



## Prevalence and antibiotic resistance patterns of bacterial agents isolated from urinary tract infections in outpatients referred to Kashan Reference Laboratory in Iran during 2021-2022

Yasin Kalantari <sup>1</sup>, Azad Khaledi <sup>2\*</sup>, Maede Najafizade <sup>3</sup>, Gholam Abbas Mousavi <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

<sup>2</sup> Infectious Diseases Research Center, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

<sup>3</sup> Department of Infectious Diseases, Faculty of Medicine, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

<sup>4</sup> Trauma Research Center, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

\*Corresponding author: Azad Khaledi, Department of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

Email: azadkh99@gmail.com

Received: 18 October 2023 Revised: 24 December 2023 Accepted: 24 December 2023

### Abstract

**Background and Aim:** The prevalence and patterns of antibiotic resistance among bacterial agents causing urinary tract infections (UTIs) can vary over time and across different geographical regions. This study aimed to evaluate the prevalence and antibiotic resistance patterns of bacterial agents isolated from urine cultures of outpatients referred to the Reference Laboratory in Kashan, Iran, during 2021-2022.

**Methods:** This cross-sectional study analyzed 7365 urine culture samples collected from patients referred to the Reference Laboratory in Kashan, Iran, between April 2021 and March 2022. Urine samples were obtained using the mid-stream method under sterile conditions and cultured on MacConkey agar, blood agar, and specific bacterial media. The identified organisms were tested for antibiotic resistance using the disc diffusion method on Mueller Hinton agar medium following the guidelines of the National Committee for Clinical Laboratory Standards (CLSI 2020).

**Results:** Among the 7365 patients with urine cultures, 401 individuals (5.4%) had positive culture results, with a predominance of women (88.8%). *Escherichia coli* (62.5%) and *Klebsiella* (24.6%) were the most frequently isolated organisms. *Escherichia coli* exhibited the highest resistance rates to cefazolin (54.7%), cotrimoxazole (51%), and ciprofloxacin (41%), while showing the lowest resistance to imipenem and nitrofurantoin (4.4%). *Klebsiella* showed the highest resistance to cefazolin (58.3%) and cotrimoxazole (41.4%), with the lowest resistance to imipenem (7.1%). Gram-positive bacteria demonstrated the highest resistance to clindamycin (71.4%) and cotrimoxazole (57.9%), while displaying the lowest resistance to gentamicin (14.7%) and nitrofurantoin (17.5%).

**Conclusion:** *Escherichia coli* and *Klebsiella* were the predominant causative agents of UTIs, exhibiting similar antibiotic resistance patterns. Empirical antibiotic treatment based on these results may be considered before obtaining culture results.

**Keywords:** Urinary tract infections, Prevalence, Antibiotic resistance, Outpatients, Bacterial agents



## شیوع و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی عوامل باکتریایی جدا شده از عفونت‌های مجاری ادراری بیماران سرپایی مراجعه کننده به آزمایشگاه رفرانس شهر کاشان در سال ۱۴۰۰

یاسین کلاتری<sup>۱</sup>، آزاد خالدي<sup>۱\*</sup>، مائده نجفی زاده<sup>۳</sup>، سید غلامعباس موسوی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دکترای حرفه‌ای پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

<sup>۲</sup> مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

<sup>۳</sup> گروه عفونی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

<sup>۴</sup> مرکز تحقیقات تروما، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۷/۲۶ اصلاح مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۳ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۳۰

### چکیده

**زمینه و هدف:** مقاومت آنتی‌بیوتیکی نسبت به عوامل باکتریایی ایجاد کننده عفونت‌های مجاری ادراری (UTI)، با گذشت زمان و در هر منطقه جغرافیایی می‌تواند الگوی متفاوتی داشته باشد. در این مطالعه شیوع و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی عوامل باکتریال جدا شده از کشت ادراری بیماران سرپایی مراجعه کننده به آزمایشگاه رفرانس کاشان در سال ۱۴۰۰ ارزیابی شد.

**روش‌ها:** این مطالعه مقطعی به صورت سرشماری روی ۷۳۶۵ نمونه کشت ادراری مراجعین به آزمایشگاه رفرانس کاشان در بازه زمانی ابتدای فروردین ماه تا انتهای اسفند ماه سال ۱۴۰۰ انجام شد. پس از اخذ نمونه ادراری به روش Mid-stream و تحت شرایط استریل در محیط کشت مک‌کانکی آگار، بلاد آگار و محیط‌های انتخابی باکتری کشت داده شد. در نهایت پس از مشخص شدن نوع ارگانسیم، تعیین مقاومت آنتی‌بیوتیکی با استفاده از روش انتشار از دیسک بر روی محیط آگار مولر هینتون و مطابق دستورالعمل‌های کمیته ملی معیارهای بالینی آزمایشگاهی (CLSI 2020) انجام گرفت.

**یافته‌ها:** از ۷۳۶۵ مراجعه کننده دارای کشت ادرار، نتیجه کشت ۴۰۱ نفر (۵/۴٪) مثبت گزارش شد که ۸۸/۸٪ از آنها زن بودند. از میان ارگانسیم‌های رشد یافته، اشرشیاکلی با ۲۵۱ مورد (۶۲/۵٪) و کلبسیلا ۹۹ مورد (۲۴/۶٪) بیشترین فراوانی را داشتند. اشرشیاکلی بیشترین مقاومت را با ۵۴/۷٪ به سفازولین و سپس با ۵۱٪ و ۴۱٪ نسبت به کوتریموکسازول و سیپروفلوکساسین داشت. کمترین مقاومت آن با ۴/۴٪ به ایمی‌پنم و نیتروفورانتوئین گزارش شد. در کلبسیلا، بیشترین مقاومت نسبت به سفازولین با ۵۸/۳٪ و کوتریموکسازول با ۴۱/۴٪ و کمترین مقاومت به ایمی‌پنم با ۷/۱٪ گزارش شد. در مجموع، بدون در نظر گرفتن نوع باکتری، باکتری‌های گرم مثبت بیشترین مقاومت را با ۷۱/۴٪ به کلیندامایسین و ۵۷/۹٪ به کوتریموکسازول، و کمترین مقاومت را با ۱۴/۷٪ به جنتامایسین و ۱۷/۵٪ به نیتروفورانتوئین داشتند.

**نتیجه‌گیری:** شایع‌ترین عوامل UTI، اشرشیاکلی و کلبسیلا بودند و مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی گزارش شده برای آنها به هم شبیه بود، لذا به نظر بتوان بر اساس آن، اقدام به درمان تجربی آنتی‌بیوتیکی، قبل از آماده شدن نتیجه کشت نمود.

**کلیدواژه‌ها:** عفونت‌های مجاری ادراری، شیوع، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، بیماران سرپایی، عوامل باکتریایی

## مقدمه

عفونت‌های مجاری ادراری (UTI)، عبارت کلی است که طیف مختلفی از علایم بالینی را شامل می‌شود و به درگیری قسمت‌های مختلف سیستم ادراری، شامل کلیه‌ها، لگنچه، حالب، مثانه، پیشابراه یا ساختارهای مجاور مثل پروستات و اپی‌دیدیم اطلاق می‌شود [۱]. این عفونت‌ها شیوع بالایی دارند، به طوری که سالانه بیش از ۱۵۰ میلیون نفر را در سرتاسر جهان درگیر می‌کنند و در زنان جوان بیشتر از سایرین، رخ می‌دهد [۲،۳]. برای مثال در چندین مطالعه انجام شده به ترتیب ۵۷ درصد، ۶۶ درصد، ۷۲ درصد، ۸۱ درصد و ۸۲ درصد از کشت‌های مثبت ادراری مربوط به زنان بود که بیشترشان در بازه سنی ابتدای جوانی و میانسالی قرار داشتند [۸-۴]. در صورت درگیری مردان، بیشتر در سنین بالاتر و به علل انسداد مجاری ادراری (مانند هایپرتروفی پروستات) اتفاق می‌افتد [۲].

باکتری‌های گروه انتروباکتریاسه و در صدر آنها، اشرشیاکلی عامل اغلب موارد UTI هستند که در مطالعات مختلف این موضوع به اثبات رسیده است، از سایر عوامل می‌توان کلبسیلا پنومونیه، استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس، پروتئوس و سودوموناس را نام برد که شیوع متفاوتی از آنها گزارش شده است [۸-۱۱].

از عوارض UTI درمان نشده می‌توان به آسیب کلیه در کودکان، پیلونفریت همراه با سپسیس و در زنان باردار، زایمان پیش از موعد اشاره کرد [۱۲]. برای پیشگیری از این عوارض، تشخیص و درمان درست و به موقع لازم است [۱۳].

مقاومت آنتی‌بیوتیکی با گذشت زمان و در هر منطقه جغرافیایی می‌تواند الگوی متفاوتی داشته باشد؛ برای نمونه هر چند مقاومت اشرشیاکلی نسبت به فلوروکینولون‌ها به تدریج افزایش یافته، اما در مطالعات مختلف، مقاومت متفاوتی نسبت به آن گزارش شده است [۱۴، ۳]. در اغلب موارد، درمان تجربی آنتی‌بیوتیکی، درمان اولیه UTI است. در نتیجه آگاهی از وضعیت شیوع و مقاومت آنتی‌بیوتیکی هر منطقه در هر دوره زمانی لازم است [۳].

در مطالعه حاضر، ارزیابی شیوع و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی عوامل باکتریال کشت‌های ادراری بیماران سرپایی مراجعه کننده به آزمایشگاه رفرنس کاشان در سال ۱۴۰۰ انجام شد، تا علاوه بر آگاهی از وضعیت شیوع عفونت‌های ادراری در منطقه کاشان، آنتی‌بیوتیک‌های مناسب جهت درمان تجربی بیماران سرپایی مبتلا به UTI مشخص شود.

## روش‌ها

این مطالعه توصیفی-مقطعی به صورت سرشماری روی ۷۳۶۵ نمونه کشت ادراری مراجعین به آزمایشگاه رفرنس کاشان در بازه زمانی ابتدای فروردین تا انتهای اسفند سال ۱۴۰۰ انجام شد. نمونه‌های ادرار به روش قسمت میانی جریان ادرار (Mid-stream)

در ظروف استریل جمع‌آوری شد و در محیط‌های کشت مک‌کانکی آگار و بلاد آگار کشت داده شدند. نمونه‌هایی که پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه تعداد کلنی بیشتر از  $10^5$  CFU/ml داشتند، از نظر عفونت ادراری مثبت در نظر گرفته شدند [۱۵]. برای شناسایی ارگانیزم از رنگ آمیزی گرم و محیط‌های کشت انتخابی از جمله (Meyhyl, Urease, Simmon citrate, TSI, SIM)، استفاده شد (Mannitol Salt Agar و Coagulase, DNase, red) استفاده شد [۱۵]. در نهایت پس از مشخص شدن نوع ارگانیزم، تعیین مقاومت آنتی‌بیوتیکی با استفاده از روش انتشار از دیسک بر روی محیط آگار مولر هینتون و مطابق دستورالعمل‌های کمیته ملی معیارهای بالینی آزمایشگاهی (CLSI 2020) انجام شد. آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده شامل سفازولین (۳۰ میکروگرم)، سفتریاکسون (۳۰ میکروگرم)، کوتریموکسازول (۵ میکروگرم)، سیپروفلوکساسین (۵ میکروگرم)، ایمی‌پنم (۱۰ میکروگرم)، آمیکاسین (۳۰ میکروگرم)، جنتامایسین (۱۰ میکروگرم)، نیتروفوراتوئین (۳۰۰ میکروگرم)، ریفامپین (۵ میکروگرم) و کلیندامایسین (۲ میکروگرم) تهیه شده از شرکت پادتن طب بودند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۶ استفاده شد. برای توصیف داده‌های کمی از میانگین و انحراف معیار و برای داده‌های کیفی از فراوانی و درصد استفاده گردید. این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی کاشان با کد IR.KAUMS.MEDNT.REC.1401.064 تصویب شد.

## نتایج

تعداد نمونه‌های کشت ادراری مراجعین (در سال ۱۴۰۰) به آزمایشگاه رفرنس کاشان، ۷۳۶۵ نمونه بود که نتیجه ۴۰۱ کشت (۵/۴ درصد) مثبت گزارش شد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۴/۹ درصد تا ۵/۹ درصد). از بین موارد مثبت، ۳۵۶ نمونه (۸۸/۸ درصد) مربوط به زنان و ۴۵ نمونه (۱۱/۲ درصد) مربوط به مردان بود. مراجعین زن با کشت ادراری مثبت، در بازه سنی یک ماه تا ۹۳ سال و با میانگین سنی  $24 \pm 40$  سال بودند که در حدود نیمی (۴۸/۸ درصد) از آنها بین ۲۰ تا ۵۰ سال سن داشتند. در حالی که بازه سنی مردان از ۱۰ تا ۸۹ سال و میانگین سنی  $22 \pm 59$  سال بود و بیشتر آنها (۶۶/۷ درصد) بیشتر از ۵۰ سال سن داشتند. نتایج در جدول ۱ و ۲ و نمودار ۱ آمده است.

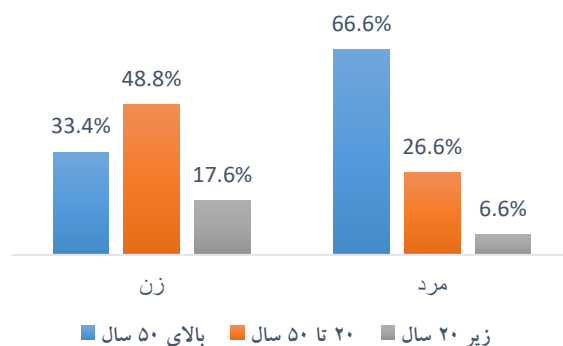
از میان ارگانیزم‌های رشد یافته، اشرشیاکلی با ۲۵۱ مورد (۶۲/۵ درصد)، شایع‌ترین ارگانیزم بود و پس از آن گونه‌های کلبسیلا ۹۹ مورد (۲۴/۶ درصد)، استافیلوکوکوس اورئوس ۱۷ مورد (۴/۲ درصد)، گونه‌های استافیلوکوکوس کواگولاز منفی ۱۶ مورد (۳/۸ درصد)، گونه‌های استرپتوکوکوس ۱۱ مورد (۲/۷ درصد) و سپس سودوموناس ۳ مورد، گونه‌های پروتئوس ۲ مورد و سایر استرپتوکوکوس گروه A و انتروکوکوس هر کدام یک مورد، سایر باکتری‌های رشد یافته بودند. در مجموع، بدون در نظر گرفتن نوع

کوتریموکسازول، ۴۹/۸ درصد به سیپروفلوکساسین، ۳۶/۵ درصد به ریفامپین، ۱۷/۵ درصد به نیتروفورانتوئین و ۱۴/۷ درصد به جنتامایسین مقاومت نشان دادند. گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس مورد بررسی همگی از خانم‌ها جدا شدند و بیشترین مقاومت را نسبت به کلیندامایسین با ۸۸/۲ درصد و کمترین مقاومت را با ۱۱/۸ درصد نسبت به جنتامایسین داشتند. بیشترین مقاومت استافیلوکوکوس‌های کوآگولاز منفی در این مطالعه با ۶۲/۵ درصد نسبت به سیپروفلوکساسین گزارش شد و مقاومتی نسبت به جنتامایسین نداشتند (صفر درصد). در این مطالعه بیشترین و کمترین مقاومت گونه‌های استرپتوکوکوس به ترتیب با ۹۰/۹ درصد و ۹/۱ درصد نسبت کوتریموکسازول و نیتروفورانتوئین گزارش شد. الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی ارگانسیم‌های رشد یافته در جدول ۳ و ۴ آورده شده است.

باکتری، باکتری‌های گرم منفی به ترتیب ۵۵/۷ درصد به سفازولین، ۴۹ درصد به کوتریموکسازول، ۳۷/۱ درصد به سیپروفلوکساسین، ۲۷/۶ درصد به سفتریاکسون، ۱۴/۴ درصد به جنتامایسین، ۸/۷ درصد به آمیکاسین، ۷/۸ درصد به نیتروفورانتوئین و ۵ درصد به ایمپنم مقاومت داشتند. گونه‌های اشرشیاکلی مورد بررسی بیشترین مقاومت را با ۵۴/۷ درصد نسبت به سفازولین و کمترین مقاومت را با ۴/۴ درصد نسبت به ایمپنم و نیتروفورانتوئین نشان دادند. گونه‌های کلبسیلا در این مطالعه بیشترین و کمترین مقاومت را با ۵۸/۳ درصد و ۷/۱ درصد به ترتیب به سفازولین و ایمپنم داشتند. همچنین سودوموناس‌های مورد مطالعه ۱۰۰ درصد به نیتروفورانتوئین و کوتریموکسازول مقاوم بودند و هیچ مقاومتی نسبت به سیپروفلوکساسین، ایمپنم، جنتامایسین و آمیکاسین نداشتند. در مجموع، بدون در نظر گرفتن نوع باکتری، باکتری‌های گرم مثبت به ترتیب ۷۱/۴ درصد به کلیندامایسین، ۵۷/۹ درصد به

جدول ۱. توزیع فراوانی گروه‌های سنی در هر جنس در مراجعین با کشت مثبت ادراری به آزمایشگاه رفرانس کاشان در سال ۱۴۰۰

بازه سنی جنسیت	زیر ۲۰ سال	۲۰ تا ۵۰ سال	بالای ۵۰ سال	جمع
زن	۶۳	۱۷۴	۱۱۹	۳۵۶
مرد	۳	۱۲	۳۰	۴۵
جمع	۶۶	۱۸۶	۱۴۹	۴۰۱



نمودار ۱. توزیع درصد فراوانی گروه‌های سنی در هر جنس در مراجعین با کشت مثبت ادراری به آزمایشگاه رفرانس کاشان در سال ۱۴۰۰

جدول ۲. توزیع فراوانی باکتری‌های رشد یافته در هر جنس در مراجعین با کشت مثبت ادراری به آزمایشگاه رفرانس کاشان در سال ۱۴۰۰

نوع باکتری	مرد	زن	جمع
اشرشیاکلی	۲۵	۲۲۶	۲۵۱
کلبسیلا	۱۰	۸۹	۹۹
استافیلوکوکوس اورئوس	۰	۱۷	۱۷
استافیلوکوکوس‌های کوآگولاز منفی	۵	۱۱	۱۶
استرپتوکوکوس	۳	۸	۱۱
سودوموناس	۰	۳	۳
پروتئوس	۲	۰	۲
استرپتوکوکوس گروه A	۰	۱	۱
انتروکوکوس	۰	۱	۱
جمع	۴۵	۳۵۶	۴۰۱

**جدول ۳. الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌های گرم منفی در مراجعین با کشت مثبت ادراری به آزمایشگاه رفرانس کاشان در سال ۱۴۰۰**

باکتری آنتی‌بیوتیک	اشرشیاکلی (n=۲۵۱)			کلبسیلا (n=۹۹)			سودوموناس (n=۳)			پروتئوس (n=۲)		
	مقاوم	نیمه حساس	حساس	مقاوم	نیمه حساس	حساس	مقاوم	نیمه حساس	حساس	مقاوم	نیمه حساس	حساس
سفازولین	۵۴٫۷٪	۲۴٫۴٪	۲۰٫۹٪	۵۸٫۳٪	۸٫۳٪	۳۳٫۳٪	۰	۰	۱۰۰٪	۰	۰	۰
سفترایکسون	۳۹٪	۱۱٫۲٪	۵۹٫۸٪	۲۴٫۲٪	۱۰٫۱٪	۶۵٫۷٪	۳۳٫۳٪	۶۶٫۶٪	۰	۰	۰	۵۰٪
ایمی‌نم	۴٫۴٪	۶٫۸٪	۸۸٫۸٪	۷٫۱٪	۹٫۱٪	۸۳٫۸٪	۰	۶۶٫۶٪	۳۳٫۳٪	۰	۰	۵۰٪
آمیکاسین	۹٫۳٪	۲۸٫۷٪	۶۲٫۲٪	۸٫۱٪	۱۷٫۲٪	۷۴٫۷٪	۰	۰	۱۰۰٪	۰	۰	۱۰۰٪
جنتامایسین	۱۳٫۶٪	۱۰٪	۷۶٫۴٪	۱۵٫۲٪	۴٪	۸۰٫۸٪	۰	۳۳٫۳٪	۶۶٫۶٪	۰	۰	۰
سیپروفلوکساسین	۴۱٪	۵٫۲٪	۵۳٫۸٪	۲۸٫۳٪	۳٪	۶۸٫۶٪	۰	۰	۱۰۰٪	۰	۰	۵۰٪
کوتریموکسازول	۵۱٪	۲٫۴٪	۴۶٫۶٪	۴۱٫۴٪	۳٪	۵۵٫۶٪	۱۰۰٪	۰	۰	۰	۰	۰
نیتروفورانتوئین	۴٫۴٪	۵٫۶٪	۹۰٪	۱۳٫۱٪	۱۹٫۳٪	۶۷٫۷٪	۱۰۰٪	۰	۰	۰	۰	۵۰٪

**جدول ۴. الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌های گرم مثبت در مراجعین با کشت مثبت ادراری به آزمایشگاه رفرانس کاشان در سال ۱۴۰۰**

باکتری آنتی‌بیوتیک	استافیلوکوکوس اورئوس (n=۱۷)			استافیلوکوکوس‌های کوآگولاز منفی (n=۱۶)			استرپتوکوکوس (n=۱۱)			استرپتوکوکوس گروه A (n=۱)			انتروکوکوس (n=۱)		
	مقاوم	نیمه حساس	حساس	مقاوم	نیمه حساس	حساس	مقاوم	نیمه حساس	حساس	مقاوم	نیمه حساس	حساس	مقاوم	نیمه حساس	حساس
جنتامایسین	۱۱٫۸٪	۱۱٫۸٪	۷۶٫۵٪	۰	۱۰٪	۹۰٪	۳۶٫۳٪	۹٫۱٪	۵۴٫۵٪	۰	۰	۱۰۰٪	۱۰۰٪	۰	۰
سیپروفلوکساسین	۴۱٪	۱۷٪	۴۱٪	۶۲٫۵٪	۶٫۳٪	۳۱٫۲٪	۵۴٫۵٪	۱۸٫۱٪	۲۷٫۲٪	۰	۰	۱۰۰٪	۱۰۰٪	۰	۰
کوتریموکسازول	۵۲٫۹٪	۱۱٫۸٪	۳۵٫۳٪	۴۳٫۷٪	۰	۵۶٫۳٪	۹۰٫۹٪	۹٫۱٪	۰	۱۰۰٪	۰	۰	۰	۰	۱۰۰٪
نیتروفورانتوئین	۲۹٫۴٪	۰	۷۰٫۶٪	۱۲٫۵٪	۱۲٫۵٪	۷۵٪	۹٫۱٪	۰	۹۰٫۹٪	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰٪
ریفامپین	۵۲٫۹٪	۰	۴۷٫۱٪	۶٫۳٪	۶٫۳٪	۸۷٫۵٪	۵۴٫۵٪	۹٫۱٪	۳۶٫۳٪	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰٪
کلیندامایسین	۸۸٫۲٪	۵٫۹٪	۵٫۹٪	۰	۵۰٪	۸۱٫۸٪	۹٫۱٪	۹٫۱٪	۹٫۱٪	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰٪

## بحث

بیشترین موارد کشت مثبت ادراری در این پژوهش، با ۳۵۶ مورد (۸۸/۸ درصد) مربوط به زنان بود. همانند این یافته، سایر مطالعات انجام شده قبلی در کاشان و دیگر مناطق کشور مانند گنبد و دیگر کشورها همچون عربستان و فرانسه نیز بیشتر کشت‌های مثبت را در زنان گزارش نمودند [۷، ۸، ۱۰، ۱۶]. از مهم‌ترین علل این تفاوت می‌توان به تفاوت آناتومی‌کال دستگاه ادراری در دو جنس اشاره کرد؛ به طوری که ارگان‌سیم‌های عامل UTI در جنس مونث به علت کوتاهی پیشابراه، سهل‌تر خود را به دستگاه ادراری می‌رسانند [۱۳]. زنان با کشت مثبت ادراری بیشتر از سنین دیگر، در بازه سنی ۲۰ تا ۵۰ سال (۴۸/۸ درصد) قرار داشتند در حالی که بیشتر مردان با کشت مثبت، بالای ۵۰ سال سن داشتند. در مطالعه Akram و همکاران در هند نیز، ۵۱ درصد از مراجعین با کشت مثبت، در بازه سنی ۲۰ تا ۴۹ سال قرار داشتند که ۶۶ درصد از آنها زن بودند [۵]. علت اینکه زنان بیشتر در این بازه سنی درگیر میشوند احتمالا به دلیل بیشتر بودن فعالیت جنسی زنان در این سنین و همچنین بارداری به عنوان ریسک فاکتور مستقل می‌باشد [۱۳]. از علل UTI در مردان می‌توان به مشکلات مجاری ادراری و احتباس ادراری که بیشتر در سنین بالاتر اتفاق می‌افتد اشاره کرد [۱۷]. از میان ارگان‌سیم‌های رشد یافته، اشرشیاکلی با ۲۵۱ مورد (۶۲/۵ درصد) و پس از آن کلبسیلا با ۹۹ مورد (۲۴/۶ درصد) بیشترین فراوانی را به خود اختصاص دادند. مشابه مطالعه حاضر، در مطالعه

سال ۱۳۹۱ افضل‌ی و همکاران در کاشان، اشرشیاکلی ۷۳/۱ درصد و کلبسیلا ۱۳/۶ درصد از ارگان‌سیم‌های رشد یافته در کشت ادرار را به خود اختصاص دادند [۶]. در مطالعه عیسوند و همکاران در دزفول، اشرشیاکلی و کلبسیلا به ترتیب ۶۶/۲ درصد و ۲۰/۶ درصد از موارد مثبت کشت ادراری بودند [۱۸]. در مطالعه مولازاده و همکاران در فسا، به ترتیب ۶۴/۷ درصد و ۲۳/۸ درصد از ارگان‌سیم‌های رشد یافته، اشرشیاکلی و کلبسیلا بودند [۱۹]. در مطالعه Muhammad و همکاران در پاکستان، اشرشیاکلی ۶۸/۳ درصد و کلبسیلا ۹/۳ درصد از موارد مثبت را به خود اختصاص دادند [۲۰]. در مطالعات دیگر انجام شده در ایران مانند تهران و سایر نقاط جهان همچون عربستان، هند، فرانسه و آمریکا هر چند اشرشیاکلی شایع‌ترین ارگان‌سیم جدا شده بود، ولی در کنار آن ارگان‌سیم‌های دیگر از جمله سودوموناس، استافیلوکوکوس‌ها، استرپتوکوکوس‌ها و پروتئوس هم درصد نسبتا بیشتری از موارد را نسبت به مطالعه ما گزارش نمودند [۸، ۱۰، ۱۱، ۲۱، ۲۲]. بیشتر بودن باکتری‌های گروه انتروباکتریاسه در موارد مثبت کشت ادراری، احتمالا به علت وجود این باکتری‌ها به صورت فلور نرمال در مدفوع و آلوده شدن دستگاه ادراری از این طریق باشد [۱۳]. مقاومت اشرشیاکلی نسبت به کوتریموکسازول در مطالعه حاضر ۵۱ درصد گزارش شد که بیشتر از مقاومت گزارش شده در مطالعه De Lorenzis و همکاران در شماری از کشورهای اروپایی با ۲۷ درصد و کمتر از مقاومت گزارش شده در مطالعه مولازاده و همکاران در فسا با ۶۸ درصد است [۱۹، ۲۳].

در مطالعه انجام شده در فسا و مطالعه Zilberberg و همکاران در آمریکا مقاومت اشرشیاکلی به سیپروفلوکساسین به ترتیب ۳۶ درصد و ۴۳ درصد گزارش شد که نزدیک به مطالعه حاضر می‌باشد [۱۹،۲۱]. در مطالعه عیسوند و همکاران در دزفول مقاومت اشرشیاکلی نسبت به سیپروفلوکساسین ۱۱ درصد گزارش شد [۱۸]. همچنین در مطالعه رائفی و همکاران در گنبد این میزان ۱۴ درصد گزارش شد [۷]؛ که این نتایج با مطالعه ما همخوانی ندارد.

گونه‌های اشرشیاکلی در مطالعه ما کمترین مقاومت را با ۴/۴ درصد نسبت به نیتروفوران‌توئین نشان دادند. در مطالعه محمدی و همکاران در سنجند نیز همسو با مطالعه حاضر، مقاومت اشرشیاکلی نسبت به نیتروفوران‌توئین ۳/۶ درصد گزارش شد در حالی که در مطالعه جبرالدینی و همکاران در گراش این میزان ۲۲/۲ درصد بود که بیشتر از مطالعه حاضر است [۱۴،۲۴].

در مطالعه انجام شده در فسا گونه‌های کلبسیلا بیشترین مقاومت را با ۶۰ درصد نسبت به کوتریموکسازول نشان دادند [۱۹]. در مطالعه انجام شده در سنجند بیشترین مقاومت کلبسیلا با ۴۱ درصد به کوتریموکسازول گزارش شد [۱۴]. در مطالعه حاضر نیز مقاومت کلبسیلا به کوتریموکسازول با ۴۱/۴ درصد بعد از سفازولین بیشتر از سایر آنتی‌بیوتیک‌ها بود. در مطالعه فلاح و همکاران در تهران بیشترین مقاومت کلبسیلا با ۵۷ درصد نسبت به نیتروفوران‌توئین بود [۱۱]. در مطالعه Al Wutayd و همکاران در عربستان کلبسیلا بیشترین مقاومت را با ۸۲ درصد نسبت به نیتروفوران‌توئین نشان داد [۸]. در مطالعه انجام شده در آمریکا بیشترین مقاومت کلبسیلا با ۶۰ درصد به نیتروفوران‌توئین بود [۲۱]؛ که نتایج این مطالعات با مطالعه ما همخوانی ندارد. در مطالعه حاضر گونه‌های کلبسیلا مقاومت کمی (۱۳/۱٪) نسبت به نیتروفوران‌توئین داشتند که نزدیک به مطالعه انجام شده در سنجند می‌باشد که مقاومت به نیتروفوران‌توئین را ۱۷ درصد گزارش نمود [۱۴]. در اکثر مطالعات انجام شده همانند مطالعه حاضر، آمینوگلیکوزیدها (خصوصاً آمیکاسین)، عملکرد مناسبی مقابل کلبسیلا دارند. در مطالعه حاضر، مقاومت کلبسیلا نسبت به آمیکاسین و جنتامایسین ۸/۱ درصد و ۱۵/۲ درصد بود. مطالعات انجام شده در فسا، تهران، عربستان و کشورهای اروپایی مقاومت کلبسیلا به آمیکاسین را به ترتیب ۱۱/۵ درصد، ۱۷ درصد، ۱۴ درصد و ۱۳ درصد گزارش نمودند [۸،۱۱،۱۹،۲۳]. همچنین در هر دو مطالعه انجام شده در سنجند و تهران مقاومت کلبسیلا به جنتامایسین ۱۷٪ بود [۱۴،۱۱].

در مطالعه حاضر، استافیلوکوکوس اورئوس بیشترین مقاومت را نسبت به کلیندامایسین با ۸۸/۲ درصد و کمترین مقاومت را با ۱۱/۸ درصد نسبت به جنتامایسین نشان داد. استافیلوکوکوس‌های کواگولاز منفی بیشترین مقاومت را با ۶۲/۵ درصد نسبت به سیپروفلوکساسین داشتند و هیچ مقاومتی نسبت به جنتامایسین نشان ندادند. همچنین مقاومت استافیلوکوکوس اورئوس و استافیلوکوکوس‌های کواگولاز منفی نسبت به کوتریموکسازول به

تفاوت مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی گزارش شده در شهر کاشان نسبت به دیگر نقاط ایران، کشورهای منطقه و اروپا و آمریکا می‌تواند به علت متفاوت بودن زمان پژوهش‌ها، غالب بودن ارگانسیم‌های جهش یافته خاص در هر منطقه، استفاده بیشتر از آنتی‌بیوتیک خاص در هر منطقه یا یکسان نبودن نحوه انجام آزمایش‌ها باشد. از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان گفت با توجه به گذشته نگر بودن مطالعه، امکان دسترسی به اطلاعاتی همچون وجود بیماری همراه یا سابقه مصرف آنتی‌بیوتیک توسط مراجعین فراهم نبود.

## نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، از آنجایی که باکتری‌های گرم منفی ۸۸/۵ درصد از کل ارگانسیم‌های رشدیافته را تشکیل دادند و در صدر آنها، اشرشیاکلی و کلبسیلا به‌عنوان شایع‌ترین عوامل الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی تقریباً مشابهی داشتند، احتمالاً بتوان بر اساس الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها، اقدام به تجویز آنتی‌بیوتیک تجربی قبل از آماده شدن نتیجه کشت (و در موارد سیستمیت ساده حتی بدون انجام آزمایش کشت ادرار) نمود. در صورت نداشتن علائم سیستمیک و شک بالینی بالا به سیستمیت ساده، بهترین انتخاب آنتی‌بیوتیک نیتروفوران‌توئین می‌باشد، به این دلیل که همچنان مقاومت به آن در کاشان چه در باکتری‌های گرم



تحقیقات بالینی بیمارستان شهید بهشتی کاشان کمال تشکر و قدردانی را دارند.

**نقش نویسندگان:** همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

**تضاد منافع:** نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

## منابع

1. Bronsema DA, Adams JR, Pallares R, Wenzel RP. Secular trends in rates and etiology of nosocomial urinary tract infections at a university hospital. *J Urol*. 1993; 150(2): 414-6. doi: 10.1016/s0022-5347(17)35497-6 PMID: 8326566
2. Öztürk R, Murt A. Epidemiology of urological infections: a global burden. *World J Urol*. 2020; 38: 2669-79. doi: 10.1007/s00345-019-03071-4 PMID: 31925549
3. Tandogdu Z, Wagenlehner FM. Global epidemiology of urinary tract infections. *Current opinion in infectious diseases* 2016; 29(1): 73-9. doi: 10.1097/QCO.0000000000000228 PMID: 26694621
4. Madani H, Khazaei S, Kanani M, Shahi M. Antibiotic resistance pattern of E. coli isolated from urine culture in Imam Reza Hospital Kermanshah-2006. *J Kermanshah Univ Med Sci*. 2008; 12(3).
5. Akram M, Shahid M, Khan AU. Etiology and antibiotic resistance patterns of community-acquired urinary tract infections in JNMC Hospital Aligarh, India. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2007; 6(1): 1-7. doi: 10.1186/1476-0711-6-4 PMID: 17378940 PMID: PMC1852324
6. Afzali H, Momen-Heravi M. Evaluation of ciprofloxacin and imipenem resistance among uropathogenic bacterial strains using the disk diffusion and E-test methods in Shahid-Beheshti Hospital in Kashan during 2012-2013. *Feyz Med Sci J*. 2015; 19(4): 349-55.
7. Raefi A, Amiri Kojouri S, Rjabi AH, Naghi Pour E, Mokarrar S, Arab Sarhadi N, et al. The study of prevalence and antimicrobial susceptibility of bacterial isolated from urinary tract in outpatients admitted to Shohda hospital, Gonbad. *Navid No* 2016; 19(62): 41-8.
8. Al Wutayd O, Al Nafeesah A, Adam I, Babikir I. The antibiotic susceptibility patterns of uropathogens isolated in Qassim, Saudi Arabia. *J Infect Dev Ctries* 2018; 12(11): 946-52. doi: 10.3855/jidc.10553 PMID: 32012123.
9. Linhares I, Raposo T, Rodrigues A, Almeida A. Frequency and antimicrobial resistance patterns of bacteria implicated in community urinary tract infections: a ten-year surveillance study (2000–2009). *BMC Infect Dis*. 2013; 13: 1-14. doi: 10.1186/1471-2334-13-19 PMID: 23327474 PMID: PMC3556060
10. Chervet D, Lortholary O, Zahar JR, Dufougeray A, Pilmis B, Partouche H. Antimicrobial resistance in

منفی و چه در گرم مثبت‌ها، پایین است. در موارد غیر از سیستیت ساده، با توجه به عدم نفوذ بافتی نیتروفوران‌توئین، در بیماران سرپایی، سیپروفلوکساسین و سپس کوتریموکسازول انتخاب‌های مناسبی هستند، هرچند مقاومت به آنها در سال‌های اخیر افزایش قابل توجهی داشته است.

**تشکر و قدردانی:** از پرسنل محترم آزمایشگاه رفرانس کاشان که ما را در جمع‌آوری داده‌های این پژوهش یاری نمودند صمیمانه تقدیر و تشکر می‌نماییم. نویسندگان از واحد توسعه

- community-acquired urinary tract infections in Paris in 2015. *Med Mal Infect*. 2018; 48(3): 188-92. doi: 10.1016/j.medmal.2017.09.013 PMID: 29054298
11. Fallah F, Parhiz S, Azimi L. Distribution and antibiotic resistance pattern of bacteria isolated from patients with community-acquired urinary tract infections in Iran: a cross-sectional study. *Int J Health Studies*. 2019; 4(2).
12. Foxman B. The epidemiology of urinary tract infection. *Nature Reviews Urol* 2010; 7(12):653-60. doi: 10.1038/nrurol.2010.190 PMID: 21139641
13. Ghod Elahi M, Hekmati M, Esmaeili D, Ziarati P, Yousefi M. Antibacterial activity of modified carvacrol against *Staphylococcus epidermidis* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Novel Clin Med* 2022; 1(4): 192-196. doi: 10.22034/ncm.2022.350997.1051
14. Mohammadi S, Ramazanzade R, Zandi S, Rouhi S, Mohammadi B. Determination of Prevalence of isolated bacteria from urinary tracts and antibiotic resistant pattern of them in Tohid hospital of Sanandaj (2013-2014). *Zanko J Med Sci*. 2015; 16(50): 55-62.
15. Graham J, Galloway A. ACP Best Practice No 167: the laboratory diagnosis of urinary tract infection. *J Clin Pathol*. 2001; 54(12): 911-9. doi: 10.1136/jcp.54.12.911. PMID: 11729209 PMID: PMC1731340.
16. Shajari GR, Mousavi SGA, Khorshidi A. Urine exam and culture in patients referred to the central pathobiology laboratory in Kashan. *Feyz Med Sci J*. 2001; 4(4): 68-73.
17. Lipsky BA. Urinary tract infections in men: epidemiology, pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Ann Intern Med*. 1989; 110(2): 138-50. doi: 10.7326/0003-4819-110-2-138 PMID: 2462391.
18. Isvand A, Yahyavi M, Asadi-Samani M, Kooti W, Davoodi-Jouneghani Z. The study of bacteriological factors and antibiotic resistance in women with UTI referred to the Razi laboratory in Dezful. *J Ilam Univ Med Sci*. 2014; 22(4):199-205.
19. Molazade A, Gholami M, Shahi A, Najafipour S, Mobasheri F, Ashraf Mansuri J, et al. Evaluation of Antibiotic Resistance Pattern of Isolated Gram-Negative Bacteria from Urine Culture of Hospitalized patients in Different Wards of Vali-Asr Hospital in Fasa During the Years 2012 and 2013. *J Fasa Univ Med Sci*. 2014; 4(3).
20. Muhammad A, Khan S, Ali N, Rehman M, Ali I. Prevalence and antibiotic susceptibility pattern of

uropathogens in outpatients at a tertiary care hospital. *New Microbes New Infect.* 2020; 36: 100716. doi: [10.1016/j.nmni.2020.100716](https://doi.org/10.1016/j.nmni.2020.100716) PMID: 32637123  
PMCID: PMC7330609

21. Zilberberg MD, Nathanson BH, Sulham K, Shorr AF. Antimicrobial susceptibility and cross-resistance patterns among common complicated urinary tract infections in US hospitals, 2013 to 2018. *Antimicrob Agents Chemother* 2020; 64(8). doi: [10.1128/AAC.00346-20](https://doi.org/10.1128/AAC.00346-20) PMID: 32423953 PMCID: PMC7526848

22. Choudhary GR, Jain P, Pandey H, Madduri VKS, Singh M, Gupta P, et al. Frequency and Antibiotic Susceptibility of Pathogens from Cases of Urinary Tract Infection: A Prospective Observational Study. *J Lab Physicians.* 2022; 14(03): 265-70. doi: [10.1055/s-0042-1742419](https://doi.org/10.1055/s-0042-1742419) PMID: 36119433 PMCID: PMC9473945

23. De Lorenzis E, Alba AB, Cepeda M, Galan JA, Geavlete P, Giannakopoulos S, et al. Bacterial spectrum and antibiotic resistance of urinary tract infections in patients treated for upper urinary tract calculi: a multicenter analysis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2020; 39: 1971-81. doi: [10.1007/s10096-020-03947-z](https://doi.org/10.1007/s10096-020-03947-z) PMID: 32557326

24. Jabrodini A, Heidari F, Taghavi S, Shokouh M. The investigation of frequency and antibiotic resistance pattern of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* Isolated from urinary tract infection in outpatients referred to Amirmomenin Ali hospital in Gerash city in 2017: A short Report. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2018; 17(1):75-84.

25. Timothy O, Olusesan F, Adesola B, Temitayo A, David F, Ige O. Antibiotic resistance pattern of bacterial isolates from cases of urinary tract infections among hospitalized and out-patients at a tertiary health facility in South Western Nigeria. *Ann Tropical Med Public Health* 2014; 7(2): 130.

26. Mihankhah A, Khoshbakht R, Raeisi M, Raeisi V. Prevalence and antibiotic resistance pattern of bacteria isolated from urinary tract infections in Northern Iran. *J Res Med Sci* 2017; 22. doi: [10.4103/jrms.JRMS\\_889\\_16](https://doi.org/10.4103/jrms.JRMS_889_16). PMID: 29026424  
PMCID: PMC5629843

**How to Cite this Article:**

Kalantari Y, Khaledi A, Najafizade M, Mousavi G A. Prevalence and antibiotic resistance patterns of bacterial agents isolated from urinary tract infections in outpatients referred to Kashan Reference Laboratory in Iran during 2021-2022. *Feyz Med Sci J.* 2023; 27 (6):688-695. doi: [10.48307/FMSJ.2023.27.6.688](https://doi.org/10.48307/FMSJ.2023.27.6.688)