بررسی میزان مقاومت آنتی بیوتیکی و ردیابی بتالاکتاماز طیف وسیع TEM در جدایه های بالینی اشریشیاکلایمولد ESBL در شهر رشت

مریم حقیقت پناه[1*]، نور امیرمظفری[2]، محمد فائزی[1]، محمد شناگری[3]

۱) گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان

۲) گروه میکروب شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳) گروه میکروب شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۱۷

چکیده

مقدمه: E.coli یکی از عوامل شایع در عفونت های بیمارستانی محسوب می گردد. مقاومت آنتی بیوتیکی منجر به شکست درمان عفونت های ناشی از E.coli می شود. تولید بتالاکتامازهای وسیع الطیف(ESBLs) توسط این باکتریاز علل مقاومت آنتی بیوتیکی است. این آنزیم ها منشاء پلاسمیدی داشته و اکثر آن ها مشتقاتی از آنزیم های TEM و SHV می باشند. هدف از این مطالعه تعیین میزان فراوانی ژن bla_{TEM} در سویه های E.coli مولد ESBLs جدا شده از بیماران بستری در ۶ بیمارستان شهر رشت بود.

مواد و روش ها: از نمونه های مختلف بیماران بستری شده، ۱۶۰ مورد اشریشیاکلای جدا گردید. تست حساسیت آنتی بیوتیکی به روش Kirby-Bauer ارزیابی گردید و برای ایزوله های مقاوم، تست دابل دیسک به منظور شناسایی سویه های مولد ESBL انجام گرفت. سپس از سویه های مولد ESBL، DNA پلاسمیدی استخراج و با استفاده از PCR ژن bla_{TEM} شناسایی شد.

یافته‌های پژوهش: از بین ۱۶۰ ایزوله E.coli جدا شده، بیشترین مقاومت سویه ها در برابر آموکسیسیلین بود و همه ایزوله ها به ایمی پنم حساس بودند. در تمامی سویه ها ۵۱/۹ درصد تولیدکننده ESBL بودند و ژن bla_{TEM} در ۲۷ سویه(۳۲/۵ درصد) توسط روش PCR شناسایی شد.

بحث و نتیجه گیری: در این تحقیق، بیش از ۵۰ درصد ایزوله ها مولد ESBL بودند که بیش از نیمی از آن ها حامل ژن bla_{TEM} بودند. مقایسه این نتایج با سایر مطالعات انجام شده در این زمینه نشان می دهد که گسترش مقاومت در برابر آنتی بیوتیک های بتالاکتام با انتقال ژن هایی مانند bla_{TEM} رابطه مستقیم دارد.

واژه های کلیدی: اشریشیاکلای، بتالاکتامازهای وسیع الطیف، bla_{TEM}

*نویسنده مسئول: گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان

Email:m.haghighatpanah@gmail.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

مقدمه

اشریشیاکلای به عنوان یکی از شایع ترین عوامل اتیولوژیک در عفونت های بیمارستانی به حساب می - آید،(۱). E.coli یک باسیل گرم منفی، بی هوازی اختیاری و متحرک از خانواده Enterobacteriaceae است و عامل بیماری هایی از قبیل گاستروانتریت، سپسیس، منتژیت، عفونت دستگاه تنفسی، عفونت زخم و به خصوص عفونت ادراری می باشد،(۱،۲). بتالاکتام ها از جمله آنتی بیوتیک هایی هستند که برای کنترل عفونت های ناشی از این باکتری، از آن ها استفاده می شود. متاسفانه امروزه درمان این عفونت ها با مشکلات زیادی رو به رو شده است و یکی از دلایل آن اکتساب پلاسمیدهای کدکننده بتالاکتامازهای وسیع الطیف توسط باکتری ها می - باشد،(۱،۳). این آنزیم ها با هیدرولیز حلقه بتالاکتام اکسی ایمینوبتا–لاکتام ها از قبیل پنی سیلین ها و سفالوسپورین ها باعث غیر فعال شدن آن ها می گردند،(۴). در چندین سال اخیر، در سراسر دنیا اپیدمی های بسیاری از عفونت با ارگانیسم های تولیدکننده بتالاکتامازهای وسیع الطیف گزارش شده است،(۵). میزان این عفونت ها در مقایسه با عفونت های ایجاد شده توسط باکتری های حساس به دارو بالا بوده و از ۴۲ تا ۱۰۰ درصد متغیر است،(۶). بتالاکتاماز TEM برای اولین بار در سال ۱۹۶۵ گزارش شد. این بتالاکتاماز اغلب در Escherichia coli و Klebsiellapneumoniae یافت می شود. از میان این بتالاکتامازها، بتالاکتاماز TEM-1 مسئول بیش از ۹۰ درصد مقاومت به آمپی سیلین در Escherichia coli می باشد. علاوه بر آن TEM-1 قادر به هیدرولیز پنی سیلین ها و سفالوسپورین های نسل اول مانند سفالوتین و سفالوریدین است. به طور عمده استفاده از سفالوسپورین - های وسیع الطیف در بخش های بیمارستانی سبب گسترش بتالاکتامازهای وسیع الطیف شده است،(۵). تاکنون بیش از ۱۳۰ نوع آنزیم TEM شناسایی شده است که گزارش متفاوتی از شیوع برخی از آن ها در مناطق مختلف دنیا صورت گرفته است به طور مثال شایع ترین انواع این آنزیم ها در آمریکای شمالی، TEM-10، TEM-12 و TEM-26 می باشند،(۷). در یک مطالعه بر روی سویه های E.coli در ترکیه، فراوانی ژن TEM ۷۲ درصد و در بررسی مشابه دیگری در هند این میزان ۳۰ درصد گزارش شد،(۸،۹). مسجدیان و همکاران در سال ۱۳۸۶ در اصفهان، فراوانی ژن TEMرا در سویه های E.coli، ۸۴/۶ درصد گزارش کردند،(۱۰). شناسایی سویه های مولد بتالاکتامازهای وسیع الطیف می تواند اطلاعات اپیدمیولوژیکی مفیدی از الگوی مقاومت میکروارگانیزم های عامل عفونت های بیمارستانی ارائه نموده و ما را در انتخاب صحیح آنتی بیوتیک راهنمایی نماید،(۳). از آن جایی که انجام تست های فنوتیپی به تنهایی قادر به تعیین سویه های مولد انواع آنزیم های ESBL نمی باشد لذا متدهای مولکولی یکی از کارآمدترین روش ها در تشخیص ژن های مرتبط با ایجاد مقاومت آنتی بیوتیکی می باشند و استفاده از این روش ها علی رغم هزینه های بالا نسبت به روش های فنوتیپی در تعیین سویه های مقاوم حائز اهمیت خواهد بود. با توجه به این که ژن TEM یکی از ژن های مربوط به ESBL می باشد و تحقیقات زیادی در این زمینه انجام پذیرفته است اما در طی بررسی های انجام شده توسط نویسندگان این مقاله، مشخص گردید که اطلاعات جامعی در زمینه میزان فراوانی این ژن در استان گیلان وجود نداشته است. بنا بر این، با توجه به این که میزان شیوع مقاومت آنتی بیوتیکی در مناطق مختلف جغرافیایی، متفاوت است هدف اصلی این تحقیق، تعیین میزان شیوع این ژن در سویه های E.coli جدا شده از بیماران بستری در شهر رشت بود. تعیین فراوانی ژن TEM که از جمله ژن های ایجاد کننده مقاومت آنتی بیوتیکی در ایزوله های E.coli می باشد، از نظر اپیدمیولوژیکی بسیار حائز اهمیت است.

مواد و روش ها

در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، تعداد ۱۶۰ ایزوله بالینی E.coli جهت بررسی محاسبه گردید. نمونه های جمع آوری شده جهت جداسازی سویه های اشریشیاکلای در محیط های کشت Blood Agar و EMB Agarکشت و سپس در ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه گردید. با استفاده از تست های میکروبیولوژیکی، کلنی های به دست آمده به عنوان اشریشیاکلای شناسایی و تایید گردید.(۱۱)

تعیین حساسیت آنتی بیوتیکی: برای انجام این تست، سوسپانسیون میکروبی برابر با غلظت نیم مک فارلند تهیه و ، آلمان) کشت پر Merckبر روی محیط مولر هینتون آگار(، MASTداده شد و سپس دیسک های آنتی بیوتیکی(انگلستان) شامل Aztreonam 30, Gentamicin 10, Ciprofloxacin 5, Cefotaxime 30, Co-trimoxazole 25, Ofloxacin 5, Imipenem 10, Amoxicillin 25, Cefixime 5, Tetracycline 30, Cefepime 30, Cephalothin 30, Cefoxitin 30, Ampicillin 10, Nitrofurantoin 300, Nalidixic acid 30

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

بر اساس متد M100-S22CLSI در پلیت مذکور قرار داده شد و در ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه گردید. در این تست با توجه به این که سویه های E.coli از نمونه های بالینی مختلف جدا شده بود دیسک گذاری بر اساس محل جداسازی سویه ها انجام گرفت.(۱۲) تست Double disk: به منظور انجام تست تأییدی جهت تولید ESBL از روش DDM مطابق با متد استاندارد M100-S22CLSI استفاده شد.(۱۲،۱۳)

استخراج و PCR: استخراج پلاسمیدی طبق دستورالعمل کیت مورد استفاده شرکت Fermentas(plasmid miniprep kitgene JET) انجام شد و جذب نوری DNA پلاسمیدی استخراج شده در طول موج ۲۶۰ نانومتر توسط دستگاه Nanodrop اندازه گیری شد. واکنش PCR برای شناسایی ژن بتالاکتامازی TEM با اندازه ۱۰۸۰ pb با استفاده از پرایمرهای
-FTEM(ATAAAATTCTTGAAGACGAAA3′5′) و TEM–R(GACAGTTACCAATGCTTAATCA 3′5′) انجام شد،(۱۴). PCR برای هر واکنش با ۱ میکرولیتر پلاسمید استخراج شده، 1X buffer، $MgCl_2$ ۱/۵mM، Taq polymerase ۰/۵U، mM dNTPs۰/۲، ۱۰Pmol از هر پرایمر و dH_2O در طی سی سیکل انجام گردید. ژن مذکور طی برنامه ای شامل پیش انکوباسیون در ۹۴ درجه سانتی گراد به مدت سه دقیقه، باز شدن دو رشته در ۹۴ درجه سانتی گراد به مدت سی ثانیه، اتصال پرایمرها در ۴۵ درجه سانتی گراد به مدت سی ثانیه و پلیمریزاسیون در ۷۲ درجه سانتی گراد به مدت یک دقیقه و در نهایت مرحله طویل شدن نهایی در ۷۲ درجه سانتی گراد به مدت هفت دقیقه تکثیر یافت. محصول PCR در ژل آگارز ۱/۵ درصد حاوی Sybrsafe و در حضورDNA Ladder الکتروفورز گردید. هم چنین محصول PCR به منظور توالی یابی و تأیید نهایی باندهای مشاهده شده، در حجم و غلظت مشخص به همراه پرایمر اختصاصی خود به شرکت BioNeer کره ارسال گردید.

تجزیه و تحلیل آماری: برای تجزیه و تحلیل نتایج از نرم افزار SPSS vol.16 استفاده شد. میزان شیوع و متغیرهای کیفی بر اساس درصد محاسبه گردید. در خصوص متغیر کیفی از آزمون Chi Square و Fischer exact test استفاده شد و $P<0.05$ به عنوان تفاوت معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته های پژوهش

از مجموع ۱۶۰ سویه اشریشیاکلای جدا شده از بیماران ۱۴۰ نمونه(۸۷/۵ درصد) از ادرار، ۱۴ نمونه(۸/۸ درصد) از خون، ۲ نمونه(۱/۳ درصد) از ترشح صفاقی، ۲ نمونه(۱/۳ درصد) از زخم و ۱ نمونه(۰/۶ درصد) از آسیت، ۱ نمونه(۰/۶ درصد) از ترشح کلیه بودند. از مجموع بیماران، ۱۰۶ نفر زن(۶۶/۲ درصد) و ۵۴ نفر مرد(۳۳/۸ درصد) بودند و میانگین سنی افراد مورد مطالعه ۲۶/۶۷±۵۱/۴۹ سال بود به طوری که کم سن ترین فرد یک ماهه و مسن ترین فرد ۹۰ ساله بود. نتایج الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی سویه های E.coli جدا شده از نمونه های ادراری بر اساس جدول CLSI در جدول شماره ۱ آمده است.

در سویه های جدا شده از نمونه های ادراری، بیشترین مقاومت به آموکسی سیلین(۷۹/۳ درصد) و کمترین مقاومت به نیتروفورانتوئین(۱/۴ درصد) دیده شد. همه سویه ها به ایمی پنم حساس بودند. با توجه به نمودار شماره ۱، در سویه های E.coli جدا شده از نمونه های غیر ادراری بیشترین مقاومت به آموکسی سیلین(۹۰ درصد) و کمترین مقاومت به سفوکسیتین و کوآموکسی کلاو(۲۰ درصد) مشاهده شد. همه این سویه ها نیز به ایمی پنم حساس بودند. از میان سویه های مورد بررسی در این مطالعه که با روش دابل دیسک مورد بررسی قرار گرفتند، ۸۳ سویه(۵۱/۹ درصد) تولیدکننده ESBL بودند.

در مقایسه ای که بین درصد مقاومت آنتی بیوتیکی در کل سویه های جدا شده از بیماران و سویه هایی که تنها تولیدکننده ESBL بودند انجام شد، ۹۸/۸ درصد سویه های E.coli مولد ESBL به آموکسی سیلین، سفوتاکسیم، سفتریاکسون مقاوم بودند. هم سویه های E.coli مولد ESBL و هم سویه های فاقد این آنزیم به ایمی پنم حساس بودند.

درصد فراوانی تولید ESBL در سویه های E.coli جدا شده از نمونه های مردان(۶۴/۸ درصد) و زنان(۴۵/۳ درصد) بود و بیشترین میزان فراوانی تولید آنزیم های ESBL (۶۳/۶ درصد) در رده سنی ۵۱ تا ۷۰ سال مشاهده شد.

از ۸۳ سویه(۵۱/۹ درصد) تولیدکننده ESBL که آزمایش PCR بر روی آن ها انجام گرفت، در ۲۷ سویه(۳۲/۵ درصد) ژن bla_{TEM} مشاهده شد.(تصویر شماره ۱). سویه های E.coli حاوی ژن bla_{TEM} از نظر مقاومت به آنتی بیوتیک های بتالاکتام و غیر بتالاکتام مورد بررسی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

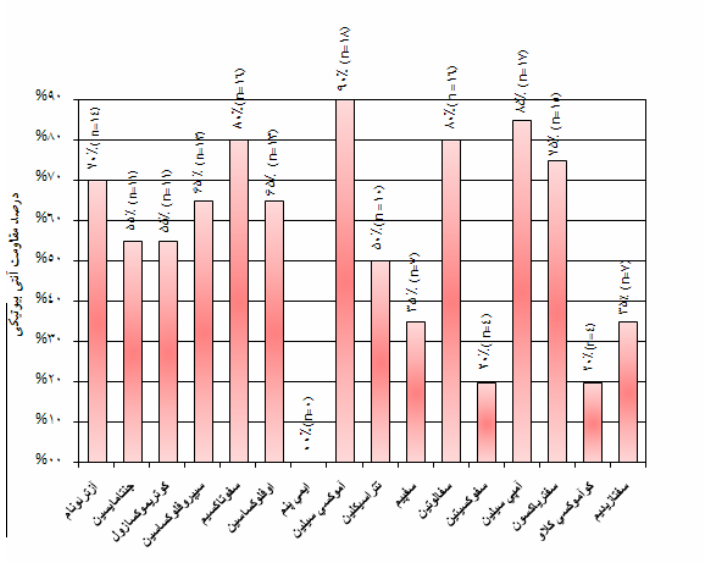
قرار گرفتند.(جدول شماره ۲ و ۳) با توجه به تفکیک دیسک گذاری بر اساس نوع نمونه، در بررسی انجام شده در سویه - هایی که تولیدکننده ESBL و واجد ژن bla_{TEM} بودند در مورد آنتی بیوتیک های بتالاکتام، بیشترین میزان مقاومت به سفالوتین و سفتریاکسون(۱۰۰ درصد) دیده شد و در رابطه با آنتی بیوتیک های غیر بتالاکتام، بیشترین میزان مقاومت به نالیدیکسیک اسید(۸۲/۶ درصد) و کمترین میزان مقاومت به نیتروفورانتوئین(۴/۳ درصد) مشاهده گردید.

با استفاده از آزمون آماری کای اسکوئر ارتباط معنی داری بین ESBL مثبت بودن و حضور ژن bla_{TEM} مشاهده گردید. هم چنین مشخص گردید که از نظر مقاومت آنتی بیوتیکی بین ایزوله های مولد آنزیم و فاقد آنزیم در مورد آنتی بیوتیک های مورد بررسی به استثنای ایمی پنم و نیتروفورانتوئین ارتباط معنی داری وجود داشت.

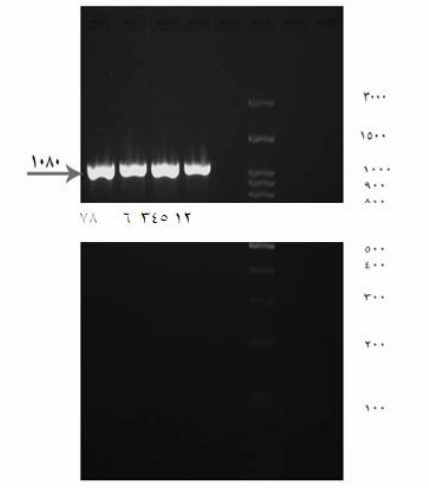
جدول شماره ۱. الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی سویه های E.coli جدا شده از نمونه های ادراری

پاسخ آنتی بیوگرام	حساس		حد واسط		مقاوم	
آنتی بیوتیک	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
آزترئونام	۶۳	۴۵	۱۰	۷/۱	۶۷	۴۷/۹
جنتامایسین	۹۲	۶۵/۷	۷	۵	۴۱	۲۹/۳
کوتریموکسازول	۴۱	۲۹/۳	۱	۰/۷	۹۸	۷۰
سیپروفلوکساسین	۵۶	۴۰	۱۰	۷/۱	۷۴	۵۲/۹
سفوتاکسیم	۴۹	۳۵	۱۲	۸/۶	۷۹	۵۶/۴
اوفلوکساسین	۷۰	۵۰	۰	۰	۷۰	۵۰
ایمی پنم	۱۲۹	۹۲/۱	۱۱	۷/۹	۰	۰
آموکسی سیلین	۲۵	۱۷/۹	۴	۲/۹	۱۱۱	۷۹/۳
تتراسیکلین	۴۷	۳۳/۶	۳	۲/۱	۹۰	۶۴/۳
سفپیم	۸۳	۵۹/۳	۷	۵	۵۰	۳۵/۷
سفالوتین	۳۵	۲۵	۱۰	۷/۱	۹۵	۶۷/۹
سفکسیم	۵۵	۳۹/۳	۹	۶/۴	۷۶	۵۴/۳
سفوکسیتین	۱۰۳	۷۳/۶	۱۴	۱۰	۲۳	۱۶/۴
آمپی سیلین	۲۶	۱۸/۶	۴	۲/۹	۱۱۰	۷۸/۶
نیتروفورانتوئین	۱۳۴	۹۵/۷	۴	۲/۹	۲	۱/۴
نالیدیکسیک اسید	۳۰	۲۱/۴	۸	۵/۷	۱۰۲	۷۲/۹
سفتریاکسون	۵۸	۴۱/۴	۵	۳/۶	۷۷	۵۵
کوآموکسی کلاو	۶۳	۴۵	۴۶	۳۲/۹	۳۱	۲۲/۱
سفتازیدیم	۵۶	۴۰	۲۲	۱۵/۷	۶۲	۴۴/۳

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]



نمودار شماره ۱. درصد مقاومت آنتی بیوتیکی در سویه های جدا شده از نمونه های غیر ادراری (خون، آسیت، زخم، ترشحات صفاقی) بیماران مورد مطالعه



تصویر شماره ۱. ژل الکتروفورز محصول PCR مربوط به قطعه ۱۰۸۰جفت بازی ژن bla_{TEM}، از چپ به راست: ردیف ۱: کنترل مثبت، ردیف ۲ و ۳ و ٤: نمونه های bla_{TEM} مثبت، ردیف ٥: Blank، ردیف ٦: سایز مارکر، ردیف ۷ و ۸: مربوط به نمونه منفی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

جدول شماره ۲. توزیع فراوانی نسبی مقاومت آنتی بیوتیکی نسبت به آنتی بیوتیک های بتالاکتام سویه های E.coli مولد بتالاکتامازهای وسیع - الطیف جدا شده از بیماران مورد مطالعه به تفکیک حضور و عدم حضور ژن bla_{TEM}

	ESBL Positive				ESBL Negative			
مقاومت	ژن bla_{TEM} منفی N=۵۶		ژن bla_{TEM} مثبت N=۲۷		ژن bla_{TEM} منفی N=۷۷		ژن bla_{TEM} مثبت N=۰	
آنتی‌بیوتیک بتالاکتام	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
آزترئونام	۵۱	۹۱/۱	۲۵	۹۲/۶	۵	۶/۵	۰	۰
سفوتاکسیم	۵۶	۱۰۰	۲۶	۹۶/۳	۱۳	۱۶/۹	۰	۰
ایمی پنم	۴	۷/۱	۲	۷/۴	۰	۰	۰	۰
آموکسی سیلین	۵۶	۱۰۰	۲۶	۹۶/۳	۴۷	۶۱	۰	۰
سفپیم	۴۰	۷۱/۴	۱۵	۵۵/۶	۲	۲/۶	۰	۰
سفالوتین	۵۶	۱۰۰	۲۷	۱۰۰	۲۸	۳۶/۴	۰	۰
سفوکسیتین	۱۷	۳۰/۴	۶	۲۲/۲	۴	۵/۲	۰	۰
آمپی سیلین	۵۵	۹۸/۲	۲۶	۹۶/۳	۴۶	۵۹/۷	۰	۰
سفتریاکسون	۵۵	۹۸/۲	۲۷	۱۰۰	۱۰	۱۳	۰	۰
کوآموکسی کلاو	۱۷	۳۰/۴	۱۰	۳۷	۸	۱۰/۴	۰	۰
سفتازیدیم	۴۴	۷۸/۶	۲۳	۸۵/۲	۲	۲/۶	۰	۰
	ژن bla_{TEM} منفی N=۴۷		ژن bla_{TEM} مثبت N=۲۳		ژن bla_{TEM} منفی N=۷۰		ژن bla_{TEM} مثبت N=۰	
سفکسیم	۴۷	۱۰۰	۲۲	۹۵/۷	۷	۱۰	۰	۰

جدول شماره ۳. توزیع فراوانی نسبی مقاومت آنتی بیوتیکی نسبت به برخی آنتی بیوتیک های غیربتالاکتام سویه های E.coli مولد بتالاکتامازهای وسیع الطیف جدا شده از بیماران مورد مطالعه به تفکیک حضور و عدم حضور ژن bla_{TEM}

	ESBL Positive				ESBL Negative			
مقاومت	ژن bla_{TEM} منفی N=۵۶		ژن bla_{TEM} مثبت N=۲۷		ژن bla_{TEM} منفی N=۷۷		ژن bla_{TEM} مثبت N=۰	
آنتی‌بیوتیک غیر بتالاکتام	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
جنتامایسین	۳۴	۴۸/۱	۱۳	۴۸/۱	۵	۶/۵	۰	۰
کوتریموکسازول	۴۸	۸۵/۷	۱۹	۷۰/۴	۴۲	۵۴/۵	۰	۰
سیپروفلوکساسین	۵۱	۹۱/۱	۱۶	۵۹/۳	۲۰	۲۶	۰	۰
اوفلوکساسین	۴۹	۸۷/۵	۱۶	۵۹/۳	۱۸	۴/۲۳	۰	۰
تتراسیکلین	۴۴	۷۸/۶	۱۹	۷۰/۴	۳۷	۴۸/۱	۰	۰
	ژن bla_{TEM} منفی N=47		ژن bla_{TEM} مثبت N=۲3		ژن bla_{TEM} منفی N=۷0		ژن bla_{TEM} مثبت N=۰	
نیتروفورانتوئین	۱	۲/۱	۱	۴/۳	۰	۰	۰	۰
نالیدیکسیک اسید	۴۷	۱۰۰	۱۹	۸۲/۶	۳۶	۵۱/۴	۰	۰

بحث و نتیجه گیری

امروزه مقاومت آنتی بیوتیکی به بتالاکتام های وسیع الطیف در میان ایزوله های بالینی به ویژه E.coli از معضلات روند درمان عفونت های بیمارستانی است،(۳). مصرف گسترده آنتی بیوتیک ها باعث افزایش مقاومت آنتی بیوتیکی در این باکتری شده به طوری که مقاومت این باکتری به بتالاکتام ها در سراسر دنیا گزارش شده است،(۱۵). بتالاکتامازهای وسیع الطیف نه تنها در میان سویه های بالینی در کشورهای مختلف دارای شیوع متفاوتی می باشند بلکه در یک کشور نیز با توجه به مکان جغرافیایی متفاوت هستند.(۱)

با توجه به نتایج این تحقیق ۸۷/۵ درصد نمونه ها، ادراری بودند که از این میان ۹۳/۴ درصد آن مربوط به زنان بود که نشان می دهد عفونت ادراری در زنان شایع تر بوده و دلیل بروز این مشکل مربوط به آناتومی خاص دستگاه ادراری و کوتاه بودن مجرای ادراری در زنان می باشد. در مطالعه انجام شده توسط فاضلی در سال ۱۳۸۷ که بر روی ۲۷۸ ایزوله بالینی E.coli انجام شد، ۶۲ درصد نمونه ها

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

ادراری بودند،(۱). هم چنین در مطالعه مسجدیان در سال ۱۳۸۶ و کلانتر در سال ۲۰۱۰ نیز بیشترین نمونه ها همانند مطالعه حاضر، نمونه های ادراری بودند.(۱۰،۱۶)

هم چنین در مطالعه حاضر جهت تعیین الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی سویه ها، آنتی بیوگرام به روش دیسک دیفیوژن توسط نوزده دیسک آنتی بیوتیکی انجام گرفت و نیز بر روی ایزوله های بالینی تفکیک دیسک گذاری بر حسب نوع نمونه انجام شد که در کل ایزوله ها اعم از ایزوله های ادراری و ایزوله های غیر ادراری بیشترین مقاومت به ترتیب به آموکسی سیلین(۸۰/۶ درصد) و آمپی سیلین(۷۹/۴ درصد) مشاهده شد. تمامی ایزوله ها به ایمی پنم حساس بودند. در سویه های جدا شده از نمونه های ادراری بیشترین مقاومت به نالیدیکسیک اسید(۷۲/۹ درصد) و کوتریموکسازول(۷۰ درصد) و سفالوتین(۶۷ درصد) و کمترین مقاومت به نیتروفورانتوئین(۱/۴درصد) دیده شد و در سویه های جدا شده از نمونه های خون، زخم، آسیت و ترشحات صفاقی، بیشترین مقاومت به سفالوتین و سفوتاکسیم(۸۰ درصد) مشاهده گردید. در مطالعه ای که توسط شاهچراغی و همکاران در سال ۱۳۸۶ انجام گرفت الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی برای تمامی نمونه ها نسبت به پنج آنتی بیوتیک بررسی شد و بیشترین مقاومت سویه ها(۴۲/۹ درصد) به کوتریموکسازول بود،(۱۷). در مطالعه انجام شده توسط مهرگان در سال ۲۰۰۸، الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی در کل نمونه ها نسبت به ۱۸ دیسک حاوی آنتی بیوتیک بررسی شد که بیشترین مقاومت به تتراسیکلین(۹۴/۵ درصد) بود،(۱۸). بر اساس نتایجی که Mohamed Hamed و همکاران در سال ۲۰۰۶ در مصر به دست آوردند، میزان مقاومت به سیپروفلوکساسین(ایران: ۵۴/۴ درصد، مصر: ۴۱/۳ درصد) در کشور ما بالاتر از مصر ولی میزان مقاومت به جنتامایسین(ایران: ۳۲/۵ درصد، مصر: ۶۵/۵ درصد) در کشور ما پایین تر از مصر بوده است،(۴). مطالعه حاضر از نظر تعداد آنتی بیوتیک های مورد مطالعه بیشتر از مطالعات دیگر بود.

کارباپنم ها از جمله آنتی بیوتیک های پایدار در برابر ارگانیسم های تولید کننده بتالاکتامازهای وسیع الطیف به خصوص E.coli می باشند. در مطالعه حاضر در کل نمونه ها هیچ مقاومتی به ایمی پنم مشاهده نشد که این نتیجه با یافته های فاضلی در سال ۱۳۸۶،(۱)، شاهچراغی در سال ۱۳۸۶،(۱۷)، و Mohamed Hamed در سال ۲۰۰۶ در مصر،(۴)، و Hasan Nazik در سال ۲۰۱۱ در ترکیه مشابه می باشد.(۱۹)

در مطالعه حاضر، سویه هایی که مقاوم به آنتی بیوتیک - های بتالاکتام بودند به منظور انجام تست تأییدی جهت تولید ESBL با استفاده از روش(Double Disk) از نظر فنوتیپی مورد بررسی قرار گرفتند که ۵۱/۹ درصد(۸۳ سویه) تولید کننده آنزیم های بتالاکتامازی وسیع الطیف بودند. نتایج منتشره از تحقیقات علمی مختلف نشان می دهد که درصد سویه های E.coli تولیدکننده ESBL در مطالعه انجام شده توسط فاضلی در سال ۱۳۸۶ (۵۳/۹ درصد)،(۱)، مسجدیان در سال ۱۳۸۶ (۵۱ درصد)،(۱۰)، مهرگان در سال ۲۰۰۸ (۶۷/۲ درصد)،(۱۸)، کلانتر در سال ۲۰۱۰ (۶۱/۸ درصد) در ایران،(۱۶)، و Van Caoدر سال ۲۰۰۲ (۳۲ درصد) در ویتنام،(۲۰)، Bali در سال ۲۰۰۴ (۸۴ درصد) در ترکیه،(۸)، Mohamed Hamed در سال ۲۰۰۶ (۶۰/۹ درصد) در مصر،(۴)، Sharma در سال ۲۰۱۰ (۷۰ درصد) در هند،(۹)، Alessandra Carattoli در سال ۲۰۰۸ (۱۷/۲ درصد) در ایتالیا بود،(۲۱). نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در ایران نیز بیانگر این است که متأسفانه شیوع باکتری های تولیدکننده ESBL در کشور ما هم بالا می - باشد و بیش از نیمی از سویه ها تولیدکننده ESBL هستند که این مسئله منجر به شکست درمان می گردد و میزان ESBL در سویه های ایزوله شده از کشورهای مختلف و هم چنین در یک کشور و در هر بیمارستان متفاوت می باشد که این مسئله به سیستم کنترل عفونت و رژیم درمانی بستگی دارد.(۲۲)

هم چنین در مطالعه حاضر(۳۲/۵ درصد) سویه های تولیدکننده ESBL به کوآموکسی کلاو مقاوم بودند. در مطالعه انجام شده توسط مهرگان در سال ۲۰۰۸، ۶۹/۷ درصد سویه های تولیدکننده ESBL مقاوم به کوآموکسی کلاو بودند. میزان مقاومت بالا به این آنتی بیوتیک در مطالعه فوق نشان می دهد که برخی سویه ها توانایی مقاومت به مهارکننده های بتالاکتامازی را کسب کرده اند.(۱۸)

در این مطالعه میزان مقاومت آنتی بیوتیکی در سویه های تولیدکننده ESBL نسبت به آنتی بیوتیک های بتالاکتام از نظر آماری مورد بررسی قرار گرفت که ۹۸/۸ درصد از سویه های ESBL مثبت به سفوتاکسیم و سفتریاکسون و ۸۰/۷ درصد از سویه های ESBL مثبت به سفتازیدیم مقاوم بودند در حالی که در تحقیقی که توسط شاهچراغی در سال ۱۳۸۶ انجام شد از میان نمونه های ESBL مثبت، ۴۴/۷۷ درصد به سفوتاکسیم، ۴۸/۵۷ درصد به سفتریاکسون، ۴۷/۶ درصد به سفتازیدیم مقاوم

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

بودند،(۱۷).در این مطالعه میزان مقاومت بیشتری در نمونه های واجد ESBL نسبت به این سه آنتی بیوتیک وجود دارد که این امر بیانگر افزایش مقاومت به این داروها در کشور ما نسبت به گذشته است که با توجه به این نتایج بایستی برای جلوگیری از افزایش مقاومت، در مصرف این آنتی بیوتیک ها دقت نمود.

در مطالعه حاضر مقایسه الگوی مقاومت آنتی - بیوتیکی در میان سوش های تولیدکننده ESBL (n=۸۳) و سوش هایی که این آنزیم ها را تولید نمی کردند(n=۷۷) نسبت به آنتی بیوتیک های غیر بتالاکتام انجام گرفت و مشاهده شد که میزان مقاومت در باکتری های تولیدکننده ESBL نسبت به آنتی بیوتیک های سیپروفلوکساسین، جنتامایسین، کوتریموکسازول، اوفلوکساسین و نالیدیکسیک اسید بالاتر می باشد. در مطالعه مشابه فاضلی در سال ۱۳۸۶ نشان داده شد که مقاومت باکتری های تولیدکننده ESBL به آنتی بیوتیک های فوق بالا بوده که با نتایج مطالعه ما مطابقت دارد،(۱). در مطالعه حاضر ۳۲/۵ درصد سویه های مولد ESBL واجد ژن bla_{TEM} بودند و از کل سویه های جدا شده از بیماران، در ۱۶/۹ درصد سویه ها ژن bla_{TEM} شناسایی شد در حالی که در مطالعه انجام شده در اصفهان توسط مسجدیان در سال ۱۳۸۶، ۸۴/۶ درصد سویه های E.coli واجد ژن bla_{TEM} بودند،(۱۰). در تحقیق انجام شده توسط مبین در سال ۱۳۸۸ در تبریز ۸۷/۵ درصد سویه ها تولیدکننده bla_{TEM} بودند،(۲۳). در یک مطالعه در ترکیه توسط Bali در سال۲۰۱۰، شیوع ژن bla_{TEM} ۷۲ درصد برآورد گردید،(۸). در بررسی مشابهی در سال ۲۰۰۹ توسط نخعی در مشهد شیوع این ژن ۵۶/۸ درصد گزارش شد،(۲۴). با توجه به نتایج مطالعات ذکر شده، میزان فراوانی ژن bla_{TEM} در مطالعه ما پایین بود که این میزان مشابه نتیجه حاصل از بررسی Sharma در سال۲۰۱۰ در هند،(۳۰ درصد=bla_{TEM}) می باشد،(۹). نتایج متفاوت با سایر مطالعات در کشور می تواند نشان دهنده این مسئله باشد که احتمالاً ژن های دیگری در منطقه مورد مطالعه ما در اعطای مقاومت به بتالاکتام ها دخیل می باشند.

با توجه به افزایش مقاومت نسبت به سفالوسپورین های نسل سوم که از جمله داروهای مورد استفاده در درمان عفونت های بیمارستانی می باشند، می بایست به منظور جلوگیری از شکست درمان و کنترل عفونت ها، تست آنتی بیوگرام قبل از تجویز آنتی بیوتیک انجام گردد و از مصرف بی رویه آنتی بیوتیک های بتالاکتام جلوگیری شود. تشخیص سویه های تولیدکننده این آنزیم ها ضروری می - باشد. انجام بررسی های مولکولی در کنار آزمون های فنوتیپی در تشخیص این مقاومت ها مؤثر بوده و از آن جایی که در این مطالعه میزان فراوانی ژن TEM پایین بود پیشنهاد می گردد ژن های دیگر مسئول در ایجاد مقاومت نیز بررسی شوند.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات جناب آقای دکتر علی مجتهدی و هم چنین کارشناسان محترم آزمایشگاه میکروب شناسی دانشکده پزشکی رشت سرکار خانم حاجی پور، خانم اسدپور و آقای رضازاده و تمامی عزیزانی که در انجام این پژوهش ما را یاری رساندند صمیمانه قدردانی می شود.

Reference

1.Fazeli H, Hoseini M, Mohammadi P. [Frequency and antibiotic susceptibility of ESBL-producing Escherichia coli in clinical samples isolated from Alzahra Hospital in Esfehan, Iran]. Sharkord J Med Sci 2008; 10:58-64. (Persian)

2.Ramos N, Saayman M, Chapman T, Tucker J. Genetic relatedness and virulence gene profilesof Escherichia coli strains isolated from septicaemicand uroseptic patients. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2010;29:15-23.

3.Chaudhary U, Aggarwal R. Extended spectrum-lactamases (ESBL) - An emerging threat to clinical therapeutics. Indian J Med Microbiol 2004;22:75-80.

4.Al-Agamy M, Ashour M, Wiegand I. First description of CTX-M β-lactamase-producing clinical Escherichia coli isolates from Egypt. Int J Antimicrob Agent 2006; 27:545-8.

5.Bradford, P. Extended-spectrum beta lactamases in the 21st century: Characterization, epidemiology and detection of this important resistance threat. Clin Microbiol 2001;14: 933-51.

6.Sadegh M, Nahaii M, Soltandalal M. [Resistance ESBLs in Klebsiellapneumonia andEscherichia coli in hospitalpatient and outpatient]. Tabriz J Med Sci 2008; 30: 79-86. (Persian)

7.Jacoby G, Munoz-Price L. The New b-Lactamases. N Engl J Med 2005;352:380-91.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

8.Bali E, Acik L, Sultan N. Phenotypic and molecular characterization of SHV, TEM-,CTX-M and extended-spectrum B-lactamase produced by Escherichia coli, Acinobacterbaumannii and Klebsiella isolates in a Turkish hospital. Afr J Microbiol Res 2010; 4:650-4.
9.Sharma J, Sharma M, Ray P. Detection of TEM&SHV genes in Escherichia coli-&Klebsiellapneumoniae isolates in a tertiary care hospital from India. Ind J Med Res 2010; 132:332- 6.
10.Masjedian F, Valehi F, Talebi A, Rastegarlari A. [Molecular analysis of resistance to broad-spectrum antibiotics in Escherichia coli & Klebsiellapneumoniae isolates, Iran]. J Med Microbiol 2007; 1:27-34. (Persian)
11.Mohajeri P, Izadi B, Rezaii M, Falahi B, Khademi H, Ebrahimi R. [Surveying of ESBL production in E. coli isolated from urinary tract infections and antibiotic resistance in Kermanshah]. Ardebil Uni Med J 2011; 11:86-94. (Persian)
12.Clinical Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, Twenty-Second informational supplement. Wayne, Pennsylvania: Clinical Laboratory Standards Institute Document M100-S22; 2012.P.32.
13.Eemry CH, Weymouth L. Detection and clinical significance of extended-spectrum b-lactamases in a tertiary-care medical center. J Clin Microbiol 1997; 35:2061-7.
14.Lewis J, Herrera M, Wickes B, Patterson J, Jorgensen J. First Report of the Emergence of CTX-M-Type Extended-Spectrum β-Lactamases (ESBLs) as the Predominant ESBL Isolated in a U.S. Health Care System. J Antimicrob Agent Chemother 2007; 51:4015-21.
15.Shah AA, Hasan F, Ahmed S, Hameed A. Characteristics, epidemiology and clinical importance of emerging strain of Gram-negative bacilli producing extended-spectrum beta-lactamases. Res Microbiol 2004; 155: 409-21.
16.Kalantar D, Mansouri S. [Emergence of multiple β-lactamases produced by Escherichia coli clinical isolates from hospitalized patient in Kerman, Iran]. Jundishapur J Microbiol 2010; 3:137-45. (Persian)
17.Shahcheraghi F, Nasiri S, Noviri F. [Detection of bla_{TEM} & bla_{SHV} antibiotic-resistant genes in E.coli strain isolated from clinical specimens from hospitals in Tehran, Iran]. J Med Microbiol 2007; 1:1-8. (Persian)
18.Mehrgan H, Rahbar M. Prevalence of extended-spectrum β-lactamase-producing Escherichia coli in a tertiary care hospital in Tehran, Iran. Int J Antimicrob Agent 2008; 31:147-51. (Persian)
19.Nazik H, Öngen B, Yildirim E, Ermis F. High prevalence of CTX-M-type beta-lactamase in Escherichia coli isolates producing extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) and displaying antibiotic co-resistance. Afr J Microbiol Res 2011; 5:44-9.
20.Cao V, Lambert T, Quynh ND, Kim-Loan H, Hoang N, Arlet G, Courvalin P . Distributionof extended-spectrum β-Lactamases in clinical isolates of Enterobacteriaceae in Vietnam. J Antimicrob Agent Chemother 2002; 46: 3739-43.
21.Carattoli A, Fernández A, Varesi P, Fortini D, Gerardi S, PenniA, et al. Molecular epidemiology of Escherichia coli producing extended-spectrum β –Lactamases isolated in Rome, Italy. J Clin Microbiol 2008; 46:103-8.
22.Yazdi M, Nazemi A, Mirnargesi M. [The Prevalence of beta-lactamase resistance SHV/CTX-M/TEM genes in E.coli strain isolated from urine samples in Tehran, Iran]. J Lab Med 2009; 4: 48-54. (Persian)
23.Mobin H, Nahaii M, Mobasher A, Sadeghi J. [Prevalence of beta-lactamase enzymes (SHV, TEM & CTX-M) In E. coli isolated from Imam Reza hospital in Tabriz]. J Microbiol 2005; 2:33-9. (Persian)
24.Nakhaii M, Forghanifard F, Moshrefi S. [Prevalence and molecular characterization of plasmid-mediated extended-spectrum β-Lactamase genes (bla_{TEM}, bla_{CTX} and bla_{SHV}) among urinary Escherichia coli clinical isolates in Mashhad, Iran]. Iran J Bas Medical Sci 2011;15:833-9. (Persian)

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

Investigating the Level of Antibiotic Resistance and Detection of Beta-lactamase of bla_{TEM} High Frequency in the ESBLs Producing E. coli Isolated in Rasht

Haghighatpanah M[1], Amirmozafari N[2], Faezi M[1], Shenagari M[3]*

(Recived: September 1, 2013 Accepted: March 8, 2014)

Abstract

Introduction: E.coli is one of the most frequent causes of nosocomial infections. Antimicrobial resistance leads to failure in treatment of hospital infections caused by E. coli. Production of_extended-Spectrum Beta-lactamases (ESBLs) is one of the causes of antibiotic resistance in these bacteria. These enzymes are predominantly plasmid mediated and are derived from TEM and SHV type enzymes. The aim of this study was to investigate the frequency of bla_{TEM} genes in ESBL-producing E.coli strains isolated from admitted patients in six hospitals in Rasht, Iran.

Materials & Methods: Among all clinical samples, 160 E. coli were taken from various samples of hospitalized patients after diagnosis of E.coli. Antibiotic resistance was surveyed by Kirby-Bauer method. For resistant isolates, double disk phenotypic confirmatory test was carried out in order to diagnosis ESBL-producing strains. Then, DNA extracted and bla_{TEM} genes were detected using PCR from ESBL-producing strains.

Finding: Among the160clinical isolates of E.coli which were collected, the maximum resistance to amoxicillin was observed in all strains, all were susceptible to Imipenem, and 51.9% of strains were ESBL positive, and 27 strains (32.5%) of bla_{TEM} genes were observed using PCR.

Discussion &Conclusion: In this study, more than 50% were detected as ESBL-producing strains which mean that more than half of the isolates were bla_{TEM} positive. Comparing these results with other studies in this field shows a direct relation between development of resistance to beta-lactam antibiotics and genes transfer such as bla_{TEM}.

Keywords: E. coli, ESBLs, bla_{TEM}

1.Dept of Microbiology, Islamic Azad University, Lahijan, Iran
2.Dept of Microbiology, Faculty of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3.Dept of Microbiology, Faculty of Medicine, Guilan University of Medical Sciences,Rasht, Iran
**(Corresponding author)*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]