* 2020; 1(2):72-82
- Köse G, Çelebi C. Kateter ilişkili idrar yolu enfeksiyonunun önlenmesi. Gürkan A, editör. *Cerrahi Hemşireliğinde Bakıma Duyarlı Kalite Göstergeleri*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2023. p.60-5.
- Leblebicioglu 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 Mar;53(3):207-10. doi: 10.1053/jhin.2002.1362. PMID: 12623322.
- Lee JH, Kim SW, Yoon BI, Ha US, Sohn DW, Cho YH. (2013) Yoğun Bakım Ünitelerinde Hastane Kateteriyle İlişkili İdrar Yolu Enfeksiyonunu Etkileyen Faktörler: Tek Bir

- Merkezde 2 Yıllık Deneyim. *Korean Journal of Urology*. 2013 Ocak;54(1):59-65. <https://doi.org/10.4111/kju.2013.54.1.59>
- M. Orucu ve M.F. Geyik, Yoğun Bakım Ünitesinde Sık Görülen Enfeksiyonlar, *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi* 2008; 1:
- Mert D, Çeken S, Ertek M. İdrar yolu enfeksiyonlarında kültürden izole edilen bakteriler ve antibiyotik duyarlılıkları. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 2020; 77(1): 25-32
- Mueller M, Tainter CR. Escherichia coli Enfeksiyonu. [Güncellendi 2023 Temmuz 13]. İçinde: StatPearls [İnternet]. Treasure Island (FL): StatPearls Yayıncılık; 2025 Ocak-. Buradan edinilebilir: https://www.ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/books/NBK564298/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=tr&_x_tr_hl=tr&_x_tr_pto=tc
- Nicolle L. E. (2014). Catheter associated urinary tract infections. *Antimicrobial resistance and infection control*, 3, 23. <https://doi.org/10.1186/2047-2994-3-23>
- Oğuz Erdem G, Öztürk S. Kateter ilişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Önlenmesinde Kanıta Dayalı Uygulamalar ve Hemşirelik Yaklaşımları. *Akd Nurs J*. 2024;3(2):74-81.
- Pachori, P., Gothwal, R., Gandhi, P. (2019). Emergence of antibiotic resistance *Pseudomonas aeruginosa* in intensive care unit; a critical review. *Genes diseases*, 6(2), 109–119. <https://doi.org/10.1016/j.gendis.2019.04.001>
- Parida, S., Mishra, S. K. (2013). Urinary tract infections in the critical care unit: A brief review. *Indian journal of critical care medicine : peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 17(6), 370–374. <https://doi.org/10.4103/0972-5229.123451>
- Parihar, S., Sharma, R., Kinimi, S. V., Choudhary, S. (2023). An Observational Study from Northern India to Evaluate Catheter-associated Urinary Tract Infection in Medical Intensive Care Unit at a Tertiary Care Center. *Indian journal of critical care medicine : peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 27(9), 642–646. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24519>
- Parker, D., Callan, L., Harwood, J., Thompson, D. L., Wilde, M., Gray, M. (2009). Nursing interventions to reduce the risk of catheter-associated urinary tract infection. Part 1: Catheter selection. *Journal of wound, ostomy, and continence nursing : official*

publication of The Wound, Ostomy and Continence Nurses Society, 36(1), 23–34.
<https://doi.org/10.1097/01.WON.0000345173.05376.3e>

Rubi, H., Mudey, G., Kunjalwar, R. (2022). Catheter-Associated Urinary Tract Infection (CAUTI). *Cureus*, 14(10), e30385. <https://doi.org/10.7759/cureus.30385>

Said MS, Tirthani E, Lesho E. Enterococcus Enfeksiyonları. [Güncellendi 2024 Şubat 12]. İçinde: StatPearls [İnternet]. Treasure Island (FL): StatPearls Yayıncılık; 2025 Ocak-. Buradan edinilebilir: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567759/>

Saleem, M., Syed Khaja, A. S., Hossain, A., Alenazi, F., Said, K. B., Moursi, S. A., Almalaq, H. A., Mohamed, H., Rakha, E., Mishra, S. K. (2022). Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Intensive Care Unit Patients at a Tertiary Care Hospital, Hail, Kingdom of Saudi Arabia. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 12(7), 1695. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12071695>

Shmoury, A. H., Hanna, W., Zakhour, J., Zahreddine, N. K., Kanj, S. S. (2024). Epidemiology and microbiology of catheter-associated urinary tract infections: A 14-year surveillance study at a tertiary care center in Lebanon. *Journal of infection and public health*, 17(5), 825–832. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2024.03.022>

Soundaram, G. V., Sundaramurthy, R., Jeyashree, K., Ganesan, V., Arunagiri, R., Charles, J. (2020). Impact of Care Bundle Implementation on Incidence of Catheter-associated Urinary Tract Infection: A Comparative Study in the Intensive Care Units of a Tertiary Care Teaching Hospital in South India. *Indian journal of critical care medicine : peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 24(7), 544–550. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23473>

Shiranee Sriskandan,(2010). Practice point 32 - Management of candiduria in the ICU,Editor(s): Jonathan Cohen, Steven M. Opal, William G. Powderly,Infectious Diseases (Third Edition),Pages 759-760, ISBN 9780323045797, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-04579-7.00232-X>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978032304579700232X>)

Telli M. Klebsiella pneumoniae klinik suşlarında, 2012-2020 yılları arasında karbapenem direnç oranlarındaki değişimin ve direnç genlerinin araştırılması. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*. 2022;52(2):95-102.

- Turan Çakır S, Enç N, Ergönül Ö. Yoğun Bakım Ünitesinde *Acinetobacter Baumannii* Enfeksiyonu Gelişimine Yol Açan Risk Faktörleri ile Bulaşma Yolları, *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi* 2023;27(2):67-76)
- Van Decker, S. G., Bosch, N., Murphy, J. (2021). Catheter-associated urinary tract infection reduction in critical care units: a bundled care model. *BMJ open quality*, 10(4), e001534. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-001534>
- Venkataraman, R., Yadav, U. (2022). Catheter-associated urinary tract infection: an overview. *Journal of basic and clinical physiology and pharmacology*, 34(1), 5–10. <https://doi.org/10.1515/jbcpp-2022-0152>
- Werneburg G. T. (2022). Catheter-Associated Urinary Tract Infections: Current Challenges and Future Prospects. *Research and reports in urology*, 14, 109–133. <https://doi.org/10.2147/RRU.S273663>
- Yavuz-Karamanoğlu A., Yavuz van Giersbergen M., Sağlık Hizmeti ile İlişkili İdrar Yolu Enfeksiyonunun Önlenmesine Yönelik Kanıtlar ve Uygulama Önerileri, *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2023; 12(2): 809 - 819
- Yıldırım MH, Bayındır Bilman F, Kaya S, Yurtsever SG, Müderris T. Nadir görülen bir idrar yolu enfeksiyonu etkeni: *Myroides odoratimimus*. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*. 2023;53(1):55-59.
- Yıldız H, Çelebi Tayfur A. İdrar kültüründen izole edilen *Klebsiella pneumoniae*'nin yıllara göre antibiyotik direnç değişimi. *Çocuk Enfeksiyon Dergisi*, 2023;17(3):156-161.
- Yoğun Bakım Ünitesinde CAUTI'yi Önleme Kolaylaştırıcının Kılavuzu Metni. İçerik son olarak Şubat 2023'te gözden geçirildi. Sağlık Araştırmaları ve Kalite Ajansı, Rockville, MD. <https://www.ahrq.gov/hai/cauti-tools/facil-guide/preventing-cauti-icu-setting-transcript.html>

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

“Üçüncü Basamak Yoğun Bakım Ünitelerinde Üriner Kataterle İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarının Gelişme Oranları” başlıklı Yüksek Lisans tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

.....
Halil İbrahim ÖLMEZLER

... / ... / ...

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı : Ölmezler Halil İbrahim
Uyruk : Türkiye Cumhuriyeti
Doğum yeri ve tarihi : Aydın - 01.11.1999
Telefon : 0539 911 5716
E-mail : halil.olmez.09@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi	28.06.2021
Yüksek Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Devam Ediyor

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Unvan
2023-Devam Ediyor	Aydın Devlet Hastanesi	Hemşire