

İdrar Yolu Enfeksiyonlarında *Escherichia coli* Sıklığı ve Antibiyotik Direnci: Bir Sistematik Derleme

Escherichia coli Frequency and Antibiotic Resistance in Urinary Tract Infections: A Systematic Review

 Fatma Nur Aydın¹,  Mehmet Özdemir¹

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Makale Tarihleri/Article Dates:

Geliş Tarihi/Received: 17 Ocak 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 20 Mayıs 2024

Yayın Tarihi/Published Online:

22 Aralık 2024

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Fatma Nur Aydın,
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye
e mail: fnurkaysici@gmail.com

Açıklama/Disclosure: Yazarların hiçbirisi, bu makalede bahsedilen herhangi bir ürün, aygıt veya ilaç ile ilgili maddi çıkar ilişkisine sahip değildir. Araştırma, herhangi bir dış organizasyon tarafından desteklenmedi. Yazarlar çalışmanın birincil verilerine tam erişim izni vermek ve derginin talep ettiği takdirde verileri incelemesine izin vermeyi kabul etmektedirler.

ÖZET

Amaç: Önemli bir halk sağlığı sorunu olan idrar yolu enfeksiyonlarında en sık karşılaşılan etken *Escherichia coli* (*E. coli*)'dir. Çalışmamızda *E. coli* sıklığını ve giderek artmakta olan antibiyotik direncini araştıran makaleler derlendi. Derlenen bu makalelerin artan antibiyotik direnci için bir farkındalık oluşturması ve etkin bir tedavi için yol göstermesi amaçlandı.

Yöntem: Tr Dizinde son 5 yılda *E. coli* ve antibiyotik direnci üzerine yapılan çalışmalar tarandı. 2018 yılı ve sonrasında yapılmış olan, Türkçe yazılmış, açık erişime sahip makaleler içerisinde *E. coli* ve antibiyotik direncini birlikte ele alan 13 makale incelendi.

Bulgular: Tüm çalışmalarda, her iki cinsiyette de tüm yaş gruplarında idrar yolu enfeksiyonlarında en sık etken "*E. coli*" olarak saptandı ve sıklığı %50 ile %75 arasında olarak raporlandı. Antibiyotik dirençleri dikkate alındığında ampisilin, sülfametaksazol-trimetoprim, siprofloksasin, amoksisilin- klavulanik asitin en yüksek dirence sahip antibiyotikler olduğu; meropenem, imipenem, amikasin, fosfomisin, nitrofurantoinin en düşük dirence sahip antibiyotikler olduğu görüldü.

Sonuç: Ülkemizde ve dünyada en yaygın enfeksiyonlardan olan idrar yolu enfeksiyonları ve idrar yolu enfeksiyonlarının en sık etkeni olarak karşımıza çıkan *E. coli* için etkili bir tedavinin yapılması önem arz etmektedir. *E. coli* için direnç oranı bölgelere göre farklılık arz edebilir ve yıllara göre değişebilir. Mevcut tedavilerde sıkça kullanılmakta olan sülfametaksazol-trimetoprim, siprofloksasin ve beta laktam grubu antibiyotiklere karşı yüksek direnç gelişmesi ve bu direncin zamanla artması nedeniyle, özellikle ampirik tedavilerin düşük direnç oranlarına sahip antibiyotiklerle revize edilmesi, tedavi için antibiyogram çalışılması, bilinçli antibiyotik tüketimi konusunda bilgilendirme yapılmasının tedavideki başarıyı arttırması ve artan antibiyotik dirençlerinin önüne geçmesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İdrar yolu enfeksiyonları, antibiyotik direnci, *E. coli*

ABSTRACT

Purpose: Urinary tract infections are a significant public health issue and the most common cause is *E. coli*. The compiled articles aim to investigate increasing antibiotic resistance and create awareness and provide an effective treatment path.

Method: Studies on *E. coli* and antibiotic resistance in the last 5 years were scanned in the Tr Index. Among the open access articles published in 2018 and later, written in Turkish, 13 articles discussing *E. coli* and antibiotic resistance together were examined.

Results: In all studies, the most common cause of urinary tract infections in both genders and all age groups is "*E. coli*" and its frequency was reported as between 50% and 75%. Considering the antibiotic resistances, it was determined that Ampicillin, Sulfamethoxazole-trimethoprim, Ciprofloxacin, Amoxicillin-Clavulanic acid were the antibiotics with the highest resistance; Meropenem, Imipenem, Amikacin, Fosfomycin, Nitrofurantoin were found to be the antibiotics with the lowest resistance.

Conclusions: It is important to provide effective treatment for urinary tract infections, which are among the most common infections in our country and in the world, and *E. coli*, which is the most common cause of urinary tract infections. Resistance rates for *E. coli* may vary by region and may vary from year to year. Due to the development of high resistance to sulfamethoxazole-trimethoprim, ciprofloxacin and beta-lactam group antibiotics, which are frequently used in current treatments, and the increase in this resistance over time, especially revising empirical treatments with antibiotics with low resistance rates, studying antibiograms for treatment, and informing about conscious antibiotic consumption will increase the success of the treatment. It is expected to increase and prevent the increasing antibiotic resistance.

Key words: Urinary tract infections, antibiotic resistance, *E. coli*

Atıf yapmak için/ Cite this article as: Aydın FN, Özdemir M. İdrar Yolu Enfeksiyonlarında *Escherichia coli* Sıklığı ve Antibiyotik Direnci: Bir Sistematik Derleme. Mev Med Sci. 2024; 4(3): 143-147



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)"

GİRİŞ

İdrar yolu enfeksiyonu (İYE) tüm dünyada yaygın olarak görülen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Hem pediatrik (1) hem de erişkin yaş grubunda en sık görülen bakteriyel enfeksiyon sebeplerindedir (2). İdrar yolu enfeksiyonları klinik olarak komplike ve nonkomplike olmak üzere; anatomik olarak ise alt üriner sistem enfeksiyonları ve üst üriner sistem enfeksiyonları olarak ikiye ayrılır (3). Komplike idrar yolu enfeksiyonları, genitoüriner sistemde yapısal veya işlevsel anomali bulunduran hastalarda görülen idrar yolu enfeksiyonlarıdır (4). Komplike olmayan idrar yolu enfeksiyonları ise yapısal ve işlevsel anomali bulandırmayan sağlıklı bireylerde görülen, başlangıçlı akut sistitle karakterize olan idrar yolu enfeksiyonlarıdır (5). Kadınlarda erkeklere göre daha sık görülmektedir (6). Seksüel aktif genç kadınlarda sıklık daha fazladır ve yaşla beraber erkeklerde de sıklık artmaktadır (7). Fakat 2 yaş altı çocuklarda durum tam tersidir (8). İlk 3 ayda erkek-kız oranı 2-5:1 iken 1 yaştan sonra kızlarda enfeksiyon sıklığı artmaktadır (1). İdrar yolu enfeksiyonu geçiren kadınların %20'si ilk ay içerisinde tekrar idrar yolu enfeksiyonu geçirmektedir (9). İdrar yolu enfeksiyonunun her altı ayda en az iki kez veya yılda üç kez görülmesine tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu denir (10). Komplike olmayan idrar yolu enfeksiyonlarının görülen en sık semptomları suprapubik ağrı, poliüri, dizüri; üst idrar yollarına ilerlemesi durumunda ise ateş, titreme, yan ağrısı, halsizliktir (10). İdrar yolu enfeksiyonlarının risk faktörleri yaş gruplarına göre değişmekte olup, pediatrik yaş grubu için risk faktörleri yüzdelere göre sırasıyla; vezikoüretal reflü, işeme bozuklukları, pelvikalksiyel ektazi, nörojenik mesane, nefrolitiazis, çift toplayıcı sistem, renal agenezi, üreteropelvik darlık, at nalı böbrek, posterior üretral valv, ektopik böbrek ve diğer faktörlerdir (11). Erişkin yaş grubunda ise cinsiyete ve yaşa göre değişmekle birlikte; cinsel aktivite, erken yaşta geçirilen ilk idrar yolu enfeksiyonu, menopoz sonrası fizyolojik değişiklikler, idrar inkontinansı, rezidü idrar varlığı, sigara ve alkol kullanımı, mesaneye ait girişimler, ürogenital sistemde herhangi bir patoloji varlığı gibi faktörlerdir (12).

İdrar yolu enfeksiyonunu oluşturan etkenlerin başında *E. coli* (%80-85), *K. pneumoniae*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus epidermidis* ve *Staphylococcus saprophyticus* bulunur (13). Tedavisi, alınan idrar kültürü ve yapılan antibiyograma göre düzenlenir. Kültür ve antibiyogram sonuçlanana kadar idrar yolu enfeksiyonlarının olası komplikasyonlara sebep olmaması için ampirik antibiyotik tedavisinin düzenlenmesi gerekir. Bu süreçte başarılı bir tedavi için antibiyotik seçiminde olası antibiyotik direnci göz önüne alınmalıdır. Tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonları; böbreklerde skar oluşumuna ve buna bağlı hipertansiyon, kronik böbrek yetmezliği ve proteinüri gibi komplikasyonlara sebep olabilmektedir (14). Tedavi için standart rehberlerde

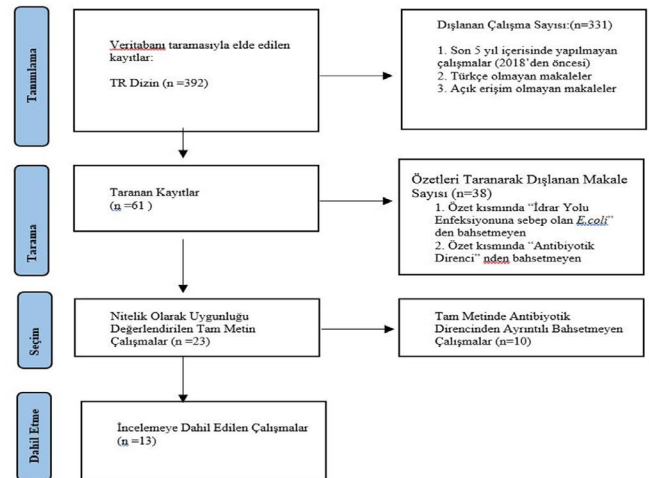
oral biyoyararlanımı fazla olan trimetoprim-sülfametoksazol, siprofloksasin ve beta laktamlar sıkça önerilir (9). Ancak sıkça kullanılmakta olan ampisilin, sefalosporinler, trimetoprim/sülfametoksazol ve florokinolonlara karşı duyarlılıkta azalma bildirilmektedir (15). Dünyada ve ülkemizde idrar yolu enfeksiyonlarında en sık etken olarak *E. coli* karşımıza çıkmakta fakat gelişen antibiyotik direnci tedavi seçeneklerini kısıtlamaktadır. Bu yüzden kullanılacak olan antibiyotiklerin antibiyotik duyarlılık testlerine göre belirlenmesi önem arz etmektedir (16).

Bu çalışmada, idrar yolu enfeksiyonunun en sık sebebi olan etken *E. coli*'nin sıklığı ve tedavisinde yaygın olarak kullanılan antibiyotiklerin *E.coli*'ye direnci üzerine son 5 yılda yapılmış çalışmaların Türkçe literatür esas alınarak derlenmesi amaçlandı. Elde edilen bulguların tedavide başarı oranını arttırması hedeflendi.

YÖNTEM

Makale Seçim Süreci

Bu araştırma için TR dizinde yer alan "İdrar yolu enfeksiyonlarında *E. coli* sıklığı ve antibiyotik direnci" konulu makaleler esas alındı. Sayfada bulunan gelişmiş arama seçeneği kullanılarak mantıksal ifadeler yardımıyla arama gerçekleştirildi. Bu doğrultuda öncelikle makale özetleri esas alınarak idrar yolu enfeksiyonu, *E. coli* ve antibiyotik direncini konu edinen makaleler kapsama alındı. Yapılan aramada "abstract: ((urinary tract OR üriner sistem OR idrar yolu) AND (e coli OR *e.coli*) AND (antibiotic resistance OR antibiyotik direnci))" şeklinde bir sentakstan yararlanıldı. İlk aramada toplamda 392 makaleye ulaşıldı. Başlangıç yılı olarak 2018 (son 5 yıl) ve makale dili Türkçe olarak seçildiğinde açık erişimi olan 61 makaleye ulaşıldı. İlgili



Şekil 1. Makale seçim sürecini gösteren PRISMA akış diyagramı

makalelerin özet kısımları detaylı biçimde incelendiğinde idrar yolu enfeksiyonunu esas almayan, “*E. coli*” özelinde antibiyotik direncinin incelenmediği 38 adet makale kapsam dışı bırakıldı. Geriye kalan 23 makalede çalışmanın yöntemi, bulguları incelediğinde “*E. coli* sıklığı” ve “antibiyotik direncini” birlikte ele almayan 10 makale daha kapsam dışı bırakıldı. Araştırma geriye kalan 13 makale ile yürütüldü. Şekil-1’de bu çalışmada makale seçim süreci ve literatür taraması sonuçları PRISMA akış şeması ile gösterilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen 13 makalenin ayrıntıları Tablo-1 de verilmiştir. Çalışmaların tamamı Türkiye’de yapılmıştır. Çalışmalar 2012-2021 yılları arasında kesitsel olarak yapılmış olup 2018-2022 yılları arasında yayınlanmıştır. Toplamda idrar kültüründe *E. coli* üreyen 26431 kişide antibiyotik direnci incelenmiştir.

Bakterilerin antibiyotik duyarlılıkları Vitek-2, Phoenix BD, Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemleri ile incelenmiştir. Antibiyotik dirençlerini saptamada 8 çalışmada EUCAST standartları, 4 çalışmada CLSI standartları kullanılırken 1 çalışmada belirtilmemiştir.

Çalışmalarda yalnızca belli bir hasta grubunu inceleyen veya belirli hasta gruplarını (ek hastalık bulunduran,

tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu geçiren, idrar yollarında anomalisi bulunan, taş, benign prostat hipertrofisi, üriner malignite, sonda vb. bulunduran) hariç tutan çalışmalar olduğu gibi tüm hasta gruplarında ek hastalık sorgulanmadan veya sorgulansa dahi hastaları tümüyle çalışmaya dahil eden çalışmalar da mevcuttur. Çalışmalardan biri sadece gebeler üzerinde, bir diğeri ise çocuk endokrin ve erişkin endokrin polikliniğine başvurmuş diabetes mellitus ve obezite hastaları üzerinde yapılmıştır. Diğer çalışmalar spesifik gruplarla yapılmamış olup 0 ile 104 yaş aralığında çeşitli örneklem grupları alınmıştır. Bazı çalışmalar sadece pediatrik grubu dahil ederken bazılarında tüm yaş gruplarında çalışılmıştır. Çalışmalardan bazılarında yatan hastalarla ayaktan gelen hastaların antibiyotik dirençleri, bazılarında ise poliklinik-servis-yoğun bakım ünitesi arasında etken ve hasta oranları karşılaştırılmıştır. Birkaç çalışmada belirli yıllar arasında yıllara göre antibiyotik dirençlerinde karşılaştırma yapılmıştır. Çalışmalardan birinde idrar kültürü örneğinin geldiği bölümlere dağılım incelenmiş, cinsiyete göre etken yüzdeleri karşılaştırılmış. Bir çalışmada ise cinsiyete göre ve yaşa göre ayrı ayrı karşılaştırma yapılmıştır.

Tüm çalışmalarda, tüm yaş gruplarında ve her iki cinsiyette de idrar kültüründe en sık üreyen etken *E. coli* olarak saptanmış ve sıklığı %50 ile %75 arasında olarak

Tablo 1. Araştırma Kapsamında İncelenen Makaleler

Makaleler	Çalışmanın Yapıldığı Yıllar	Çalışma Grubu	Yaş	Çalışma Yöntemi	Yüksek Antibiyotik Direnci (%)	Düşük Antibiyotik Direnci (%)	<i>E. coli</i> Sıklığı (%)
Aşgın vd. ¹⁷	Ocak 2015- Ocak 2016	275	Belirtilmemiş	BD Phoenix-100	AMP(53), AMC(26), SXT(19), CFX(18)	NIT(3), IMI(0), MEM(0)	67
Avcıoğlu vd. ¹⁶	Ocak 2018- Kasım 2019	1962	Belirtilmemiş	VITEK-2	AMP(81), AMC(46), CFM(42), CIP(41)	IMI(2), NIT(4),	75
Bozkurt vd. ⁸	Ocak 2013- Ocak 2018	4938	0-16	KB	AMP(57,6),SXT(57,2), AMC(29,1),TO(24,4)	IMI(2), AK(2,1), PIP(2,6)	60
Coşkun vd. ¹⁸	01-31 Aralık 2021	179	18 yaş üzeri	Belirtilmemiş	AMP(54,3), TO(50), CIP(45,7), SXT(37)	ETP(1,7), FOS(3,4), NIT(6)	64,8
Çilburunoğlu vd. ¹⁹	Ocak 2018- Ocak 2019	2447	Belirtilmemiş	PHOENIX BD	AMP(75,80), AMC(55,70),TO(49,20), SXT(49)	K(0,61), COL(0,8), A IMI(1,6)	54,1
Duran vd. ²⁰	2016-2019	5547	Belirtilmemiş	PHOENIX TM	AMP (64,7), CIP(42,9), SXT(42,6), AMC(42,3)	IMI(2,5), MEM(2,5), AK(3,7)	55,6
Karadeniz vd. ²¹	Ocak 2018- Aralık 2019	537	Belirtilmemiş	VITEK 2	Yatan Hastalarda: CFX(70,7), CIP(64,6), SXT(60,9), GEN(32,9)	Yatan Hastalarda: NIT(3,6), MEM(4,8), FOS(4,9)	66,5
					Ayaktan Hastalarda: CFX(48,7), CIP(36,4), SXT(36,4), GEN(12,4)	Ayaktan Hastalarda: MEM(0,4), FOS(0,7), NIT(4,4)	
Kılınçel vd. ²²	Ocak 2012- Şubat 2014	107	Tüm Yaş Grupları	VITEK-2, KB	AMP (85), SXT (35), CIP (30), GEN (30)	FOS(0), AK(0), IMI(0)	50
Kömürlüoğlu vd. ²³	Ocak 2012- Aralık 2015	4421	0-17 Yaş	Disk Diffüzyon Yöntemi	AMP(68,9), FAM(44,1), SXT(46,7), CFZ(58,9)	ETP(1,7), IMI(1,5), MEM(1,3)	64,1
Tanrıverdi Çaycı vd. ¹	01.01.2015- 31.12.2020	4257	Pediyatrik	VITEK-2	AMP(78,96), SXT(51,36), CFX(42,96), TO(39,45)	AK(1,11)	62,93
Teker vd. ⁷	Ocak 2019- Nisan 2021	805	Belirtilmemiş	KB	CEP(80),AMP(69), AMC(47,4), FAM(37,9)	IMI(0,8), NIT(1,7), FOS(1,8)	65,2
Uslu vd. ⁹	Ocak 2015- Ocak 2016	438	1-104	KB	Yatan Hastalarda: AMP(70,5), AMC(34,6), CIP(48,7), LEV(41)	Yatan Hastalarda: MEM(1,3), IMI(2,6), AK(7,7)	
					Ayaktan Hastalarda: AMP(59,6), AMC(16,4), CIP(22,1), LEV(22,5)	Ayaktan Hastalarda: MEM(0), IMI(0,5), AK(2)	66,4
Yaşar vd. ²⁴	Belirtilmemiş	518	0-15 Yaş	VITEK-2	AMP (80), SXT (45), CFX(37), AMC(33)	GEN(0,7), MEM(0,1), AK(0,2)	69

KB:Kirby-Bauer disk difüzyonu, AK: Amikasin, AMC: Amoksisilin-Klavulanik Asit, AMP: Ampisilin, CEP: Sefalotin, CFM: Sefiksım, CFX: Sefuroksim, CFZ: Sefazolin, CIP: Siprofloksasin, COL: Kolistin, ETP:Ertapenem, FAM: Ampisilin-Sulbaktam, FOS: Fosfomisin, GEN: Gentamisin, IMI: İmipenem, LEV: Levofloksasin, MEM: Meropenem, NIT: Nitrofurantoin, PIP: Piperasilin, SXT: Sülfametoksazol-Trimetoprim, TO: Seftriakson

raporlanmıştır. Çalışmalara idrar kültüründe *E. coli* üreyen örnekler dahil edilmiştir. Bazı çalışmalarda sadece *E. coli* için bakteri duyarlılığı çalışılırken bazılarında diğer etkenler için de antibiyotik duyarlılığı çalışılıp karşılaştırma yapılmıştır. Birçok çalışmada GSBL oranlarına bakılmıştır.

Antibiyotik Direnci

Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre her makale için direncin en yüksek oranda raporlandığı ilk 4 antibiyotik tabloda verilmiştir. Tüm makalelerdeki antibiyotik dirençleri dikkate alındığında ampisilin, sülfametaksazol-trimetoprim, siprofloksasin, amoksisilin- klavulanik asit en yüksek dirence sahip antibiyotikler olduğu görülmüştür. Bu antibiyotiklere ilişkin direnç yüzdelerinin medyan değerleri ve çeyrekler arası açıklık değerleri (IQR) incelendiğinde sırasıyla ampisilin: M % 69,75 (IQR: 18,86), sülfametaksazol-trimetoprim: M %45 (IQR: 14,96), siprofloksasin: M % 41,95 (IQR: 16,35), amoksisilin-klavulanik asit: M % 38,45 (IQR:16,35) olarak hesaplanmıştır.

Her makale için direncin en düşük oranda raporlandığı 3 antibiyotik tabloda verilmiştir. Tüm makalelerdeki antibiyotik dirençleri dikkate alındığında meropenem, imipenem, amikasin, fosfomisin, nitrofurantoin en düşük dirence sahip antibiyotikler olduğu görülmüştür. Bu antibiyotiklere ilişkin direnç yüzdelerinin medyan değerleri ve IQR incelendiğinde sırasıyla meropenem: M %0,7 (IQR: 1,85), imipenem: M %1 (IQR:1,85), amikasin: M %1,30 (IQR: 3,35), fosfomisin: M %2,6 (IQR: 3,70), nitrofurantoin: M %3,80 (IQR: 2,13) olarak hesaplanmıştır.

TARTIŞMA

İnsanlarda idrar yolu enfeksiyonu ve ürosepsise sebep olabilen üropatojenik *E. coli*, toplumdan edinilmiş idrar yolu enfeksiyonu vakalarının %80-95'ine sebep olmaktadır (25). Hastaneden edinilen idrar yolu enfeksiyonlarının ise %40'undan sorumludur (26). Üropatojenik *E. coli* sahip olduğu çeşitli virülans faktörlerle konak savunma sistemlerinden kaçabilme yeteneğine sahiptir ve ayrıca periüretal bölgeyi kolonize edip idrar yollarından mesaneye ulaşabilir ve sistit, uretrit, piyelonefrit ve ürosepsise sebep olabilir (26). Dünyada ve ülkemizde yaygın olarak görülen idrar yolu enfeksiyonlarının komplikasyonlara sebep olmadan tedavi edilmesi önem arz etmektedir. Bu en sık etken olarak karşımıza çıkan *E. coli* ile mücadele, doğru bir ampirik tedavinin başlanması ve en kısa sürede antibiyotik duyarlılık testlerine göre etkin tedavinin verilmesiyle mümkündür.

İdrar yolu enfeksiyonu semptomlarıyla gelen hastalarda antibiyotik duyarlılık testleri yapılmadan bazı antibiyotiklerin başlanması, uzun süren tedavilerde hasta uyumsuzluğu, hastanede uzun süreli yatışlar, geniş spektrumlu antibiyotiklerin gereksiz kullanımı, kötü hijyen koşulları gibi nedenler, sık tercih edilen antibiyotiklere karşı

artan direnç sorununu ortaya çıkarmıştır (27, 26). İdrar yolu enfeksiyonlarında oral tedavide en çok amoksisilin klavulonat, trimetoprim-sülfometoksazol, sefiksim ve sefuroksim tercih edilmekte iken parenteral tedavide en çok seftriakson, sefotaksim, gentamisin ve piperasilin kullanılmaktadır (8). Ancak artan antibiyotik direnci ampirik tedavide seçilen antibiyotiklerin uygunsuzluk riskini arttırmıştır (18). Bazı kılavuzlarda %20'nin üzerinde direnç saptanan antibiyotiklerin ampirik tedavide kullanılmaması gerektiği bildirilir (28). Bu da ampirik tedavinin daha etkin olması adına seçilen antibiyotiklerin düşük direnç yüzdeli antibiyotiklerden seçilmesi gerekliliğini göstermektedir. Bu sistematik derlemede bulduğumuz sonuçlara göre *E. coli* için en yüksek antibiyotik direnci sırasıyla ampisilin, trimetoprim-sülfometoksazol, siprofloksasin ve amoksisilin-klavulanik asite karşı olduğu görülmüştür. Bu da yaygın tedavilerin ampirik tedavide beklenen başarı oranlarının düşük olduğunu ve mevcut antibiyotik direnç oranlarının da artmasına sebep olabileceğini düşündürmektedir. En düşük direnç oranlarına sahip antibiyotikler ise meropenem, imipenem, amikasin, fosfomisin ve nitrofurantoindir. Ampirik tedavinin bu antibiyotikler arasından seçilmesi tedavideki başarı oranını arttıracaktır. Ancak meropenem ve imipenem geniş spektrumlu ve sadece paranteral kullanıma sahip antibiyotiklerdir, dolayısıyla ampirik tedavi için uygun seçenek olarak görülmezler. Aminoglikozidlerin kullanımı nefrotoksik ve ototoksik etkilerinden ve sadece paranteral kullanımlarından dolayı kısıtlıdır (7, 26). Gebe olmayanlarda, immün yetmezliği ve renal disfonksiyonu olmayanlarda kullanılabilir (26). "Nitrofurantoin üriner sistem enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılan, düşük konsantrasyonda bakteriyostatik, yüksek konsantrasyonlarda bakterisit etkili bir antibakteriyel ajandır (26)." Yapılan çalışmalarda *E. coli*'nin nitrofurantoin duyarlılığı yüksek bulunmuş olup (9) henüz direnç oranlarının düşük olması ve ülkemizde preparatlarının ucuz olması nitrofurantoinin ampirik tedavide kullanılabilirliğini göstermektedir (26). Ancak doku penetrasyonunun az olmasından ötürü böbrek ve idrar yollarında yeterli konsantrasyona ulaşamaması sebebiyle daha çok komplike olmayan idrar yolu enfeksiyonları için tercih edilmektedir (9-26). Fosfomisin birçok ülkede komplike olmayan idrar yolu enfeksiyonlarında kullanılmaktadır fakat son yıllarda bakteriyel prostatit kronik tedavisindeki önemine dikkat çekilmektedir. Fosfomisin komplike vakalar dahil ampirik tedavide florokinolonlara alternatif olarak kullanılabilir (29).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; ülkemizde ve dünyada en yaygın enfeksiyonlardan olan idrar yolu enfeksiyonları ve idrar yolu enfeksiyonlarının en sık etkeni olarak karşımıza çıkan *E. coli*

için etkili bir tedavinin yapılması önem arz etmektedir. *E. coli* için direnç oranı bölgelere göre farklılık arz edebilir ve yıllara göre değişebilir. Etkin bir tedavi için düzenli aralıklarla antibiyotik dirençleri değerlendirilmeli, sonuçlarına göre tedaviler tekrar düzenlenmelidir. Bu düzenlemeler, gereksiz antibiyotik kullanımının, başarısız tedavilerin ve artan antibiyotik dirençlerinin önüne geçmekte önemli bir yol olacaktır. Bu akılcı antibiyotik kullanımı ve periyodik bilgilendirmelerle mümkün olacaktır (30).

Çıkar Çatışması: Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal Çıkar Çatışması: Çalışmada herhangi bir finansal çıkar çatışması yoktur.

Sorumlu Yazar: Fatma Nur Aydın, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

e-mail: fnurkaysici@gmail.com

KAYNAKLAR

1. Tanrıverdi Çaycı Y, Karacan G, Yoosefi M, et al. Çocuklarda İdrar Kültüründen İzole Edilen Gram Negatif Bakterilerin ve Antibiyotik Duyarlılıklarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. Ahi Evran Med J. 10.46332/Aemj.957515. Published Online 20 January, 2022.
2. Ayhan M, Kaya Kalem A, Hasanoglu, et al. Geriatrik hastalarda idrar yolu enfeksiyonları ve etkenlerinin değerlendirilmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2022;79(1):115-22.
3. Anggela V, Oktavia C, Sutrisno H, et al. Pola Mikroba dan Sensitivitasnya Terhadap Antibiotik pada Pasien dengan Infeksi Saluran Kemih di RSUD Prof. Dr. WZ Johannes, Kupang Periode Januari-Desember 2017. Intisari Sains Medis, 2020;11(1):382-7.
4. Nicolle, LE, Committee, AMMI Canada Guidelines. Complicated urinary tract infection in adults. Can. J. Infect. Dis. Med. Microbiol. 2005;16(6):349-60.
5. Duane S, Beecher C, Vellinga A, et al. A systematic review of the outcomes reported in the treatment of uncomplicated urinary tract infection clinical trials. Jac Antimicrob Resist. 2022;4(2). dlac025. doi:10.1093.
6. Klein RD, Hultgren SJ. Urinary tract infections: Microbial pathogenesis, host-pathogen interactions and new treatment strategies. Nat. Rev. Microbiol. 2020;18(4):211-26.
7. Teker B, Sever N, Garashova D. Yaş ve cinsiyetin üriner sistem enfeksiyonu etkeni escherichia coli kökenlerindeki antibiyotik direncine etkisi. Online Türk Sağlık Bilimleri Derg. 2021;6(2):300-9.
8. Bozkurt HB, Balkan ÇE. Distribution of antibiotic resistance in urinary tract infections in children; A five-year evaluation. J Pediatr Inf 2020;14(3):146-53.
9. Uslu M, Bağcıoğlu M, Tekdoğan ÜY, et al. Epidemiology and antibiotic resistance of urinary tract infection in the Kars region. Kafkas J Med Sci. 2019;9(2):90-6.
10. Warzecha D, Pietrzak B, Urban A, et al. How to avoid drug resistance during treatment and prevention of urinary tract infections. Prz Menopauzalny. 2021;20(4):217-21.
11. Bayhan Gİ, Erdoğan Ö. retrospective evaluation of 472 children with urinary tract infection. Türkiye Çocuk Hast Derg. 2010;4(4):202-10.
12. Gülsün S, Göktaş P. Tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonlarında saptanan risk faktörleri. Dicle Tıp Dergisi 2003;1(4):10-6.
13. Bilgehan H. Klinik Mikrobiyoloji Tanı. İzmir: Barış Yayınları, Fakülteler Kitabevi; 1995.
14. Yılmaz R. Üriner sistem enfeksiyonlarında antibiyotik direncinin araştırılması. Konya: Selçuk Üniversitesi; 2017
15. Mağden K. Microorganisms isolated from urine cultures and their antibiotic sensitivity. Kocaeli Med J. 2021;10(2):16-21
16. Avcıoğlu F, Behçet M. Evaluation of resistance rates of escherichia coli isolates of urinary tract infection to various antibiotics. Turk Mikrobiyol Cemiy Derg. 2020;50(3):172-7.
17. Aşgın N, Eroğlu S, Kal Çakmaklıoğulları E. Which antibiotics should be first line options for empirical treatment of urinary tract infections during pregnancy? ANKEM Derg. 2018;32(3):94-102.
18. Coşkun B, Ayhan M. Evaluation of community-acquired lower urinary tract infections. J Ankara University Faculty of Medicine/ Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 2022;75(3): 388-93.
19. Çilburunoğlu M, Kirişçi Ö, Yerlikaya, H. et al. Bir üniversite hastanesine gönderilen idrar kültürlerinde üreyen izolatların dağılımı ve antimikrobiyal duyarlılık profilinin incelenmesi. Sakarya Tıp Dergisi, 2020; 10(4): 677-83.
20. Duran H, Çeken N, Kula Atik T. İdrar kültüründen izole edilen Escherichia coli ve Klebsiella pneumoniae suşlarının antibiyotik direnç oranları: Dört yıllık analiz. ANKEM Derg. 2020;34(2):41-7.
21. Karadeniz A, Hamidi AA. Üropatojenlerde antibiyotiklere direnç durumu: sık kullandığımız ajanlar etkili mi? Uludağ Tıp Derg. 2021;47(1):23-7.
22. Kılınçel Ö, Öztürk CE, Ankaralı H, et al. Diabetes mellitus ve obezite hastalarında üriner sistem enfeksiyonu: geriye dönük değerlendirme. Duzce Med J. 2018;20(2):41-5.
23. Kömürlüoğlu A, Aykaç K, Özsürekeçi Y, et al. Antibiotic resistance distribution of gram-negative urinary tract infectious agents: single center experience. Türkiye Çocuk Hast Derg. 2018;12(1):10-7.
24. Yaşar A, Yaşar B, Akyüz Özkan E, et al. The most common factors that cause childhood urinary tract infection in Yozgat region and antibiotic resistance. Bozok Medical Journal. 2018;8(2):53-8.
25. Walker MM, Roberts JA, Rogers BA, et al. Current and emerging treatment options for multidrug resistant escherichia coli urosepsis: A review. Antibiotics (Basel). 2022;11:1821.
26. Kumar MN, Bhat S, Bhat KA, et al. Characterization of virulence factors and antibiotic resistance pattern of uropathogenic Escherichia coli strains in a tertiary care center. 2022; 11:1163.
27. Gültepe B, Ceylan A, Doymaz MZ, et al. İdrar kültürlerinden izole edilen escherichia coli suşlarının antibiyotik direnç paterni. Duzce Med J. 2014;16(1):53-5.
28. Sağlam HS, Öğütlü A, Demiray V, et al. The role of Escherichia coli's in community acquired urinary infections and developing antibiotic resistance. Nobel Medicus. 2012; 8(1): 67-71.
29. Kowalska-Krochmal B, Maćczyńska B, Rurańska-Smutnicka D, et al. Assessment of the susceptibility of clinical gram-negative and gram-positive bacterial strains to fosfomycin and significance of this antibiotic in infection treatment. Pathogens. 2022;11(12):1441.
30. Çetin H, Öktem F, Örmeci AR, et al. Çocukluk çağı idrar yolu enfeksiyonlarında Escherichia coli ve antibiyotik direnci. SDÜ Tıp Fak Derg. 2009;13(2):12-6.