

T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TIBBİ MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI

İDRAR KÜLTÜRLERİNDE ÜREYEN MİKROORGANİZMA
ÇEŞİTLİLİĞİNİN RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahadır Furkan CEVİZCİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Sadık AKGÜN

ADİYAMAN, 2024

ANISINA

Bu çalışmayı tamamlarken derin acılarla dolu bir yılın izlerini taşıyorum. Sevgili kardeşim Muhammet İkbal CEVİZCİ'yi 6 Şubat 2023'te yaşanan yıkıcı depremde, karaciğer donörü olduğum canım annem Sevgi CEVİZCİ'yi ise 20 Kasım 2023'te PSK (Primer Sklerozan Kolanjit) hastalığından ötürü kaybetmenin verdiği tarifsiz acı ruhumda kapanmaz yaralar açtı. Gülen yüzünüzle, etrafa saçtığınız neşenizle, bitmek bilmeyen enerjinizle ve saf kalbinizle her zaman içimde bir ışık yaktınız ve bu çalışmanın her kelimesine masumiyetinizle ve cesaretinizle yürüdüm. En büyük rehberim sizlerin dayanıklılığı, kararlılığı ve sabrı oldu. Her gün sizleri daha derin bir özlemle anıyor ve yokluğunuzun ağırlığını her geçen an daha da fazla hissediyorum.

Hayatımdaki her şeyde anılarınızı yaşatmakta kararlıyım. Bu durum tek motivasyon kaynağım oldu. Bu çalışmayı büyük bir hüznün ve sonsuz bir sevgiyle ithaf ediyorum. Bu tez annem Sevgi CEVİZCİ'nin ve kardeşim Muhammet İkbal CEVİZCİ'nin sonsuz anılarına adanmıştır.

Sevgi ve özlemle...

Veteriner Hekim
Bahadır Furkan CEVİZCİ
Adıyaman - 2024

ÖZET

İDRAR KÜLTÜRLERİNDE ÜREYEN MİKROORGANİZMA ÇEŞİTLİLİĞİNİN RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Bahadır Furkan CEVİZCİ
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temmuz/2024
Danışman: Doç. Dr. Sadık AKGÜN

Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Kültür Laboratuvarına 2019 yılında çeşitli kliniklerce gönderilen 36.396 hastaya ait idrar kültürleri değerlendirildi. Örnekler ekim yapıldıktan sonra inkübasyona tabi tutuldu ve ardından koloni morfolojisi göz önüne alınarak konvansiyonel testler yapıldı. Otomatik antibiyotik duyarlılık cihazı ile antibiyotik duyarlılık sonuçları rapor edildi.

Hasta örneklerinin 5.597'sinde (%15,37) en az bir mikroorganizma üredi. 30.799'unda (%84,63) üreme olmadı. Hastaların 3.739'u (%66,8) kadın, 1.858'i (%33,2) ise erkekti. Üreyen mikroorganizmaların %88,8'i gram negatif, %8,18'i gram pozitif ve %3,02'si ise maya olarak tespit edildi. En sık üreyen gram negatif bakteri *Escherichia coli* (%66,82) iken en sık üreyen gram pozitif bakteri ise *Enterococcus faecalis/faecium* (%51,96) olarak bulundu. En sık üreyen maya ise *Candida albicans*'tı (%71).

Escherichia coli'ye en duyarlı antibiyotik amikasin ve imipenem iken en dirençli antibiyotikler ise ampisilin ve amoksisilin/klavulanat idi. *Enterococcus faecalis/faecium* için ise en duyarlı antibiyotikler linezolid ve vankomisin olarak bulunurken en dirençli antibiyotikler ise eritromisin ve sefoksitin olarak saptandı.

Sonuç olarak idrar kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların çeşitliliğinin ve duyarlılıklarının tespiti enfeksiyonlar üzerindeki etkisini anlamamıza yardımcı olur.

Anahtar Kelimeler: İdrar kültürü; İdentifikasyon; Antibiyotik duyarlılık testi; Gram negatif bakteri; Gram pozitif bakteri

ABSTRACT

RETROSPECTIVE EVALUATION OF THE DIVERSITY OF MICROORGANISMS GROWN IN URINE CULTURES

Bahadır Furkan CEVİZCİ
Department of Medical Microbiology
Adıyaman University, Graduate Education Institute, July/2024
Supervisor: Doç. Dr. Sadık AKGÜN

Urine cultures of 36,396 patients sent to Adıyaman University Training and Research Hospital Medical Microbiology Culture Laboratory by various clinics in 2019 were evaluated. After the samples were inoculated, they were incubated, and then conventional tests were performed considering the colony morphology. Antibiotic sensitivity results were reported with the automatic antibiotic sensitivity device.

At least one microorganism grew in 5,597 (15.37%) of the patient samples. There was no reproduction in 30,799 (84.63%). 3,739 (66.8%) of the patients were women and 1,858 (33.2%) were men. 88.8% of the growing microorganisms were detected as gram negative, 8.18% as gram positive, and 3.02% as yeast. *Escherichia coli* (66.82%) was the most frequently growing gram-negative bacteria, while *Enterococcus faecalis/faecium* (51.96%) was the most frequently growing gram-positive bacteria. The most frequently growing yeast was *Candida albicans* (71%).

The most sensitive antibiotics against *Escherichia coli* were amikacin and imipenem, while the most resistant antibiotics were ampicillin and amoxicillin/clavulanate. For *Enterococcus faecalis/faecium*, the most sensitive antibiotics were linezolid and vancomycin, while the most resistant antibiotics were erythromycin and ceftiofur.

As a result, determining the diversity and susceptibility of microorganisms grown in urine cultures helps us understand their impact on infections.

Keywords: Urine culture; Identification; Antibiotic susceptibility test; Gram negative bacteria; Gram positive bacteria

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince bilgi ve tecrübeleriyle eğitimime katkıda bulunan, tez danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Sadık AKGÜN'e,

Çalışma süresince her konuda desteğini ve katkısını esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanı değerli hocam Prof. Dr. Gülnur TARHAN'a,

Hayatım boyunca koşulsuz destekçim olan, bugünüme gelebilmem için maddi ve manevi tüm zorluklara katlanan, emeklerinin karşılığı ödenemeyecek babama ve kardeşlerime, bu süreçte sonsuz sabır, moral ve emekleriyle yanımda olan ve sevgisini her zaman yanımda hissettiğim çok kıymetli eşime sonsuz teşekkürler ve sevgilerimi sunarım.

Veteriner Hekim
Bahadır Furkan CEVİZCİ
Adıyaman – 2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Adıyaman Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Veteriner Hekim

Bahadır Furkan CEVİZCİ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
BAŞLIK SAYFASI.....	i
ANISINA	ii
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. İdrar Özellikleri ve İdrar Alma Yöntemleri	3
2.1.1 Fiziksel özellikler	3
2.1.2. Kimyasal özellikler	3
2.1.3. İdrar alma yöntemleri.....	4
2.2. Temizlik ve Sterilizasyon.....	5
2.3. Orta İdrar Örneği.....	5
2.3.1. Ellerin temizliği	5
2.3.2. Genital bölgenin temizliği.....	5
2.3.3. Kurulama	5
2.3.4. Tuvalet kağıdı kullanımı.....	6
2.3.5. Hijyenik ürünlerden kaçınma.....	6
2.4. Steril İdrar Kabının Kullanımı	6

2.5. Doğru Saklama Koşulları.....	6
2.6. Etiketleme ve Bilgi Kaydı.....	6
2.7. Numunenin Kabul Edilmesi ve İşlenmesi.....	7
2.8. Besiyeri Seçimi	7
2.9. İnokülasyon	8
2.10. İnkübasyon	8
2.11. Mikrobiyolojik Yöntemler	8
2.11.1. Mikroskopi ve diğer incelemeler.....	9
2.11.1.1. Gram boyama	9
2.11.1.2. Kültür ve koloni morfolojisi	10
2.11.1.3. Biyokimyasal testler	10
2.11.1.4. Moleküler yöntemler	11
2.11.1.5. Serolojik yöntemler	12
2.11.2. Antibiyotik duyarlılık testleri.....	12
2.11.2.1. Disk difüzyon testi (Kirby-Bauer Testi)	12
2.11.2.2. Minimum inhibitör konsantrasyonu (MIC) Testi	13
2.11.2.3. E-Test (Epsilometre Testi)	13
2.11.2.4. Otomatize sistemler	13
2.12. İdrar Yolu Enfeksiyonları Epidemiyolojisi	14
2.13. İdrar Yolu Enfeksiyonu Etkenleri.....	15
2.13.1. Bakteriler	15
2.13.2. Mantarlar	17
2.13.3. Virüsler.....	18
2.13.4. Parazitler	18
3. MATERYAL METOT	19
3.1. Örnek Toplama	19
3.2. Örnek İşleme, Ekim ve İnkübasyon.....	19

3.3. Kùltürde Üremelerin Değerlendirilmesi.....	19
3.4. İdentifikasyon ve Antibiyotik Duyarlılık Testleri.....	20
3.5. Sonuçların Değerlendirilip Raporlanması.....	20
3.6. Veri Analizi.....	21
4. BULGULAR	22
5. TARTIŞMA.....	30
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
KAYNAKÇA.....	39
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1. İdrar Kültürü Sonuçlarının Yorumlanması.....	20
Tablo 2. Üremesi olan hastaların kliniklere göre dağılımı	24
Tablo 3. İdrar kültüründe izole edilen mikroorganizma dağılımı.....	25
Tablo 4. Yıllık bazda üreme olan hastaların kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların dağılımı	26
Tablo 5. Yıllık bazda idrar kültürlerinden izole edilen gram negatif mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılık test sonuçlarının dağılımı.....	28
Tablo 6. Yıllık bazda idrar kültürlerinden izole edilen gram pozitif mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılık test sonuçlarının dağılımı	29

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. Üremesi olan hastaların cinsiyet dağılım grafiği	22
Şekil 2. İzole edilen etkenlerin yaş gruplarına göre dağılımı.....	23
Şekil 3. Aylara göre en çok üreyen gram negatif ve gram pozitif mikroorganizmaların grafiği	25



KISALTMALAR DİZİNİ

BSI	: Bloodstream Infections (Kan Dolaşımı Enfeksiyonları)
ELISA	: Enzyme – Linked Immunosorbent Assay (Enzime Bağlı İmmünosorban Yöntem)
EMB	: Eozin Metilen Mavisi
HSV	: Herpes Simplex Virüs (Herpes Simpleks Virüs)
I	: Intermediate Susceptible (Orta duyarlı)
İYE	: İdrar Yolu Enfeksiyonu
KNS	: Koagülaz Negatif Stafilokok
MIC	: Minimum Inhibitory Concentration (Minimum İnhibitör Konsantrasyon)
PCR	: Polymerase Chain Reaction (Polimeraz Zincir Reaksiyon)
R	: Resistant (Dirençli)
RFLP	: Restriction Fragment Length Polymorphism (Restriksiyon Fragment Uzunluk Polimorfizm)
S	: Susceptible (Duyarlı)
SHB	: Sheep Blood Agar (Koyun Kanlı Agar)
UTI	: Urinary Tract Infections (İdrar Yolu Enfeksiyonu)
YBÜ	: Yoğun Bakım Ünitesi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İdrar yolu enfeksiyonları (İYE), dünya genelinde yaygın bir sağlık sorunudur ve önemli bir morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır. İdrar yolu enfeksiyonlarının tanısında ve tedavisinde temel bir araç olarak kabul edilen idrar kültürleri, mikroorganizmaların tespit edilmesini ve tanımlanmasını sağlayarak enfeksiyonun etkenini belirlemeye yardımcı olur. Bu çalışma, idrar kültürlerinde en sık üreyen mikroorganizmaların üretilmeleri, identifikasyonları ve sıklıkları üzerine odaklanmayı ve enfeksiyonun etken mikroorganizmasının doğru belirlenmesinin önemini vurgulamayı amaçlamaktadır [1-3].

İdrar kültürleri, *Escherichia coli* (*E. coli*), *Klebsiella spp.*, *Enterococcus spp.* ve *Staphylococcus spp.* gibi bakterilerin yanı sıra mantarları ve nadiren de olsa parazitleri içerebilen çeşitli mikroorganizmaların belirlenmesinde temel bir rol oynamaktadır. Özellikle *E. coli*, idrar yolu enfeksiyonlarının %80-90'ından sorumlu tutulmaktadır. Ancak diğer bakteri türlerinin de enfeksiyonların şiddeti, yaygınlığı ve tedavi stratejileri üzerinde etkili olabileceği unutulmamalıdır [3-6].

Bu çalışmanın bir diğer odak noktası, doğru bir tedavi yaklaşımının geliştirilmesine yardımcı olmak ve dirençli mikroorganizmaların izlenmesindeki önemidir. İdrar kültürleri sonuçlarına dayalı olarak etkili bir tedavi stratejisi belirlemek hastaların enfeksiyonlarının etkili bir şekilde yönetilmesine yardımcı olabilir. Ancak doğru bir şekilde değerlendirilmeyen idrar kültürü sonuçları gereksiz antibiyotik kullanımına ve antibiyotik direncinin artmasına neden olabilir. Bu nedenle idrar kültür sonuçlarının klinik açıdan doğru bir şekilde değerlendirilmesi önemlidir [5-7].

Bu çalışma, idrar yolu enfeksiyonlarıyla mücadelede klinik uygulamalara ve sağlık politikalarına katkı sağlamayı amaçlamaktadır. İdrar kültürlerinin doğru değerlendirilmesi ve enfeksiyonların etkili bir şekilde yönetilmesi için gerekli olan standartların belirlenmesi ve uygulanması, hastaların sağlığını korumak için hayati öneme sahiptir [2,3,8].

2. GENEL BİLGİLER

İdrar yolu enfeksiyonları (İYE), ürogenital sistemde sık görülen ve tedavi edilmediğinde ciddi sağlık sorunlarına yol açabilen yaygın enfeksiyonlardır. Genellikle bakteriyel etkenlerin neden olduğu İYE'ler, idrar yollarının farklı bölümlerini etkileyebilir ve semptomlarını şiddetli ağrı, sık idrara çıkma, idrarda kan veya pus gibi belirtilerle gösterebilirler. Kadın ve çocuklarda daha yaygın olmakla birlikte, erkeklerde de görülmektedir. İdrar yolu enfeksiyonları, yaşam kalitesini düşüren ve işgücü kaybına neden olan önemli bir halk sağlığı sorunudur [8-15].

İdrar yolu enfeksiyonlarının en sık etkenlerinden biri *Escherichia coli* (*E. coli*) bakterisidir. *E. coli*, barsak florasında bulunan ve normalde zararsız olan bir bakteridir. Ancak dış genital bölgeden idrar yoluna doğru hareket ederek enfeksiyona neden olabilir. *E. coli*, idrar yolu enfeksiyonlarının yaklaşık %80-90'ından sorumludur. Diğer yaygın bakteriyel etkenler arasında *Klebsiella spp.*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* yer alır. Bu bakteriler, idrar yolu enfeksiyonlarının seyrini ve tedavisini etkileyebilirler. Örneğin, *Klebsiella spp.*, özellikle sağlık hizmeti alımı sırasında veya hastane ortamlarında enfeksiyon riskini artırabilir [16-21].

Mantarlar arasında, *Candida spp.* türleri idrar yolu enfeksiyonlarının etkenleri arasındadır. *Candida*, özellikle bağışıklık sistemi zayıf olan bireylerde veya uzun süreli antibiyotik kullanımı sonrası ortaya çıkabilir. İdrar yolu enfeksiyonlarında nadiren de olsa parazitler veya virüsler de tespit edilebilir. Örneğin, *Trichomonas vaginalis* gibi parazitler veya genital *Herpes simplex virüsü* (HSV) gibi virüsler, enfeksiyonlara neden olabilirler. Bu tür viral enfeksiyonlar genellikle bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde daha sık görülür [17,18–23].

İdrar yolu enfeksiyonlarının tanısı, semptomların değerlendirilmesi ve idrar kültürü gibi laboratuvar testlerinin kullanılmasıyla konulur. Tanı, doğru tedavi stratejilerinin belirlenmesinde kritik bir adımdır. Tedavi genellikle antibiyotiklerle yapılır ve semptomların şiddetine, enfeksiyonun yerine ve enfeksiyona neden olan mikroorganizmanın türüne bağlı olarak değişir. Ancak antibiyotik direncinin giderek artması, tedaviyi karmaşık hale getirmektedir. Bu nedenle etkili tedavi stratejilerinin belirlenmesi ve enfeksiyonların tekrarını önlemek için mikroorganizmaların doğru bir şekilde belirlenmesi büyük önem taşır [24-28].

Bu bağlamda idrar yolu enfeksiyonları ile ilgili araştırmalar, enfeksiyonların etiyojisi, patofizyolojisi, tanısı, tedavisi ve önlenmesi üzerine odaklanır. Bu araştırmalar,

klirik uygulamalara ve sağlık politikalarına rehberlik etmek için önemlidir. Ayrıca idrar yolu enfeksiyonlarına neden olan mikroorganizmaların çeşitliliği ve antibiyotik direncinin değerlendirilmesi, küresel sağlık sorunlarının anlaşılmasına ve tedavi stratejilerinin geliştirilmesine katkıda bulunabilir. Bu nedenle, İYE'lerin mikrobiyolojik ve klinik özelliklerinin daha derinlemesine anlaşılması önemlidir [29-33].

2.1. İdrar zellikleri ve İdrar Alma Yöntemleri

2.1.1 Fiziksel zellikler

Renk: İdrarın rengi, hidrasyon durumu ve çeşitli hastalıkların göstergesi olabilir. Normalde açık sarı olan idrar, dehidrasyon durumunda koyulaşabilir. Kırmızı veya kahverengi idrar, böbrek taşları, enfeksiyon veya diğer sağlık sorunlarına işaret edebilir [35-41].

Koku: İdrarın kendine özgü bir kokusu vardır ve bu koku, beslenme alışkanlıkları veya enfeksiyonlar nedeniyle değişebilir. Örneğin, bakteriyel enfeksiyonlar idrarda kötü kokuya neden olabilir [36-43].

Berraklık: Normal idrar berraktır. Bulanık idrar, enfeksiyon, taş veya diğer sağlık sorunlarının işareti olabilir [30-37].

2.1.2. Kimyasal zellikler

pH: İdrarın pH'ı genellikle 4.6 ile 8 arasında değişir. pH seviyeleri, idrar yolu enfeksiyonları ve diğer sağlık durumlarının teşhisine yardımcı olabilir. Örneğin, bakteriyel enfeksiyonlar genellikle idrarın pH'ını yükseltir [34-42].

Yoğunluk: İdrar yoğunluğu, hidrasyon durumu ve böbreklerin işlevselliği hakkında bilgi verir. Normal idrar yoğunluğu 1.005 ile 1.030 arasında değişir [26-35].

Protein: Normalde idrarda protein bulunmaz. İdrarda protein bulunması, böbrek hastalıklarının veya enfeksiyonların göstergesi olabilir [42-50].

Glikoz: İdrarda glikoz bulunması, diyabet veya böbrek sorunlarının işareti olabilir [46-51].

Ketonlar: İdrarda ketonların bulunması, vücutta enerji için yağların kullanıldığını ve bu durumun diyabetik ketoasidoz veya açlık gibi durumların göstergesi olabileceğini işaret eder [50-61].

Lökosit Esteraz ve Nitrit: Lökosit esteraz, idrarda beyaz kan hücrelerinin varlığını gösterir ve enfeksiyon belirtisidir. Nitrit ise, genellikle gram-negatif bakterilerin varlığına işaret eder [45-49].

2.1.3. İdrar alma yöntemleri

Foley Kateteri

Mesanede uzun süre kalacak şekilde tasarlanmış bir kateterdir. Sürekli idrar drenajı için kullanılır. Uzun süreli kullanım için uygundur ve mesanenin sürekli boşaltılmasını sağlar [47-50].

Kateterizasyon

Steril bir kateter, üretra yoluyla mesaneye yerleştirilir ve doğrudan idrar örneği alınır. Özellikle mesane boşaltılamadığında veya bilinçsiz hastalarda tercih edilir. Kontaminasyon riski çok düşüktür [40-49].

Suprapubik Aspirasyon

Mesanenin üzerindeki karın bölgesine steril bir iğne ile girilerek doğrudan idrar alınır. Kontaminasyon riski en düşük olan yöntemdir ve özellikle çocuklarda ve kontamine olmaması gereken örneklerde tercih edilir [45-53].

Temiz Yakalama Yöntemi (Midstream veya Clean-Catch)

Bu yöntem, idrarın orta kısmından örnek alınmasını içerir. Genital bölge temizlendikten sonra, ilk idrar boşaltılır ve orta akışta idrar örneği steril bir kaba alınır. Non-invazivdir ve kontaminasyon riski düşüktür. Genellikle hastane dışı ortamlar için uygundur [54-62].

Torba Yöntemi

Özellikle bebeklerde kullanılır. Genital bölge temizlendikten sonra, steril bir torba genital bölgeye yapıştırılır ve idrarın doğal olarak toplanması beklenir. Non-invaziv ve kolay bir yöntemdir [52-69].

İdrar kültürü, idrar yolu enfeksiyonlarının tanısında ve tedavisinde temel bir laboratuvar testidir. Ancak, doğru sonuçlar elde etmek için idrar örneğinin doğru bir şekilde alınması ve taşınması öneme sahiptir. İdrar alımı sırasında bazı önemli kurallara dikkat edilmesi gerekmektedir [64-79].

2.2. Temizlik ve Sterilizasyon

İdrar örneği alınmadan önce, örneği alacak kişi ellerini temizleyip dezenfekte etmelidir. Bu, özellikle idrarın dış genital bölgeyle temas ettiği durumlarda önemlidir. Eller, sabun ve suyla iyice yıkanmalı ve uygun bir şekilde kurulanmalıdır. Ayrıca idrar alımında kullanılacak malzemelerin steril olması sağlanmalıdır [1,3,41-45].

2.3. Orta İdrar Örneği

İdrar kültürü için alınan örneklerin orta idrar bölümünden alınması önemlidir. Orta idrar, idrar yolu enfeksiyonlarını tespit etmek için daha güvenilir sonuçlar verir. Bu nedenle idrarın başlangıcında veya sonunda değil, idrar akışının ortasında alınmalıdır [46-50].

Orta akım idrar örneği alımında genital bölgenin temizliği önemli bir adımdır ve doğru bir şekilde yapılması örneklerin kontaminasyon riskini azaltır. Genital bölgenin temizliği, idrar kültürü için orta akım idrar örneği alımında hayati bir öneme sahiptir. Bu temizlik işlemi, örnek alınmadan önce bölgenin hijyenik bir şekilde hazırlanmasını ve potansiyel kontaminasyon riskini en aza indirmeyi amaçlar [51-55].

2.3.1. Ellerin temizliği

İdrar örneği alacak kişi, işlem öncesinde ellerini iyice temizlemelidir. Eller, sabun ve suyla en az 20 saniye boyunca yıkanmalı ve ardından temiz bir havluyla kurulanmalıdır [56-60].

2.3.2. Genital bölgenin temizliği

Örnek alınmadan önce, cinsel organların (penis veya vulva) çevresi ılık su ve hafif bir temizleyici ile nazıkçe temizlenmelidir. Bu işlem sırasında genital bölgeye doğrudan temas eden sabunlar veya temizleyiciler tercih edilmelidir. Kokusuz ve parfümsüz ürünler kullanılmalıdır çünkü parfüm içeren ürünler idrar örneğini kontamine edebilir [61-70].

2.3.3. Kurulama

Temizlik işlemi tamamlandıktan sonra genital bölge, tek kullanımlık bir havlu veya temiz bir bezle nazıkçe kurulanmalıdır. Bu adım, ciltte kalan nemin örneği kontamine etme riskini azaltır [44,51,70-75].

2.3.4. Tuvalet kağıdı kullanımı

İdrar alımı öncesi ve sırasında tuvalet kağıdı kullanımı önemlidir. İdrarını yapmadan önce ve sonra, tuvalet kağıdı kullanarak cinsel organların çevresindeki idrarın dışarıya doğru yönlendirilmesi sağlanmalıdır. Bu, dışkı kalıntılarının idrar örneğine bulaşma riskini azaltır [72,73-79].

2.3.5. Hijyenik ürünlerden kaçınma

İdrar alımı sırasında parfümlü veya kokulu hijyenik ürünlerin kullanımından kaçınılmalıdır. Bu tür ürünler, idrar örneğini kontamine edebilir ve sonuçların yanıltıcı olmasına neden olabilir [7,11-20].

Genital bölgenin temizliği işlemi, idrar örneği alımının güvenilirliğini artırır ve laboratuvar sonuçlarının doğruluğunu sağlar. Bu nedenle, idrar kültürü için orta akım idrar örneği alınırken bu adımlara dikkat edilmesi önemlidir [9-15].

2.4. Steril İdrar Kabının Kullanımı

İdrar örneği toplamak için kullanılan kabın steril olması ve idrarın dışarıdan kontamine olmaması (deri florası ile temas etmemesi) sağlanmalıdır. Bu nedenle, özel olarak tasarlanmış ve özel ambalajında bulunan idrar toplama kapları tercih edilmelidir. Kapların iç kısmına dokunulmaması ve dışarıdan hiçbir yabancı maddeye maruz kalmaması önemlidir [24-36].

2.5. Doğru Saklama Koşulları

İdrar örneği alındıktan sonra, hemen laboratuvara ulaştırılmalı veya uygun koşullarda saklanmalıdır. İdrar, oda sıcaklığında tutulmalı ve uzun süre bekletilmeden analize alınmalıdır. Aksi halde, bakteriyel üreme ve sonuçların yanıltıcı olması gibi problemler ortaya çıkabilir [17,36,47].

2.6. Etiketleme ve Bilgi Kaydı

İdrar örneği alındıktan sonra, üzerine hasta bilgileri, alınma saati ve diğer önemli bilgilerin yazıldığı bir etiket veya barkod yapıştırılmalıdır. Bu, örneğin diğer hastaların sonuçları ile karıştırılamaması için kimliklendirilmesi ve sonuçların doğru bir şekilde yorumlanması için gereklidir [9-19].

İdrar kültürü için uygun örneğin alınması, doğru tanı konulmasında ve etkili tedavi stratejilerinin belirlenmesinde kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, yukarıda belirtilen kurallara sıkı bir şekilde uyulması önemlidir. Bu kuralların izlenmesi, laboratuvar sonuçlarının güvenilirliğini artırır ve hastaların tedavi süreçlerine olumlu katkıda bulunur [11-24].

İdrar kültürü, idrar yolu enfeksiyonlarının tanısında ve etken mikroorganizmaların belirlenmesinde kullanılan temel bir laboratuvar testidir. Bu kültürler, idrar örneğinin uygun besiyerlerine ekilerek mikroorganizmaların üremesi ve tanımlanması amaçlanır [41-55].

2.7. Numunenin Kabul Edilmesi ve İşlenmesi

İdrar numunesi laboratuvara ulaştığında, öncelikle kabul işlemi yapılır. Bu işlemde, numunenin uygun bir şekilde etiketlenip kimliklendirilmesi ve alındığı tarih-saat bilgilerinin kaydedilmesi sağlanır. Daha sonra numune, uygun işlemlerden geçirilerek kültür amacıyla kullanılacak hale getirilir [27-39].

2.8. Besiyeri Seçimi

İdrar kültürü için kullanılacak besiyerleri, genellikle besiyerleri firmaları tarafından özel olarak hazırlanır. Bu besiyerleri, idrar yolu enfeksiyonlarında sık görülen mikroorganizmaların üremesini destekleyecek şekilde formüle edilir. İdrar kültüründe kullanılan besiyerlerine bakacak olursak;

Koyun kanlı agar; Zengin besin içeriği birçok mikroorganizmanın gelişimine uygun olup %5 koyun kan içermesi; klinik örneklerden, gelişimi zor ve kolay olan mikroorganizmaların izolasyonu için kullanılmaktadır. Ayrıca bakterilerin hemolitik reaksiyonlarının da değerlendirildiği oldukça besleyici, genel amaçlı katı bir besiyeridir [44-51].

Eosin-Metilen Mavi (EMB Agar); In vitro ortamda yapılan standart mikrobiyolojik analizlerde, Enterobacteriaceae familyasının patojen üyeleri ve koliform grup bakteriler için selektif katı besiyeri olarak kullanılır. Besiyerindeki laktoz ve sakkaroz, Salmonella ve Shigella'nın ayrımı için geliştirilmiş olmakla beraber, yaygın olarak koliform grup bakteri sayımında ve *E. coli* tanımlanmasında kullanılmaktadır [46,48-52].

MacConkey Agar; Gram negatif ve enterik basilleri seçici bir şekilde izole etmekte kullanılmaktadır. Mikrobiyoloji laboratuvarında koliform grup bakteriler ve özellikle *E. coli*'nin geliştirilmesi ve sayılması için selektif katı besiyeri olarak kullanılmaktadır. İdrar

örneklerinde koliform bakteriler dışında Salmonella ve Shigella izolasyonunda kullanılmaktadır [34-47].

2.9. İnokülasyon

Numunenin kabul edilmesi ve işlenmesinin ardından uygun besiyerlerine idrar numunesinin ekimi yapılır. Bu işlem genellikle bir çubuk veya steril pipet yardımıyla yapılır. Numune, besiyeri yüzeyine yayılarak veya daldırma yöntemiyle ekilerek homojen bir dağılım sağlanır [52-59].

2.10. İnkübasyon

Ekim işleminden sonra besiyerleri uygun inkübasyon şartlarında bir süre bekletilir. Bu süreçte, mikroorganizmaların üremesi ve kolonilerin oluşması sağlanır. İnkübasyon süresi, genellikle 24 ila 48 saat arasında değişir ve mikroorganizmaların türüne ve besiyerinin özelliklerine bağlı olarak değişebilir [60-66].

2.11. Mikrobiyolojik Yöntemler

İnkübasyon süresi sonunda, besiyerleri incelenir ve üzerinde oluşan koloniler gözlemlenir. Mikrobiyologlar, kolonilerin morfolojik özelliklerini ve diğer karakteristiklerini inceleyerek mikroorganizmaları tanımlarlar. Bu tanımlama süreci genellikle mikroskopik inceleme, biyokimyasal testler ve moleküler yöntemler kullanılarak yapılır [71-74].

İdrar numunesinin uygun besiyerlerine ekimi, idrar yolu enfeksiyonlarının doğru bir şekilde tanımlanması ve etken mikroorganizmaların belirlenmesi için kritik bir adımdır. Bu süreç, mikroorganizmaların üremesini destekleyen uygun şartların sağlanması ve laboratuvar teknisyenlerinin dikkatli çalışmaları ile başarılı bir şekilde gerçekleştirilir [8,12,75].

İdrar kültürlerinin yorumlanması, uygun tedavinin seçilmesi ve enfeksiyonun tekrarlama riskinin azaltılması için kritiktir. İdrar kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların identifikasyonu ve antibiyotik duyarlılık testleri, bu sürecin temelini oluşturur [4,13-19].

2.11.1. Mikroskopi ve diğer incelemeler

İdrar kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların doğru şekilde tanımlanması, uygun tedavinin seçilmesi için hayati önem taşır. Bu, genellikle mikrobiyoloji laboratuvarlarında bir dizi yöntemle gerçekleştirilir. [15-23].

2.11.1.1. Gram boyama

İlk adım olarak gram boyama işlemi yapılmaktadır. Bu, mikroorganizmaların gram pozitif veya gram negatif olup olmadığını belirlemek için kullanılır. Ayrıca mikrobiyoloji laboratuvarındaki otomatik cihaza alınacak olan örneklerin ayrımı ve uygun panel kullanılması için en önemli aşamadır. Bu yöntem bakterileri gram pozitif ve gram negatif olarak ikiye ayırır. Gram boyama, piyüri varlığının yanı sıra olası etken mikroorganizmanın daha erken belirlenmesini sağlar. Özellikle sepsis vb. kritik durumdaki hastalarda önemlidir [72-79].

Gram Boyama Yönteminin Adımları

1. Fiksasyon

Bakteri örneği lam üzerine yayılır, kurutulur ve ısı ile sabitlenir. Bu işlem bakterilerin lam üzerinde sabitlenmesini ve hücre yapılarının korunmasını sağlar [62,73].

2. Kristal Violet Boyama

Sabitlenmiş bakteriler, kristal violet boyası ile kaplanır. Bu boya bakterilerin hücre duvarına nüfus eder ve mor renge boyar [52-61].

3. İyodin Uygulanması

Kristal violet boyasının ardından iyodin çözeltisi eklenir. İyodin, kristal violet ile birleşerek kompleks oluşturur ve boyanın hücre duvarına daha sıkı bağlanmasını sağlar [57-75].

4. Dekolorizasyon

Lam, alkol veya aseton ile yıkanır. Bu aşamada gram pozitif bakteriler boyayı tutarken gram negatif bakteriler ise boyayı kaybeder [69-76].

5. Safranin Boyama

Dekolorizasyon sonrası renksiz kalan gram negatif bakteriler safranin ile boyanır ve pembe/kırmızı renkte görünür. Gram pozitif bakteriler ise mor renklerini korur [72-77].

Gram pozitif bakteriler kalın peptidoglikan tabakaları nedeniyle kristal violet-iyodin kompleksini tutarlar ve mikroskop altında mor renkte görünürler. Ör: *S. aureus*, *S. pyogenes* [70-76].

Gram negatif bakteriler ise ince peptidoglikan tabakaları nedeniyle dekolizasyon sırasında boyayı kaybederler ve safranin ile pembe/kırmızı renkte boyanırlar. Ör: *E. coli*, *P. aeruginosa* [66-78].

Gram boyama sonrası mikroskop aracılığıyla bakterilerin şekilleri (kok, basil, spiral) ve düzenleri (zincir, küme, çiftler) morfolojik olarak incelenir [56-79].

Gram boyama, özellikle idrar örneklerinde piyüri varlığının saptanmasının yanı sıra olası etken mikroorganizmanın daha erken belirlenmesini sağlamaktadır. Özellikle sepsis vb. kritik durumdaki hastalarda önemlidir. Aynı zamanda Gram boyama yöntemi bazı bakteriler için uygun olmayabilir. Örneğin *Mycobacterium spp.* gibi aside dirençli bakteriler bu yöntemle doğru sınıflandırılmayabilir. Boyama sürecindeki hatalar sonuçların yanlış yorumlanmasına neden olabilir. Bu nedenle gram boyama prosedürünün dikkatli ve doğru bir şekilde uygulanması önemlidir [72-79].

2.11.1.2. Kültür ve koloni morfolojisi

Agar Plaklarında Kültür

Mikroorganizmalar besiyerlerinde (Kanlı agar, MacConkey agar) kültürlenir ve kolonilerin büyüklüğü, rengi, şekli, kenar yapısı ve yüzey özellikleri gözlemlenir. Plaklar 16-24 saat süreyle 35-37 °C'lik etüvde inkübe edilir ve değerlendirilir. Minimum 16 saatten önce değerlendirme tamamlanmamalıdır. İnkübasyon sırasında ortamın aşırı nemli ya da kuru olmasından kaçınılmalıdır. Bu amaçla Petri kutuları inkübatöre hava sirkülasyonunu sağlayacak ve kapakları alta gelecek şekilde yerleştirilmeli, altıdan fazla Petri kutusu üst üste konulmamalıdır [72].

Hemoliz Testi

Kanlı agar üzerinde bakterilerin oluşturduğu hemoliz (alyuvar yıkımı) incelenir. Alfa, beta ve gama hemoliz tipleri bakterinin tanımlanmasında yardımcı olabilir [73].

2.11.1.3. Biyokimyasal testler

Biyokimyasal testler, mikroorganizmaların metabolik özelliklerini belirlemek için kullanılır. Bu testler, mikroorganizmaların karbonhidratları, amino asitleri ve diğer besin maddelerini nasıl kullanabileceğini değerlendirir [74].

Katalaz Testi

Katalaz enziminin varlığını belirler. Hidrojen peroksit çözeltisi eklenen bakteri kültüründe köpüklenme pozitifliği gösterir [75].

Koagülaz Testi

S. aureus gibi bakterilerin koagülaz enzimi üretilip üretilmediğini belirler. Plazma ile karıştırılan bakteri kültüründe pıhtılaşma gözlemlenirse test pozitifdir [76].

Oksidaz Testi

Oksidaz enziminin varlığını test eder. Oksidaz reaktifi eklenen kültürde renk değişikliği pozitif sonucu gösterir [77].

İndol Testi

Tryptophan amino asidinden indol üretimini belirler. Kovaks reaktifi eklendiğinde kırmızı renk oluşumu indol pozitifliğini gösterir [78].

Üreaz Testi

Üreyi amonyağa dönüştüren üreaz enziminin varlığını test eder. Üre içeren besiyerinde pH değişimi sonucu kırmızı renk oluşumu üreaz pozitifliğini gösterir [79].

Karbonhidrat Fermentasyon Testleri

Mikroorganizmaların belirli karbonhidratları fermente etme yeteneklerini test eder. Laktoz fermentasyonu sonucu asit üretimi ve pH indikatörü ile renk değişimi gözlemlenir [75].

2.11.1.4. Moleküler yöntemler

Son yıllarda, PCR (polimeraz zincir reaksiyonu) gibi moleküler yöntemler, mikroorganizmaların hızlı ve doğru bir şekilde tanımlanmasını sağlar [72-75].

PCR (Polymerase Chain Reaction)

Mikroorganizmaların DNA veya RNA'sını çoğaltarak tanımlama yapılır. Spesifik genetik sekansların amplifikasyonu sayesinde yüksek hassasiyetle tanımlama sağlanır [73-77].

RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism)

DNA dizilimindeki farklılıkların belirlenmesiyle mikroorganizmaların farklı türleri veya suşları arasındaki genetik varyasyonlar incelenir [74-76].

Sekanslama

Mikroorganizmaların genetik materyalinin dizilim analizi yapılır. Özellikle 16S rRNA gen sekanslaması, bakterilerin tür seviyesinde tanımlanmasında yaygın olarak kullanılır [72-78].

2.11.1.5. Serolojik yöntemler

ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

Mikroorganizmaların veya antijenlerin varlığını belirlemek için kullanılır. Antijen-antikor reaksiyonlarına dayanarak mikroorganizmaların tespiti yapılır [70,78].

Aglütinasyon Testleri

Mikroorganizmaların yüzey antijenleri ile spesifik antikorların reaksiyona girerek aglütinasyon (çökelme) oluşturmasıyla yapılan testlerdir [68,75].

Western Blot

Mikroorganizmaların proteinlerinin tanımlanmasında kullanılır. Proteinlerin elektroforez ile ayrıştırılması ve spesifik antikorlar kullanılarak tespit edilmesi esasına dayanır [65,76].

2.11.2. Antibiyotik duyarlılık testleri

Tanımlanan mikroorganizmaların antibiyotiklere duyarlılığının belirlenmesi, etkili tedavi stratejilerinin belirlenmesinde hayati bir adımdır. Bu testler, mikrobiyoloji laboratuvarlarında yaygın olarak kullanılan çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilir [70-75].

2.11.2.1. Disk difüzyon testi (Kirby-Bauer Testi)

Bu test, antibiyotiklere duyarlılığı belirlemek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde üreyen kolonilerden bir iki koloni alınarak uygun bir Broth içerisinde süspanse edilir. Süspansyonun yoğunluğu (MacFarland) 0,5-0,63 olacak şekilde dilüe edilir. Hazırlanan bu dilüsyon ucu pamuklu bir eküvyon çubuk yardımıyla besiyerine yayılır ve üzerine antibiyotik diskleri uygun mesafede yerleştirilir. En az 24 saat inkübasyonda kalacak şekilde bekletilir. İnkübasyondan sonra antibiyotik disklerinin etrafındaki bölgede oluşan inhibisyon zonları ölçülerek duyarlı (S), orta duyarlı (I) ve dirençli ® şeklinde kategorize edilerek değerlendirilir [71-77].

2.11.2.2. Minimum inhibitör konsantrasyonu (MIC) Testi

Bu test, bir antibiyotiğin bir mikroorganizmayı inhibe etmek için gereken en düşük konsantrasyonunu belirler. MIC değerleri, tedavi seçeneklerini değerlendirmede ve antibiyotik dozlarını ayarlarken kullanılır. Duyarlı (S) durumunda, MIC değeri klinik tedavi için gerekli olan antibiyotik konsantrasyonun altındadır. Orta duyarlı (I) durumunda, MIC değeri yüksek dozda veya belirli vücut bölgelerinde tedavi edici olabilir. Dirençli (R) durumunda ise, MIC değeri klinik tedavi için gereken antibiyotik konsantrasyonunun üzerindedir [73-79].

2.11.2.3. E-Test (Epsilometre Testi)

Bu test, bir antibiyotiğin MIC değerini belirlemek için kullanılır. Bir antibiyotik içeren bir şerit, konsantrasyonu azalan bir gradyan boyunca bir petri kabındaki bir mikroorganizma kültürüne uygulanır ve inhibisyon zonu okunur [65-74].

2.11.2.4. Otomatize sistemler

Günümüzde mikrobiyoloji laboratuvarlarında, antibiyotik duyarlılık testleri otomatize sistemler aracılığıyla gerçekleştirilir. Bu sistemler, sonuçları otomatik olarak kaydeder ve değerlendirme sürecini hızlandırır. Günümüzde kullanılan otomatize cihazlar hazırlanarak yüklenen örneklerin MIC değerlerini ölçerek duyarlı (S), orta duyarlı (I) ve dirençli ® şeklinde sonuçlandırır [70-73].

BD Phoenix, bakterilerin tanımlanması ve antibiyotik duyarlılık testlerini gerçekleştiren bir tam otomatik sistemdir. BD Phoenix, geniş bir mikroorganizma yelpazesini tanımlayabilir ve ortalama olarak 8-16 saat içinde sonuç verir. Bu sistem, her bir mikroorganizmaların MIC değerlerini belirleyerek, antibiyotik direnci hakkında ayrıntılı bilgiler sunar. Phoenix sistemi, karmaşık veri analizi için kapsamlı bir yazılım kullanır ve test kartları, kapalı bir sistem içinde çalıştığından, laboratuvar personelinin güvenliği artırılmıştır. Ayrıca laboratuvar iş akışını optimize eder ve yüksek hacimli testlerin yönetilmesini kolaylaştırır. Böylece daha hızlı klinik karar verme süreçlerini destekler [71-76].

VITEK®2, bakterilerin hızlı ve doğru bir şekilde tanımlanması ve antibiyotik duyarlılık testlerinin yapılmasını sağlayan tam otomatik bir sistemdir. VITEK®2, minimal manuel müdahale gerektiren basit bir test kurulumuna sahiptir ve sonuçları ortalama 5-8 saat içerisinde sağlar. Bu sistem geniş bir bakteri ve maya yelpazesini tanımlamada kullanılır.

Her bir test sonucunu otomatik olarak kontrol eder ve antibiyotik duyarlılık test sonuçlarını hızlı ve doğru bir şekilde sunar. VITEK®2, laboratuvarların daha hızlı ve etkin çalışmasını sağlayarak, enfeksiyon kontrolü ve hasta bakımında kritik önem taşıyan hızlı ve güvenilir bilgiler verir [73-78].

2.12. İdrar Yolu Enfeksiyonları Epidemiyolojisi

İdrar yolu enfeksiyonlarının epidemiyolojisi, bu enfeksiyonların görülme sıklığı, yayılma yolları, risk faktörleri ve toplum sağlığı üzerindeki etkilerini inceler. Epidemiyoloji, İYE'lerin nedenlerini, dağılımını ve kontrolünü anlamaya yönelik bilimsel bir yaklaşımdır [20-32].

İYE'lerin Görülme Sıklığı

İYE'ler, dünya genelinde en yaygın bakteriyel enfeksiyonlar arasında yer alır. Her yıl milyonlarca kişi İYE nedeniyle sağlık hizmeti almaktadır. Kadınlarda yaşam boyu İYE görülme olasılığı %50'den fazladır, erkeklerde ise bu oran daha düşüktür. İYE'ler, tüm yaş gruplarında görülse de, farklı yaş gruplarında farklı risk faktörleri ön plana çıkar. Bebekler, yaşlılar ve kadınlar daha yüksek risk altındadır. Bebeklerde ve küçük çocuklarda İYE'ler sık sık tekrarlayabilir ve böbrek hasarına yol açabilir [22-36].

Cinsiyet Farklılıkları

Kadınlar, anatomik özellikleri nedeniyle İYE'lere daha yatkındır. Kısa üretra, bakterilerin mesaneye kolayca ulaşmasını sağlar. Üreme çağındaki kadınlarda, cinsel aktivite ve hormonal değişiklikler İYE riskini artırır. Menopoz sonrası östrojen seviyelerindeki düşüş de İYE riskini artırır [16-25].

Erkeklerde İYE görülme sıklığı daha düşüktür, ancak yaşla birlikte bu oran artar. Özellikle prostat büyümesi gibi durumlar, idrar akışını engelleyerek İYE riskini artırabilir [20-44].

Toplum Kökenli ve Hastane Kökenli İYE'ler

Toplum Kökenli İYE'ler, genellikle hastane dışındaki ortamlarda gelişir ve genellikle daha hafif seyreder. En yaygın patojen *E. coli*'dir. Bu enfeksiyonlar, basit idrar tahlili ve uygun antibiyotik tedavisi ile kolayca tedavi edilebilir [24-30].

Hastane Kökenli İYE'ler, genellikle daha ciddi seyreder ve daha dirençli bakteriler içerir. İdrar kateteri kullanımı, cerrahi işlemler ve bağışıklık sistemi baskılanmış hastalar bu tür enfeksiyonlar için yüksek risk altındadır. Hastane kökenli İYE'lerde, *E. coli*'nin yanı sıra

Klebsiella, *Proteus* ve *Pseudomonas aeruginosa* gibi dirençli patojenler de yaygındır [26-40].

Coğrafi Dağılım ve Mevsimsel Değişiklikler

İYE'lerin yaygınlığı, bölgesel sağlık hizmetlerine erişim, hijyen koşulları ve kültürel faktörler gibi çeşitli etmenlere bağlı olarak değişebilir. Gelişmiş ülkelerde İYE'ler daha sık teşhis edilip tedavi edilirken, gelişmekte olan ülkelerde teşhis ve tedaviye erişim sınırlı olabilir. İYE'lerin görülme sıklığı, mevsimsel değişikliklere bağlı olarak da farklılık gösterebilir. Örneğin, yaz aylarında sıcak havanın etkisiyle su kaybı ve yetersiz hidrasyon, İYE riskini artırabilir [30-38].

Risk Faktörleri ve Korunma

Cinsiyet, yaş, cinsel aktivite, genetik yatkınlık, anatomik bozukluklar, üriner kateter kullanımı, immün sistemi baskılayan hastalıklar ve diyabet gibi faktörler İYE riskini artırabilir. İYE riskini azaltmak için kişisel hijyen kurallarına uymak, yeterli su tüketmek, mesanenin tamamen boşaltılmasını sağlamak ve gereksiz kateter kullanımından kaçınmak önemlidir. Ayrıca, cinsel ilişki sonrası idrar yapmak ve genital bölgenin temizliğine dikkat etmek, bakterilerin mesaneye ulaşma riskini azaltabilir [28-38].

2.13. İdrar Yolu Enfeksiyonu Etkenleri

2.13.1. Bakteriler

Escherichia coli (E. coli)

E. coli, gram-negatif, fakültatif anaerobik bir bakteri olup, bağırsak florasının doğal bir üyesidir. İdrar yoluna girerek pili (fimbriae) ile üretral hücrelere yapışır ve enfeksiyon oluşturur. İdrar kültürlerinde en sık tespit edilen bakteri olup, özellikle toplum kökenli İYE'lerin başlıca etkenidir [60-70].

Klebsiella pneumoniae

Gram-negatif, kapsüllü bir bakteri olan *Klebsiella pneumoniae*, özellikle hastane kökenli İYE'lerde yaygındır. Kapsülü sayesinde bağışıklık sisteminden kaçarak enfeksiyona neden olur. Antibiyotik direnci yüksek olan türler arasında yer alır [58-72].

Proteus mirabilis

Gram-negatif bir bakteridir ve üreaz enzimi üretir. Bu enzim idrarda amonyak üreterek pH'ı yükseltir ve böbrek taşlarının oluşumunu teşvik eder. Özellikle kateterize hastalarda ve komplike İYE'lerde sıkça görülür [56-74].

Pseudomonas aeruginosa

Gram-negatif, oksidaz pozitif bir bakteridir ve sıklıkla nemli ortamlarda bulunur. Hastane kökenli enfeksiyonlarda yaygındır ve ciddi antibiyotik direnci ile bilinir. Özellikle uzun süreli kateter kullanımı sonrası İYE'lere neden olabilir [54-66].

Serratia marcescens

Gram-negatif, fakültatif anaerobik bir bakteridir. Hastane ortamlarında yaygın olarak bulunur ve özellikle immün sistemi baskılanmış hastalarda İYE'lere neden olabilir. Kırmızı pigment üreterek tanınır ve antibiyotik direnci gösterebilir [42-53].

Morganella morganii

Gram-negatif, üreaz pozitif bir bakteridir ve özellikle komplikasyonlu idrar yolu enfeksiyonlarında bulunur. Üreyi amonyak ve karbondioksite çevirerek pH'ı yükseltir ve taş oluşumunu tetikler [70-75].

Providencia stuartii

Gram-negatif, enterik bir bakteridir. Uzun süreli kateter kullanımı olan hastalarda sık görülür. Üreaz aktivitesi sayesinde idrar yolu taşları oluşturabilir [61-72].

Citrobacter freundii

Gram-negatif, fakültatif anaerobik bir bakteridir. Bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda, özellikle hastane ortamlarında İYE'ye neden olabilir. Antibiyotiklere karşı direnç geliştirme potansiyeli yüksektir [62-75].

Acinetobacter baumannii

Gram-negatif, oksidaz negatif bir bakteridir. Çevresel olarak yaygın bulunan bu bakteri, hastane ortamlarında uzun süre hayatta kalabilir ve antibiyotik direnci yüksektir. İmmün sistemi zayıf olan hastalarda İYE'ye neden olabilir [64-76].

Enterobacter cloacae

Gram-negatif, fakültatif anaerobik bir bakteridir. Özellikle hastane ortamlarında, geniş spektrumlu antibiyotiklere direnç gösterebilir. İdrar yollarında taş oluşumuna katkıda bulunabilir [43-55].

Enterococcus faecalis

Gram-pozitif, fakültatif anaerobik bir bakteridir. Özellikle hastane kökenli İYE'lerde ve komplike vakalarda yaygındır. Doğal direnç mekanizmaları nedeniyle antibiyotik tedavisinde zorluk çıkarabilir [44-60].

Enterococcus faecium

Gram-pozitif kok bakteridir. Genellikle gastrointestinal sistemde bulunur ve kateter gibi invaziv cihazların kullanımı veya üriner sistem cerrahisi gibi faktörler nedeniyle idrar yollarına yayılabilir. *E. faecium*'un neden olduğu İYE'ler, diğer enterokok türlerine göre daha dirençli olup, uzun süreli kateterizasyon ve yoğun antibiyotik kullanımı gibi faktörlerle ilişkilidir [46-58].

Staphylococcus aureus

Genellikle hastane kaynaklı (nozokomiyal) enfeksiyonlar olarak karşımıza çıkar ve komplike İYE'lerin önemli bir etkenidir. Bu gram-pozitif kok, genellikle cilt ve burun florasında yerleşik olup, idrar yolu enfeksiyonlarına neden olduğunda çoğunlukla hematürojen yayılım ile böbreklerden veya idrar yolundan mesaneye ulaşır [34-44].

Staphylococcus saprophyticus

Gram-pozitif, koagülaz negatif bir bakteridir ve özellikle genç kadınlarda, cinsel aktivite sonrası İYE'lere neden olabilir. İdrar yolu epiteline yapışma yeteneği yüksek olan bu bakteri, mesanede enfeksiyon oluşturur [24-33].

***Streptococcus agalactiae* (Grup B Streptokok)**

Bu gram-pozitif kok bakterisi genellikle gastrointestinal ve genital sistemde kolonize olur ve buradan idrar yollarına geçebilir. Gebelik sırasında artan hormonal değişiklikler ve mekanik basınç nedeniyle idrar yollarında enfeksiyonlara yol açabilir. Bu durum erken doğum ve düşük doğum ağırlığı gibi gebelik komplikasyonları riskini artırır. İmmün sistemi zayıflamış bireyler ve yaşlılarda da *S. agalactiae*'nin neden olduğu idrar yolu enfeksiyonları görülebilir [26-36].

2.13.2. Mantarlar

Candida albicans

C. albicans, maya türü bir mantardır. Özellikle immün sistemi baskılanmış hastalarda veya uzun süreli kateter kullanımı olanlarda idrar yolu enfeksiyonlarına neden olabilir. İdrar yollarında kolonize olarak enfeksiyona yol açar [16-22].

Candida glabrata

Non-albicans Candida türüdür ve genellikle hastane ortamında yaygındır. Daha dirençli olması nedeniyle tedavi edilmesi daha zor olabilir. İdrar yollarında kolonizasyon ve enfeksiyona neden olabilir [21-32].

2.13.3. Virüsler

Adenovirüs

DNA virüsleridir ve genellikle hemorajik sistit olarak bilinen idrar yolu enfeksiyonlarına neden olabilir. Özellikle çocuklarda ve bağışıklık sistemi zayıflamış bireylerde daha yaygındır [30-41].

BK virüsü

Poliomavirüs ailesine ait bir DNA virüsüdür. Özellikle böbrek nakli sonrası bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda hemorajik sistite yol açabilir [25-37].

Cytomegalovirus (CMV)

Herpesviridae ailesine ait bir DNA virüsüdür. İmmün sistemi baskılanmış hastalarda idrar yolu enfeksiyonlarına neden olabilir [26-40].

2.13.4. Parazitler

Schistosoma haematobium

Schistosoma türlerinden biri olan bu parazit, idrar yolunu enfekte ederek schistosomiasis adı verilen hastalığa neden olabilir. Özellikle Afrika ve Orta Doğu'da yaygındır [28-35].

Trichomonas vaginalis

Cinsel yolla bulaşan bir protozoon olup, üretrayı enfekte ederek üretrit ve İYE'lere neden olabilir. Enfeksiyon genellikle cinsel yolla bulaşır ve idrar yollarında lokal enfeksiyona yol açar [24-32].

İdrar kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların identifikasyonu ve antibiyotik duyarlılık testleri, enfeksiyonların etkili bir şekilde tedavi edilmesinde kritik bir rol oynar. Doğru tanımlama ve duyarlılık testleri, uygun antibiyotik seçimini sağlayarak hastaların iyileşme sürecini hızlandırır ve enfeksiyonların tekrarlama riskini azaltır. Bu nedenle, bu testlerin doğru şekilde uygulanması ve yorumlanması, klinik uygulamalarda önemli bir yer tutar [75-77].

3. MATERİYAL METOT

Çalışmaya 01.01.2019 – 31.12.2019 tarihleri arasında Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Kültür Laboratuvarına çeşitli klinikler tarafından üriner sistem enfeksiyonu şüphesi veya ön tanısı ile gönderilen 36.396 hastanın idrar örneklerine ait idrar kültür identifikasyon ve antibiyotik duyarlılık test sonuçları dahil edildi. Aynı hastada iki mikroorganizma ürettiğinde koloni sayısı açısından baskın olan izolat değerlendirmeye alındı. Aynı hastada ikiden fazla mikroorganizma türü ürettiğinde ise kontaminasyon olarak değerlendirilip hastadan yeni bir örnek vermesi istendi.

Bu çalışma Adıyaman Üniversitesinin 20.10.2020 tarih ve 2020/9-4 karar sayılı etik kurul onayı alınarak gerçekleştirildi.

3.1. Örnek Toplama

İdrar örnekleri özel ambalajındaki steril ve sızdırmaz idrar toplama kaplarıyla alınmış ve hastane protokollerine uygun şekilde numune kabulü yapılarak çalışma için barkodlanmıştır.

3.2. Örnek İşleme, Ekim ve İnkübasyon

Alınan örnekler kalibre edilmiş halka öze idrar örneğine dik konumda daldırılmış ve öze halkasında oluşan yaklaşık 0,01 ml idrar damlasının EMB agar ve Kanlı agar (SBA, EMB agar, BD, USA) plaklarına çizgi ekimi yapılmıştır. Ekim işleminde önce plağın çapı boyunca idrar içeren öze tek bir çizgi halinde sürülerek yayılmış; daha sonra ilk çizgiye dik olacak şekilde başlangıçta sık, aşağıya doğru genişleyen zikzaklar çizilerek çizgi ekim işlemi tamamlanmıştır. Ekim yapılan besiyerleri kapakları alta gelecek şekilde etüve (EN 120 incubator, Nüve, Türkiye) yerleştirilmiş ve 35-37°C’de 18-24 saat inkübasyona bırakılmıştır.

3.3. Kültürde Üremelerin Değerlendirilmesi

İnkübasyon sonunda gözle yapılan incelemede üremenin olup olmadığı kontrol edilmiş ve üreyen mikroorganizmaların koloni sayıları tespit edilmiştir. İdrarın 1 ml’indeki koloni sayısı “plakta üreyen koloni (canlı bakteri) sayısının” 100 ile çarpılması ile hesaplanmıştır. En az 10.000 koloni (10^4 CFU/ml) ve üzerinde bir tek bakteriye ait koloniler dikkate alınmış ve antibiyogramı gerekli olan bakterilerin antimikrobiyallere duyarlılık

profilleri belirlenmiştir (Tablo 1). Çalışmamızda antibiyograma işlemime sadece primer patojen türler dahil edilmiştir.

Tablo 1. İdrar Kültürü Sonuçlarının Yorumlanması

Tür sayısı	Üreyen koloni sayısı CFU/ml*	Değerlendirme
1 olduğunda	$\geq 10^4$	Olasılıkla İYE/antibiyogram
1 olduğunda	$< 10^4$	Yetersiz üreme
2 olduğunda	Herhangi biri $\geq 10^4$	Baskın olan değerlendirilir/antibiyogram
2 olduğunda	Her ikisi $\geq 10^4$	Kontaminasyon
2 olduğunda	Her ikisi $< 10^4$	Yetersiz üreme
≥ 3 olduğunda	Herhangi biri $\geq 10^4$	Baskın olan değerlendirilir/antibiyogram
≥ 3 olduğunda	Herhangi ikisi $\geq 10^4$	Kontaminasyon
≥ 3 olduğunda	Baskın olan yoksa $< 10^4$	Yetersiz üreme
* CFU/ml, idrarın 1 ml'sinden üreyen koloni sayısı ("CFU, Colony Formig Unit", koloni oluşturan birim)		

3.4. İdentifikasyon ve Antibiyotik Duyarlılık Testleri

Kontaminasyon tespit edilmeyen kültürlerde 10^4 ya da daha fazla CFU/ml üreyen bütün mikroorganizmaların tür ya da cins seviyesinde tanısına gidilmiştir. En az 24 saatlik inkübasyon sonrası besiyerlerinde üreyen mikroorganizmaların koloni morfolojileri gram boyama (Dagatron, İstanbul, Türkiye) ve diğer konvansiyonel yöntemler (katalaz, koagülaz, oksidaz vd.) kullanılarak gram negatif ve gram pozitif şeklinde kategorize edildi. Daha sonra gram negatif ve gram pozitif bakteriler ayrı ayrı kitler (BD Phoenix UNMIC/ID-432, PMIC/ID-600, SMIC/ID-11, YEAST ID, BD, USA) ve identifikasyon ve antibiyotik duyarlılık solüsyonları (BD Phoenix ID Broth, AST Broth) kullanılarak tam otomatize kültür antibiyogram cihazı (BD Phoenix 100, BD, USA) yardımıyla ortalama 8-12 saat içerisinde test sonuçları rapor edildi. Duyarlılık sonuçları BD Phoenix cihazı ile "European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing" (EUCAST)'e göre değerlendirilmiştir.

3.5. Sonuçların Değerlendirilip Raporlanması

Otomatik kültür antibiyogram cihazında sonuçlanan hasta örnekleri ilgili uzman hekim tarafından antibiyotik kısıtlamaları yapılarak değerlendirme sonrası hastane

otomasyon sistemine raporlanarak kısıtlı bildirimle onaylandı. Kısıtlı bildirimin amacı, klinisyeni etkene yönelik öncelikli ve dar spektrumlu ilaçlara yönlendirmektir. Etkene uygun ve yan etkisi daha az olan antibiyotiklerin kullanımı, geniş spektrumlu antibiyotiklere karşı direnç gelişimini yavaşlatacak bir uygulamadır.

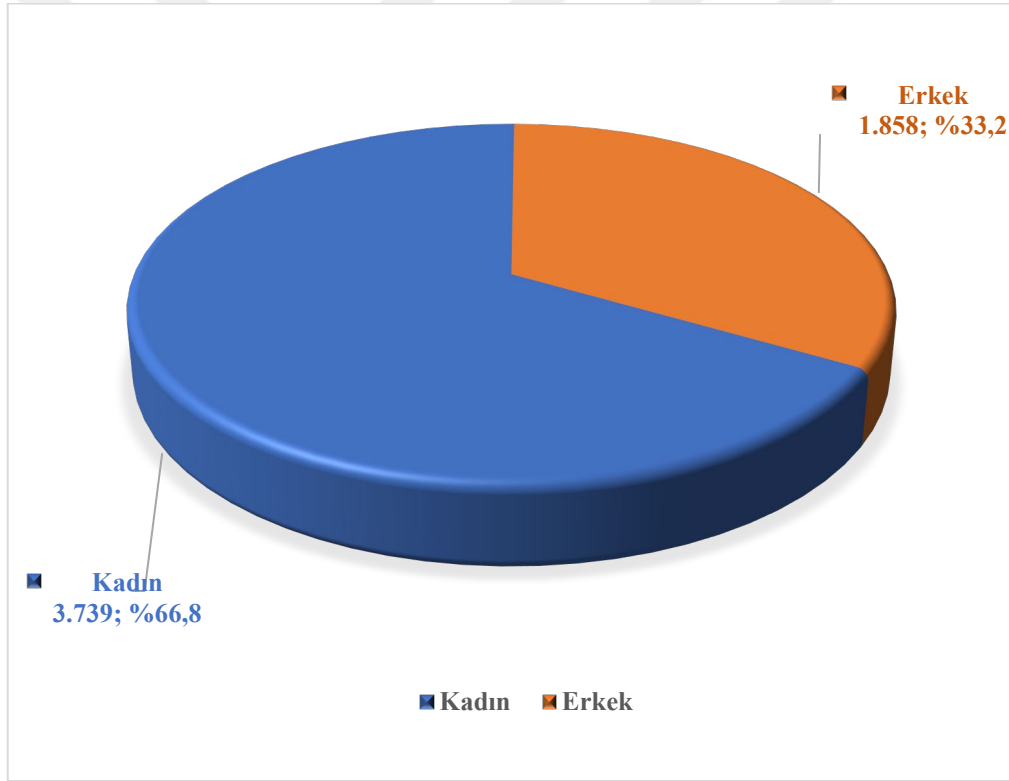
3.6. Veri Analizi

Analizler IBM SPSS versiyon 22.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) ile yapılmıştır. Mikroorganizmaların çeşitliliği, yaygınlığı ve antibiyotik duyarlılık profilleri değerlendirilirken kategorik veriler sayı ve yüzde şeklinde ifade edilmiştir.

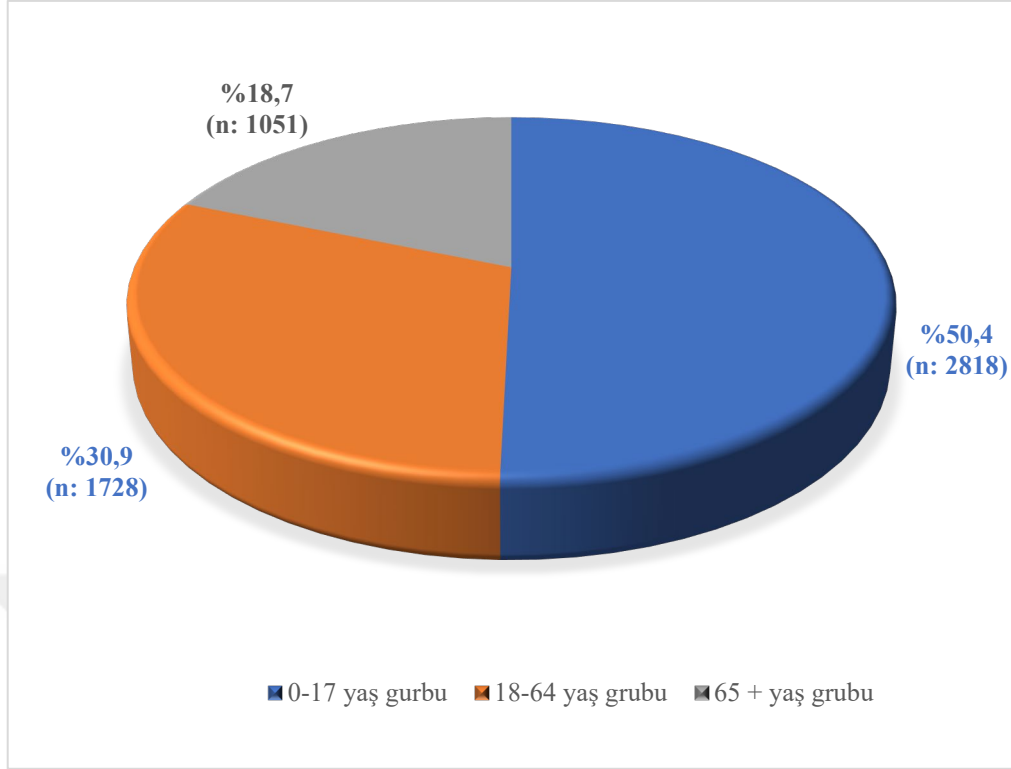


4. BULGULAR

Adıyaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Kültür Laboratuvarına 01.01.2019 – 31.12.2019 tarihleri arasında üriner sistem enfeksiyonu ön tanısı nedeniyle başvuran toplam 36.396 hastaya ait idrar örneğinde yapılan kültür sonuçlarına göre hastaların 5.597 tanesinde (%15,37) en az bir mikroorganizma üremesi olup 30.799 (%84,63) tanesinde üreme olmamıştır. Üremesi olan tüm hastaların yaş ortalaması 28,38 olup en küçük hasta bir aylık iken en büyük hasta ise 97 yaşındaydı. Bu hastaların 3.739'u (%66,8) kadın, 1.858'i (%33,2) ise erkektir (Şekil 1). Yaş gruplarına göre bakıldığında hastaların %50,4'ü 0-17 yaş, %30,9'u 18-64 yaş ve %18,7'si >65 yaş grubunda olduğu tespit edildi (Şekil 2).



Şekil 1. Üremesi olan hastaların cinsiyet dağılım grafiği



Şekil 2. İzole edilen etkenlerin yaş gruplarına göre dağılımı

Mikrobiyoloji Kültür Laboratuvarına kültür antibiyogram test istemi ile gönderilen hastaların gelmiş olduğu klinik açısından değerlendirildiğinde hastaların büyük çoğunluğunun 1.463 (%26,13)'nün Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları bölümüne ait olduğu bunu 1.324 (%23,65) ile Üroloji ve 1.032 (%18,43) ile Acil Tıp bölümlerinin takip ettiği saptandı (Tablo 2).

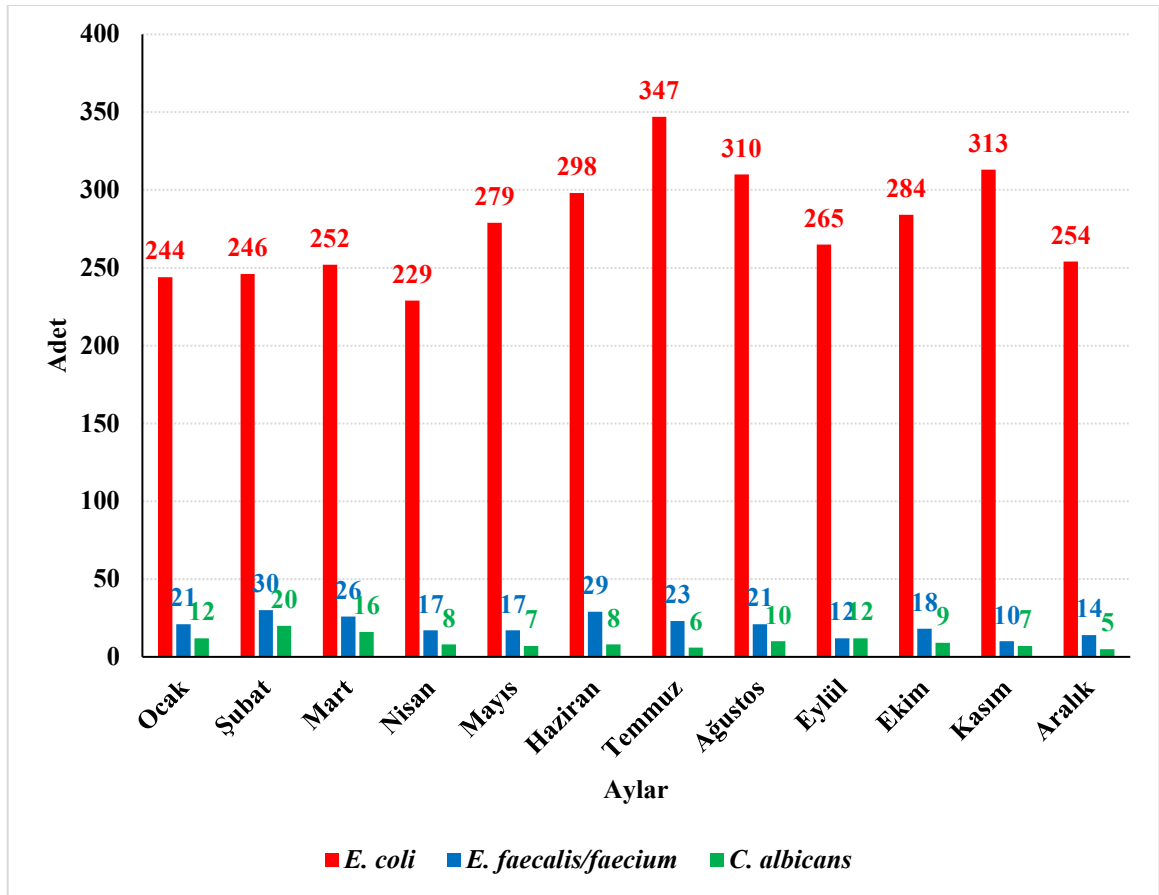
Tablo 2. Üremesi olan hastaların kliniklere göre dağılımı

Örneklerin gönderildiği klinikler	n (%)
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	1.463 (26,13)
Üroloji	1.324 (23,65)
Acil Tıp	1.032 (18,43)
Yoğun Bakım (Dahiliye)	389 (6,95)
Kadın Hastalıkları ve Doğum	274 (4,89)
Enfeksiyon Hastalıkları	222 (3,96)
Dahiliye	169 (3,01)
Çocuk Cerrahisi	153 (2,73)
Anlaşmalı Hizmet (Sağlık Kuruluşları vb.)	137 (2,44)
Nefroloji	116 (2,07)
Diğerleri	318 (5,68)
Toplam	5.597

Elde edilen bulgulara göre yıllık bazda idrar kültüründe üreme olan hastalarda mikroorganizmaların dağılımı göz önüne alındığında toplam üreyen 5.597 mikroorganizmanın 4.970'i (%88,8) gram negatif, 458 (%8,18) tanesi gram pozitif ve 169 (%3,02) tanesi ise maya olarak tespit edildi (Tablo 3,4). Üreyen mikroorganizmaların gram negatifler açısından en sık görüleni 3.321 (%66,82) tane ile *E. coli*, gram pozitifler açısından ise en sık izole edileni 238 (%51,96) tane ile *E. faecalis/faecium* olarak bulundu. Maya etkenleri arasında ise 120 tane (%71) ile *C. albicans* olduğu saptandı (Şekil 3).

Tablo 3. İdrar kültüründe izole edilen mikroorganizma dağılımı

Mikroorganizma türü	n (%)
Gram negatif	4.970 (88,8)
Gram pozitif	458 (8,18)
Maya	169 (3,02)
Toplam	5.597



Şekil 3. Aylara göre en çok üreyen gram negatif ve gram pozitif mikroorganizmaların grafiği

Tablo 4. Yıllık bazda üreme olan hastaların kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların dağılımı

Mikroorganizma	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
<i>Acinetobacter spp.</i>	3	4	2	3	4	1	2	4	4	4	4	6	41
<i>Citrobacter spp.</i>	5	4	5	1	3	3	7	6	4	2	5	5	50
<i>Enterobacter spp.</i>	9	7	7	11	8	15	14	11	16	16	10	12	136
<i>E.faecalis/faecium</i>	21	30	26	17	17	29	23	21	12	18	10	14	238
<i>Escherichia coli</i>	244	246	252	229	279	298	347	310	265	284	313	254	3.321
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	49	40	51	41	42	65	70	83	74	83	66	82	746
<i>Proteus mirabilis</i>	16	24	22	34	30	38	44	42	41	39	35	35	400
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	9	8	8	10	9	10	10	5	6	11	10	101
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	7	4	5	5	5	3	6	3	0	5	3	51
<i>Streptococcus agalactiae</i>	14	13	9	7	7	6	6	2	4	4	3	4	79
Maya	15	23	20	20	12	12	11	16	14	13	7	6	169
Diğer	14	13	23	27	30	32	24	24	17	16	23	22	265
Toplam	400	420	429	403	447	513	561	535	459	485	492	453	5.597

Gram boyama ve diğer konvasyonel yöntemler ile yapılan ön tanımlamalar sonrası kolonilerin otomatik kültür antibiyogram cihazına uygun paneller kullanılarak çalışılması ile elde edilen verilere göre izole edilen mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılık test sonuçları incelendi. Buna göre yıllık bazda üreyen mikroorganizma cinsi ve antibiyotik duyarlılık test sonuçları değerlendirildi. Antibiyogram sonuçları Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği (KLİMUD) tanı rehberi önerilerine uygun olarak değerlendirilmiştir [80]. Gram negatif ve gram pozitif mikroorganizmalara yıllık bazda en duyarlı ve en dirençli antibiyotikler ayrı ayrı kategorize edilerek düzenlendi. Buna göre gram negatifler incelendiğinde en sık üreyen mikroorganizma olan *E. coli* için en duyarlı antibiyotikler küçük farklılıklar ile birlikte amikasin, karbapenemler ve kolistin olarak bulunurken en dirençli antibiyotikler ise ampisilin, amoksisilin/klavulanat ve sefiksime olarak saptandı. Bu durum gram pozitif bakteriler açısından değerlendirildiğinde en sık üreyen mikroorganizma olan *E. faecalis/faecium* için ise en duyarlı antibiyotikler küçük farklılıklar ile birlikte linezolid, vankomisin ve teikoplanin olarak bulunurken en dirençli antibiyotikler ise eritromisin, oksasiline ve sefoksitin olarak saptandı (Tablo 5,6).

Tablo 5. Yıllık bazda idrar kültürlerinden izole edilen gram negatif mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılık test sonuçlarının dağılımı

Antibiyotikler	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>P. mirabilis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	Diğer
	R n (%)	R n (%)	R n (%)	R n (%)	R n (%)
AM	2.100 (63,2)	746 (100)	202 (50,5)	101 (100)	402 (100)
ATM	991 (29,8)	320 (42,8)	37 (9,25)	23 (22,7)	107 (26,6)
CIP	907 (27,3)	238 (31,9)	101 (25,25)	19 (18,8)	75 (18,6)
F	125 (3,7)	175 (23,4)	400 (100)	101 (100)	129 (32)
CT	50 (1,5)	34 (4,5)	400 (100)	8 (7,9)	87 (21,6)
CN	504 (15,1)	151 (20,2)	269 (67,25)	24 (23,7)	64 (15,9)
SXT	1.214 (36,5)	314 (42)	171 (42,75)	78 (77,2)	103 (25,6)
AK	19 (0,5)	54 (7,2)	3 (0,75)	2 (1,9)	60 (14,9)
NOR	890 (26,7)	259 (34,7)	82 (20,5)	37 (36,6)	96 (23,8)
AMC	1.476 (44,4)	403 (54)	52 (13)	101 (100)	311 (77,3)
ETP	169 (5)	149 (19,9)	13 (3,25)	101 (100)	93 (23,1)
IPM	40 (1,2)	58 (7,7)	1 (0,25)	32 (31,6)	29 (7,2)
MEM	60 (1,8)	64 (8,5)	2 (0,5)	34 (33,6)	35 (8,7)
FEP	1.044 (31,4)	329 (44,1)	57 (14,25)	11 (10,8)	93 (23,1)
CAZ	793 (23,8)	341 (45,7)	24 (6)	11 (10,8)	66 (16,4)
CFM	1.396 (42)	375 (50,2)	96 (24)	101 (100)	231 (57,4)
CRO	1.184 (35,6)	364 (48,7)	57 (14,25)	101 (100)	153 (38)
TPZ	322 (9,6)	247 (33,1)	7 (1,75)	15 (14,8)	73 (18,1)

AM: Ampisilin, ATM: Aztreonam, CIP: Ciprofloksasin, F: Nitrofurantoin, CT: Colistin, CN: Gentamisin, SXT: Trimetoprim/Sulfametoksazol, AK: Amikasin, NOR: Norfloksasin, AMC: Amoksisilin/Klavulanat, ETP: Ertapenem, IPM: İmipenem, MEM: Meropenem, FEP: Cefepime, CAZ: Ceftazidim, CFM: Cefiksım, CRO: Ceftriakson, TPZ: Piperasilin/Tazobaktam

Tablo 6. Yıllık bazda idrar kültürlerinden izole edilen gram pozitif mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılık test sonuçlarının dağılımı

Antibiyotikler	<i>E. faecalis/faecium</i>	<i>S. agalactiae</i>	<i>S. aureus</i>	Diğer
	R n (%)	R n (%)	R n (%)	R n (%)
VA	5 (2,1)	4 (5)	0 (0)	7 (7,7)
DAP	32 (13,4)	10 (12,6)	0 (0)	7 (7,7)
CN	55 (23,1)	6 (7,5)	0 (0)	0 (0)
LNZ	7 (2,9)	0 (0)	6 (11,7)	0 (0)
MXF	0 (0)	7 (8,8)	0 (0)	17 (18,8)
S	69 (28,9)	0 (0)	0 (0)	12 (13,3)
TEC	14 (5,8)	0 (0)	0 (0)	26 (28,8)
AMC	42 (17,6)	0 (0)	15 (29,4)	83 (92,2)
E	238 (100)	30 (37,9)	10 (19,6)	38 (42,2)
OX	238 (100)	0 (0)	15 (29,4)	83 (92,2)
P	228 (95,7)	4 (5)	51 (100)	77 (85,5)
LEV	63 (26,4)	7 (8,8)	0 (0)	0 (0)
TE	212 (89)	49 (62)	5 (9,8)	23 (25,5)
DA	231 (97)	14 (17,7)	9 (17,6)	38 (42,2)
FA	238 (100)	0 (0)	0 (0)	43 (47,7)
FOX	238 (100)	0 (0)	14 (27,4)	37 (41,1)

VA: Vankomisin, DAP: Daptomisin, CN: Gentamisin Sinerjisi, LNZ: Linezolid, MXF: Moksifloksasin, S: Streptomisin Sinerjisi, TEC: Teicoplanin, AMC: Amoksisilin/Klavulanat, E: Eritromisin, OX: Oksasilin, P: Penisilin, LEV: Levofloksasin, TE: Tetrasiklin, DA: Klindamisin, FA: Fusidik asit, FOX: Cefoksitin

5. TARTIŞMA

García-Coca ve ark. [2] idrar örneklerini Sysmex UF-1000i analizörü ile değerlendirmiştir. Çalışmalarında en sık izole edilen mikroorganizmanın *E. coli* (%60,3) olduğunu saptamışlardır. Saad ve ark. [3] prospektif çalışmasında 18 yaş ve üzeri toplam 610 kadın hastadan oluşan idrar yolu enfeksiyonlarının en sık sebebinin %89'unda *E. coli* olduğu tespit edilmiştir. Aubron ve ark. [4] çalışmasında yoğun bakım ünitesindeki (YBÜ) bakteriüri ve kandidüri epidemiyolojisini ve YBÜ'de edinilen pozitif idrar kültürüyle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunun (BSI) oluşumunu tanımlamak için gözlemsel bir çalışma yapılmıştır. 2006 ile 2011 yılları arasında, 406 hastada pozitif idrar kültürü (mikroorganizmalar ≥ 105 cfu/ml) ile tanımlanan 444 bakteriüri veya kandidüri atağı meydana gelmiştir. Üç yüz yetmiş yedisi (%85) hastaneden edinilmiş olup bunların 221'i yoğun bakım ünitesinden alınmıştır (6.4 ± 0.8 bölüm/1000 yoğun bakım günü). *E. coli* hem toplumdaki hem de yoğun bakım ünitesinden edinilen bakteriüri/kandidürde en sık görülen bakteriydi (sırasıyla %49,2 ve %29). Artero-López ve ark. [6] yaptığı çalışmada ise 12.204 hastadan alınan idrar kültürleri retrospektif olarak incelenmiş ve en sık üreyen mikroorganizmanın *E. coli* olduğu bildirilmiştir. Gutierrez ve ark. [9] yaptığı çalışmada ise idrar kültüründe üremesi 865 hastanın 350'sinde en sık üreyen etkenin *E. coli* olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise bir yıl boyunca idrar kültürlerinde üreyen mikroorganizmaları gram negatif ve gram pozitif şeklinde kategorize edildi. En sık üreyen mikroorganizmanın yukarıdaki çalışmalar ile benzer olduğu (*E. coli*, %59,33) ancak hasta popülasyonu açısından bizim çalışmamızın daha geniş çaplı olduğu tespit edildi.

İlki ve ark. [8] çalışmasında 538 idrar numunesi MALDI-TOF MS ile çalışılmıştır. %91,8'inde mikroorganizmayı doğrudan idrar numunesinden tanımlamış ve konvansiyonel tanımlama ile doğrudan tespitin uyum oranı gram negatifler için cins ve tür düzeyinde %95,8 olmuştur. En sık izole edilen mikroorganizma *E. coli* (401) olurken bunu *K. pneumoniae* (57) takip etmiştir. Sonuçta idrar örneklerinin akış sitometrisi ile taranarak pozitif örneklerin tespit edilmesi ve üropatojenlerin doğrudan tanımlanmasının mümkün olduğunu göstermiştir. MALDI-TOF MS tarafından %90'ın üzerinde doğruluk oranı ile klinik mikrobiyoloji laboratuvarlarında özellikle gram-negatif bakteriler için uygun bir yöntem olabileceği raporlanmıştır. Bizim çalışmamızda ise hızlı ama sadece identifikasyon çalışan MALDI-TOF MS yerine yaklaşık 8-12 saate sonuç veren hem identifikasyon hem de antibiyotik duyarlılık testlerinin birlikte çalışıldığı otomatik kültür antibiyogram cihazı (Phoenix 100) ile 5.597 idrar örneği çalışıldı. Ancak yine de çalışma sonuçlarına göre en sık

üreyen mikroorganizmanın *E. coli* olduğu saptandı. MALDI-TOF MS ile gram pozitiflerin identifikasyonunda konvansiyonel yöntemlerle uyum oranının gram negatife göre biraz daha düşük olduğu yukarıdaki çalışmada bildirilmiştir. Oysaki bizim çalışmamızda böyle bir sorun ortaya çıkmamıştır. Gram pozitif olarak en sık üreyen mikroorganizmanın (*E. faecalis/faecium*) identifikasyon açısından konvansiyonel yöntemlerle arasında bir uyumsuzluk saptanmadı.

Behçet ve Avcıoğlu'nun yaptıkları çalışmada [11] benign prostat hiperplazisi olan 655 hastanın idrar kültürleri gruplara ayrılarak incelenmiş. Hastaların %24'ünde mikrobiyal üreme saptanmıştır. Mikroorganizmaların identifikasyon ve antibiyotik duyarlılık testleri BD Phoenix ve VITEK®2 ile yapılmış. Hastaların %24'ünde üreme olmuştur. En sık üreyen iki bakteri *E. coli* (%48) ve *E. faecalis* (%9) iken *C. albicans* (%4,4) en sık üreyen maya olarak tanımlanmıştır. *E. coli* karbapenemlere karşı %100 duyarlı bulunmuştur. Ampisilin direnç değeri ise %50'nin üzerinde bulunmuştur. Matalka ve ark.'larının [12] beş yıllık retrospektif çalışmasında 612 gebe kadınlarda idrar kültürü ve antibiyotik duyarlılık verileri analiz edilmiş. En sık tanımlanan mikroorganizma *E. coli* (%29) olurken onu *Koagülaz Negatif Stafilokoklar (KNS)* (%22) izlemiştir. Tüm bakterilerde amikasin duyarlılığı %88 olarak bulunmuştur. Baenas ve ark.'larının [17] çalışmasında ise on beş yaşın üzerindeki 580 kadında idrar yolu enfeksiyonlarında etiyoloji ve antimikrobiyal direnç profilleri incelenmiş. En yaygın patojenler *E. coli* (%86) bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise hasta popülasyonumuz spesifik olmayıp tüm klinik hastalar çalışmaya dahil edildiğinden dolayı üreme oranı (%15) daha düşük bulunması doğaldır. Ayrıca yine en sık üreyen gram negatif bakteri *E. coli*, en sık üreyen gram pozitif bakterinin ise *enterokoklar* olması çalışmamızı desteklemektedir. Maya oranlarımız da birbirine çok yakın bulundu. Antibiyotik duyarlılık testleri açısından da biraz düşük olmakla birlikte direnç açısından ise benzer sonuçlar alınmıştır. Çalışmamızda Karbapenem duyarlılığımız %97,3, Ampisilin direnci ise %63,2 saptanmıştır.

Reis ve ark.'larının [18] çalışmasında beş yıllık süreçte Brezilya'da görülen toplum kökenli İYE'li tüm hastalarda retrospektif bir çalışma yapılmış. Çalışmaya 1.641 kişi dahil edilmiş. En sık tespit edilen patojenler *E. coli*, *K. pneumoniae* ve *S. saprophyticus*'tur. Antimikrobiyal direnç esas olarak ampisilin, sülfametoksazol + trimetoprim ve siprofloksasin için gözlemlenmiştir. Ayrıca *E. coli*, siprofloksasin direncinin %36 olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda ise hasta sayısının daha yüksek olmasına rağmen bulunan oranların benzer olduğu görülmüştür. En sık üreyen mikroorganizma gram negatiflerden *E.*

E. coli ve *K. pneumoniae* iken farklı olarak gram pozitif bakterilerden ise *enterokoklar* izole edildi. *E. coli* siprofloksasin direnci oranımız yaklaşık olarak %27 civarında bulundu.

González ve ark.'larının [19] çalışmasında yaşları 28 ile 82 arasında değişen 237 diyabetik hastanın *candida* kaynaklı İYE'leri incelenmiş. *Candida*'nın neden olduğu idrar yolu enfeksiyonunun prevalansı %5,1 olup bunların yalnızca %33'ünde *C. albicans* teşhis edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise yaş aralığı bir aylık ile 97 arasında 5.597 İYE'si olan hasta incelenmiş olup diyabetik olan veya olmayan diye ayırt edilmeden daha geniş çaplı çalışıldı. Ayrıca bizim çalışmamızda *candida* prevalansı daha düşük (%3,02) olup *C. albicans* oranı daha yüksek (%71) olarak bulundu.

Vittori ve ark.'larının [25] çalışmasında Ocak 2007'den Nisan 2010'a kadar farklı biyolojik sıvıların kültürleri incelenmiş. Üremesi olan 589 hastanın tanısı %63 idrarda, %6 kanda, %6 yarada, %7 venöz santral kateterde ve %18 ise üreter ve mesane kateterlerinin ucunda konulmuş. Pozitif idrar kültürlerinden en sık izole edilen tür *E. coli* (%27,8) olup bunu *Enterococcus spp.* (%12,5) ve *Candida spp.* (%9,3) takip etti. Bizim çalışmamızda ise hem sadece idrar kültürüyle çalışmış olmamız hem de süre aralığımız (01.01.2019 – 31.12.2019) daha dar olmasına rağmen üremesi olan hasta sayısı (5.597) daha fazlaydı. Yukarıdaki çalışmada olduğu gibi pozitif idrar kültürlerinde en çok üreyen bakteri *E. coli* (%59,33) olup bunu *K. pneumoniae* (%13,32) ve *P. mirabilis* (%7,14) takip etti.

Passillas ve ark. [27] çalışmasında Ocak – Aralık 2017 tarihlerinde Batı Meksika'da pozitif İYE'si olan 1.769 hasta incelenmiştir. 1.225 pozitif sonuç ile *E. coli* en sık üreyen mikroorganizma olarak saptanmıştır. Direnç oranları sırasıyla nitrofurantoin için %36,6, meropenem için ise %7,1 olarak bulunmuştur. Machado ve ark. [51] Pereira şehrinde yaptığı çalışmada 1 Ocak 2010 ile 7 Nisan 2011 tarihleri arasında $>10^5$ koloni oluşturan 792 pozitif idrar kültürü incelenmiştir. En sık üreyen mikroorganizmalar sırasıyla *E. coli* (%67,2), *Klebsiella spp.* (%19,2) ve *Enterococcus spp.* (%7,8) olarak bulunmuştur. *E. coli*'ye en yüksek duyarlılık amoksisilin/klavulanat (%100) olarak saptanırken en yüksek direnci ise siprofloksasine (%71) karşı gösterdiği tespit edilmiştir. Jalil ve ark. [68] çalışmasında orta akım idrar numuneleri toplanan 120 hasta incelenmiş ve en sık görülen mikroorganizma *E. coli* (82, %68,3) olup bunu *K. pneumoniae* (38, %31,7) takip etmiştir. *E. coli*'nin en dirençli olduğu antibiyotikler seftriakson (%89), ampisilin (%86,6) ve levofloksasin (%82,9), *K. pneumoniae* için ise en dirençli olduğu antibiyotikler piperasilin (%81,6), levofloksasin (%78,9), ampisilin (%76,3) olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda da yukarıdaki çalışmalar ile benzer bir şekilde en sık üreyen mikroorganizmanın *E. coli* (59,33) olduğu

tespit edilmiştir. *E. coli*'ye en yüksek duyarlılık karbapenemler %97,3, en yüksek direnç ise ampisiline (%63,2) karşı görüldü. *E. coli* için nitrofurantoin ve meropenem direnç oranları yukarıdaki çalışmanın aksine sırasıyla %3,7 ve %1,8 olarak saptandı. Çalışmamızda en sık üreyen ikinci mikroorganizma olan *K. pneumoniae*'nın (%13,32) ise en duyarlı olduğu antibiyotik kolistin (%95,5), en dirençli olduğu antibiyotik ise ampisilin (%100) olarak bulunmuştur.

Güneysel ve ark. [28] çalışmasında İYE tanısı alan 274 acil servis hastasının Haziran 2004 – Mayıs 2005 tarihleri arasındaki dosyaları incelenip TMP/SMX direnç oranı çalışılmış. En sık üreyen mikroorganizmanın *E. coli* (%54) olarak saptandığı bu çalışmada TMP/SMX'e karşı dirençli mikroorganizmaların tamamının *E. coli* ve direnç oranının ise %34 olduğu bulunmuştur. Kaweckı ve ark. [37] çalışmasında karaciğer transplantasyonu sonrası alıcıların İYE'lerine yönelik araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada 185 hastadan 539 idrar örneği alınmış ve 210 tanesinde üreme görülmüştür. Pozitif tanı koyulan kültürlerin 131'i (%62,4) gram negatif, 60'ı (%28,6) gram pozitif ve 19'u (%9) maya olarak tespit edilmiştir. *E. coli* (%28,2) en sık üreyen gram negatif bakteri olup bunu *Enterobacter cloacae* (%19,1) ve *A. baumannii* (%11,4) takip etmiştir. *Enterokoklar* (%85) ise gram pozitiflerde en çok üreyen bakteri olup bunu *stafilokoklar* (%11,8) takip etmiştir. Bizim çalışmamızda ise yukarıdaki çalışmalardaki gibi sadece İYE tanılı acil servis hastaları ve karaciğer transplantasyonu olmuş alıcılarda değil İYE tanılı bütün poliklinik hastaları incelenmiştir. Benzer bir şekilde en sık üreyen mikroorganizma *E. coli* olup TMP/SMX direnç oranımız ise %36,5 olarak saptanmıştır. 4.970'i (%88,8) gram negatif, 458 (%8,18) tanesi gram pozitif ve 169 (%3,02) tanesi ise maya olarak tespit edilen çalışmamızda gram negatifler açısından en sık üreyen bakteri olan *E. coli*'yi (%66,88) sırasıyla *K. pneumoniae* (%15,04) ve *P. mirabilis* (%8,04) takip ederken gram pozitifler açısından bu sıralama *E. faecalis/faecium* (%51,96), *S. agalactiae* (%17,24), *S. aureus* (%11,13) şeklinde bulunmuştur.

Parvin ve ark. [44] kesitsel çalışmasında 100 idrar örneği üzerinde çalışılmış ve antimikrobiyal duyarlılık testleri disk difüzyon yöntemiyle yapılmıştır. 45'i pozitif çıkan bu kültürlerin kadın oranı %71,1 olup erkeklerin oranının (%28,9) iki katından fazla olduğu tespit edilmiştir. *E. coli* (%73) en sık üreyen mikroorganizma olup bunu sırasıyla *S. saprophyticus* (%11,1), *Klebsiella spp.* (%6,7), *Enterobacter spp.* (%4,4), *P. aeruginosa* (%2,2) ve *Proteus spp.* (%2,2) takip etmiştir. Khameneh ve ark. [59] 2005 – 2006 yılları arasında İran'da yaptığı çalışmada %82'si kadın ve %18'i erkek olan toplam 803 pozitif

idrar kültürü incelenmiştir. İzole edilen mikroorganizmalar açısından en yaygın olan *E. coli*'nin (%78,58) en yüksek duyarlılık oranı %89 ile seftizoksime, en yüksek direnç ise ampisiline karşı olduğu tespit edilmiştir. İslam ve ark. [63] çalışmasında Dakka şehrinde idrar yolu enfeksiyonu olan 60 hasta incelenmiştir. Çalışmada 60 hastanın 42'sinde üreme olmuştur. %80'inin kadın olduğu İYE'li hastaların yaş ortalaması 35 olarak belirlenmiştir. *E. coli* (%64), *Klebsiella spp.* (%12) ve *Enterokok spp.* (%10) en sık üreyen mikroorganizma olarak tespit edilmiştir. *E. coli*'nin en dirençli olduğu antibiyotik amoksisilin (%100) olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise antibiyotik duyarlılık testi otomatize cihaz ile çalışmış olup üremesi pozitif olan hastaların yaş ortalaması 28,38 olup bu hastaların %66,8'i kadın, %33,2'si ise erkektir. Benzer şekilde *E. coli* (%59,33) en sık üreyen mikroorganizma olup bunu *K. pneumoniae* (%13,32) ve *P. mirabilis* (%7,14) takip etti. Karbapenemler %97,3 ile *E. coli*'ye karşı en yüksek duyarlılıkta tespit edilirken en yüksek direnç ise ampisiline (%63,2) karşı görüldü.

Tuna'nın uzmanlık tez çalışmasında [72] toplam 996 idrar örneği değerlendirilmiş ve üremesi olan 365 idrar kültürünün %51 erkek %49'u kadın olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca 230 adet gram negatif mikroorganizmalar arasında en sık üreyen *E. coli* (%51) iken 33 adet gram pozitif mikroorganizma arasında ise en sık üreyen *koagülaz negatif stafilokok (KNS)* (%5) olarak tespit edilmiştir. İdentifikasyon API 20E ile ve antibiyotik duyarlılık testleri ise disk difüzyon yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Antibiyotik duyarlılık test sonuçları gram pozitif bakteriler arasında *KNS*'lere en yüksek duyarlılık vankomisin (%94), gram negatif bakteriler arasında ise *E.coli*'ye en yüksek duyarlılık imipenem (%99) olarak rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise üremesi olan hastalarda kadın erkek dağılımı göz önüne alındığında kadınlarda bu oranın bir hayli yüksek (%67) olduğu ve erkeklerde ise bir hayli düşük (%33) olduğu görüldü. Yine çalışmamızda en sık üreyen mikroorganizmalar açısından durum değerlendirildiğinde gram negatif mikroorganizmalardan en sık üreyen *E. coli*'nin daha yüksek oranda (%66,88) olduğu saptandı. Gram pozitifler göz önüne alındığında ise yukarıdaki çalışmada *KNS*'lerin en yüksek olduğu görülürken bizim çalışmamızda *enterokokların* çok daha ön planda olduğu (%51,96) gözlemlendi. Antibiyotik duyarlılık testlerine göre çalışmamızda büyük farklılıkların bulunmadığı *E. coli* için en yüksek duyarlılık karbapenemler (%97,3), *enterokoklar* için ise vankomisin (%97,9) tespit edildi.

Paykoç'un doktora tez çalışmasında [73] idrar kültürlerinde *E. coli* üreyen 133 hastanın antibiyotik duyarlılık testleri disk difüzyon yöntemi ile çalışılmış ve 20 antibiyotik

ile yapılan değerlendirmede duyarlılık oranlarının siprofloksasine %50, trimetoprim sulfametaksazole %58 ve sefazoline ise %86 olarak bulunmuştur. Canver'in uzmanlık tez çalışmasında [74] *E. coli* üremesi olan 307 hastanın siprofloksasine duyarlılığı disk difüzyon ve mikrodilüsyon yöntemleriyle karşılaştırılmıştır. Buna göre siprofloksasine duyarlılık %64 olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda her ne kadar otomatize yöntem ile çalışılmış olsa da siprofloksasine antibiyotik duyarlılığının (%72,7) olduğu görüldü. Ayrıca çalışmamızda trimetoprim sulfametaksazole duyarlılık oranı (%63,5) olarak bulundu.

Hassan'ın tez çalışmasında [75] anesteziyoloji ve reanimasyon ve dahiliye yoğun bakım servislerinden alınan idrar kültürlerinde üreyen 100 *candida* suşu broth mikrodilüsyon yöntemiyle identifikasyonları yapılmıştır. Buna göre %54 ile *C. albicans* en sık üreyen izolat olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda *C. albicans* identifikasyonu otomatize cihaz ile yapılmış ve oran %71 ile daha yüksek bulundu.

Düşmez'in uzmanlık tez çalışmasında [76] kontrollerine 3 ayda bir düzenli olarak gelen ve idrar kültüründe üremeleri anlamlı kabul edilen 507 çocuk hasta kabul edilmiştir. Çalışmada hastaların %76'sı kız geriye kalan %24 ise erkek olarak bildirilmiştir. Buna göre üreme olan tüm mikroorganizmalar göz önüne alındığında en sık üreyen gram negatif bakterinin *E. coli* (%66) ve en sık üreyen gram pozitif bakterinin ise *Enterococcus spp.* (%10) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca antibiyotik duyarlılık testleri ise antibiyotik grupları şeklinde yapılmıştır. Bizim çalışmamızda cinsiyet açısından önemli bir farklılık olmamakla birlikte (Kadın %67, Erkek %33) ve en sık üreyen mikroorganizmanın benzer bir oranda *E. coli* (%66,88) olduğu tespit edildi. Ayrıca yukarıdaki çalışmada antibiyotik duyarlılık testleri açısından grup çalışması yapıldığı için spesifik olarak bir karşılaştırma yapılamadı.

Okur'un uzmanlık tez çalışmasında [77] hastaların %75'i kadın %25'i de erkek olup idrar kültürlerinde en sık *E. coli* (%74) üremiştir. Hastalardaki antibiyotik direnci en yüksek ampisilinde (%82) Denktaş'ın tezinde [78] otomatize cihazlar ile çalışılan 5 yıllık idrar kültürlerinin retrospektif değerlendirmesinde 162.296 idrar örneğinden 25.533'ünde üreme olmuştur. Kadınlarda erkeklere oranla yüksek bulunmuştur. En sık izole edilen bakteri (%48) ile *E. coli* bulunmuş olup bunu *Enterococcus spp.* (%9,1) izlemiştir. *Candida spp.* hastaların %6,9'unda izole edilmiştir. *E. coli* izolatlarına en etkili antibiyotiklerin karbapenemler ve amikasin olduğu, en dirençli antibiyotiğin ise ampisilin olduğu bildirilmiştir. Saleh yaptığı tez çalışmasında [79] idrar kültürlerinde üremesi olan 3097 vakanın sonuçları incelendiğinde hastaların %69'u kadın ve %31'i erkekti. Bu izolatların %63'ü gram negatif ve %37'si ise gram pozitif olarak saptanmıştır. Buna göre en sık üreyen bakterinin *E. coli* olduğu tespit

edilmiştir. Gram negatiflere karşı en yüksek direnç ampisilin ile görülürken en düşük dirençler ise amikasin, meropenem, ertapenem ve imipenem içindi. Yukarıdaki çalışmalara benzer bir şekilde bizim çalışmamızda da otomatize cihaz ile bir yıllık sonuçlara göre kadın hasta oranının erkeklere göre daha yüksek olduğu ve en sık üreyen bakterinin *E. coli* olduğu bulunmuştur. Ayrıca *E. coli*'ye en duyarlı antibiyotiğin karbapenemler olduğu tespit edilmiştir. Denктаş'ın çalışmasına dahil edilen hasta sayısı bizimkinden fazla olduğu görülmüştür. Okur'un çalışmasında ise sadece çocuk hastaları dahil edilirken bizim çalışmamızda tüm yaş gruplarından hastalar dahil edildi. Ayrıca Saleh'in çalışmasındaki gram negatif ve gram pozitif üreyen bakteri oranlarına göre bizim izole ettiğimiz gram negatif bakteri oranı (%88,8) daha yüksek bulundu.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, idrar kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların çeşitliliğini inceleyerek idrar yolu enfeksiyonlarının tanı ve tedavisindeki önemli faktörleri anlamamıza yardımcı olmuştur. Bulgularımız, idrar kültürlerinde gözlemlenen mikrobiyal çeşitliliğin klinik sonuçlar üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Elde edilen verilere göre idrar kültür sonuçlarının pozitiflik oranı kadınlarda (%67) erkeklere (%33) göre belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu cinsiyetin İYE prevalansı üzerindeki etkisini vurgulamakta ve kadınların bu tür enfeksiyonlara daha yatkın olduğunu göstermektedir. Özellikle kadınlarda İYE riskinin azaltılması için hijyen eğitimi ve koruyucu önlemler konusunda daha fazla farkındalık yaratılması gerekmektedir.

Çalışmamızda farklı mikroorganizma türlerinin ve suşlarının idrar yolu enfeksiyonlarında rol oynadığını belirledik. En sık üreyen gram negatif bakterinin *E. coli* (%67) olduğu bulunmuş olup gram negatif bakterilere karşı en yüksek duyarlılık karbapenem grubundaki antibiyotiklerde, en yüksek direnç ise ampisiline karşı olmuştur. En sık üreyen gram pozitif bakterinin *E. faecalis/faecium* (%52) olduğu tespit edilmiş olup gram pozitif bakterilere karşı en yüksek duyarlılık vankomisine, en yüksek direnç ise eritromisine karşı olmuştur. En sık üreyen maya türünün *C. albicans* (%71) olduğu bu çalışmamızda bu bulgular antibiyotik seçimlerinde ve tedavi stratejilerinde dikkatli olunması gerektiğini vurgulamaktadır.

Çalışmamızda özellikle ekim ayında *S. aureus* üremesinin hiç olmamış olması dikkat çekici bir bulgu olarak öne çıkmaktadır. Bu durum çevresel ve mevsimsel faktörler göz önünde bulundurularak bu bakterinin yaşam döngüsü ve enfeksiyon dinamiklerinin daha derinlemesine incelenmesi gerektiğini işaret etmektedir. Ayrıca elde edilen verilere göre yaz aylarında üreme pozitifliği oranları kış aylarına göre belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Yaz aylarında hijyen koşullarının değişmesi, su tüketiminin azalması, artan terleme ve bunun sonucu olarak daha fazla sıvı kaybı, idrarın konsantrasyonunu artırabilir ve bu da mikroorganizmaların üremesi için uygun bir ortam oluşturabilir.

Bu çalışmanın sonuçları, klinik uygulamada idrar kültürlerinin değerini vurgulamaktadır. Özellikle, idrar yolu enfeksiyonları tanısı konan hastalarda uygun tedavi seçeneklerinin belirlenmesinde ve antibiyotik direncinin yönetilmesinde bu bulguların dikkate alınması önemlidir. Mikroorganizmaların doğru identifikasyonu sadece hastaların tedavi sürecini optimize etmekle kalmaz aynı zamanda sağlık sisteminin genel verimliliğini artırır ve dirençli bakterilerin yayılmasını kontrol altına alır.

Bu konuda belirli mikroorganizma türlerinin ve suşlarının antibiyotik direnci üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu, idrar yolu enfeksiyonlarının etkin bir şekilde yönetilmesine ve hastaların sağlığının korunmasına katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak bu çalışma, idrar kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların çeşitliliğinin klinik sonuçlar üzerindeki etkisini anlamamıza yardımcı olmuştur. Bulgularımız, idrar yolu enfeksiyonlarının tanı ve tedavisinde karar verme süreçlerini iyileştirmek için önemli bir temel sağlamaktadır.



KAYNAKÇA

1. Liu Y. C., Huang W. K., Huang T. S., & Kunin C. M. (1999). "Detection of Antimicrobial Activity In Urine for Epidemiologic Studies of Antibiotic Use". *Journal of Clinical Epidemiology*, 52 (6), 539-545.
2. García-Coca M., Gadea I., & Esteban J. (2017). "Relationship Between Conventional Culture and Flow Cytometry for The Diagnosis of Urinary Tract Infection". *Journal of Microbiological Methods*, 137 (1), 14-18.
3. Saad E. J., Foia E., Finello M., Peñaranda G. E., Suasnabar D. F., Ellena Leon M. F., Panchuck A., Dominella F., Hernández D., Cometto M. A., Vázquez S. M., Amuchástegui T., & Albertini R. A. (2020). "Características Epidemiológicas y Microbiológicas De Las Infecciones Urinarias No Complicadas". *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba*, 77 (3), 155-160.
4. Aubron C., Suzuki S., Glassford N. J., Garcia-Alvarez M., Howden B. P., & Bellomo R. (2015). "The Epidemiology of Bacteriuria and Candiduria In Critically Ill Patients". *Epidemiology & Infection*, 143 (3), 653-662.
5. Salari B., Khalid M., Ivan S., Ekwenna O., Petros F., Saltzman B., & Sindhwani P. (2021). "Urine Versus Stent Cultures and Clinical UTIs". *International Urology and Nephrology*, 53 (11), 2237-2242.
6. Artero-López J., Gutiérrez-Soto B., Expósito-Ruiz M., Sorlózano-Puerto A., Navarro-Marí J. M., & Gutiérrez-Fernández J. (2021). "Etiología De Las Infecciones Urinarias En Nuestra Area Sanitaria y Perfil De Sensibilidad De Los Uropatógenos Más Frecuentes". *Archivos Españoles de Urología*, 74 (2), 197-207.
7. Russcher A., Kusters E., Wolterbeek R., Kuijper E. J., Cobbaert C. M., & van der Beek M. T. (2016). "Interlaboratory Collaboration for Optimized Screening for Urinary Tract Infection". *Journal of Clinical Microbiology*, 54 (1), 93-98.
8. İlki A. A., Özsoy S., Gelmez G., Aksu B., & Söyletir G. (2020). "An alternative for Urine Cultures: Direct Identification of Uropathogens from Urine by MALDI-TOF MS". *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica*, 67 (3), 193-197.
9. Gutierrez J., Smith A., Geavlete P., Shah H., Kural A. R., de Sio M., Amón Sesmero J. H., Hoznek A., & de la Rosette J.; CROES PCNL Study Group. (2013). "Urinary Tract Infections and Post-Operative Fever In Percutaneous Nephrolithotomy". *World Journal of Urology*, 31 (5), 1135-1140.
10. Vasilyev A. O., Govorov A. V., Shiryayev A. A., Bykov P. I., Kim Y. A., Kalinina N. A., Schneiderman M. G., & Pushkar D. Y. (2018). "Evaluation Bacteriological Analysis of Urine In Patients with Long-Term Bladder Drainage". *Urologiia*, 6 (1), 26-31.

11. Behcet M., & Avcioglu F. (2021). "Causative Agents of Urinary Tract Infections In Elderly Men with Benign Prostatic Hyperplasia: A Microbiological Evaluation". *Clinical Laboratory*, 67 (6) 12-50.
12. Matalka A., Al-Husban N., Alkuran O., Almuhaissen L., Basha A., Eid M., Elmuhtaseb M. S., & Al Oweidat K. (2021). "Spectrum of Uropathogens and Their Susceptibility to Antimicrobials In Pregnant Women: A Retrospective Analysis of 5-Year Hospital Data". *Journal of International Medical Research*, 49 (5), 30-60.
13. Mohan B., Gautam N., Sethuraman N., Kaur H., & Taneja N. (2020). "Evaluation of Matrix Assisted Laser Desorption Ionisation-Time of Flight Mass Spectrometry In Direct Identification of Bacteriuria from Urine Samples". *Indian Journal of Medical Microbiology*, 38 (3), 293-298.
14. Yu S. M., Jeon S. S., Kang I. S., & An H. G. (2006). "Status of Nosocomial Urinary Tract Infections In The ICU: Molecular Epidemiology of Imipenem Resistant *P. aeruginosa*". *Taehan Kanho Hakhoe Chi*, 36 (7), 1204-1214.
15. Koçak M., Büyükkaragöz B., Çelebi Tayfur A., Çaltık A., Köksoy A. Y., Çizmecı Z., & Günbey S. (2016). "Causative Pathogens and Antibiotic Resistance In Children Hospitalized for Urinary Tract Infection". *Pediatrics International*, 58 (6), 467-471.
16. Sato T., Fujita H., Takahashi M., Hatta M., Aoki H., & Ishidoya S. (2017). "Correspondence of Polymicrobial Bacteriuria In The Uncomplicated Urinary Tract Infection of The Premenopausal Woman". *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi*, 108 (1), 24-29.
17. Baenas D. F., Palmieri H. J., Alomar J. M., Álvarez Garzón J. H., Berenguer L., Vilaró M., & Albertini R. A. (2017). "Infección Urinaria No Complicada En Mujeres: Etiología y Resistencia A Antimicrobianos". *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba*, 74 (3), 180-185.
18. Reis A. C., Santos S. R., Souza S. C., Saldanha M. G., Pitanga T. N., & Oliveira R. R. (2016). "Ciprofloxacin Resistance Pattern Among Bacteria Isolated From Patients with Community-Acquired Urinary Tract Infection". *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 58 (1), 50-53.
19. González-Pedraza Avilés A., Luís Hernández R., Luna Avila J., Dávila Mendoza R., & Ortiz Zaragoza C. (2006). "Infección De Vías Urinarias Por Especies De Candida". *Atención Primaria*, 38 (3), 147-153.
20. Akkoyun S., Kuloğlu F., & Tokuç B. (2008). "Nozokomiyal Üriner Sistem Enfeksiyonlarında Etiyolojik Etkenler ve Risk Faktörleri". *Mikrobiyoloji Bülteni*, 42 (2), 245-254.
21. Yoon S. B. (2014). "Prevalence and Risk Factors for Highly Resistant Microorganisms In Urinary Isolates from Newly Admitted Patients In The National Rehabilitation Center, Korea". *Journal of Rehabilitation Medicine*, 46 (8), 814-818.

22. Mladenović J., Veljović M., Udovčić I., Lazić S., Segrt Z., Ristić P., & Suljagić V. (2015). "Catheter-Associated Urinary Tract Infection In A Surgical Intensive Care Unit". *Vojnosanitetski Pregled*, 72 (10), 883-888.
23. Marschal M., Wienke M., Hoering S., Autenrieth I. B., & Frick J. S. (2012). "Evaluation of 3 Different Rapid Automated Systems for Diagnosis of Urinary Tract Infections". *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 72 (2), 125-130.
24. Altoparlak U., Kadanali A., & Kadanali S. (2004). "Menopoz Sonrası Dönemdeki Kadınlarda Üriner Sistem Enfeksiyonları ile Vajinal Kolonizasyonun İlişkisi". *Mikrobiyoloji Bülteni*, 38 (4), 377-383.
25. Vittori M., D'Addessi A., Sasso F., Sacco E., Totaro A., Calarco A., D'Agostino D., Palermo G., & Bassi P. F. (2012). "Microbiological Follow-Up of Nosocomial Infections In A Single Urological Center". *Urologia*, 79 (19), 147-151.
26. Artero A., Alberola J., Eiros J. M., Nogueira J. M., & Cano A. (2013). "Pyelonephritis In Pregnancy. How Adequate Is Empirical Treatment". *Revista Española de Quimioterapia*, 26 (1), 30-33.
27. Pasillas Fabian F. S., Cremades R., Sandoval Pinto E., Beas Ruiz Velasco C., Hernandez Rios C. J., & Sierra-Diaz E. (2021). "Microbiological Profile of Urinary Tract Infections In A Tertiary Medical Facility In Western Mexico: An Update". *Science Progress*, 104 (1), 36-85.
28. Guneyssel O., Onur O., Erdede M., & Denizbasi A. (2009). "Trimethoprim/Sulfamethoxazole Resistance In Urinary Tract Infections". *Journal of Emergency Medicine*, 36 (4), 338-341.
29. Al Wutayd O., Al Nafeesah A., Adam I., & Babikir I. (2018). "The Antibiotic Susceptibility Patterns of Uropathogens Isolated in Qassim, Saudi Arabia". *Journal of Infection in Developing Countries*, 12 (11), 946-952.
30. Astal Z., El-Manama A., & Sharif F. A. (2002). "Antibiotic Resistance of Bacteria Associated with Community-Acquired Urinary Tract Infections In The Southern Area of The Gaza Strip". *Journal of Chemotherapy*, 14 (3), 259-264.
31. Yolbaş I., Tekin R., Kelekci S., Tekin A., Okur M. H., Ece A., Gunes A., & Sen V. (2013). "Community-Acquired Urinary Tract Infections In Children: Pathogens, Antibiotic Susceptibility and Seasonal Changes". *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 17 (7), 971-976.
32. Íñigo M., Coello A., Fernández-Rivas G., Rivaya B., Hidalgo J., Quesada M. D., & Ausina V. (2016). "Direct Identification of Urinary Tract Pathogens from Urine Samples, Combining Urine Screening Methods and Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry". *Journal of Clinical Microbiology*, 54 (4), 988-993.

33. Pouladfar G., Basiratnia M., Anvarinejad M., Abbasi P., Amirmoezi F., & Zare S. (2017). "The Antibiotic Susceptibility Patterns of Uropathogens Among Children with Urinary Tract Infection In Shiraz". *Medicine*, 96 (37), 78-34.
34. Lu J., Yu R., Yan Y., Zhang J., & Ren X. (2011). "Use of Pyromark Q96 ID Pyrosequencing System In Identifying Bacterial Pathogen Directly with Urine Specimens for Diagnosis of Urinary Tract Infections". *Journal of Microbiological Methods*, 86 (1), 78-81.
35. Demarco M. L., & Burnham C. A. (2014). "Diafiltration MALDI-TOF Mass Spectrometry Method for Culture-Independent Detection and Identification of Pathogens Directly from Urine Specimens". *American Journal of Clinical Pathology*, 141 (2), 204-212.
36. Martos I., Colucci Camusso G., Alborno M., Barros Nore J., Juaneda R., Belisle D. F., & Furiasse D. (2021). "Perfil etiológico y sensibilidad antimicrobiana en 1740 infecciones urinarias de la comunidad en la ciudad de Córdoba, Argentina". *Archivos Españoles de Urología*, 74 (7), 645-651.
37. Kawecki D., Pacholczyk M., Łagiewska B., Adadyński L., Lisik W., Sawicka-Grzelak A., Durlik M., Paczek L., Chmura A., Mlynarczyk G., Rowinski W., Luczak M. (2011). "Urinary Tract Infections In The Early Posttransplant Period After Liver Transplantation: Etiologic Agents and Their Susceptibility". *Transplantation Proceedings*, 43 (8), 3052-3054.
38. Shayanfar N., Mohammadpour M., Hashemi-Moghadam S. A., Ashtiani M. T., Mirzaie A. Z., & Rezaei N. (2012). "Group B Streptococci Urine Isolates and Their Antimicrobial Susceptibility Profiles In A Group of Iranian Females: Prevalence and Seasonal Variations. *Acta Clinica Croatica*, 51 (4), 623-626.
39. Mancini A., Pucciarelli S., Lombardi F. E., Barocci S., Pauri P., & Lodolini S. (2020). "Differences Between Community- and Hospital-Acquired Urinary Tract Infections In a Tertiary Care Hospital". *New Microbiologica*, 43 (1), 17-21.
40. Danchaivijitr S., Dhiraputra C., Cherdrungsi R., Jintanothaitavorn D., & Srihapol N. (2005). "Catheter-Associated Urinary Tract Infection". *Journal of the Medical Association of Thailand*, 88 (10), 26-30.
41. Astal Z. Y., & Sharif F. A. (2002). "Relationship Between Demographic Characteristics and Community-Acquired Urinary Tract Infection". *Eastern Mediterranean Health Journal*, 8 (1), 164-171.
42. Romero-Cullerés G., Planells-Romeo I., Martinez de Salazar-Muñoz P., & Conejero-Sugrañes J. (2012). "Infección Urinaria En Pacientes Con Vejiga Neurógena: Patrones De Resistencias De Los Uropatógenos Más Frecuentes". *Actas Urológicas Españolas*, 36 (8), 474-481.
43. Kuzmin M. D., Peshkova Y. I., Pashkova T. M., Kartashova O. L., Pashinina O. A., & Meshcheryakov A. O. (2017). "Structure of Microorganism Species Cultured from Urine of Urolithiasis Patients". *Urologiia*, 4 (1), 18-21.

44. Parvin U. S., Hossain M. A., Musa A. K., Mahamud C., Islam M. T., Haque N., Muhammad N., Khan S. I., Mahmud N. U. (2009). "Pattern of Aerobic Bacteria with Antimicrobial Susceptibility Causing Community Acquired Urinary Tract Infection". *Mymensingh Medical Journal*, 18 (2), 148-153.
45. Capdevila Cogul E., Martín Ibáñez I., Mainou Cid C., Toral Rodríguez E., Cols Roig M. F., Agut Quijano T., Caritg Bosch J., Camarasa Piqué F. (2001). "Primera Infección Urinaria En El Lactante Sano: Epidemiología Y Pautas De Diagnóstico Y Tratamiento". *Anales Españoles de Pediatría*, 55 (4), 310-314.
46. Aykan S. B., & Ciftci I. H. (2013). "Türkiye'de İdrar Kültürlerinden İzole Edilen Escherichia Coli Suşlarının Antibiyotiklere Direnç Durumu: Bir Meta-Analiz". *Mikrobiyoloji Bülteni*, 47 (4), 603-618.
47. Kanellopoulos T. A., Vassilakos P. J., Kantzis M., Ellina A., Kolonitsiou F., & Papanastasiou D. A. (2005). "Low Bacterial Count Urinary Tract Infections In Infants and Young Children". *European Journal of Pediatrics*, 164 (6), 355-361.
48. Igari J. (1994). "Current State of Causative Bacteria In Infections Diseases and Trends In Resistance to Antimicrobial Agents". *Nihon Rinsho*, 52 (2), 297-302.
49. Hernández Blas F., López Carmona J. M., Rodríguez Moctezuma J. R., Peralta Pedrero M. L., Rodríguez Gutiérrez R. S., & Ortiz Aguirre A. R. (2007). "Frecuencia De Bacteriuria Asintomática En Embarazadas Y Sensibilidad Antimicrobiana In Vitro De Los Uropatógenos Asymptomatic Bacteriuria Frequency In Pregnant Women and Uropathogen In Vitro Antimicrobial Sensitivity". *Ginecología y Obstetricia de México*, 75 (6), 325-331.
50. Weinberg A. G., & Gan V. N. (1991). "Urine Screen for Bacteriuria In Symptomatic Pediatric Outpatients". *Pediatric Infectious Disease Journal*, 10 (9), 651-654.
51. Machado-Alba J. E., & Murillo-Muñoz M. M. (2012). "Evaluación De Sensibilidad Antibiótica En Urocultivos De Pacientes En Primer Nivel De Atención En Salud De Pereira". *Revista de Salud Pública*, 14 (4), 710-719.
52. Alsammani M. A., Ahmed M. I., & Abdelatif N. F. (2014). "Bacterial Uropathogens Isolates and Antibigrams In Children Under 5 Years of Age". *Medical Archives*, 68 (4), 239-243.
53. Sharifian M., Karimi A., Tabatabaei S. R., & Anvaripour N. (2006). "Microbial Sensitivity Pattern In Urinary Tract Infections In Children: A Single Center Experience of 1,177 Urine Cultures". *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 59 (6), 380-382.
54. Cornia P. B., Takahashi T. A., & Lipsky B. A. (2006). "The Microbiology of Bacteriuria In Men: A 5-Year Study at A Veterans Affairs Hospital". *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 56 (1), 25-30.
55. Tambyah P. A., Halvorson K. T., & Maki D. G. (1999). "A Prospective Study of The Pathogenesis of Catheter-Associated Urinary Tract Infections". *Mayo Clinic Proceedings*, 74 (2), 131-136.

56. Adukauskienė D., Kinderytė A., Tarasevicius R., & Vitkauskienė A. (2006). "Uroinfekcijos Etiologija, Rizikos Veiksniai Ir Baigtis Etiology, Risk Factors, and Outcome of Urinary Tract Infection". *Medicina*, 42 (10), 805-809.
57. Shalekenov B. U., Bissekenova A. L., Ramazanova B. A., Adambekov D. A., & Shalekenov S. B. (2018). "Species Composition and Molecular-Genetic Characteristics of Antibiotic-Resistant Strains of Gram Negative Bacteria Isolated from Patients of A Hospitals Urology Department". *Urologiia*, 1 (1), 77-83.
58. Muñoz-Dávila M. J., Roig M., Yagüe G., Blázquez A., Salvador C., & Segovia M. (2013). "Comparative Evaluation of Vitek 2 Identification and Susceptibility Testing of Urinary Tract Pathogens Directly and Isolated from Chromogenic Media". *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 32 (6), 773-780.
59. Khameneh Z. R., & Afshar A. T. (2009). "Antimicrobial Susceptibility Pattern of Urinary Tract Pathogens". *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 20 (2), 251-253.
60. Rodríguez-Lozano J., de Malet A., Cano M. E., de la Rubia L., Wallmann R., Martínez-Martínez L., & Calvo J. (2018). "Antimicrobial Susceptibility of Microorganisms That Cause Urinary Tract Infections in Pediatric Patients". *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 36 (7), 417-422.
61. Sierra-Díaz E., Hernández-Ríos C. J., & Bravo-Cuellar A. (2019). "Antibiotic Resistance: Microbiological Profile of Urinary Tract Infections in Mexico". *Cirugía y Cirujanos*, 87 (2), 176-182.
62. Kehinde E. O., Rotimi V. O., Al-Hunayan A., Abdul-Halim H., Boland F., & Al-Awadi K. A. (2004). "Bacteriology of Urinary Tract Infection Associated with Indwelling J Ureteral Stents". *Journal of Endourology*, 18 (9), 891-896.
63. Islam M. R., Hoque M. J., Uddin M. N., Dewan A., Haque N. B., Islam M. T., Islam M. H., & Hasan M. A. (2022). "Antimicrobial Resistance of E Coli Causing Urinary Tract Infection in Bangladesh". *Mymensingh Medical Journal*, 31 (1), 180-185.
64. Kawecki D., Kwiatkowski A., Sawicka-Grzelak A., Durlik M., Paczek L., Chmura A., Mlynarczyk G., Rowinski W., & Luczak M. (2011). "Urinary Tract Infections in The Early Posttransplant Period After Kidney Transplantation: Etiologic Agents and Their Susceptibility". *Transplantation Proceedings*, 43 (8), 2991-2993.
65. Liu Y. C., Huang W. K., Huang T. S., & Kunin C. M. (1999). "Detection of Antimicrobial Activity in Urine for Epidemiologic Studies of Antibiotic Use". *Journal of Clinical Epidemiology*, 52 (6), 539-545.
66. Holmgren K. (1986). "Urinary Calculi and Urinary Tract Infection. A Clinical and Microbiological Study". *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology Supplementum*, 98 (1), 1-71.

67. Cardone S., Petruzzello C., Migneco A., Fiori B., Spanu T., D'Inzeo T., Franceschi F., & Ojetti V. (2019). "Age-related Trends in Adults with Urinary Tract Infections Presenting to the Emergency Department: A 5-Year Experience". *Reviews on Recent Clinical Trials*, 14 (2), 147-156.
68. Jalil M. B., & Al Atbee M. Y. N. (2022). "The Prevalence of Multiple Drug Resistance Escherichia Coli and Klebsiella Pneumoniae Isolated From Patients with Urinary Tract Infections". *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 36 (9), 5-26.
69. Palou J., Pigrau C., Molina I., Ledesma J. M., & Angulo J.; Grupo Colaborador Español del Estudio ARES. (2011). "Etiología Y Sensibilidad De Los Uropatógenos Identificados En Infecciones Urinarias Bajas No Complicadas De La Mujer (Estudio ARES): Implicaciones En La Terapia Empírica". *Medicina Clínica*, 136 (1), 1-7.
70. Shrestha L. B., Baral R., Poudel P., & Khanal B. (2019). "Clinical, Etiological and Antimicrobial Susceptibility Profile of Pediatric Urinary Tract Infections In A Tertiary Care Hospital of Nepal". *BMC Pediatrics*, 19 (1), 36.
71. Kellogg J. A., Manzella J. P., Shaffer S. N., & Schwartz B. B. (1987). "Clinical Relevance of Culture Versus Screens for The Detection of Microbial Pathogens In Urine Specimens". *The American Journal of Medicine*, 83 (4), 739-745.
72. Tuna, N. (2000). İdrar Kültürlerinden İzole Edilen Bakteriler ve Antibiyotik Duyarlılıkları. Tıpta Uzmanlık Tezi. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi.
73. Paykoç, E. İ. (2016). İdrar Kültürlerinden İzole Edilen Escherichia Coli Suşlarında P Fibrin Varlığı ve Antibakteriyellere Karşı Duyarlılıklarının İncelenmesi. Doktora Tezi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi.
74. Canver, S. (2008). İdrar Kültürlerinden İzole Edilen Siprofloksasin Dirençli ve Duyarlı Escherichia Coli Suşlarında Fosfomisin Trometamol Duyarlılığı ve Bu Duyarlılığın İki Farklı Yöntemle İn Vitro Araştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi.
75. Hassan, B. A. (2018). Yoğun Bakım Hastalarının İdrar Kültürlerinden İzole Edilen Candida Türlerinin Dağılımı ve Antifungal Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi.
76. Düşmez, İ. (2019). İdrar Yolu Enfeksiyonu Tanılı Hastaların İdrar Kültürlerinin ve Antibiyogramlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi.
77. Okur, S. (2021). Gaziantep Bölgesinde İdrar Yolu Enfeksiyonu Tanılı Çocuk Hastaların İdrar Kültürlerinde Üreyen Mikroorganizmaların ve Antibiyotik Dirençlerinin Araştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi.
78. Denktaş, E. (2019). Beş Yıllık İdrar Kültür Sonuçlarının Değerlendirilmesi ve İzole Edilen Escherichia Coli Suşlarının Antimikrobiyal Direnç Profilleri. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi.

79. Saleh, M. S. (2021). Evaluation of Urine Cultures of Adult Patients; Data from Erbil. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi.

80. KLIMUD. (2020). Üriner Sistem Örneklerinin Laboratuvar Tanısı Rehberi. Ankara: KLIMUD.

