DOI: 10.48305/jims.v43.i841.1616

مجله دانشکده پزشکی اصفهان | سال چهل و سوم/شماره‌ی ۸۴۱/هفته‌ی اول بهمن ۱۴۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۰۸ | تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۲ | تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۱۱/۰۷

الگوی حساسیت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌های *اشرشیاکلی* در بیماران بستری در بیمارستان امام خمینی اهواز از شهریورماه ۱۴۰۲ تا شهریورماه ۱۴۰۴

نرگس اسلامی[۱]، فروزان احمدیان‌فر[۲]، مریم خمبی شوشتری[۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: با توجه به افزایش نگران‌کننده‌ی مقاومت آنتی‌بیوتیکی و تنوع الگوهای مقاومت در مناطق جغرافیایی مختلف، این مطالعه با هدف تعیین شیوع و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سویه‌های *اشریشیاکلی* جدا شده از عفونت‌های دستگاه ادراری انجام شد.

روش‌ها: این مطالعه‌ی مقطعی گذشته‌نگر با هدف تعیین شیوع و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی *اشریشیاکلی* (*E. coli*) جدا شده از عفونت‌های ادراری در بیماران بستری بیمارستان امام خمینی اهواز (۱۴۰۲-۱۴۰۴) انجام شد الگوهای حساسیت آنتی‌بیوتیکی برای ۱۳ آنتی‌بیوتیک رایج با استفاده از روش انتشار دیسک ارزیابی شد.

یافته‌ها: از میان ۱۵۴۶۵ کشت ادراری انجام شده، ۴۹۵ مورد (۳/۲ درصد) مثبت بودند که از این تعداد، ۱۹۹ مورد (۴۰/۲ درصد موارد مثبت) مربوط به *E. coli* بود. الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی حساسیت بالا به نیتروفورانتوئین (۷۹ درصد)، کارباپنم‌ها (۷۵ درصد) و آمینوگلیکوزیدها (۵۷/۵ درصد) و مقاومت شدید به پنی‌سیلین‌ها (۹۳/۵ درصد)، کینولون‌ها (۷۸/۹ درصد) و مهارکننده‌های فولات (۷۱ درصد) را نشان داد. مقاومت چنددارویی (MDR) در ۳۸/۲ درصد جدایه‌ها مشاهده شد. مقاومت به آمینوگلیکوزیدها با بیماری زمینه‌ای دستگاه ادراری- تناسلی و بستری در بخش اورولوژی/نفرولوژی، و مقاومت به کینولون‌ها نیز با بستری در همین بخش و سن بالای ۵۰ سال ارتباط معنادار داشت.

نتیجه‌گیری: نتیجه‌گیری می‌شود که *E. coli* شایع‌ترین عامل عفونت ادراری در این مطالعه بود و مقاومت بالایی به آمپی‌سیلین، سفالوسپورین‌های نسل اول و فلوروکینولون‌ها دارد. در مقابل، مروپنم، نیتروفورانتوئین و جنتامایسین حساسیت مناسبی حفظ کرده‌اند. این یافته‌ها لزوم تجدیدنظر در پروتکل‌های درمان تجربی اولیه و تقویت برنامه‌های نظارتی برای مصرف منطقی آنتی‌بیوتیک‌ها را نشان می‌دهد.

واژگان کلیدی: عفونت دستگاه ادراری؛ *اشریشیاکلی*؛ مقاومت آنتی‌بیوتیکی؛ الگوی حساسیت

ارجاع: اسلامی نرگس، احمدیان‌فر فروزان، خمبی شوشتری مریم. **الگوی حساسیت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌های *اشرشیاکلی* در بیماران بستری در بیمارستان امام خمینی اهواز از شهریورماه ۱۴۰۲ تا شهریورماه ۱۴۰۴.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۴؛ ۴۳ (۸۴۱): ۱۶۱۶- ۱۶۲۵.

مقدمه

عفونت های دستگاه ادراری (Urinary tract infection) UTIs از شایع‌ترین عفونت‌های باکتریایی در جمعیت عمومی هستند که به‌ویژه در محیط‌های بیمارستانی، بار بالایی را بر سیستم سلامت تحمیل می‌کنند. این عفونت ها می‌توانند طیفی از تظاهرات بالینی، از یک سیستیت ساده (عفونت مثانه) با علائمی مانند سوزش و تکرر ادرار تا پیلونفریت حاد (عفونت کلیه) همراه با تب، لرز و درد پهلو و حتی سپسیس تهدیدکننده زندگی را شامل شوند (۱، ۲).

تشخیص و درمان به‌موقع و مناسب این عفونت‌ها برای پیشگیری از عوارض جدی و بلندمدت، از جمله آسیب پارانشیم کلیه و نارسایی کلیوی، امری ضروری است. اگر عفونت های ادراری به موقع تشخیص داده نشده و به طور مناسب مدیریت نشوند، پتانسیل ایجاد عوارض طولانی مدت جدی را دارند (۳). فراتر از مرحله حاد علامت‌دار، عفونت های ادراری در صورت عدم توجه یا عود، رشد و تکامل کلیوی و عملکرد طولانی مدت کلیه را از طریق مسیرهای مختلف تهدید می‌کنند (۴).

باکتری‌ها مسئول اصلی (بیش از ۹۵ درصد) عفونت‌های ادراری هستند (۵). از بین باکتری‌ها، *اشریشیاکلی* (*Escherichia coli*) به عنوان

۱- استادیار، گروه پاتولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، بیمارستان امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۲- دستیار تخصصی پاتولوژی، گروه پاتولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، بیمارستان امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۳- استادیار، مرکز تحقیقات نارسایی مزمن کلیه، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: فروزان احمدیان‌فر: دستیار تخصصی پاتولوژی، گروه پاتولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، بیمارستان امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

Email: Ahmadianfar.f@ajums.ac.ir

شایع‌ترین پاتوژن عامل عفونت‌های دستگاه ادراری شناخته می‌شود و مسئول بیش از ۵۰ درصد از موارد است. سایر ارگانیسم‌های شایع شامل کلبسیلا، پروتئوس، انتروکوک و سودوموناس هستند که به‌ویژه در عفونت‌های بیمارستانی و پیچیده نقش پررنگ‌تری دارند (۶، ۷).

اساس درمان مناسب در عفونت های ادراری انتخاب آنتی بیوتیک با کارآیی بالا و کم هزینه است و مشکل اصلی در درمان UTI مقاومت برخی از باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک‌های معمول است. از طرف دیگر، افزایش روزافزون مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها که افزایش مقاومت باکتریایی را به دنبال دارد (۸).

مقاومت دارویی در مناطق و مطالعات مختلف متفاوت بوده و نسبت به کوتریموکسازول تا ۷۵ درصد و آمپی‌سیلین تا ۸۸ درصد رو به افزایش است (۹). حتی برخی سوش‌ها از جمله کلبسیلا پنومونیه در برابر سیپروفلوکساسین تا ۶۶ درصد و نسبت به آمینوگلیکوزیدها (آمیکاسین، کانامایسین، و جنتامایسین) تا ۷۰ درصد مقاوم شده‌اند (۱۰).

شیوع بالای عفونت سیستم ادراری، مشکل بودن تشخیص بالینی و آزمایشگاهی، تنوع تظاهرات بالینی آن در مقاطع سنی مختلف و نیز مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک ها در مناطق و مطالعات مختلف در سال‌های اخیر باعث شده تا عفونت سیستم ادراری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد. همچنین، از آنجایی که نسبت ارگانیسم‌های عامل عفونت ادراری و مقاومت آنتی‌بیوتیکی و الگوهای حساسیت آنها بر اساس منطقه تغییر می‌کند، مقاومت آنتی‌بیوتیکی و الگوهای حساسیت آنها باید به صورت دوره‌ای و مداوم به منظور استفاده بهینه از آنتی‌بیوتیک‌های موجود مورد مطالعه قرار بگیرد (۱۱).

از طرف دیگر، با توجه به شیوع بالای مقاومت آنتی‌بیوتیکی با الگوی MDR، XDR، PDR و مشکل بودن تعیین نوع آنتی‌بیوتیک تجربی نیاز است که الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در هر منطقه به صورت دوره‌ای بررسی شود. لذا در این مطالعه بر آن شدیم تا شیوع مقاومت آنتی‌بیوتیکی سویه‌های باکتری *اشرشیاکلی* جدا شده در نمونه‌های ادراری بیماران بستری مراجعه‌کننده به بیمارستان امام خمینی اهواز از شهریورماه ۱۴۰۲ تا شهریورماه ۱۴۰۴ را بررسی کنیم.

روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی- مقطعی (Cross-Sectional) بر پایه‌ی بررسی پرونده‌های پزشکی و آزمایشگاهی به روش گذشته‌نگر انجام شد. نمونه‌ها شامل بیماران بستری در بیمارستان امام خمینی (ره) اهواز که در بازه زمانی شهریورماه ۱۴۰۲ تا شهریورماه ۱۴۰۴ نمونه ادرار آنان برای کشت به آزمایشگاه میکروبیولوژی بیمارستان ارسال شده بود.

پس از دریافت مجوزهای لازم از کمیته‌ی اخلاق دانشگاه (IR.AJUMS.HGOLESTAN.REC.1404.116) و مدیریت بیمارستان، مراجعه محقق به بخش آرشیو آزمایشگاه میکروبیولوژی بیمارستان داده‌ها گردآوری شد. ابتدا لیست تمامی بیمارانی که در بازه‌ی زمانی مشخص شده، آزمایش کشت ادرار انجام داده بودند؛ اخذ شد. برای هر بیمار واجد شرایط، علاوه بر سن، جنس، علت مراجعه و سپس نتیجه آنتی‌بیوگرام (حساس (S)، مقاوم (R)، نیمه‌حساس (I) برای آنتی بیوتیک‌های رایج (مانند: کو-تریموکسازول، سیپروفلوکساسین، سفتریاکسون، سفپیم، جنتامایسین، آمیکاسین، ایمینپنم، مروپنم، نیتروفورانتوئین و...) استخراج و در چک‌لیست ثبت گردید.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: بیمار بستری شده در بیمارستان امام خمینی (ره) اهواز، درخواست و انجام کشت ادرار در بازه زمانی شهریورماه ۱۴۰۲ تا شهریورماه ۱۴۰۴، نتیجه کشت ادرار مثبت از نظر باکتری *اشرشیاکلی* و در دسترس بودن گزارش آنتی‌بیوگرام برای سویه جدا شده بود.

معیارهای خروج از مطالعه: نمونه‌های باکتری جدا شده غیر *اشرشیاکلی*، پرونده‌هایی که اطلاعات اصلی آن‌ها (مانند سن، جنس، یا نتیجه آنتی‌بیوگرام) ناقص یا غیرقابل استخراج بود و نمونه‌های تکرار از یک بیمار بود. در صورت تکرار نمونه از یک بیمار، فقط اولین نمونه بیمار در بازه زمانی مطالعه وارد تحقیق می‌شد).

روش تعیین حجم نمونه: جهت تعیین حجم نمونه با توجه به شیوع مقاومت دارویی *اشریشیاکلی* جدا شده از عفونت ادراری (۴۵/۵۲ درصد) در مطالعه‌ی بابایی و همکاران در تهران (۱۲)، با آلفای ۰/۰۵ و خطای ۰/۰۵ و با استفاده از فرمول تعیین حجم نمونه برای مطالعات شیوع در یک جامعه (فرمول زیر)، حداقل حجم نمونه ۳۸۱ نفر کشت ادراری مثبت برآورد گردید. در این مطالعه ۴۹۵ مورد کشت مثبت ادراری بررسی شدند که از بین آنها ۱۹۹ مورد *اشرشیاکلی* مثبت بودند.

$\alpha = ۰/۰۵$	$n=\frac{(z_{۱-\frac{\alpha}{۲}})^{۲}.p(۱-P)}{d^{۲}}$	$n=\frac{(1.96)^2.0.46(0.45)}{0.05^2}=381$
$P = ۰/۴۶$		
$(P-۱) = ۰/۵۴$		
$d = ۰/۰۵$		
$n = ۳۸۱$		

روش شناسایی باکتری، روش‌های بیوشیمی بودند و آنتی‌بیوگرام بر اساس گایدلاین CLSI (۲۰۲۳، ۲۰۲۴ و ۲۰۲۵) انجام شده است.

تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ (version 26, IBM Corporation, Armonk, NY) استفاده شد. جهت تحلیل داده‌ها ابتدا از روش های آماری توصیفی شامل جداول، توضیح فراوانی، نمودار و شاخص‌های عددی استفاده شد.

از آزمون‌های Chi-square و Fisher's exact test برای متغیرهای کیفی (مانند مقایسه مقاومت در مردان و زنان ا ستفاده شد. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از مجموع ۱۵۴۶۵ مورد کشت ادراری انجام شده در بیماران بستری مراجعه‌کننده به بیمارستان امام خمینی اهواز از شهریورماه ۱۴۰۲ تا شهریورماه ۱۴۰۴ تعداد ۴۹۵ مورد مثبت (۳/۲ در صد) بودند که ۱۹۹ مورد (شیوع ۱۰/۷۶ درصد) آن *اشرشیاکلی* تشخیص داده شده بودند.

میانگین و انحراف معیار سن بیماران دارای نتیجه کشت مثبت از نظر *اشرشیاکلی* ۱۷/۴۲ ± ۶۱/۹۶ سال (دامنه ۱۳ تا ۸۸ سال) و مدت بستری ۴۵/۶۲ ± ۲۸/۵۱ روز (دامنه ۳ تا ۴۰۱ روز) بود. از نظر جنسیت ۷۳ نفر (۳۶/۷ درصد) مرد و ۱۲۶ نفر (۶۳/۳ درصد) زن بودند. ۹۸/۵ درصد بیماران دارای ابزار (۹۶ درصد کاتتر ادراری و ۲/۵ درصد سایر) و از نظر پیامد ۸۷/۹ درصد بهبود و ۱۲/۱ درصد فوت نمودند.

بیشترین موارد مثبت کشت ادراری از بخش اورولوژی و نفرولوژی (۴۱/۷ درصد) و بخش مراقبت ویژه (۴۱/۷ درصد) بود. از نظر بیماری‌های زمینه‌ای، دستگاه ادراری تناسلی (۴۲/۷ درصد)، قلبی- ریوی (۱۶/۱ در صد)، کانسر (۱۲/۱ در صد)، سپسیس (۴/۰ درصد) و سایر بیماری‌ها (۲۵/۱ درصد) بود (جدول ۱).

جدول ۱. فراوانی بخش بستری بیماران کشت مثبت *اشرشیاکلی* شرکت‌کننده در مطالعه

متغیر	مقیاس	تعداد	درصد
بخش بستری	اورولوژی و نفرولوژی	۸۳	۴۱/۷
	مراقبت ویژه	۸۳	۴۱/۷
	ریه و گوارش	۱۴	۷/۰
	ارتوپدی و جراحی	۱۲	۶/۰
	عفونی	۷	۳/۶
	مجموع	۱۹۹	۱۰۰
بیماری زمینه‌ای	دستگاه ادراری تناسلی	۸۵	۴۲/۷
	کانسر	۲۴	۱۲/۱
	سپسیس	۸	۴/۰
	قلبی- ریوی	۳۲	۱۶/۱
	سایر بیماری‌ها	۵۰	۲۵/۱
	مجموع	۱۹۹	۱۰۰

بالاترین حساسیت ایزوله‌های باکتری *اشرشیاکلی* نمونه‌های ادراری مربوط به دسته آنتی‌بیوتیک های نیتروفورانتوئین (۷۹/۰ درصد)، کاربانپنم‌ها (۷۵/۰ در صد) و آمینوگلیکوزیدها (۵۷/۵ در صد) و بیشترین مقاومت مربوط به پنی‌سیلین‌ها (۹۳/۵ درصد)، کینولون‌ها (۷۸/۹ درصد) و مهارکننده‌های سنتز فولیات (۷۱/۰ درصد) بود (جدول ۲).

جدول ۲. الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سویه‌های باکتری *اشرشیاکلی* جدا شده از نمونه‌های ادراری بیماران شرکت‌کننده در مطالعه

نوع آنتی‌بیوتیک	الگوی مقاومت: حساس تعداد (درصد)	مقاوم تعداد (درصد)	مجموع تعداد (درصد)
پنی‌سیلین‌ها (آمپی‌سیلین)	۳ (۶/۵)	۴۳ (۹۳/۵)	۴۶ (۱۰۰)
آمینوگلیکوزیدها (آمیکاسین، جنتامایسین)	۱۰۷ (۵۷/۵)	۷۹ (۴۲/۵)	۱۸۶ (۱۰۰)
کاربانپنم‌ها (ایمی‌پنم، مروپنم)	۵۴ (۷۵/۰)	۱۸ (۲۵/۰)	۷۲ (۱۰۰)
سفالوسپورین‌ها (سفازولین، سفتازیدیم، سفالکسین، سفوتاکسیم)	۸ (۸/۸)	۸۳ (۹۱/۲)	۹۵ (۱۰۰)
کینولون‌ها (سیپروفلوکساسین، لووفلوکساسین)	۳۴ (۲۱/۱)	۱۲۷ (۷۸/۹)	۱۶۱ (۱۰۰)
مهارکننده‌های سنتز فولیات (کوتریموکسازول)	۲۹ (۲۹/۰)	۷۱ (۷۱/۰)	۱۰۰ (۱۰۰)
سایر (نیتروفورانتوئین)	۹۸ (۷۹/۰)	۲۶ (۲۱/۰)	۱۲۴ (۱۰۰)

بین مقاومت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌های *اشرشیاکلی* نمونه‌های ادراری نسبت به آمینوگلیکوزیدها با بیماری زمینه‌ی دستگاه ادراری تناسلی (P = ۰/۰۱۰) و بستری در بخش اورولوژی و نفرولوژی (P = ۰/۰۲۰) ارتباط معنی‌دار آماری مشاهده شد (جدول ۲ و ۳). همچنین، بین مقاومت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌های *اشرشیاکلی* نمونه‌های ادراری نسبت به کینولون‌ها با بخش بستری اورولوژی و نفرولوژی (P = ۰/۰۴۵) ارتباط معنی‌دار آماری مشاهده شد (جدول ۴).

همچنین، بین مقاومت آنتی‌بیوتیکی ایزوله های *اشرشیاکلی* نمونه‌های ادراری نسبت به اکینولون‌ها (P = ۰/۰۰۹) و مهارکننده‌های سنتز فولیات (P = ۰/۰۳۷) با گروه سنی ۵۰ سال و بالاتر ارتباط معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۵). در همه‌ی گروه‌های آنتی‌بیوتیکی، میزان مقاومت بیماران بستری در بخش مراقبت ویژه کمتر از بیماران بستری در بخش‌های غیر مراقبت ویژه بود. اما فقط از نظر سفالوسپورین‌ها (P = ۰/۰۱۹) تفاوت معنی‌دار آماری مشاهده شد (جدول ۶).

از نظر مقاومت چند دارویی یا MDR، از مجموع نمونه‌های مورد بررسی ۳۸/۲ درصد (۷۶ نمونه) MDR بودند (شکل ۱).

جدول ۳. فراوانی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سویه‌های باکتری *اشرشیاکلی* جدا شده از نمونه‌های ادراری بیماران و بستری بر حسب بیماری زمینه‌ای

نوع آنتی‌بیوتیک	آنتی‌بیوگرام	بیماری زمینه‌ای					P *
		ادراری تناسلی	کانسر	سپسیس	قلبی- ریوی	سایر	
پنی‌سیلین‌ها	حساس	(۵/۰) ۱	(۰) ۰	(۰) ۰	(۲۵/۰) ۱	(۶/۷) ۱	۰/۶۷۷
	مقاوم	(۹۵/۰) ۱۹	(۱۰۰) ۴	(۱۰۰) ۳	(۷۵/۰) ۳	(۹۳/۳) ۱۴	
	مجموع	(۱۰۰) ۲۰	(۱۰۰) ۴	(۱۰۰) ۳	(۱۰۰) ۴	(۱۰۰) ۱۵	
آمینوگلیکوزیدها	حساس	(۴۲/۳) ۳۳	(۷۰/۸) ۱۷	(۷۵/۰) ۶	(۶۷/۹) ۱۸	(۶۶/۷) ۳۲	۰/۰۱۰
	مقاوم	(۵۷/۷) ۴۵	(۲۹/۲) ۷	(۲۵/۰) ۲	(۳۲/۱) ۹	(۳۳/۳) ۱۶	
	مجموع	(۱۰۰) ۷۸	(۱۰۰) ۲۴	(۱۰۰) ۸	(۱۰۰) ۲۸	(۱۰۰) ۴۸	
کاربانم‌ها	حساس	(۷۹/۳) ۲۳	۵۰/۰) ۳	(۷۵/۰) ۳	(۸۴/۶)۱۱	(۷۰/۰) ۱۴	۰/۵۲۴
	مقاوم	(۲۰/۷) ۶	(۵۰/۰) ۳	(۲۵/۰) ۱	(۱۵/۴) ۲	(۳۰/۰) ۶	
	مجموع	(۱۰۰) ۲۹	(۱۰۰) ۶	(۱۰۰) ۴	(۱۰۰) ۱۳	(۱۰۰) ۲۰	
سفالوسپورین‌ها	حساس	(۴/۸) ۲	(۱۴/۳) ۱	(۰) ۰	(۳۰/۰) ۳	(۷/۱) ۲	۰/۱۵۴
	مقاوم	(۹۵/۲) ۴۰	(۸۵/۷) ۸	(۱۰۰) ۴	(۷۰/۰) ۷	(۸۲/۹) ۲۶	
	مجموع	(۱۰۰) ۴۲	(۱۰۰) ۹	(۱۰۰) ۴	(۱۰۰) ۱۰	(۱۰۰) ۲۸	
کینولون‌ها	حساس	(۱۵/۲) ۱۰	(۲۵/۰) ۵	(۱۴/۳) ۱	(۲۸/۶) ۸	(۲۵/۰) ۱۰	۰/۵۱۷
	مقاوم	(۸۴/۸) ۵۶	(۷۵/۰) ۱۵	(۸۵/۷) ۶	(۷۱/۴) ۲۰	(۷۵/۰) ۳۰	
	مجموع	(۱۰۰) ۶۶	(۱۰۰) ۲۰	(۱۰۰) ۷	(۱۰۰) ۲۸	(۱۰۰) ۴۰	
مهارکننده‌های سنتز فولیات	حساس	(۲۸/۲)۱۱	(۴۲/۹) ۶	(۰) ۰	(۲۵/۰) ۴	(۲۷/۶) ۸	۰/۷۷۷
	مقاوم	(۷۱/۸) ۲۸	(۵۷/۱) ۸	(۱۰) ۲	(۷۵/۰) ۱۲	(۷۲/۴) ۲۱	
	مجموع	(۱۰۰) ۳۹	(۱۰۰) ۱۴	(۱۰۰) ۲	(۱۰۰) ۱۶	(۱۰۰) ۲۹	
سایر	حساس	(۷۹/۶) ۴۳	(۷۵/۰) ۱۲	(۷۵/۰) ۳	(۸۲/۶) ۱۹	(۷۷/۸) ۲۱	۰/۹۷۸
	مقاوم	(۲۰/۴) ۱۱	(۲۵/۰) ۴	(۲۵/۰) ۱	(۱۷/۴) ۴	(۲۲/۲) ۶	
	مجموع	(۱۰۰) ۵۴	(۱۰۰) ۱۶	(۱۰۰) ۴	(۱۰۰) ۲۳	(۱۰۰) ۲۷	

*Fisher's exact test

جدول ۴. فراوانی (درصد) مقاومت آنتی‌بیوتیکی در ایزوله‌ها باکتری *اشرشیاکولی* نمونه‌های ادراری بیماران و بستری بر حسب بخش بستری

نوع آنتی‌بیوتیک	آنتی‌بیوگرام	بخش بستری					P *
		اورولوژی و نفرولوژی	مراقبت ویژه	ریه و گوارش	ارتوپدی و جراحی	عفونی	
پنی‌سیلین‌ها	حساس	(۵/۰) ۱	(۱۱/۱) ۲	(۰) ۰	(۰) ۰	(۰) ۰	۰/۷۷۵
	مقاوم	(۹۵/۰) ۱۹	(۸۸/۹) ۱۶	(۱۰۰) ۳	(۱۰۰) ۳	(۱۰۰) ۲	
	مجموع	(۱۰۰) ۲۰	(۱۰۰) ۱۸	(۱۰۰) ۳	(۱۰۰) ۳	(۱۰۰) ۲	
آمینوگلیکوزیدها	حساس	(۴۳/۶) ۳۴	(۶۵/۸) ۵۰	(۶۴/۳) ۹	(۷۲/۷) ۸	(۸۵/۷) ۶	۰/۰۲۰
	مقاوم	(۵۶/۴) ۴۴	(۳۴/۲) ۲۶	(۳۵/۷) ۵	(۲۷/۳) ۳	(۱۴/۳) ۱	
	مجموع	(۱۰۰) ۷۸	(۱۰۰) ۷۶	(۱۰۰) ۱۴	(۱۰۰) ۱۱	(۱۰۰) ۷	
کاربانم‌ها	حساس	(۷۵/۰) ۲۱	(۷۹/۴) ۲۷	(۶۰/۰) ۳	(۵۰/۰) ۲	(۱۰۰) ۱	۰/۵۶۴
	مقاوم	(۲۵/۰) ۷	(۲۰/۶) ۷	(۴۰/۰) ۲	(۵۰/۰) ۲	(۰) ۰	
	مجموع	(۱۰۰) ۲۸	(۱۰۰) ۳۴	(۱۰۰) ۵	(۱۰۰) ۴	(۱۰۰) ۱	
سفالوسپورین‌ها	حساس	(۲/۵) ۱	(۱۷/۹) ۷	(۰) ۰	(۰) ۰	(۰) ۰	۰/۱۲۵
	مقاوم	(۹۷/۵) ۳۹	(۸۲/۱) ۳۵	(۱۰۰) ۵	(۱۰۰) ۵	(۱۰۰) ۲	
	مجموع	(۱۰۰) ۴۰	(۱۰۰) ۴۲	(۱۰۰) ۵	(۱۰۰) ۵	(۱۰۰) ۲	
کینولون‌ها	حساس	(۱۰/۸) ۷	(۲۷/۴) ۲۰	(۲۲/۲) ۲	(۳۳/۳) ۳	(۴۰/۰) ۲	۰/۰۴۵
	مقاوم	(۸۹/۲) ۵۸	(۷۲/۶) ۵۳	(۷۷/۸) ۷	(۶۶/۷) ۶	(۶۰/۰) ۳	
	مجموع	(۱۰۰) ۶۵	(۱۰۰) ۷۳	(۱۰۰) ۹	(۱۰۰) ۹	(۱۰۰) ۵	
مهارکننده‌های سنتز فولیات	حساس	(۳۰/۰) ۱۲	(۳۳/۳) ۱۶	(۰) ۰	(۱۶/۷) ۱	(۰) ۰	۰/۷۰۳
	مقاوم	(۷۰/۰) ۲۸	(۶۶/۷) ۳۲	(۱۰۰) ۴	(۸۳/۳) ۵	(۱۰۰) ۲	
	مجموع	(۱۰۰) ۴۰	(۱۰۰) ۴۸	(۱۰۰) ۴	(۱۰۰) ۶	(۱۰۰) ۲	
سایر	حساس	(۷۵/۰) ۳۹	(۸۴/۹) ۴۵	(۸۸/۹) ۸	(۵۰/۰) ۳	(۴۵/۰) ۳	۰/۲۲۱
	مقاوم	(۲۵/۰) ۱۳	(۱۵/۱) ۸	(۱۱/۱) ۱	(۵۰/۰) ۳	(۲۵/۰) ۱	
	مجموع	(۱۰۰) ۵۲	(۱۰۰) ۵۳	(۱۰۰) ۹	(۱۰۰) ۶	(۱۰۰) ۴	

* :Fisher's exact test

جدول ۵. الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سویه‌های باکتری اشرشیاکلی جدا شده از نمونه‌های ادراری بیماران شرکت‌کننده در مطالعه بر حسب گروه سنی

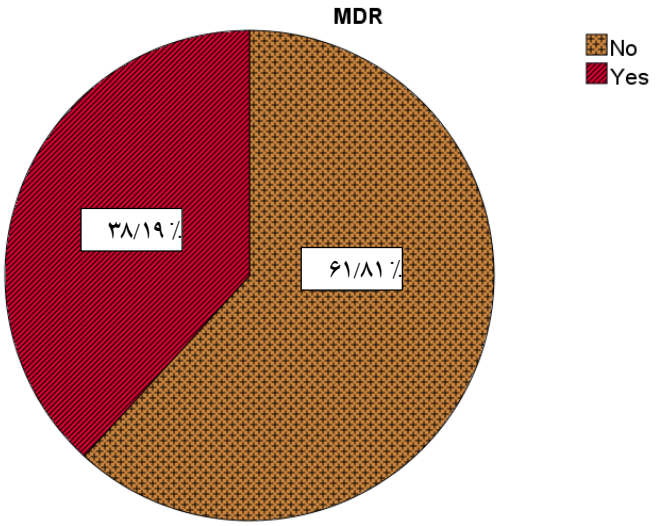
نوع آنتی‌بیوتیک	آنتی‌بیوگرام	گروه سنی		P
		زیر ۵۰ سال تعداد (درصد)	۵۰ سال و بالاتر تعداد (درصد)	
پنی‌سیلین‌ها	حساس	۱ (۸/۳)	۲ (۵/۹)	۰/۹۹۹*
	مقاوم	۱۱ (۹۱/۷)	۳۳ (۹۴/۱)	
	مجموع	۱۲ (۱۰۰)	۳۵ (۱۰۰)	
آمینوگلیکوزیدها	حساس	۲۵ (۶۵/۸)	۸۲ (۵۵/۴)	۰/۲۴۸**
	مقاوم	۱۳ (۳۴/۲)	۶۶ (۴۴/۶)	
	مجموع	۳۸ (۱۰۰)	۱۴۸ (۱۰۰)	
کاربا‌پنم‌ها	حساس	۱۴ (۷۷/۸)	۴۰ (۷۴/۱)	۰/۷۵۳**
	مقاوم	۴ (۲۲/۲)	۱۴ (۲۵/۹)	
	مجموع	۱۸ (۱۰۰)	۵۴ (۱۰۰)	
سفالوسپورین‌ها	حساس	۲ (۱۰/۰)	۶ (۸/۵)	۱/۰۰*
	مقاوم	۱۸ (۹۰/۰)	۶۵ (۹۱/۵)	
	مجموع	۲۰ (۱۰۰)	۷۱ (۱۰۰)	
کینولون‌ها	حساس	۱۴ (۳۵/۹)	۲۰ (۱۶/۴)	۰/۰۰۹**
	مقاوم	۲۵ (۶۴/۱)	۱۰۲ (۸۳/۶)	
	مجموع	۳۹ (۱۰۰)	۱۲۲ (۱۰۰)	
مهارکننده‌های سنتز فولیات	حساس	۱۱ (۴۵/۸)	۱۸ (۲۳/۷)	۰/۰۳۷**
	مقاوم	۱۳ (۵۴/۲)	۵۸ (۷۶/۳)	
	مجموع	۲۴ (۱۰۰)	۷۶ (۱۰۰)	
سایر	حساس	۲۳ (۷۹/۳)	۷۵ (۷۸/۹)	۰/۹۶۶**
	مقاوم	۶ (۲۰/۷)	۲۰ (۲۱/۱)	
	مجموع	۲۹ (۱۰۰)	۹۵ (۱۰۰)	

*: Fisher's exact test ؛ **: Chi-square

جدول ۶. فراوانی (درصد) مقاومت آنتی‌بیوتیکی در ایزوله‌ها باکتری اشرشیاکلی نمونه‌های ادراری بیماران و در بخش مراقبت ویژه

نوع آنتی‌بیوتیک	آنتی‌بیوگرام	بخش بستری		P *
		Non ICU	ICU	
پنی‌سیلین‌ها	حساس	۱ (۳/۶)	۲ (۱۱/۱)	۰/۵۵۲*
	مقاوم	۲۷ (۹۶/۴)	۱۶ (۸۸/۹)	
	مجموع	۲۸ (۱۰۰)	۱۸ (۱۰۰)	
آمینوگلیکوزیدها	حساس	۵۷ (۵۱/۸)	۵۰ (۶۵/۸)	۰/۰۵۸**
	مقاوم	۵۳ (۴۸/۲)	۲۶ (۳۴/۲)	
	مجموع	۱۱۰ (۱۰۰)	۷۶ (۱۰۰)	
کاربا‌پنم‌ها	حساس	۲۷ (۷۱/۱)	۲۷ (۷۹/۴)	۰/۴۱۳**
	مقاوم	۱۱ (۲۸/۹)	۷ (۲۰/۶)	
	مجموع	۳۷ (۱۰۰)	۳۴ (۱۰۰)	
سفالوسپورین‌ها	حساس	۱ (۱/۹)	۷ (۱۷/۹)	۰/۰۱۹*
	مقاوم	۵۱ (۹۸/۱)	۳۲ (۸۲/۱)	
	مجموع	۵۲ (۱۰۰)	۳۹ (۱۰۰)	
کینولون‌ها	حساس	۱۴ (۱۵/۹)	۲۰ (۲۷/۴)	۰/۰۷۵**
	مقاوم	۷۴ (۸۴/۱)	۵۳ (۷۲/۶)	
	مجموع	۸۸ (۱۰۰)	۷۳ (۱۰۰)	
مهارکننده‌های سنتز فولیات	حساس	۱۳ (۲۵/۰)	۱۶ (۳۳/۳)	۰/۳۵۹**
	مقاوم	۳۹ (۷۵/۰)	۳۲ (۶۶/۷)	
	مجموع	۵۲ (۱۰۰)	۴۸ (۱۰۰)	
سایر	حساس	۵۳ (۷۴/۶)	۴۵ (۸۴/۹)	۰/۱۶۵**
	مقاوم	۱۸ (۲۵/۴)	۸ (۱۵/۱)	
	مجموع	۷۱ (۱۰۰)	۵۳ (۱۰۰)	

*: Fisher's exact test ؛**: Chi-square



شکل ۱. فراوانی MDR در ایزوله‌ها باکتری *اشرشیاکلی* نمونه‌های ادراری بیماران شرکت‌کننده در مطالعه

بحث

در مطالعه‌ی حاضر، از نظر الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سویه‌های باکتری *اشرشیاکلی* جدا شده از نمونه‌های ادراری، بالاترین حساسیت به ترتیب مربوط به آنتی‌بیوتیک‌های مروپنم (۸۸/۷ درصد)، نیتروفورانتوئین (۷۵/۷ درصد) و جنتامایسین (۳۹/۱ درصد) و بیشترین مقاومت آنتی‌بیوتیکی مربوط به آمپی سیلین (۹۳/۵ درصد)، سفازولین (۸۹/۸ درصد) و سفالکسین (۸۲/۹ درصد) بود.

در مطالعه‌ی Arends و همکاران در آمریکا، در تجزیه و تحلیل گذشته‌نگر مقاومت ضدمیکروبی در *اشریشیاکلی* در عفونت‌های دستگاه ادراری اکتسابی از جامعه، درصد ایزوله‌های حساس به عوامل خوراکی آموکسی سیلین-کلاوولانات، تری متوپریم-سولفامتوکسازول و فلوروکینولون‌ها در طول دوره مطالعه ۷۰ تا ۸۵ درصد بود که از آستانه قابل قبول ۸۰ درصد برای استفاده تجربی از تری متوپریم-سولفامتوکسازول طبق دستورالعمل‌های انجمن بیماری‌های عفونی آمریکا در سال ۲۰۱۰ بالاتر بود. اما در آنتی‌بیوتیک‌های توجیز شده از طریق مسیر داخل وریدی یا عضلانی حساسیت بالاتر (<۹۰ درصد) برای همه‌ی عوامل تجویز شده مشاهده شد (۱۳).

در مطالعه‌ی Arends و همکاران حساسیت به آنتی‌بیوتیک‌های خوراکی رایج مانند آموکسی‌سیلین- کلاوولانات، تری‌متوپریم-سولفامتوکسازول و فلوروکینولون‌ها بین ۷۰ تا ۸۵ درصد گزارش شده است. این در حالی است که در مطالعه‌ی حاضر، مقاومت به سیپروفلوکساسین (از خانواده فلوروکینولون‌ها) ۸۱/۴ درصد و به کوتریموکسازول ۷۱/۰ درصد بود که نشان‌دهنده‌ی مقاومت بالاتر در جمعیت مورد مطالعه ایران است. با این حال، مشابه مطالعه‌ی Arends و همکاران، آنتی‌بیوتیک‌های تزریقی مانند مروپنم (کارباپنم) و جنتامایسین (آمینوگلیکوزید) در هر مطالعه ما نیز حساسیت بالایی نشان دادند.

در مطالعه‌ی Lezhenko و همکاران در پایش باکتریولوژیک عفونت‌های ادراری در کودکان منطقه‌ی Zaporizhzhia کشور اکراین، مقاومت بالای *اشریشیاکلی* و آموکسی‌سیلین/کلاوولانات (۳۱/۵ درصد)، سیپروفلوکساسین (۳۰/۱ درصد)، سفپیم (۲۰/۱ درصد) و سفتازیدین (۲۰/۵ درصد)، مشاهده شد (۱۴). در در مطالعه‌ی حاضر نیز مقاومت به آمپی سیلین (۹۳/۵ درصد) و سیپروفلوکساسین (۸۱/۴ درصد) بسیار بالا بود، که نشان‌دهنده‌ی الگوی مشابه مقاومت به بتا-لاکتام‌ها و فلوروکینولون‌ها در هر دو منطقه است.

در مطالعه‌ی Isac و همکاران در رومانی، در بررسی ویژگی‌های عمومی و وضعیت فعلی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در عفونت ادراری کودکان، افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی در آنتی‌بیوتیک های رایج از جمله آمپی‌سیلین و تری‌متوپریم/سولفامتوکسازول مشاهده شد. آنتی‌بیوتیک های مناسب برای درمان عفونت ادراری گرم منفی آمینوگلیکوزیدها، مروپنم، سفالوسپورین های نسل سوم و نیتروفورانتوئین بودند. وانکومایسین در درمان عفونت ادراری گرم مثبت کودکان اثربخشی بیشتری داشت (۱۵).

در مطالعه‌ی حاضر نیز مقاومت به آمپی سیلین و کوتریموکسازول بسیار بالا بود که نشان‌دهنده‌ی الگوی مشابه مقاومت در داروهای خط اول عفونت ادراری در جمعیت های مختلف و در مناطق گوناگون است. با این تفاوت که مطالعه Isac و همکاران بر روی کودکان تمرکز داشت اما، مطالعه حاضر بر روی گروه‌های سنی مختلف (کودکان و بزرگسالان) انجام شد.

همچنین، نتایج مطالعه‌ی Isac و همکاران نشان داد که آمینوگلیکوزیدها مانند جنتامایسین، مروپنم، سفالوسپورین‌های نسل سوم

و نیتروفورانتوئین گزینه‌های مناسبی برای درمان عفونت‌های ادراری گرم‌منفی هستند. این یافته با نتایج مطالعه‌ی حاضر همسو بود؛ به‌طوری که جنتامایسین در مطالعه‌ی ما حساسیت ۳۹/۱ درصد، مروپنم ۸۸/۷ درصد و نیتروفورانتوئین حساسیت ۷۵/۷ درصد داشت که جزو داروهای با بالاترین حساسیت در نمونه‌های *شرشیاکلی* بودند. با این حال، در مطالعه‌ی حاضر مقاومت به سفالوسپورین‌های نسل سوم (مانند سفتازیدیم و سفوتاکسیم) نیز قابل توجه بود (به ترتیب ۶۶/۱ و ۸۲/۱ درصد مقاومت)، که نشان می‌دهد حتی این کلاس از داروها نیز در منطقه مورد مطالعه ما با چالش مقاومتی روبرو هستند.

در مطالعه‌ی Khan و همکاران در پاکستان در ارزیابی مقاومت دارویی چندگانه در نمونه‌های باکتریایی بیماران مبتلا به دستگاه ادراری، *شریشیاکلی* شایع‌ترین علت عفونت ادراری گزارش شد. علاوه بر این، عفونت *E. coli* در زنان ۴/۷۵ برابر مردان است. نتایج حساسیت این مطالعه نشان داد که *اشریشیاکلی* نسبت به بیشتر آنتی‌بیوتیک‌های آزمایش شده مقاوم بود (۱۶). در مطالعه‌ی حاضر نیز شیوع *شرشیاکلی* در زنان (۶۳/۳ در صد) بیشتر از مردان (۳۶/۷ در صد) بود که همسو با الگوی جهانی عفونت‌های ادراری است. همچنین، مطالعه‌ی Khan و همکاران نشان داد که *شرشیاکلی* نسبت به بیشتر آنتی‌بیوتیک‌های آزمایش شده مقاومت بالایی دارد. در مطالعه‌ی حاضر نیز مقاومت به آمپی‌سیلین (۹۳/۵ در صد)، سفازولین (۸۹/۸ در صد) و سیپروفلوکساسین (۸۱/۴ درصد) بسیار بالا بود که نشان می‌دهد، الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در منطقه‌ای مشابه (خاورمیانه) و در کشورهای در حال توسعه تاحد زیادی همگرا است. این همسویی می‌تواند ناشی از عوامل مشترکی مانند مصرف غیرمنطقی آنتی‌بیوتیک‌ها، دسترسی آسان به داروهای بدون نسخه، و شرایط بهداشتی- درمانی مشابه باشد.

در مطالعه‌ی مروری انجام شده توسط Kot در بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در میان *اشریشیاکلی‌های* اوروپاتوژنیک، نتایج مطالعه نشان داد که در کشورهای اروپایی، مقاومت *اشریشیاکلی‌های* اوروپاتوژنیک به آنتی‌بیوتیک‌ها از ۱۴/۶ درصد تا ۶۰ درصد متغیر است. استفاده گسترده از فلوروکینولون‌ها، به ویژه سیپروفلوکساسین، در بیماران سرپایی، علت افزایش مداوم مقاومت به این داروها است. مقاومت *شریشیاکلی‌های* اوروپاتوژنیک به داروهای ضد میکروبی در کشورهای در حال توسعه (۵۵/۵-۸۵/۵ در صد) به طور قابل توجهی بالاتر از کشورهای توسعه یافته (۵/۱-۳۲ درصد) گزارش شد. در کشورهای اروپایی میزان مقاومت به این داروی ضد میکروبی از ۵/۳ درصد (آلمان) تا ۳۷/۶ درصد (فرانسه) متغیر بود (۱۷).

این مطالعه‌ی مروری تأکید کرد که مقاومت در کشورهای در حال توسعه به‌طور قابل توجهی بالاتر از کشورهای توسعه‌یافته است. یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نیز با این ادعا همسو بود، به‌ویژه در مورد مقاومت بالا به آمپی سیلین (۹۳/۵ در صد) و سفالوسپورین‌های نسل اول (سفازولین و سفالکسین) که نشان‌دهنده‌ی الگوی مقاومت گسترده در منطقه ما است.

Alizade، طی مطالعه‌ای مروری سیستماتیک، بررسی جامع در خصوص وضعیت مقاومت آنتی‌بیوتیکی در ایزوله‌های *شرشیاکلی* در ایران طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۶ با تجمیع داده‌های پراکنده موجود در این زمینه انجام داد. نتایج نشان داد که مقاومت آنتی‌بیوتیکی در ایزوله‌های *E. coli* در ایران در حال افزایش است و الگوی آن در مناطق مختلف کشور متفاوت می‌باشد. پنی‌سیلین‌ها (مثل آمپی‌سیلین): مقاومت بسیار بالا (گاهی بیش از ۹۰ درصد در تهران) و سفالوسپورین‌های نسل سوم (مثل سفتریاکسون): شیوع مقاومت بین ۲۲ تا ۶۳ درصد در گزارشات مختلف وجود داشت. فلوروکینولون‌ها (مثل سیپروفلوکساسین): دامنه مقاومت از حدود ۱-۳ درصد تا بیش از ۵۰ درصد متغیر بود. کو-تریموکسازول میزان مقاومت از ۴/۲ درصد تا ۹۳/۴ درصد بر اساس منطقه جغرافیایی گزارش شده است. آمینوگلیکوزیدها (مثل جنتامایسین/آمیکاسین): مقاومت از ۰ درصد تا ۷۷/۲۷ درصد متغیر بود. نیتروفورانتوئین: ایزوله‌ها عموماً حساسیت خوبی نشان دادند. کارباپنم‌ها (مثل ایمیپنم): مقاومت بسیار پایین (اغلب نزدیک به صفر گزارش شده است، اگرچه داده‌های محدودی موجود است. دلایل افزایش مقاومت: دسترسی آسان و بدون نسخه به آنتی‌بیوتیک‌ها، تجویز غیرمنطقی و استفاده گسترده از آنتی‌بیوتیک‌های خاص (مانند سفالوسپورین‌ها) به عنوان عوامل اصلی بروز و گسترش مقاومت ذکر شده‌اند (۱۸). یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نیز این روند را تأیید کرد و نشان داد که مقاومت به این داروها در منطقه‌ی اهواز نیز در سطح بالا قرار دارد.

در مطالعه‌ای که Renda در ترکیه بر روی بیماران ۲ تا ۱۸ سال انجام داد؛ یک چهارم بیماران پسر و سه چهارم دختر بودند. شایع‌ترین جرم یافت شده در این مطالعه، *شریشیاکلی* بود. در بررسی مقاومت پاتوژن‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها، بیشترین مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام به‌ویژه آمپی‌سیلین مشاهده شد. کمترین مقاومت نسبت به کارباپنم‌ها و به دنبال آن فلوروکینولون‌ها دیده شد (۱۹). نسبت جنسی، فراوانی نوع میکروارگانیسم عامل عفونت ادراری و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی (بیشترین مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام و کمترین مقاومت به کارباپنم‌ها) در مطالعه‌ی Renda، مشابه با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر بود. با این حال، یک تفاوت قابل توجه وجود دارد: در مطالعه‌ی Renda، مقاومت به فلوروکینولون‌ها نیز کم گزارش شده است، در حالی که در مطالعه‌ی حاضر مقاومت به سیپروفلوکساسین (از فلوروکینولون‌ها) بسیار بالا (۸۱/۴ درصد) بود. این تفاوت می‌تواند ناشی از تفاوت در الگوی مصرف فلوروکینولون‌ها

در دو منطقه، تفاوت در جمعیت مورد مطالعه (کودکان در ترکیه در مقابل بزرگسالان در ایران)، یا شیوع بالاتر مکانیسم‌های مقاومت به کینولون‌ها در منطقه‌ی اهواز باشد.

در مطالعه‌ی انجام شده توسط Niranjan و Malini در هند با عنوان بررسی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سویه‌های *اشرشیاکلی* عامل عفونت ادراری در بیماران بستری در بیمارستان، بالاترین مقاومت به ترتیب به آمپی سیلین (۸۸/۴ درصد)، آموکسی سیلین (۷۴/۴ درصد)، نوروفلوکساسین (۷۴/۲ درصد)، سفوکسیم (۷۱/۴ درصد) و کوتریموکسازول (۶۴/۲ درصد) مشاهده شد. بالاترین حساسیت به ایمی‌پنم (۹۸/۹ درصد)، آمیکاسین (۸۲/۶ درصد)، نیتروفورانتوئین (۸۲/۱ درصد) و پیپراسیلین (۷۸/۲ درصد) گزارش شد (۲۰). این الگو، به‌ویژه در مورد حساسیت بالا به مروپنم و نیتروفورانتوئین و مقاومت بسیار بالا به آمپی‌سیلین، تقریباً مشابه یافته‌های مطالعه‌ی حاضر بود.

در مطالعه‌ی بابایی و همکاران در تهران در بررسی حساسیت دارویی در *اشریشیاکلی* دارای مقاومت دارویی چندگانه در بیماران سرپایی مبتلا به عفونت ادراری، ۴۵/۵۲ درصد نمونه‌ها مقاومت دارویی چندگانه داشتند و بیشترین حساسیت دارویی در ایمی‌پنم، نیتروفورانتوئین، آمیکاسین دیده شد (۱۲).

جمعیت مورد پژوهش در مطالعه‌ی ما به جای بیماران سرپایی، بیماران بستری در بیمارستان بودند. در مطالعه‌ی حاضر نیز مروپنم (از خانواده کارباپنم‌ها) با ۸۸/۷ درصد حساسیت و نیتروفورانتوئین با ۷۵/۷ درصد حساسیت در صدر داروهای مؤثر قرار داشتند. با این حال، آمیکاسین در مطالعه‌ی حاضر با ۳۳/۳ درصد حساسیت گزارش شد که بسیار پایین‌تر از یافته‌های مطالعه‌ی بابایی و همکاران بود. این اختلاف می‌تواند ناشی از تفاوت جغرافیایی (تهران در مقابل اهواز)، تفاوت در جمعیت مورد مطالعه (سرپایی در مقابل بستری)، یا افزایش مقاومت به آمینوگلیکوزیدها در طول یک دهه‌ی اخیر باشد.

در مطالعه‌ی حاضر، ۳۸/۱۹ درصد از موارد سویه‌های باکتری *اشرشیاکلی* جدا شده از نمونه‌های ادراری دارای مقاومت آنتی‌بیوتیکی از نوع MDR بودند.

در مطالعه‌ی انجام شده توسط Niranjan و Malini در هند ۷۶/۵ درصد از ایزوله *اشرشیاکلی* نمونه‌های ادراری MDR بودند. (۲۰). در مطالعه‌ی Madrazo و همکاران در اسپانیا، فراوانی مقاومت آنتی‌بیوتیکی MDR در بیماران بستری به علت عفونت ادراری ۴۱/۴ درصد گزارش شد (۲۱). با توجه به نقش MDR در پاسخ ناکافی به درمان و افزایش طول مدت بستری بیماران در بیمارستان (۲۱) و هزینه‌های مراقبت بیماران، بررسی موارد MDR از این نظر حایز اهمیت است. همچنین، یکی از دلایل افزایش طول مدت بستری (۲۸/۵۱ روز) بیماران در بیمارستان مطالعه‌ی حاضر، ممکن است ناشی از MDR باشد. با این حال، میزان مشاهده شده MDR در مطالعه ما، کمتر از مقادیر گزارش شده در مطالعات ذکر شده است.

در مطالعه‌ی ما، شیوع مقاومت دارویی در همه گروه‌های آنتی‌بیوتیکی در بیماران بستری شده در بخش مراقبت ویژه کمتر از بیماران بستری شده در سایر بخش‌ها بود. این تفاوت در خصوص سفالوسپورین‌ها معنی‌دار (P = ۰/۰۱۹) و در آمینوگلیکوزیدها (P = ۰/۰۵۸) و کینولون‌ها (P = ۰/۰۷۵) قابل توجه بود. که ممکن است علت آن، ایزوله بودن بخش‌های مراقبت ویژه و توجه بیشتر به گندزدایی و رعایت اصول مراقبت‌های بهداشتی و نظارت بیشتر بر مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در این بخش باشد.

در مطالعه‌ی ما، شیوع عفونت ادراری *اشرشیاکلی*، در افراد با بیماری‌های زمینه‌ای دستگاه تناسلی و ادراری و بالطبع بیماران بستری شده در بخش اورولوژی و نفرولوژی بیشتر از سایر بیماری‌های و سایر بخش‌ها بود. ممکن است علت آن ناشی از پروسیجرهای جراحی دستگاه تناسلی ادراری و یا استفاده از ابزار از جمله کاتتر ادراری باشد.

محدود بودن مطالعه به یک مرکز درمانی خاص در اهواز و عدم بررسی مکانیسم‌های مولکولی مقاومت آنتی‌بیوتیکی از جمله محدودیت‌های مطالعه است که در تعمیم نتایج باید احتیاط نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که *اشرشیاکلی* شایع‌ترین پاتوژن عامل عفونت‌های ادراری در بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان امام خمینی اهواز است. الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در این سویه‌ها نشان‌دهنده مقاومت بسیار بالا به آمپی‌سیلین، سفالوسپورین‌های نسل اول و فلوروکینولون‌ها است که باعث ایجاد چالش جدی در استفاده تجربی از این داروها می‌شود. و در مقابل، مروپنم، نیتروفورانتوئین و جنتامایسین همچنان حساسیت بالایی دارند. این یافته‌ها بر ضرورت بازنگری در پروتکل‌های درمان تجربی و اجرای برنامه‌های نظارتی برای مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها خصوصا در عفونت‌های ادراری ناشی از *اشرشیاکلی* و همچنین محدودیت مصرف استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های وسیع‌الطیف به ویژه کاباپنم‌ها بر اساس نتایج آنتی‌بیوگرام و موارد ضروری جهت پیشگیری از افزایش مقاومت دارویی تأکید می‌کند.

همچنین، اجرای برنامه‌هایی آموزشی در مراکز درمانی و در سطح جامعه برای کاهش مصرف غیرمنطقی آنتی‌بیوتیک‌ها و ضرورت بازنگری در پروتکل‌های درمان تجربی بدین صورت که با توجه به میزان بالای مقاومت مشاهده شده نسبت به آمپی‌سیلین، سفالوسپورین‌های نسل اول و فلوروکینولن‌ها، استفاده از این داروها به عنوان درمان تجربی در بیماران بستری توصیه نمی‌شود و در مقابل نیتروفورانتوئین می‌تواند به عنوان گزینه مناسب در موارد بدون عارضه

مورد ا ستفاده قرار گیرید. آمینوگلیکوزیدها در بیماران بستری با عفونت متوسط و کارباپنم‌ها در موارد عفونت‌های شدید و مصرف آنها بر اساس نتایج آنتی‌بیوگرام در درمان عفونت های ادراری در منطقه جغرافیایی (اهواز) که پژوهش حاضر صورت گرفت، پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه‌ی مقطع دستیاری رشته‌ی پاتولوژی با کد U-04330 می‌باشد که در دانشگاه جندی شاپور اهواز به تصویب رسیده و با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه اهواز به انجام رسیده است. بدین‌وسیله از زحمات کارکنان آزمایشگاه بیمارستان امام خمینی اهواز و از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور و سرکار خانم مستوره رجبی تقدیر و تشکر می‌شود.

References

1. Tullus K, Shaikh N. Urinary tract infections in children. Lancet 2020;3 95(10237): 1659-68.
2. Yang SS, Tsai J-D, Kanematsu A, Han C-H. Asian guidelines for urinary tract infection in children. J Infect Chemother 2021; 27(11): 1543- 54.
3. Boswell TC, Maric T, Khoury AE, Farrugia M-K. Urinary tract dilatation and vesicoureteral reflux-Adult outcomes, who should be followed, and how to follow them. J Pediatr Urol 2023; 19(4): 450-5.
4. Nabat-ul-Hassan S, Farva K, Bhutta GA, Khan RN, Zia S, Ali U. Microorganism causing urinary tract infection among children and their antimicrobial susceptibility patterns. Rawal Medical Journal 2022; 47(1): 49-52.
5. Khoshbakht R, Salimi A, Shirzad AH, Keshavarzi H. Antibiotic susceptibility of bacterial strains isolated from urinary tract infections in Karaj, Iran. Jundishapur J Microbiol 2012; 6(1): 86-90.
6. Nateghian AR, Karaji S, Zamani K. A decade of trends in the distribution and antimicrobial susceptibility of prevalent uropathogens among pediatric patients from Tehran, Iran during 2005–2016. Asian J Urol 2021; 8(3): 253-9.
7. Mamishi S, Shalchi Z, Mahmoudi S, Hosseinpour Sadeghi R, Haghi Ashtiani MT, Pourakbari B. Antimicrobial resistance and genotyping of bacteria isolated from urinary tract infection in children in an Iranian referral hospital. Infect Drug Resist 2020; 13: 3317-23.
8. Piranfar V, Mirnejad R, Erfani M. Incidence and antibiotic susceptibility pattern of most common bacterial pathogen causing urinary tract infection (UTI) in Tehran, Iran 2012-13. International Journal of Enteric 2016; 2: 2.
9. Lieu TA, Baskin MN, Schwartz JS, Fleisher GR. Clinical and cost-effectiveness of outpatient strategies for management of febrile infants. Pediatrics 1992; 89(6): 1135-44.
10. Fitzgerald A, Mori R, Lakhanpaul M, Tullus K. Antibiotics for treating lower urinary tract infection in children. Cochrane Database Syst Rev 2012(8): CD006857.
11. Gauthier M, Chevalier I, Sterescu A, Bergeron S, Brunet S, Taddeo D. Treatment of urinary tract infections among febrile young children with daily intravenous antibiotic therapy at a day treatment center. Pediatrics 2004; 114(4): e469-e76.
12. Babaee Z, Amir Mozafari N, Forohesh H, Arashkia A, Mahdavi S, Bahrami A. Determination of drug sensitivity in Escherichia coli has multiple drug resistance in outpatients with UTI [in Persian]. Iran J Med Microbiol 2012; 6(3): 37-44.
13. Arends SR, McCreary EK, Helgeson M, Morgan G, Patkar S, Mendes R. Retrospective analysis of antimicrobial resistance among Escherichia coli causing community-acquired urinary tract infections in the United States from 2010–2022. J Glob Antimicrob Resist 2025**;** 44: 442-8.
14. Lezhenko H, Pashkova O, Samoylyk K, Petrashyna O. Results of bacteriological monitoring of urinary tract infections in children of Zaporizhzhia region in 2023. Eastern Ukrainian Medical Journal 12(2): 335-47.
15. Isac R, Doros G, Stolojanu C-A, Steflea RM, Stroescu RF, Olariu I-C, et al. General characteristics and current state of antibiotic resistance in pediatric urinary tract infection—a single center experience. Antibiotics. Antibiotics (Basel) 2024; 13(8): 684.
16. Khan MI, Xu S, Ali MM, Ali R, Kazmi A, Akhtar N, et al. Assessment of multidrug resistance in bacterial isolates from urinary tract-infected patients. Journal of Radiation Research and Applied Sciences 2020; 13(1): 267-75.
17. Kot B. Antibiotic resistance among uropathogenic Escherichia coli. Pol J Microbiol 2019; 68(4): 403-15.
18. Alizade H. Escherichia coli in Iran: An overview of antibiotic resistance: A review article. I Iran J Public Health 2018; 47(1): 1-12.
19. Renda R. Diagnosis and antibiotic resistance distribution in children with urinary tract infection: a single center experience. International Journal of Pediatrics. 2018; 6(1): 6815-22.
20. Niranjan V, Malini A. Antimicrobial resistance pattern in Escherichia coli causing urinary tract infection among inpatients. Indian J Med Res 2014; 139(6): 945-8.
21. Madrazo M, Esparcia A, López-Cruz I, Alberola J, Piles L, Viana A, et al. Clinical impact of multidrug-resistant bacteria in older hospitalized patients with community-acquired urinary tract infection. BMC Infect Dis 2021; 21(1):1232.

DOI: *10.48305/jims.v43.i841.1616*

Journal of Isfahan Medical School **Vol. 43, No. 841, 1st Week, February 2026**

Received: 30.07.2025 Accepted: 22.01.2026 Published: 27.01.2026

Antimicrobial Susceptibility Patterns of Urinary *Escherichia Coli* Isolates Among Hospitalized Patients at Imam Khomeini Hospital, Ahvaz (2023 – 2025)

Narges Eslami[1], Forouzan Ahmadianfar[2], Maryam Khombi Shooshtari[3]

Original Article

Abstract

Background: Given the alarming increase in antibiotic resistance and the diversity of resistance patterns in different geographical regions, this study aimed to determine the prevalence and antibiotic resistance pattern of Escherichia coli strains isolated from urinary tract infections.

Methods: This retrospective cross-sectional study was conducted to determine the prevalence and antibiotic resistance pattern of Escherichia coli (E. coli) isolated from urinary tract infections in patients hospitalized at Imam Khomeini Hospital in Ahvaz (2023-2025). Antibiotic susceptibility patterns for 13 common antibiotics were evaluated using the disk diffusion method.

Findings: Among 15465 urine cultures performed, 495 cases (3.2%) were positive, of which 199 cases (40.2% positive cases) were identified as E. coli. The antibiotic resistance pattern showed high susceptibility to nitrofurantoin (79%), carbapenems (75%), and aminoglycosides (57.5%), and high-grade resistance to penicillins (93.5%), quinolones (78.9%), and folate inhibitors (71%). Multidrug resistance (MDR) was observed in 38.2% of isolates. Resistance to aminoglycosides was significantly associated with underlying genitourinary disease and admission to the urology/nephrology department, and resistance to quinolones was also significantly associated with admission to the same department and age over 50 years.

Conclusion: It is concluded that E. coli was the most common cause of urinary tract infection in this study and has high resistance to ampicillin, first-generation cephalosporins, and fluoroquinolones. In contrast, meropenem, nitrofurantoin, and gentamicin have maintained appropriate susceptibility. These findings indicate the need to revise initial empirical treatment protocols and strengthen surveillance programs for the rational use of antibiotics.

Keywords: Urinary tract infection; *Escherichia coli*; Antibiotic resistance; Susceptibility pattern

Citation: Eslami N, Ahmadianfar F, Khombi Shooshtari M. **Antimicrobial Susceptibility Patterns of Urinary *Escherichia Coli* Isolates Among Hospitalized Patients at Imam Khomeini Hospital, Ahvaz (2023 – 2025).** J Isfahan Med Sch 2026; 43(841): 1616- 25.

1- Assistant Professor, Department of Pathology, School of Medicine, Imam Khomeini Hospital, Ahvaz, Iran
2- Department of Pathology, School of Medicine, Imam Khomeini Hospital, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahwaz, Iran.
3- Assistant Professor, Chronic Renal Failure Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
Corresponding Author: Forouzan Ahmadianfar, Department of Pathology, School of Medicine, Imam Khomeini Hospital, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahwaz, Iran; Email: Ahmadianfar.f@ajums.ac.ir