مقاله پژوهشی

مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک

سال ۱۵، شماره۱ (شماره پیاپی ۶۰)، فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۱، ۹-۱

تشخیص فنوتیپی و ملکولی بتالاکتامازهای TEM، PER و VEB در سویه‌های بالینی اشریشیاکلی

مجید اسلامی[۱]، شهین نجار پیرایه[۲*]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه باکتری شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه باکتری شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۴

چکیده

زمینه و هدف: آنزیم‌های بتالاکتاماز TEM، VEB و PER از آنزیم‌های بتالاکتاماز وسیع‌الطیف هستند که قادر به هیدرولیز پنی‌سیلین‌ها، سفالوسپورین‌ها و آزترئونام می‌باشند. هدف از این بررسی تعیین فراوانی اشریشیاکلی‌های تولیدکننده بتالاکتاماز وسیع‌الطیف و ارزیابی مولکولی بتالاکتامازهای TEM، PER و VEB در سویه‌های باکتری اشیرشیاکلی بود.

مواد و روش‌ها: تعداد ۲۰۰ سویه اشریشیاکلی از نمونه‌های کلینیکی جدا شد و حساسیت آنتی‌بیوتیکی سویه‌ها با روش دیسک دیفیوژن تعیین گردید. تولید آنزیم‌های بتالاکتاماز وسیع‌الطیف با استفاده از روش دیسک ترکیبی و با آنتی‌بیوتیک‌های سفوتاکسیم و سفتازیدیم همراه با کلاولانیک اسید و به تنهایی تعیین گردید و حداقل غلظت مهار کنندگی سفتازیدیم و سفوتاکسیم همراه با کلاولانیک اسید و به تنهایی با استفاده از روش رقیق سازی آگار مشخص شد. در نهایت حضور ژن‌های bla_{TEM} ،bla_{VEB} و bla_{PER} با استفاده از پرایمرهای اختصاصی توسط روش واکنش زنجیره‌ای پلی مراز شناسایی گردید.

یافته‌ها: با آزمون دیسک ترکیبی ۹۴ سویه (۴۷ درصد) تولید کننده آنزیم بتالاکتاماز وسیع‌الطیف بودند. از بین ۹۴ سویه تولیدکننده بتالاکتاماز وسیع‌الطیف حداقل غلظت مهار کنندگی برای سفتازیدیم در ۳۶ نمونه ۱۶، در ۴۴ نمونه ۲۵۶-۳۲ و در ۱۰ نونه ≥۵۱۲ و حداقل غلظت مهار کنندگی برای سفوتاکسیم در ۸ نمونه ۱۶، در ۶۸ نمونه ۲۵۶-۳۲ و در ۲۱ نمونه≥۵۱۲ مشخص شد. فراوانی آنزیم TEM ۴۴ درصد به دست آمد، اما در سویه‌های تولیدکننده بتالاکتاماز وسیع‌الطیف ژن‌های کد کننده آنزیم‌های PER و VEB شناسایی نشد.

نتیجه‌گیری: تولید آنزیم‌های بتالاکتاماز وسیع‌الطیف در سویه‌های مورد مطالعه، ۴۷ درصد است و روش واکنش زنجیره‌ای پلی مراز فراوانی بالایی از آنزیم TEM را نشان داد ولی آنزیم‌های PER و VEB خوشبختانه هنوز در سویه‌های مورد بررسی مشاهده نمی‌شوند.

واژگان کلیدی: بتالاکتاماز، دیسک ترکیبی، بتالاکتاماز وسیع‌الطیف، اشریشیاکلی

***نویسنده مسئول:** تهران، دانشگاه تربیت مدرس، گروه باکتری شناسی

Email: najarp_s@ Modares.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

کشف آنتی‌بیوتیک‌ها و تولید و گسترش آنتی‌بیوتیک‌های جدید و رواج استفاده از آنها در درمان بیماری‌های عفونی باکتریایی، باعث به وجود آمدن مقاومت‌های باکتریایی نسبت به مواد ضد باکتریایی شد. مکانیسم‌های مقاومت باکتریایی در برابر آنتی بیوتیک‌ها مختلف و متفاوت هستند؛ یکی از این مکانیسم‌ها تولید آنزیم‌های بتالاکتاماز در باکتری‌هاست(۱). این آنزیم‌ها از طریق هیدرولیز هسته مرکزی در آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام باعث غیر فعال شدن آنها می‌شوند(۲). بتالاکتامازها وسیع‌الطیف(Extended-Spectrum Betalactamas= ESBL) از بتالاکتامازهای کلاس A بوده که سفالوسپورین‌های وسیع‌الطیف با یک زنجیر جانبی اکسیمینو (Oximino) را هیدرولیز می‌کنند و باعث بروز مقاومت باکتریایی به پنی‌سیلین‌ها، سفالوسپورین‌های نسل اول، نسل دوم، نسل سوم و آزترئونام به جز سفامایسین‌ها یا کارباپنم به وسیله هیدرولیز این آنتی‌بیوتیک‌ها را دارند و توسط مهارکننده‌های بتالاکتاماز مانند کلاولانیک اسید مهار می‌شوند(۳).

اشریشیاکلی یکی از باکتری‌هایی است که قادر به تولید آنزیم‌های بتالاکتاماز وسیع‌الطیف می‌باشد(۴). این باکتری عضو اصلی خانواده انتروباکتریاسه و عامل بسیاری از عفونت‌های بیمارستانی از قبیل گاستروانتریت، مننژیت نوزادی، سپسیس و عفونت‌های ادراری شناخته شده است. اشریشیاکلی شایع‌ترین باسیل گرم منفی جدا شده از موارد بالینی بوده و هم‌چنین علت بیش از ۸۰ درصد از موارد عفونت‌های دستگاه ادراری اکتسابی در جامعه به علاوه عفونت‌های کسب شده از بیمارستان می‌باشد. سویه‌های اشریشیاکلی از طریق چندین مکانیسم باعث مقاومت به بتالاکتام‌ها می‌شوند، که شامل تغییرات در پروتئین‌های غشای خارجی، تولید بیش از حد سفالوسپوریناز (کروموزومی و پلاسمیدی) یا تولید یک بتالاکتاماز وسیع‌الطیف می‌باشد(۵). وجود ارگانیسم‌های تولید کننده بتالاکتاماز وسیع‌الطیف در یک عفونت بالینی می‌تواند منجر به شکست درمانی شود بنابرین انتخاب عامل دارویی ضد میکروبی بسیار مهم می‌باشد.

بتالاکتامازهای وسیع‌الطیف انواع مختلفی دارند که از آن جمله می‌توان به آنزیم‌های TEM، PER و VEB اشاره کرد. ژن‌های تولیدکننده این آنزیم‌ها به نام‌های bla_{TEM}، bla_{VEB} و bla_{PER} جزو ژن‌هایی هستند که بر روی پلاسمید قرار گرفته‌اند. آنزیم بتالاکتاماز TEM اولین با در یک بیمار به اسم تمونیرا (Temoneira) شناسایی شد و یکی از مهم‌ترین بتالاکتامازهای پلاسمیدی در باکتری‌های خانواده انتروباکتریاسه و از علل مهم بروز مقاومت‌های چند دارویی در عفونت‌های بیمارستانی می‌باشد. بیش از ۱۳۰ آنزیم TEM در پسودوموناس آئروژینوزا شناسایی شده که بر علیه کاربنی سیلین فعال هستند(۶).

آنزیم PER اولین بار در سال ۱۹۹۳ در یک ایزوله پسودوموناس آئروژینوزا از یک بیمار ترکیه‌ای در فرانسه تشخیص داده شد و در ترکیه شیوع بالایی داشته و عمدتاً در پسودوموناس آئروژینوزا و گونه‌های اسینتوباکتر بیان می‌شود، اگرچه در فرانسه، ایتالیا و بلژیک هم انتشار یافته است(۱۷-۷). این آنزیم هم بر روی کروموزوم باکتری و هم بر روی پلاسمید یافت شده است و با توجه به این که این آنزیم در باکتری‌های مختلفی گزارش شده است، لذا ژن این آنزیم بر روی عناصر قابل انتقال واقع شده است و قادر به هیدرولیز پنی سیلین‌ها و سفالوسپورین‌ها می‌باشد و فعالیت آن توسط کلاولانیک اسید نیز مهار می‌شود. آنزیم VEB نیز برای اولین بار روی پلاسمید و اینتگرون ایزوله‌های اشریشیاکلی و کلبسیلا از یک نوزاد ۴ ماهه ویتنامی شناسایی شد که متعلق به بتالاکتاماز وسیع‌الطیف است. این آنزیم در تایلند، کویت، هند و چین نیز گزارش شده است و به نظر می‌رسد احتمالاً منشا آنزیم‌های بتالاکتامازی VEB بیماران آسیایی باشند(۵، ۱۲، ۱۸).

هدف از این مطالعه تعیین فراوانی اشریشاکلی تولید کننده بتالاکتاماز وسیع الطیف و هم‌چنین ارزیابی ملکولی بتالاکتازهای TEM ، PER و VEB در باکتری اشریشاکلی می‌باشد.

Archive of SID

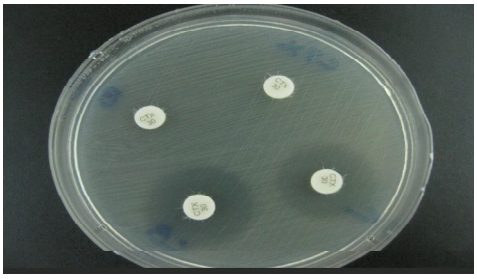
www.SID.ir

مواد و روش ها

در این مطالعه تجربی، تعداد ۲۰۰ سویه باکتری اشریشیاکلی از نمونه‌های مختلف کلینیکی زخم، خون، بافت، ترشحات، ادرار و مدفوع از پنج بیمارستان شهر تهران (مرکز طبی کودکان، مرکز قلب تهران، بقیه ا...، میلاد و مهر) جمع‌آوری شد و با تست‌های بیوشیمیایی تأیید شد.

حساسیت آنتی‌بیوتیکی سویه‌ها با روش انتشار دیسک (Kirby-Bauer) طبق توصیه CLSI نسبت به ۱۴ آنتی بیوتیک سفوکسیتین ۳۰ میکروگرم(FOX)، سفتازیدیم ۳۰ میکروگرم (CAZ)، سفوتاکسیم ۳۰ میکروگرم (CTX)، سفپیم ۵۰ میکروگرم (CPM)، آزترئونام ۳۰ میکروگرم (ATM)، اریترومایسین ۱۵ میکروگرم (ERY)، جنتامایسین ۱۰ میکروگرم (GM)، تتراسیکلین ۳۰ میکروگرم (TE)، کوتریموکسازول ۲۵ میکروگرم (SXT)، کوآموکسی کلاو ۳۰ میکروگرم (AX)، آموکسی‌سیلین ۲۵ میکروگرم (AM)، ایمی‌پنم ۱۰ میکروگرم (IPM)، آمیکاسین ۳۰ میکروگرم (AN) و سیپروفلوکساسین ۳۰ میکروگرم (CP) تعیین گردید.

تولید آنزیم‌های بتالاکتاماز وسیع‌الطیف با استفاده از روش دیسک ترکیبی و با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های سفوتاکسیم و سفتازیدیم همراه با کلاولانیک اسید و به تنهایی تعیین گردید. از سویه اشریشیاکلی با ATCC 25922 جهت کنترل روش‌های آنتی‌بیوگرام و دیسک ترکیبی استفاده شد. هدف از انجام آزمون دیسک ترکیبی جداسازی سوش‌های تولید کننده بتالاکتاماز وسیع‌الطیف بود. در این تست از دیسک‌های سفتازیدیم ۳۰ میکروگرم-CAZ +کلاولانیک اسید ۱۰ میکروگرم و دیسک‌های سفوتاکسیم ۳۰ میکروگرم CTX +کلاولانیک اسید ۱۰ میکروگرم به همراه سفتازیدیم و سفوتاکسیم به تنهایی بود، بعد انکوباسیون به مدت ۲۴ ساعت در۳۷ درجه سانتی گراد، تولید بتالاکتامازهای وسیع‌الطیف از طریق افزایش قطر هاله عدم رشد به اندازه ۵ میلی متر≥ نسبت به سفتازیدیم و سفوتاکسیم در ترکیب هر کدام از آنها با کلاولانیک اسید نشان‌دهنده تولید بتالاکتاماز وسیع‌الطیف بود(شکل ۱).



شکل۱ . روش دیسک ترکیبی دیسک‌های ۳۰ میکروگرم CTX در حضور کلاولانیک اسید ۱۰ میکروگرم (ایجاد هاله عدم رشد) و بدون حضور آن

تعیین حداقل روش غلظت مهار کنندگی(Minimum Inhibitory cnentratio MIC) نیز به صورت رقیق سازی آگار نسبت به سفتازیدیم و سفوتاکسیم انجام شد. برای انجام آزمایش غلظت های ۰/۵ تا ۵۱۲ میکروگرم برمیلی لیتر از هر کدام از آنتی بیوتیک ها تهیه گردید. نتایج این آزمایش در جدول۱ نشان داده شده است..

جدول ۱. نتایج حداقل غلظت مهار کنندگی در سویه‌های حساس و مقاوم به CAZ و CTX

MIC	مقاوم به CAZ	مقاوم به CTX	MIC	حساس به CAZ	حساس به CTX
۱۶	۳۶	۸	<۰/۵	۴۸	۴۷
۳۲	۳۰	۱۳	۰/۵	۱	۱
۶۴	۱۰	۱۸	۱	۴	۱
۱۲۸	۳	۱۶	۲	۶	۶
۲۵۶	۱	۲۱	۴	۲۴	۲۳
۵۱۲	۱۰	۲۱	۸	۲۷	۴۷

DNA باکتری با روش جوشاندن استخراج شد. بدین صورت که چندین کلونی از کشت شبانه (Overnight) باکتری، به اپندورف‌های ۱/۵ میلی متر که حاوی ۲۰۰ میکرولیتر بافر TE بود منتقل و سوسپانسیونه شد. سپس این نمونه‌ها با ۸۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۴ دقیقه سانتریفوژ و این مراحل دو مرتبه دیگر تکرار شد. بعد به مدت ۱۰ دقیقه در بن ماری جوش قرار داده شده و به مدت ۵ دقیقه در یخ قرار گرفت (مرحله ذوب و انجماد). مرحله ذوب و انجماد نیز ۳ بار تکرار شده و با ۸۰۰۰ دور در دقیقه

Archive of SID

www.SID.ir

به مدت ۴ دقیقه سانتریفوژ کرده و محلول رویی آن در یک اپندورف استریل جهت انجام واکنش زنجیره‌ای پلی مراز جمع‌آوری شد.

بررسی فراوانی ژن‌های بتالاکتاماز TEM، PER و VEB با استفاده از پرایمرها و دمای ذکر شده در جدول ۲ و ۳ انجام گردید. ۵ میکرولیتر از DNA استخراج شده به PCR Master mix با حجم نهایی ۲۵ میکرولیتر(هر ویال حاوی ۱ میکرولیتر Mgcl2 (از استوک ۵۰ میلی‌مول)،۲ میکرولیتر بافر ۱۰X، ۲ میکرولیتر dNTP (از استوک ۱۰ میلی مول)، ۱ میکرولیتر از هر پرایمر (از mix primer ۱۰ پیکومول)،۱ میکرولیتر آنزیم Taq Polymerase و ۱۳ میکرولیتر آب) اضافه گردید و از مارکر ۲۵۰ (ladder – سیناژن) جهت تأیید وزن مولکولی محصولات تکثیر شده در واکنش زنجیره‌ای پلی مراز استفاده و نتایج با استفاده از الکتروفورز در ژل آگارز ۱ درصد بررسی شد.

جدول ۲. مشخصات پرایمرهای مورد استفاده در واکنش زنجیره‌ای پلی مراز

نام پرایمر	توالی نوکلئوتیدی	نام ژن
OT3	ATG AGT ATT CAA CAT TTC CG	TEM(F)
OT4	CCA ATG CTT AAT CAG TGA GG	TEM(R)
bla_{PER}	ATG AAT GTC ATT ATA AAA GC	PER(F)
bla_{PER}	AAT TTG GGC TTA GGG CAG AA	PER(R)
bla_{VEB}	CGA CTT CCA TTT CCC GAT GC	VEB(F)
bla_{VEB}	GGA CTC TGC AAC AAA TAC GC	VEB(R)

جدول ۳. شرایط مورد استفاده جهت انجام واکنش زنجیره‌ای پلی مراز

شماره	مراحل	درجه حرارت(°C)	زمان (دقیقه)
		PER,VEB/TEM	PER,VEB/TEM
۱	Initial denaturation	۹۴	۱۰/۴
۲	denaturation	۹۴	۱
۳	Annealing	۵۵/۵	۱
۴	Extension	۷۲	۱
۵	Final extension	۷۲	۵
۶	Cycle number	۳۰/۳۵	

یافته‌ها

از ۲۰۰ سویه اشریشیاکلی جدا شده از نمونه‌های بالینی تحت بررسی ۶۳ نمونه (۳۱/۵ درصد) مربوط به نمونه‌های ادرار، ۳۸ نمونه (۱۹ درصد) مدفوع، ۳۵ نمونه (۱۷/۵ درصد) زخم، ۲۸ نمونه (۱۴ درصد) بافت، ۲۱ نمونه (۱۰/۵ درصد) ترشحات و ۱۵ نمونه (۷/۵ درصد) مربوط به خون بودند. میزان مقاومت سویه‌های بالینی جدا شده نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های مختلف به شرح ذیل بود:

سفوکسیتین ۵۴ درصد، سفتازیدیم ۴۱ درصد و سفوتاکسیم ۴۲ درصد، سفپیم ۳۶ درصد، آزترئونام ۳۹/۵ درصد، اریترومایسین ۹۳/۵ درصد، جنتامایسین ۳۶/۵ درصد، تتراسایکلین ۷۵ درصد، کوتریموکسازول ۵۷ درصد، کوآموکسی‌کلاو ۸۵ درصد، آموکسی‌سیلین ۹۴/۵ درصد، ایمی‌پنم ۱/۵ درصد، آمیکاسین ۳۲/۵ درصد و سیپروفلوکساسین ۳۹ درصد و مقاومت متوسط نسبت به سفوکسیتین ۱۵/۵ درصد و برای سفتازیدیم و سفوتاکسیم ۱۱ درصد به دست آمد. در بین ۸۲ نمونه‌ای که مقاوم به سفتازیدیم بودند ۲۲ نمونه (۲۷ درصد) مربوط به نمونه‌های ادرار، ۱۵ نمونه (۱۸/۵ درصد) زخم، ۱۵ نمونه (۱۸/۵ درصد) بافت، ۱۳ نمونه(۱۵/۵ درصد) مدفوع، ۱۰ نمونه (۱۲ درصد) ترشحات و ۷ نمونه(۸/۵ درصد) مربوط به خون بودند و از ۸۴ نمونه‌ای که مقاوم به سفوتاکسیم بودند ۲۷ نمونه (۳۲/۵ درصد) مربوط به نمونه‌های ادرار، ۱۹ نمونه (۲۲/۵ درصد) زخم، ۱۵ نمونه (۱۸ درصد) مدفوع، ۷ نمونه (۸ درصد) ترشحات، ۱۳ نمونه(۱۵/۵ درصد) بافت و ۳ نمونه (۳/۵ درصد) مربوط به خون بودند(جداول ۴ و ۵).

در آزمون دیسک ترکیبی افزایش قطر هاله عدم رشد به اندازه ۵ میلی متر ≥ نسبت به سفتازیدیم و سفوتاکسیم در ترکیب هر کدام از آنها با کلاولانیک اسید نشان‌دهنده تولید بتالاکتاماز وسیع‌الطیف بود. با آزمون دیسک ترکیبی ۹۴ سویه (۴۷ درصد) تولیدکننده آنزیم بتالاکتاماز وسیع‌الطیف بودند که این سویه‌ها برای بررسی ژن‌های بتالاکتامازی bla_{TEM} 850 bp، bla_{PER} 925 bp و bla_{VEB} 643 bp مورد استفاده قرار گرفتند که در سویه‌های تولیدکننده

Archive of SID

www.SID.ir

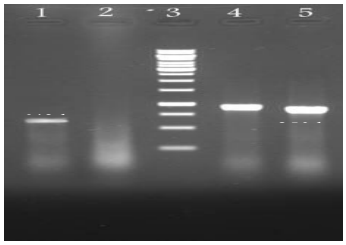
بتالاکتاماز وسیع‌الطیف ژن تولید کننده آنزیم‌های بتالاکتامازی PER و VEB با PCR شناسایی نشد در حالی که ۴۴ درصد از سویه‌های تولید کننده بتالاکتاماز وسیع‌الطیف دارای ژن تولید کننده آنزیم بتالاکتامازی TEM بودند(تصویر ۲). طبق نتایج به دست آمده ۷۷ درصد (۶۵ سویه) از ۸۴ سویه مقاوم به سفوتاکسیم نسبت به سفتازیدیم نیز مقاوم بودند.

جدول۴. الگوهای مقاومت آنتی بیوتیکی در سوش‌های بالینی اشریشیا کلی

ردیف	نام آنتی‌بیوتیک	درصد		
		مقاوم	حد واسط	حساس
۱	سفتازیدیم	۴۱	۴/۵	۵۴/۵
۲	سفوتاکسیم	۴۲	۶/۵	۵۱/۵
۳	سفپیم	۳۶	۷	۵۷
۴	سفوکسیتین	۵۴	۱۵/۵	۳۰/۵
۵	آزترئونام	۳۹/۵	۱۵	۴۵/۵
۶	جنتامایسین	۳۶/۵	۱۲/۵	۵۱
۷	اریترومایسین	۹۳/۵	۶	۰/۵
۸	تتراسایکلین	۷۵	۹/۵	۱۵/۵
۹	کوآموکسی‌کلاو	۸۵	۶/۵	۸/۵
۱۰	کوتریموکسازول	۵۷	۴	۳۹
۱۱	آمپی سیلین	۹۱	۳/۵	۵/۵
۱۲	ایمی پنم	۰/۵	۱/۵	۹۸
۱۳	آمیکاسین	۳۱	۱۷	۶۷/۵
۱۴	سیپروفلوکساسین	۳۹	۳	۵۸

جدول۵. درصد فراوانی مقاومت سویه ها نسبت به آنتی‌بیوتیک-های مورد مطالعه در سویه‌های مقاوم به CAZ و CTX

ردیف	نام آنتی‌بیوتیک	سفوتاکسیم (CTX)	سفتازیدیم (CAZ)
۱	سفپیم	۷۷	۶۹
۲	سفوکسیتین	۸۹	۸۲
۳	آزترئونام	۸۳	۷۱
۴	جنتامایسین	۳۹	۴۶
۵	اریترومایسین	۹۴	۹۰
۶	تتراسایکلین	۷۸	۸۰
۷	کوآموکسی‌کلاو	۹۴	۹۲
۸	کوتریموکسازول	۶۷	۶۳
۹	آمپی سیلین	۹۴	۹۵
۱۰	ایمی پنم	۰	۰
۱۱	آمیکاسین	۱۶	۱۸
۱۲	سیپروفلوکساسین	۳۹	۴۵



تصویر۲. آشکارسازی محصولات . واکنش زنجیره‌ای پلی مراز **باند ۱: 643 bp *bla_{VEB}*، باند ۲: کنترل منفی، باند ۳: ladder marker 250bp، باند ۴: 925 bp *bla_{PER}*، باند ۵ *bla_{TEM}* 850bp**

بحث

امروزه بتالاکتامازهای وسیع‌الطیف به عنوان یک مشکل بیماران بستری شده در بیمارستان در سراسر جهان شناخته شده‌اند. شیوع بتالاکتامازهای وسیع‌الطیف در بین گونه‌های بالینی کشورهای مختلف متفاوت است. باکتری‌های مولد بتالاکتامازهای وسیع‌الطیف غالبا به چندین دسته آنتی‌بیوتیک مقاوم بوده و منجر به شکست درمانی و مشکلات جدی می‌شوند. باکتری‌های تولیدکننده بتالاکتامازهای وسیع‌الطیف به عنوان یک تهدید کلینیکی مطرح بوده و موجب نگرانی پزشکان در درمان عفونت‌های ناشی از این ارگانیسم‌ها شده است(۱۹). سویه‌های تولید کننده این آنزیم‌ها مسئول عفونت‌های بیمارستانی طولانی مدت همراه با پیامدهای ناگواری هستند. با توجه به اهمیت اشریشیاکلی در عفونت‌های بیمارستانی بررسی حضور و تعیین مقاومت این باکتری در سویه‌های جدا شده از نمونه‌های مختلف نشان داد که مقاومت در این سویه‌ها بالا می‌باشد به طوری که مقاومت نسبت به سفتازیدیم و سفوتاکسیم در کل سویه‌ها به ترتیب ۴۱ درصد و ۴۲ درصد بود و مقاومت نسبت به ایمی‌پنم ۱/۵ درصد به دست آمد به دلیل این که ایمی‌پنم در کشور ما یک آنتی‌بیوتیک بیمارستانی بوده و بدون تجویز پزشک مصرف نمی‌شود، لذا مقاومت به این دارو در ایران نسبت به سایر کشورها پایین‌تر است. نتایج نشان می‌دهد که تولید آنزیم‌های بتالاکتاماز وسیع‌الطیف در سویه‌های مورد مطالعه بالا است (۴۷ درصد)

Archive of SID

www.SID.ir

ولی آنزیم‌های PER وVEB هنوز در سویه‌های مورد مطالعه مشاهده نمی‌شوند. در بررسی‌ای که در سال ۱۳۸۵ توسط شاهچراغی و نصیری بین ۱۹۶ سویه اشریشیاکلی جدا شده از بیمارستان‌های شهر تهران انجام گرفت شیوع بتالاکتاماز وسیع الطیف با روش‌های فنوتیپی دیسک دیفیوژن و تعیین حداقل غلظت مهار کنندگی سفتازیدیم با روش میکروبراث دایلوشن مورد بررسی قرار گرفتند نشان داد که ۷۰/۶ درصد سویه‌های مورد مطالعه بتالاکتاماز وسیع‌الطیف مثبت بودند(۱). اما در سویه‌های مورد بررسی ما که با تست دیسک ترکیبی انجام گردید ۴۷ درصد بتالاکتاماز وسیع‌الطیف مثبت شناخته شدند.

شاهچراغی و همکاران در تحقیقی دیگر ۱۵۰ سویه کلبسیلا از نمونه‌های مختلف شامل ادرار، خلط، زخم و مایع مغزی نخاعی از ۵ بیمارستان تهران ایزوله و جمع‌آوری کردند. برای تعیین مقاومت نمونه‌ها تست آنتی بیوگرام با روش دیسک دیفیوژن صورت گرفت. سپس حداقل غلظت مهار کنندگی سوش‌های جدا شده نسبت به آنتی‌بیوتیک سفتازیدیم به روش میکرو دایلوشن تعیین شد. برای بررسی وجود بتالاکتامازهای وسیع‌الطیف در سویه‌های ایزوله شده از روش دیسک دیفیوژن استفاده گردید. نتایج به دست آمده به این صورت بود که میزان مقاومت کلبسیلا پنومونیه به کاربنی‌سیلین ۹۴ درصد، پیپراسیلین ۵۵ درصد، سفوتاکسیم ۳۲ درصد و سفتازیدیم ۳۱ درصد بود. هیچ سوش مقاوم به ایمی‌پنم دیده نشد.

در مطالعه‌ای که زمان زاد و همکاران فراوانی ژن TEM-1 در سویه‌های اشریشیاکلی، کلبسیلا پنومونیه و انتروباکتر تولید کننده بتالاکتامازهای وسیع‌الطیف ایزوله شده از نمونه‌های کلینیکی شهرکرد انجام دادند، ۵۴/۲ درصد دارای ژن مقاومت بتالاکتاماز TEM-1 بودند که در ایزوله‌های اشریشیاکلی ۴۸/۷ درصد گزارش شد(۲۰).

شیوع ژن TEM-1 در یک مطالعه‌ای که در ترکیه و بر روی نمونه‌های باکتری‌های روده‌ای به دست آمده از بیمارستان انجام شد، ۵۲/۷ درصد برآورد گردید(۲۱). این میزان در بررسی مشابهی در ایتالیا ۵۶/۴ درصد گزارش شده است(۲۲). در حالی که در تایوان نگران کننده بوده و ۸۱ درصد در سویه‌های اشریشیاکلی کلبسیلا پنومونیه و انتروباکتر گزارش شده است(۲۳).

در برخی مطالعات در ایران مقاومت‌های دارویی در برابر سفالوسپورین‌های نسل سوم و بقیه داروهای طیف وسیع بررسی شده است. قناعت و صادقیان مقاومت ۱۲۶۱ باکتری بیماری‌زا در برابر سه داروی طیف وسیع سفتازیدیم، سیپروفلوکساسین و سفتی‌زوکسیم بررسی شد که هر سه دارو اثر خوبی روی باسیل‌های گرم منفی داشتند(۲۴). اما در اشریشیاکلی‌های مورد بررسی ما یک مقاومت تقریبا ۴۰ درصد نسبت به سفوتاکسیم، سفتازیدیم و سیپروفلوکساسین دیده شد. در مطالعه رستگارلاری و همکاران بر روی بیماران بستری مبتلا به عفونت ادراری ناشی از باسیل‌های گرم منفی نشان داده شد که باکتری‌های مختلف از جمله اشریشیاکلی ۱۴ درصد در برابر سفتازیدیم مقاوم بودند(۲۵). اما در سویه‌های مورد مطالعه ما از ۸۴ سویه مقاوم به سفوتاکسیم ۲۷ نمونه (۳۲ درصد) و از ۸۲ سویه مقاوم به سفتازیدیم ۲۲ نمونه (۲۶ درصد) مربوط به نمونه‌های ادراری بودند. مسجدیان و همکاران با بررسی ۱۴۸ سویه اشریشیاکلی با دو روش دیسک ترکیبی و دیسک دوگانه به ترتیب ۵۱ درصد (۷۶ مورد) و ۷۰ درصد (۴۹ مورد) را مولد بتالاکتاماز وسیع‌الطیف گزارش نمودند. این محققین ۵۰ درصد از سویه‌های اشریشیاکلی را دارای پلاسمیدهای مقاومت مربوط به آنزیم‌های بتالاکتاماز وسیع‌الطیف گزارش کردند(۲۶).

در سایر کشورهای آسیایی نیز آمار مربوط به سویه‌های مولد بتالاکتاماز وسیع‌الطیف تفاوت بارزی با کشور ایران نداشته و اغلب به صورت طرح‌های تحقیقاتی پراکنده می‌باشند. برای مثال چئونگ و همکاران الگوی مقاومت ۳۶۲۴۳ سویه باکتریایی جدا شده از ۶ بیمارستان عمومی کشور مالزی را بررسی نمودند که در این مطالعه، ۵/۵ درصد از سویه‌های اشریشیاکلی، ۱۶/۶ درصد از سویه‌های کلبسیلا پنومونیه و ۶/۸ درصد از سویه‌های سودوموناس‌آئروژینوزا در برابر سفتازیدیم مقاوم بودند. در

Archive of SID

www.SID.ir

این مطالعه تولید بتالاکتاماز وسیع‌الطیف در سویه‌ها بررسی نشده بود. به صورت تخمینی ۱۹-۷ درصد اشریشیاکلی و ۳۸-۲۷ درصد گونه‌های کلبسیلا در کشور مالزی مولد بتالاکتاماز وسیع‌الطیف‌اند(۲۷). در مقایسه این ۵/۵ درصد مقاومت سویه‌های اشریشیاکلی بررسی شده در کشور مالزی با نتایج ما نشان می‌دهد که مقاومت نسبت به سفالوسپورین‌های نسل سوم در کشور ما نسبتاً بالا بوده بنابراین باید در درمان بیماری‌های عفونی با این آنتی‌بیوتیک‌ها دقت زیادی نمود.

نتیجه‌گیری

تولید بتالاکتاماز وسیع‌الطیف به عنوان یک تهدید بزرگ در مصرف سفالوسپورین‌های وسیع‌الطیف به شمار می‌رود. بنابراین بایستی در انتخاب آنتی بیوتیک مناسب برای درمان عفونت‌هایی که مشکوک به ارگانیسم‌های تولیدکننده بتالاکتاماز هستند دقت نمود. هم‌چنین سوش‌هایی که حساسیت آنها در برابر سفتازیدیم و سفوتاکسیم کاهش پیدا کرده است، باید از نظر داشتن ژن‌های بتالاکتاماز وسیع‌الطیف مورد بررسی قرار گیرند و سویه‌های تحت درمان به صورت پیوسته بررسی شوند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از دانشگاه تربیت درس تهران به دلیل تامین اعتبار این پژوهش تشکر و قدردانی می نمایم.

منابع

1. Shahcheraghi NV, shoraj F. Evaluation existance of blaTEM and blashv Beta-lactamase genes in resistance antibiotic Escherichia coli strains isolated from clinical samples obtained from Tehran Hospitals. Journal of Iran medical microbiology. 1386;1(4):21-7.[Persian]

2. Ambler R. The Structure of beta Lactamases. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, Biological Sciences. 1980;289(1036):321-31.

3. Knothe H, Shah P, Krcmery V, Antal M, Mitsuhashi S. Transferable resistance to cefotaxime, cefoxitin, cefamandole and cefuroxime in clinical isolates of Klebsiella pneumoniae and Serratia marcescens. Infection. 1983;11(6):315-7.

4. Rodríguez-Baño J, Navarro MD, Romero L, Martinez-Martinez L, Muniain MA, Perea EJ, et al. Epidemiology and clinical features of infections caused by extended-spectrum beta-lactamase-producing Escherichia coli in nonhospitalized patients. Journal of clinical microbiology. 2004;42(3):1089-94.

5. Poirel L, Naas T, Guibert M, Labia R, Nordmann P. Molecular and biochemical characterization of VEB-1, a novel class A extended-spectrum β-lactamase encoded by an Escherichia coli integron gene. Antimicrobial agents and chemotherapy. 1999;43(3):573-81.

6. Jacoby GA, Munoz-Price LS.The new beta-lactamases. N Engl J Med. 2005 252(4):380-91.

7. Nordmann P, Naas T. Sequence analysis of PER-1 extended-spectrum beta-lactamase from Pseudomonas aeruginosa and comparison with class A beta-lactamases. Antimicrobial agents and chemotherapy. 1994;38(1):104-14.

8. Nordmann P, Ronco E, Naas T, Duport C, Michel-Briand Y, Labia R. Characterization of a novel extended-spectrum beta-lactamase from Pseudomonas aeruginosa. Antimicrobial agents and chemotherapy. 1993; 37(5):962-9.

9. Vahaboglu H, Dodanli S, Eroglu C, Ozturk R, Soyletir G, Yildirim I, et al. Characterization of multiple-antibiotic-resistant Salmonella typhimurium stains: molecular epidemiology of PER-1-producing isolates and evidence for nosocomial plasmid exchange by a clone. Journal of clinical microbiology. 1996; 34(12): 2942-6.

10. Vahaboglu H, Coskunkan F, Tansel O, Ozturk R, Sahin N, Koksal I, et al. Clinical importance of extended-spectrum ß-lactamase (PER-1-type)-producing Acinetobacter spp. and Pseudomonas aeruginosa strains. Journal of medical microbiology. 2001; 50(7): 642-5.

11. Weldhagen GF, Poirel L, Nordmann P. Ambler Class A Extended-Spectrum {beta}-Lactamases in Pseudomonas aeruginosa: Novel Developments and Clinical Impact. Antimicrobial agents and chemotherapy. 2003; 47(8): 2385-92.

12. Claeys G, Verschraegen G. PER-1 β-lactamase-producing Pseudomonas aeruginosa in an intensive care unit J Antimicrob Chemother. 2000; 45(6): 924-5.

Archive of SID

www.SID.ir

13. Naas T, Bogaerts P, Bauraing C, Degheldre Y, Glupczynski Y, Nordmann P. Emergence of PER and VEB extended-spectrum β-lactamases in Acinetobacter baumannii in Belgium. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2006;58(1):178-82.
14. Pagani L, Mantengoli E, Migliavacca R, Nucleo E, Pollini S, Spalla M, et al. Multifocal Detection of Multidrug-Resistant Pseudomonas aeruginosa Producing the PER-1 Extended-Spectrum {beta}-Lactamase in Northern Italy. Journal of clinical microbiology. 2004;42(6):2523-14.
15. Paterson DL, Bonomo RA. Extended-spectrum β-lactamases: a clinical update. Clinical Microbiology Reviews. 2005;18(4):657-86.
16. Philippon A, Labia R, Jacoby G. Extended-spectrum beta-lactamases. Antimicrob Agents Chemother. 1989; 33(8): 1131-6.
17. Ellen DRAMY, Rudenskyb BB. Susceptibilities of ESBL-producing Enterobacteriaceae to ertapenem, meropenem and piperacillin-tazobactam with and without clavulanic acid. Chemotherapy. 2007;53:185-9.
18. Girlich D, Naas T, Leelaporn A, Poirel L, Fennewald M, Nordmann P. Nosocomial Spread of the Integron-Located veb-1—Like Cassette Encoding an Extended-Spectrum β-Lactamase in Pseudomonas aeruginosa in Thailand. Clinical infectious diseases. 2002;34(5):603-11.
19. Aubert D, Girlich D, Naas T, Nagarajan S, Nordmann P. Functional and Structural Characterization of the Genetic Environment of an Extended-Spectrum {beta}-Lactamase blaVEB Gene from a Pseudomonas aeruginosa Isolate Obtained in India. Antimicrobial agents and chemotherapy. 2004; 48(9): 3284-90.
20. Zamanzad B, Daiham B, Nafisi M, Karimi A. tudy of ferquency TEM-1 gene in E.coli, Klebsiella pneumonia and entrobacter strains producing extended spectrum beta-lactamases in clinical sample shahrkord hospital with PCR. hamedan med J. 2007; 14(4):19-25.[Persian]
21. Tasli H, Bahar IH. Molecular characterization of TEM-and SHV-derived extended-spectrum beta-lactamases in hospital-based Enterobacteriaceae in Turkey. Japanese journal of infectious diseases. 2005; 58(3): 162-7.
22. Perilli M, Dell'Amico E, Segatore B, De Massis MR, Bianchi C, Luzzaro F, et al. Molecular Characterization of Extended-Spectrum {beta}-Lactamases Produced by Nosocomial Isolates of Enterobacteriaceae from an Italian Nationwide Survey. Journal of clinical microbiology. 2002; 40(2): 611-4.
23. Ma L, Chang FY, Fung CP, Chen TL, Lin JC, Lu PL, Huang LY, Chang JC, Siu LK. Variety of TEM-, SHV-, and CTX-M-type beta-lactamases present in recent clinical isolates of Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, and Enterobacter cloacae from Taiwan. Microb Drug Resist. 2005;11(1):31-9.
24. Ghanaat SA. Microbial resistance to Hospital infections. The Iranian Journal of otorhinolaryngology. 2001; 13(27): 44-5.[Persian]
25. Rastgarlari MF, Salekmoghaddam A. laboraties Susceptibility of Ofloxasin with Ceftriaxon by Minimum Inhibitory C(MIC) method. Arak medical university journal. 2001;5(4):1-15.[Persian]
26. Masjedian Jazi F, Valehi F, Talebi A, Rastegar Lari A. Molecuar evaluation of resistance to extended spectrum B-lactamases Produciny E.coli and K.pneumonia. Med Microbiol J Iran. 2007; 1:27-34.
27. Cheong Y, Lim V, Jegathesan M, Suleiman A. Antimicrobial resistance in 6 Malaysian general hospitals. The Medical journal of Malaysia. 1994; 49(4): 260-5.

Archive of SID

www.SID.ir