

Laktoz-Negatif, Hareketsiz *Escherichia coli* Suşunun Neden Olduğu İdrar Yolu Enfeksiyonu: Olağandışı Bir Fenotipik Varyant

Urinary Tract Infections Caused by a Lactose-Negative, Non-Motile *Escherichia Coli* Strain: An Unusual Phenotypic Variant

Ceren Yağmur Erorhan*, Murat Telli*

* Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

Atıf/Cite as: Erorhan CY, Telli M. Laktoz-negatif, hareketsiz *Escherichia coli* suşunun neden olduğu idrar yolu enfeksiyonu: Olağandışı bir fenotipik varyant. Türk Mikrobiyol Cemiy Derg. 2025;55(4):299-304.

Öz

Escherichia coli, besinlerin sindirimi ve emiliminde önemli rol oynayan ve normal bağırsak florasının elemanı olan bir mikroorganizmadır, ancak belirli şartlar altında patojen hale gelebilir. İdrar yolu enfeksiyonları, gastroenterit ve sepsis dahil olmak üzere çeşitli enfeksiyonlara neden olabilir. Bazı *E. coli* suşlarının, hareketlilik ve şeker fermentasyonu gibi karakteristik biyokimyasal özelliklerini kaybedebildiği gösterilmiştir. Bu suşların tanımlanması mikrobiyoloji laboratuvarları için önemli bir zorluk teşkil etmektedir. Bu olguda, mesane karsinomu olan 62 yaşında erkek bir hastada gelişen idrar yolu enfeksiyonu etkeni olan laktoz-negatif, hareketsiz *E. coli* suşu sunulmuştur. Bakterinin tanımlanmasında, geleneksel biyokimyasal testler (şeker fermentasyonu, hareket, ornitin, lizin, indol testleri), tam otomatik bakteri tanımlama testi (Phoenix, BD, ABD), yarı otomatik bakteri tanımlama testi (API 20E, bioMérieux, Fransa), özgül anti serumlar ve MALDI-TOF MS (MALDI Biotyper Sirius, Bruker Daltonics, Bremen, Almanya) tanımlama sistemi kullanılmıştır. Bakterimiz laktoz-negatif, hareketsiz fenotipik özellik gösteren *E. coli* suşu olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada, idrar yolu enfeksiyonuna neden olan laktoz-negatif, hareketsiz bir *E. coli* suşunu inceleyerek bu zorlu fenotipleri vurgulamayı amaçladık.

Anahtar kelimeler: *Escherichia coli*, laktoz negatif, hareketsiz, idrar yolu enfeksiyonu

ABSTRACT

Escherichia coli is a microorganism that plays an important role in digestion and nutrient absorption and belongs to intestinal flora. However, under certain conditions, it can become pathogenic and cause various infections, including urinary tract infections, gastroenteritis and sepsis. It has been demonstrated that certain *E. coli* strains can lose characteristic biochemical properties, including motility and sugar fermentation. Identification of these strains poses a considerable challenge for microbiology laboratories. Our case presents a lactose-negative, non-motile *E. coli* strain causing a urinary tract infection in a 62-year-old male patient with bladder carcinoma. For bacterial identification, traditional biochemical tests (sugar fermentation, motility, ornithine, lysine, indole tests), a fully automated bacterial identification test (Phoenix, BD, USA), a semi-automated bacterial identification test (API 20E, bioMérieux, France), specific antisera, and MALDI-TOF MS (MALDI Biotyper Sirius, Bruker Daltonics, Bremen, Germany) identification system were used. The analyses revealed a lactose-negative, non-motile *E. coli* strain that exhibited phenotypic characteristics. In the present study, we examined a lactose-negative, non-motile *E. coli* strain that caused a urinary tract infection in order to highlight these challenging phenotypes.

Keywords: *Escherichia coli*, lactose negative, non-motile, urine tract infection

Alındığı tarih / Received:
23.09.2025 / 23.September.2025
Kabul tarihi / Accepted:
31.10.2025 / 31.October.2025
Yayın tarihi / Publication date:
24.12.2025 / 24.December.2025

ORCID Kayıtları

C. Y. Erorhan 0009-0002-2752-582X
M. Telli: 0000-0003-2648-881X

✉ mutelli@hotmail.com

GİRİŞ

Escherichia coli, insanların gastrointestinal sisteminde yaygın olarak bulunan fakültatif anaerob, fermentatif, oksidaz-negatif, hareketli Gram-negatif basillerdir⁽¹⁾. Normal bağırsak florasının bir üyesi olarak *E. coli*, besinlerin sindirimi ve emiliminde kritik bir rol oynar. Ancak belirli hazırlayıcı koşullar

altında bazı *E. coli* suşları patojen hale gelerek idrar yolu enfeksiyonları, gastroenterit ve sepsis gibi çeşitli enfeksiyonlara neden olabilir⁽²⁾.

İdrar yolu enfeksiyonu (İYE), böbrekler, üreterler, mesane ve üretra dahil olmak üzere idrar yolunun herhangi bir bölümünü içeren enfeksiyonları tanımlamak için kullanılan bir terimdir⁽³⁾. İYE'ları

önemli bir halk sağlığı sorunu oluşturmaktadır. Bu enfeksiyonlar çeşitli patojenlerden kaynaklanmakla birlikte, en yaygın etkenler *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus* spp. ve *Staphylococcus saprophyticus*'tur. *E. coli*, hem komplike olmayan hem de komplike idrar yolu enfeksiyonlarının başlıca nedeni olarak kabul edilmektedir⁽⁴⁾.

Escherichia coli genetik olarak oldukça çeşitlilik gösteren bir bakteridir ve yüksek uyum sağlama kapasitesine sahiptir⁽¹⁾. Bazı *E. coli* suşlarının, hareketlilik veya çeşitli şekerleri fermente etme (özellikle laktoz) gibi karakteristik biyokimyasal özelliklerini kaybedebildiği gösterilmiştir. Bu durum genetik ya da fenotipik değişikliklerle açıklanabilir. Bu tür varyantlar "inaktif *E. coli*" olarak sınıflandırılmakta ve laboratuvar tanımlamasında önemli bir zorluk oluşturmaktadır⁽⁵⁾.

Laktoz fermente etmeyen (NLF) *E. coli* suşları, MacConkey agarda saydam ve pigmentsiz koloniler oluşturması ile tanınır; biyokimyasal testlerde laktoz fermentasyonunun olmaması ile de karakterizedir. Bu özellikler, tanımlama sürecinde genellikle fark edilmeyebilir ve gözden kaçabilir⁽⁶⁾.

Son yıllarda NLF *E. coli* izolatları dünya genelinde nadir görülmekle birlikte, klinik mikrobiyoloji laboratuvarlarında idrar örneklerinden giderek daha sık izole edilmektedir. Çeşitli çalışmalarda *E. coli* izolatlarının yaklaşık %10'unun yavaş veya hiç laktoz fermente etmediği bildirilmiştir. NLF *E. coli* suşlarının toplum kökenli enfeksiyonlardan daha sık izole edildiği, ancak enfeksiyon bölgesi veya doku tropizmi açısından anlamlı bir farklılık göstermediği belirtilmektedir⁽⁷⁾.

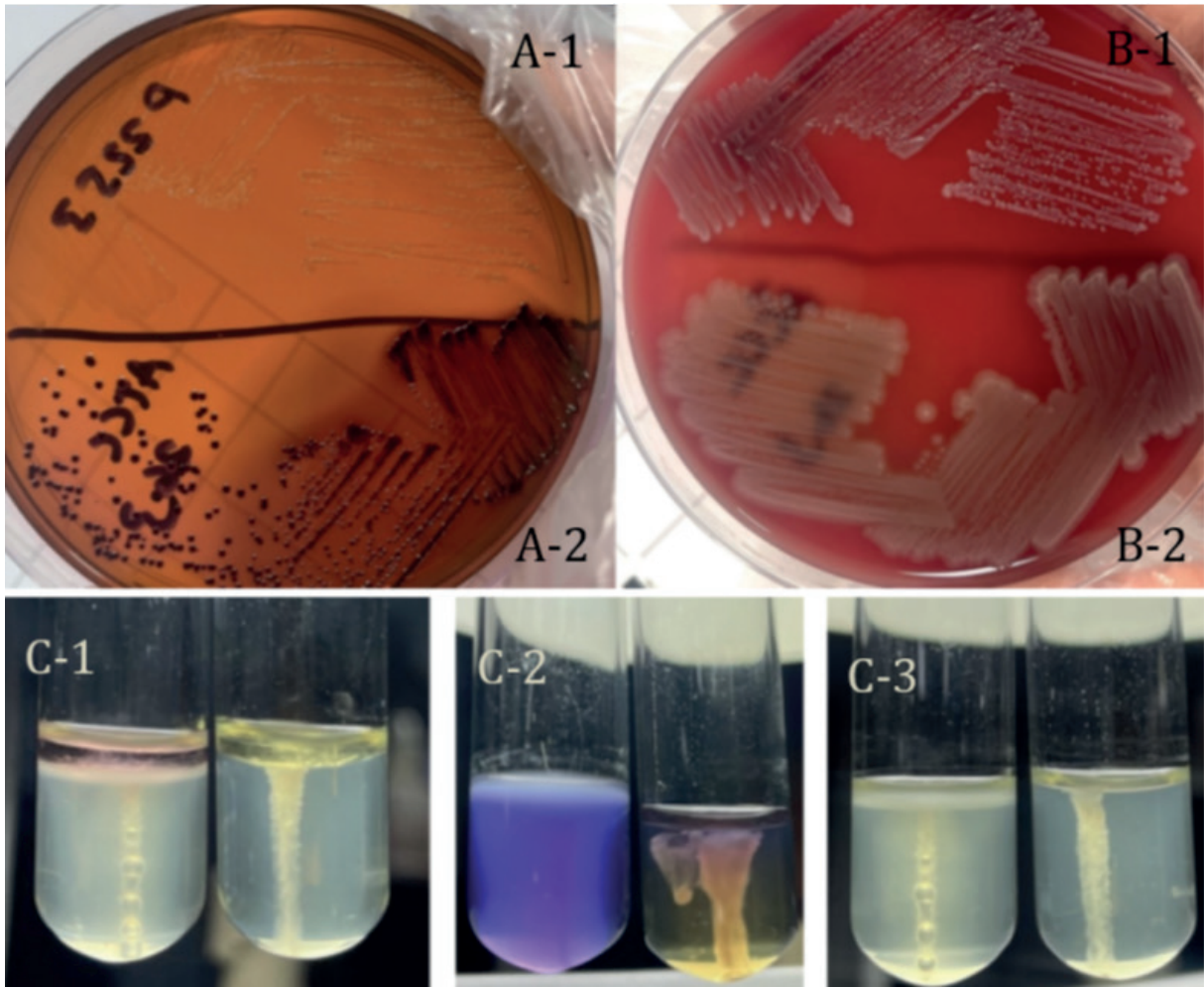
Bu olgu sunumunda, laktoz negatif ve hareketsiz özellikler sergileyen, idrar yolu enfeksiyonu etkeni bir *E. coli* suşu ele alınmıştır. Bu olgu ile, rutin laboratuvar tanısında önemli zorluklar yaratan atipik fenotiplere sahip *E. coli* suşlarının varlığına dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

OLGU

Hasta, 62 yaşında, erkek, dizüri ve idrar kaçırma şikâyeti ile üroloji polikliniğine başvurmuştur. Hastanın şikâyetleri nedeniyle idrar biyokimyasal analizi ve kültürü yapılmıştır. Hastanın tıbbi öyküsünde 2008 yılında low-grade transizyonel hücreli mesane karsinomu tümörü tanısı yer almıştır. Ayrıca hastada üreter taşı ve üretra darlığı da mevcuttur. Hastanın kültür sonuçlarının geriye dönük incelenmesinde, 2020 ile 2023 yılları arasında *E. coli* etken olduğu altı idrar yolu enfeksiyonu atağı geçirdiği görülmüştür. Ancak bu enfeksiyonlardan sorumlu *E. coli* suşlarının fenotipik benzerliği ortaya konamamıştır.

Hastanın tam idrar tahlilinde, her alanda 36/HPF bakteriüri ve 23 lökosit/HPF saptamıştır. Nitrit testi pozitif (+2) ve lökosit esterase kuvvetle pozitif (+3) bulunmuştur. Hemoglobin negatif olup, idrar pH'sı 5.5 olarak ölçülmüş ve idrar berrak görülmüştür. Mikrobiyolojik incelemede, aerobik inkübasyonun 36–48 saati sonrasında, idrar kültüründe 10⁵ CFU/mL düzeyinde bakteri üremesi gözlenmiştir. Eozin metilen mavisi (EMB) agarda laktoz fermente etmeyen, zayıf gelişim gösteren ve renksiz görünen koloniler ile %5 koyun kanlı agarda hemoliz yapmayan koloniler tespit edilmiştir. Gram boyama incelemesinde Gram-negatif basillerin varlığı doğrulanmıştır. İlk olarak yapılan tanımlama ve antimikrobiyal duyarlılık testi için tam otomatik bakteri tanımlama sistemi (Phoenix, BD, ABD) kullanılmıştır. İzolat sistem tarafından *Shigella* spp. olarak tanımlanmıştır. Ancak grup A (*Shigella dysenteriae*), grup B (*Shigella flexneri*), grup C (*Shigella boydii*) ve grup D (*Shigella sonnei*) antiserumları ile yapılan testler negatif sonuç vermiştir. (Denka Seiken Co. Ltd., Tokyo, Japonya).

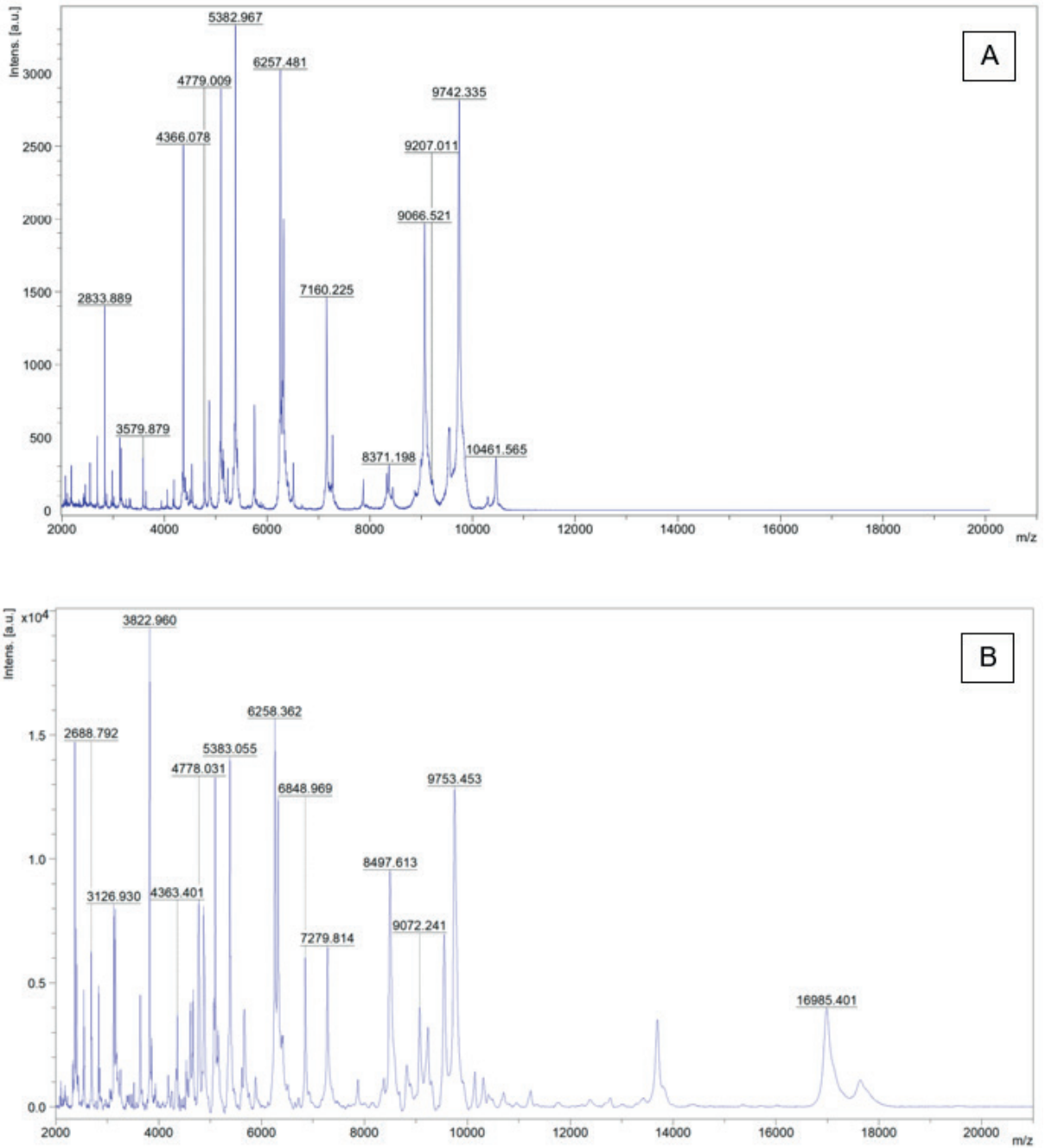
Bakteri izolatına ek tanımlama testi için geleneksel biyokimyasal testler yapılmıştır. Test sonuçlarına göre; hareketsiz, indol negatif, ornitin dekarboksilaz negatif, lizin dekarboksilaz pozitif ve oksidaz negatif fenotipik özellikler gösterdiği bulunmuştur. Triple şeker iron (TSI) agarda, laktoz negatif, gaz üretimi olmadı görülmüştür (Resim 1). Yapılan fenotipik



Resim 1. Besiyeri kolonileri ve biyokimyasal tanımlama besiyeri görünümeleri. (A) EMB agarda üreme; A-1: NFL *Escherichia coli* kökeni, A-2: *Escherichia coli* ATCC 25922. (B) Kanlı agarda üreme; B-1: NFL *Escherichia coli* kökeni, B-2: *Escherichia coli* ATCC 25922. C: Biyokimyasal tanımlama besiyerleri testleri: C-1: İndol testi, C-2: Motilite-indol-ornitin testi, C-3 Motilite testi. İlk test tüpü: *Escherichia coli* ATCC 25922, ikinci test tüpü: NFL *Escherichia coli* kökeni

biyokimyasal testler ile kesin bir bakteriyel tanımlama yapılamamıştır. Daha sonra, ek tanımla testi olarak yarı otomatik ticari bir bakteri tanımlama kiti (API 20E, bioMérieux, Fransa) kullanılmıştır. Bu test ile suş *E. coli* olarak tanımlanmıştır. Ayrıca ileri tanımlama ve doğrulama için, MALDI Biotyper Sirius (Bruker Daltonics, Bremen, Almanya) sistemi kullanılarak Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization-Time-of-Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS) yöntemi kullanılmıştır. Suş bu sistemle ile de *E. coli* olarak tanımlanmıştır (Resim 2). Tüm ek tanımlama ve doğrulama testlerinde pozitif kontrol olarak *E. coli* ATCC 25922 suşu kullanılmıştır. Antimikrobiyal duyarlılık testi (AST), Phoenix (BD Phoenix, ABD)

otomatik sistemi ile gerçekleştirilmiştir ve sonuçlar Avrupa Antimikrobiyal Duyarlılık Testi Komitesi (EUCAST) kılavuzlarına göre yorumlanmıştır⁽⁸⁾. Antibiyotik duyarlılık test sonuçlarına göre suş; amikasin, amoksisilin-klavulanik asit, ampisilin-sulbaktam, sefepim, seftazidim, seftalozon-tazobaktam, seftriakson, sefuroksim sodyum, ertapenem, gentamisin, imipenem, meropenem ve piperasilin-tazobaktam antibiyotiklerine duyarlı bulunmuştur. İzolat sefazolin için orta düzey duyarlılık gösterdi. İzolat; ampisilin, siprofloksasin, levofloksasin ve trimetoprim-sulfametoksazol antibiyotiklerine dirençli bulunmuştur.



Resim 2. MALDI-TOF MS grafiği. (A) NLF *Escherichia coli*; (B) *Escherichia coli* ATCC 25922

TARTIŞMA

Atipik özellik gösteren, laktoz fermente etmeyen, biyokimyasal olarak “inaktif” *E. coli* suşlarının klinik örneklerden izole edildiği literatürde bildirilmiştir. Bu durum önemli bir tanısal zorluk oluşturabilir ve idrar yolu enfeksiyonlarından izole edilen *E. coli*, mikrobiyoloji laboratuvarlarında tanımlamada

güçlükler yaratmaktadır. Benzer NLF *E. coli* tipleri, Mac Conkey agarda laktozu fermente edememeleri ile tanımlanmakta ve *Shigella* türleri de dahil olmak üzere diğer laktoz-negatif Gram-negatif bakterilerden ayırt edilebilmeleri için ek tanımlama yöntemleri gerektirmektedir⁽⁶⁾. Olgumuzda da, EMB agarda renksiz koloniler (laktoz-negatif) gözlenmiş ve biyokimyasal testlerle atipik bulgular tespit edilmiştir.

Tanının doğrulanabilmesi için ileri düzey bir yöntem olan MALDI-TOF MS dâhil olmak üzere birden fazla tanımlama yöntemi uygulanmıştır. Bu atipik fenotipik özellikler, bakteriyel tanımlamada önemli zorluklar yaratmıştır. 16S rRNA dizilemesi, çoğu rutin klinik mikrobiyoloji laboratuvarında standart bakteri tanımlama yöntemleri arasında yer almadığından tiplendirme için kullanılmamıştır.

Olgumuzdaki hastanın tıbbi öyküsünde mesane tümörleri, üretra darlığı ve ürolitiazis yer almaktadır. Daha önce bu hastadan birkaç kez konvansiyonel *E. coli* suşları izole edilmiş, ancak bu izolatlar arasındaki klonal ilişkiler değerlendirilmemiştir.

Laktozu fermente etmeyen *E. coli* prevalansı üzerine yapılan önceki çalışmalarda, *E. coli* izolatlarının %10'una kadarının yavaş veya hiç laktoz fermente etmeyen fenotipler sergilediği bildirilmiştir. NLF *E. coli*'nin toplumdaki hastalardan izole edilme olasılığının daha yüksek olduğu, tercih edilen enfeksiyon bölgesi veya enfeksiyon yeri açısından bir fark bulunmadığı ve sefalosporinlere dirençli olma olasılığının daha düşük olduğu bildirilmiştir⁽⁷⁾. Kapsamlı bir beş yıllık retrospektif çalışmada, NLF *E. coli* tüm *E. coli* izolatlarının %3.3'ünü oluşturmuş ve hem ayaktan hem de yatan hasta örneklerinde yıllık olarak tanımlanmıştır. Bu suşlar; hareketlilik göstermeme, indol negatiflik ve laktoz fermente edememe gibi fenotipik özellikler sergilemiştir⁽⁹⁾. NLF *E. coli*'nin doğru tanımlanması, geleneksel biyokimyasal testler ile ileri moleküler tekniklerin birlikte kullanılmasını gerektirir. Geleneksel yöntemler bu atipik suşları tespit etmede yetersiz kalabilmekteyken, spesifik genleri hedefleyen PZR tabanlı testler kesin tanı sağlayabilmektedir. Bu suşlar, rutin tanı prosedürlerinde sıklıkla göz ardı edilmekte, bu da olası yanlış tanımlara ve tedavide gecikmelere yol açabilmektedir⁽⁶⁾. Bastidas-Caldes ve ark.⁽¹⁰⁾ yaptıkları çalışmada, laktoz-negatif *E. coli* türlerinin, idrar yolu enfeksiyonlarındaki etkenler içinde tanı zorlukları oluşturduğu, biyokimyasal hatalı tiplendirmelerin, 16-RNA gen bölgesi sekansı gibi ileri moleküler teknikler ile doğrulandığı bir çalışma bildirmişlerdir.

Chang ve ark.⁽¹¹⁾, NLF *E. coli* suşlarında, laktoz fermente eden suşlara kıyasla daha yüksek oranda siprofloksasin direnci saptamıştır. Bizim çalışmamızda ise izolatımızın hem siprofloksasin hem de levofloksasine dirençli olduğu bulunmuştur.

Laktozu fermente etmeyen *E. coli*, idrar yolu enfeksiyonları dışında da klinik tablolarla rapor edilmiştir. Sharma ve ark., bu bakterinin ishal etkeni olarak önemini vurgulamıştır^(12,13). Watwe ve ark.⁽¹⁴⁾, inaktif *E. coli*'nin neden olduğu bir perianal apse olgusunu bildirmiştir.

Yaptığımız literatür taramasında, Türkiye'den herhangi bir NLF *E. coli* olgu bildirimine rastlanmamıştır. Bu çalışma, Türkiye'den insan klinik örneklerinden etken olarak bildirilen ilk NLF *E. coli* olgusu olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, NLF *E. coli* suşları, rutin laboratuvar tanımlarında gözden kaçabilecek atipik fenotipler sergilemektedir. Bu suşlar, klinik izolatlar arasında giderek daha sık bildirilmektedir. Ortaya çıkan fırsatçı patojenler olarak artan epidemiyolojik önemleri vurgulamaktadır. Bizim olgumuz da, idrar yolu enfeksiyonlarında NLF *E. coli* suşlarının tanımlanmasının önemini ve zorluğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle biyokimyasal tanımlama testlerinde dikkate alınması ve akla getirilmesi gereklidir.

Etik Kurul Onayı: Hastadan onam formu alınmıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansman: Yoktur/bildirilmemiştir.

Ethics Committee Approval: Consent form has been signed.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Funding: None/not declared.

KAYNAKLAR

1. Braz VS, Melchior K, Moreira CG. *Escherichia coli* as a multifaceted pathogenic and versatile bacterium. *Front Cell Infect Microbiol*. 2020;10:548-92. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.548492>
2. Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Landry ML, Pfaller MA. *Manual of Clinical Microbiology*. 9th ed. Washington, DC: ASM Press; 2007:670-7.
3. Tan CW, Chlebicki MP. Urinary tract infections in adults. *Singapore Med J*. 2016;57(9):485-90. <https://doi.org/10.11622/smedj.2016153>
4. Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol*. 2015;13(5):269-84. <https://doi.org/10.1038/nrmicro3432>
5. Bajpai T, Pandey M, Varma M, Bhatambare G. Importance of identification of lactose nonfermenting *Escherichia coli* and their prevalence in urinary isolates. *Chrimed J Health Res*. 2016;3(4):288-90. <https://doi.org/10.4103/2348-3334.190581>
6. Mazumder R, Hussain A, Phelan JE, et al. Non-lactose fermenting *Escherichia coli*: Following in the footsteps of lactose fermenting *E. coli* high-risk clones. *Front Microbiol*. 2022;13:1027494. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1027494>
7. Yaratha G, Perloff S, Changala K. Lactose vs non-lactose fermenting *Escherichia coli*: epidemiology, clinical outcomes, and resistance. *Open Forum Infect Dis*. 2017;4(Suppl 1):589-90. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofx163.1546>
8. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 15.0. 2025.
9. Gajdács M, Ábrók M, Lázár A, Burián K. Differential epidemiology and antibiotic resistance of lactose-fermenting and non-fermenting *Escherichia coli*: Is it just a matter of taste? *Biologia Futura*. 2020;71(1-2):175-82. <https://doi.org/10.1007/s42977-020-00016-6>
10. Bastidas-Caldes C, Hernández-Alomía F, Almeida M, et al. Molecular identification and antimicrobial resistance patterns of *Enterobacterales* in community urinary tract infections among indigenous women in Ecuador: addressing microbiological misidentification. *BMC Infect Dis*. 2024;24(1):1195. <https://doi.org/10.1186/s12879-024-10096-7>
11. Chang J, Yu J, Lee H, Ryu H, Park K, Park YJ. Prevalence and characteristics of lactose non-fermenting *Escherichia coli* in urinary isolates. *J Infect Chemother*. 2014;20(11):738-40. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2014.07.005>
12. Sharma B, Modgil V, Mahindroo J, et al. Are non-lactose-fermenting *Escherichia coli* important diarrhoeal pathogens in children and adults? *Access Microbiol*. 2023;5(7):acmi000459.v3. <https://doi.org/10.1099/acmi.0.000459.v3>
13. Ghosh D, Halder P, Samanta P, et al. Lactose fermenting enteroinvasive *Escherichia coli* from diarrhoeal cases confers enhanced virulence. *Sci Rep*. 2025;15(1):24040. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-07232-x>
14. Watwe SA, Das NK, Chate S, Mukhida S. Inactive *Escherichia coli* causing perianal abscess. *MRIMS J Health Sci*. 2025;13(2):83-5. https://doi.org/10.4103/mjhs.mjhs_74_24