



ژن Outer membrane protein D در ایزوله‌های بالینی سودوموناس آئروژینوزا و نقش آن در مقاومت آنتی بیوتیکی

بدرالسادات منقی^۱، سهراب نجفی پور^{۲*}

۱- گروه میکروب شناسی، دانشکده میکروب شناسی، واحد علوم و تحقیقات شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

۲- گروه میکروبیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی فسا، فسا، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۹/۲۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۵/۱۹

چکیده

زمینه و هدف: سودوموناس آئروژینوزا شایع ترین عامل عفونت‌های بیمارستانی در بیماران بستری می‌باشد. پروتئین OprD یک پورین اختصاصی است که ورود آنتی بیوتیک‌های کاربامپنم به درون باکتری را تنظیم می‌کند. فقدان پروتئین OprD سبب مقاومت سودوموناس آئروژینوزا به کاربامپنم می‌گردد. در این مطالعه، حضور ژن outer membrane protein D (OprD) در باکتری‌های سودوموناس آئروژینوزا جدا شده از بیماران بستری در بیمارستان سوختگی قطب الدین شیراز بررسی گردید.

مواد و روش‌ها: از ۲۵۰ نمونه زخم سوختگی بیماران بستری، ۶۶ ایزوله سودوموناس آئروژینوزا جداسازی شد. ویژگی‌های سویه‌ها توسط تست‌های بیوشیمیایی مورد تأیید قرار گرفت و تست آنتی بیوگرام به روش دیسک دیفیوژن انجام گردید. در انتها سویه‌های سودوموناس از نظر حضور ژن OprD با روش PCR مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتایج: بیشترین میزان حساسیت جدایه‌های سودوموناس آئروژینوزا نسبت به دو آنتی بیوتیک کلرامفنیکل و کلیستین و بیشترین میزان مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک‌های سیپروفلوکساسین، جنتامایسین، سفوتاکسیم، سفزازیدیم، ایمپنم، مروپنم، اریترومایسین مشاهده شد. با بررسی توسط PCR، ۶۱٪ از جدایه‌ها واجد ژن OprD بودند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه، موثرترین دارو در درمان عفونت‌های سودوموناس آئروژینوزا در بیماران سوختگی آنتی بیوتیک‌های کلرامفنیکل و کلیستین می‌باشند. حذف ژن OprD و موتاسیون در آن سبب مقاومت باکتری نسبت به داروهای کاربامپنم می‌گردد.

کلمات کلیدی: ژن OprD، سودوموناس آئروژینوزا، مقاومت آنتی بیوتیکی، PCR.

مقدمه

به علت تولید تری متیل آمین در پلیت حاوی سودوموناس آئروژینوزا بویی شبیه به میوه انگور یا گل یاس استشمام می‌شود (۵). تنوع ژنتیکی این باکتری به علت توانایی سازگاری با میزبان‌ها و محیط‌های مختلف زیاد است و ویژگی‌های فنوتیپی متفاوتی را نشان می‌دهد (۶). این باکتری به خوبی روی بیشتر محیط‌های کشت آزمایشگاهی رشد می‌کند و روی آگار خونی و آگار آبی ائوزین متیل تیونین جدا می‌شود. روش‌های مولکولی جهت شناسایی ایزوله‌های غیر تیپیک مؤثرتر و دقیق تر هستند (۷).

یکی از مهم ترین عوامل مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری سودوموناس آئروژینوزا نسبت به آنتی بیوتیک های خانواده

سودوموناس آئروژینوزا یک پاتوژن فرصت طلب بیمارستانی است. این ارگانیزم نسبت به گروه‌های مختلفی از آنتی بیوتیک‌ها مقاوم می‌باشد. عفونت‌های ناشی از این ارگانیزم به علت مقاومت آنتی بیوتیکی ممکن است در نهایت منجر به مرگ شود (۱، ۲). سودوموناس آئروژینوزا باسیل گرم منفی، اکسیداز مثبت، متحرک و دارای یک تا سه فلاژل قطبی است (۳). این باکتری به جز مواقعی که در حضور نیترات رشد می‌کند و آن را به نیتريت احیا می‌نماید، در سایر موارد هوای اجباری می‌باشد (۴).

* نویسنده مسئول: سهراب نجفی پور، گروه میکروبیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی فسا، فسا، ایران.
Email:sohrabnajafipour@yahoo.com



۴) فلزات روی و مس موجب کاهش بیان ژن *OprD* در سودوموناس آئروژینوزا می‌شود که منجر به ایجاد مقاومت به آنتی بیوتیک می‌گردد (۱۵).

جهش‌هایی که سبب غیرفعال شدن ژن *OprD* می‌شود، بیشتر سبب مقاومت به ایمی پنم و به میزان کمتری به مروپنم و دوری پنم می‌گردد (۱۶).

حضور عوامل ژنتیکی IS Pa 16-Like و IS 1394 درون ژن *OprD*، سبب اختلال در عملکرد این ژن می‌گردد و در نتیجه سبب مقاومت آنتی بیوتیکی به کارباینها و همچنین کاهش بیان ژن *OprD* در سودوموناس آئروژینوزا می‌گردد (۱۷).

از آنجائی که امروزه مقاومت آنتی بیوتیکی در سودوموناس آئروژینوزا نسبت به گذشته افزایش یافته است و همان طور که ذکر شد ژن *OprD* از جمله عوامل موثر در حساسیت به آنتی بیوتیک‌های کارباینم است؛ لذا در این مطالعه میزان شیوع ژن *OprD* در ایزوله‌های بالینی سودوموناس آئروژینوزا در بین بیماران بستری بیمارستان سوختگی و نقش آن در مقاومت آنتی بیوتیکی ایزوله‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه که به مدت یک سال (اسفند ماه ۹۱ تا اسفند ماه ۹۲) به طول انجامید، از ۲۵۰ بیمار سوختگی بستری شده در بیمارستان قطب الدین شیراز نمونه گیری مستقیم از زخم انجام گرفت. سپس به منظور جداسازی سویه‌های سودوموناس آئروژینوزا به کمک تست‌های تشخیصی شامل روش فنوتیپی، رشد در دمای ۴۲ درجه سانتی گراد، رنگ آمیزی گرم، کشت بر روی محیط‌های EMB Agar، Blood Agar و تست‌هایی از قبیل اکسیداز، کاتالاز، TSI، MR-VP، SIM و سیمون سترات هویت سویه‌ها تایید شد و توسط تست آنتی بیوگرام از نظر مقاومت آنتی بیوتیکی مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزیابی حساسیت ضد میکروبی مطابق روش استاندارد انتشار از دیسک انجام گردید. جهت انجام تست آنتی بیوگرام در ابتدا کلنی‌های سودوموناس آئروژینوزای حل شده در محیط نوترینت برات را با استاندارد نیم مک فارلند سنجیده و وقتی به کدورت مورد نظر و مطابق با استاندارد رسید،

کارباینم عدم حضور ژن *OprD* یا جهش در این ژن می‌باشد (۸). *OprD* نوعی پورین اختصاصی در باکتری سودوموناس آئروژینوزا است و کانال ورودی قندها، پپتیدهای کوچک و آمینواسیدهای بازی و بعضی از داروها خصوصاً خانواده کارباینها به داخل باکتری می‌باشد. این پورین اختصاصی بسیار شبیه پورین غیراختصاصی OmpF در E.coli می‌باشد. فقدان ژن *OprD* یا کاهش بیان آن و یا جهش در این ژن منجر به کاهش ورود کارباینها به درون باکتری و در نهایت سبب مقاومت سودوموناس آئروژینوزا به کارباینها می‌گردد (۹، ۱۰). گزارش‌ها از مقاومت آنتی بیوتیکی سودوموناس آئروژینوزا نشان می‌دهد که حساسیت باکتری نسبت به کارباینم کاهش یافته است. کارباینها عوامل ضد میکروبی هستند که معمولاً برای درمان عفونت‌های تولید شده توسط سویه‌های چندگانه سودوموناس آئروژینوزا استفاده می‌شوند (۱۱).

کارباینها عملکرد خود را با مهار سنتز پپتیدوگلیکان از طریق پروتئین‌های متصل شونده به پنی سیلین که بر روی سطح بیرونی غشای سیتوپلاسمی است، انجام می‌دهند. به طور کلی کارباینها آنتی بیوتیک‌های هیدروفیل کوچکی هستند که قادر به عبور از غشای خارجی باکتری است و از طریق کانال‌های آبی پروتئین‌های پورین وارد سلول می‌شوند (۱۲). کارباینها عوامل ضد میکروبی هستند که به دلیل مصرف بی رویه آنتی بیوتیک‌ها امروزه دیگر داروی مناسبی محسوب نمی‌گردند (۱۳). عدم وجود پروتئین *OprD* در غشای بیرونی یکی از مهم‌ترین مکانیسم‌های مقاومت کارباینم در سودوموناس آئروژینوزا می‌باشد. این پورین اختصاصی دارای یک نقش خاص در برداشت و جداسازی آمینواسیدهایی با بار مثبت مانند لایزین و گلوتامات می‌باشد (۱۴). مکانیسم‌های مقاومت وابسته به *OprD* شامل:

- ۱) مکانیسم‌هایی که موجب کاهش بیان ژن *OprD* می‌شود.
- ۲) جهش‌هایی که منجر به ایجاد محصولات ناکارآمد و در نهایت منجر به تغییر در عملکرد پورین خارج سلولی (غشای خارجی) می‌گردد.
- ۳) تخریب پروموتور ناحیه بالا دستی این ژن که در نتیجه حذف یا اضافه شدن قطعاتی به ژن *OprD* اتفاق می‌افتد.



دستگاه ترمال سایکلر Bio Rad قرار داده شد. شرایط واکنش PCR جهت شناسایی ژن *OprD* در سودوموناس *آنروژینوزا* در جدول ۲ ذکر شده است.

بر روی محیط مولر هینتون آگار کشت داده و دیسک‌های آنتی بیوتیک به فاصله ۳ میلی متر از لبه پلیت و به فاصله ۵ میلی متر نسبت به یکدیگر قرار داده شد و بعد از ۲۴ ساعت دمای ۳۷ درجه سانتی گراد درون انکوباتور، ایجاد هاله یا عدم ایجاد هاله که نشان

جدول ۱. جفت پرایمرهای پیشرو و معکوس برای ژن‌های *OprD*

gene	Sequence of forward Primer(5'-3')	Sequence of reverse primer (5'-3')	Product bp
<i>OprD</i>	ATGAAAGTGATGAAG	CAGGATCGACAGCGG	~ 1330 ~ 2660

جدول ۲. شرایط واکنش PCR جهت شناسایی ژن *OprD*

Stage	Template	time	Loop (cycles)
First:	94°C	5min	1
Denaturation	94°C	30s	50
Annealing	50°C	30s	
Elongation	72°C	1min	

نتایج

نتایج حاصل از تست آنتی بیوگرام ۶۶ جدایه سودوموناس *آنروژینوزا* نشان داد که بیش از ۹۰ درصد به تمام آنتی بیوتیک‌های رایج مقاوم هستند و تنها به آنتی بیوتیک Coliclin حساس می‌باشند.

با توجه به تاثیر مطلوب آنتی بیوتیک Coliclin در درمان و بهبود بیماران سوختگی می‌توان از این دارو به صورت ترکیبی با سایر آنتی بیوتیک‌ها استفاده نمود. درصد مقاومت‌ها نسبت به آنتی بیوتیک‌های مختلف متفاوت می‌باشند. بیشترین مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک‌های سیپروفلوکساسین، جنتامایسین، سفوتاکسیم، سفتازیدیم، ایمی پنم، مروپنم، اریترومایسین و کمترین میزان مقاومت به دو آنتی بیوتیک کلرامفنیکل و کلیستین مربوط می‌شود.

از بین ۲۵۰ نمونه مورد مطالعه، تعداد ۶۶ نمونه (۲۶٪) سودوموناس *آنروژینوزا* ابتدا به روش فنوتیپی و سپس به روش مولکولی با استفاده از پرایمر (ATCC 27583) rRNA ۱۶S تائید شد. (شکل ۱) توسط آزمایش PCR تعداد ۴۰ مورد (۶۰٪) از نظر ژن *OprD* مثبت شدند (شکل ۲).

دهنده حساسیت و مقاومت باکتری هست مورد ارزیابی قرار گرفت.

دیسک‌های آنتی بیوتیکی مورد استفاده شامل سیپروفلوکساسین، جنتامایسین، سفوتاکسیم، فتازیدیم، ایمیپنم، مروپنم، اریترومایسین، کلرامفنیکل و کلیستین بودند (دیسک‌های آنتی بیوتیکی به کار رفته در این آزمایش از شرکت های مدیا هندوستان خریداری شد).

پس از شناسایی باکتری با روش‌های فنوتیپی و مشاهده میزان مقاومت آنتی بیوتیکی، DNA باکتری استخراج شد و ژن *OprD* با روش PCR آمپلی فای شد و روی ژل آگاروز ۱/۵ درصد الکتروفورز گردید. از اتیدیوم بروماید در ساخت ژل استفاده شد. جهت استخراج DNA، کیت (سیناژن- ایران) مورد استفاده قرار گرفت. برای انجام PCR از جفت پرایمرهای ذکر شده در جدول ۱ استفاده شد.

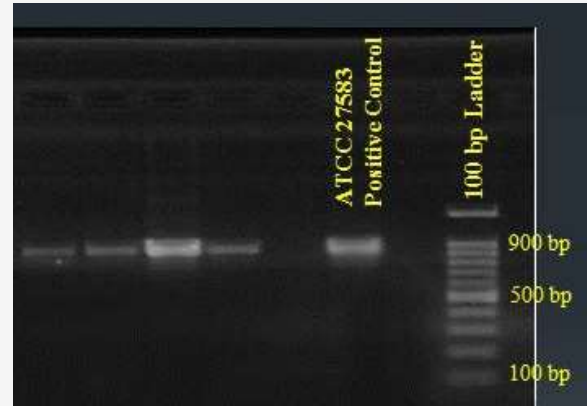
جهت ساخت Master Mix از ۲/۵ میکرولیتر بافر PCR، ۱ میکرولیتر $MgCl_2$ ، ۱ میکرولیتر dNTPs و ۰/۵ میکرولیتر آنزیم Taq پلی مزاز به همراه ۱ میکرولیتر از هر پرایمر به همراه ۳ میکرولیتر از DNA الگو با حجم کلی ۲۵ میکرولیتر تهیه و در

کارباپنم در خانواده سودوموناس می‌باشد (۱۸). موتاسیون در ژن *OprD* سودوموناس‌های مورد بررسی در این مطالعه منجر به افزایش مقاومت در برابر مروپنم و دوری پنم می‌شود، اما تاثیری بر روی حساسیت ایمپنم در سودوموناس آئروژینوزا ندارد (۱۹). امروزه سودوموناس آئروژینوزا به آنتی بیوتیک‌های خانواده کارباپنم تا حدود زیادی مقاوم بوده و در عفونت‌های بیمارستانی نقش به سزایی را ایفا می‌نماید (۲۰).

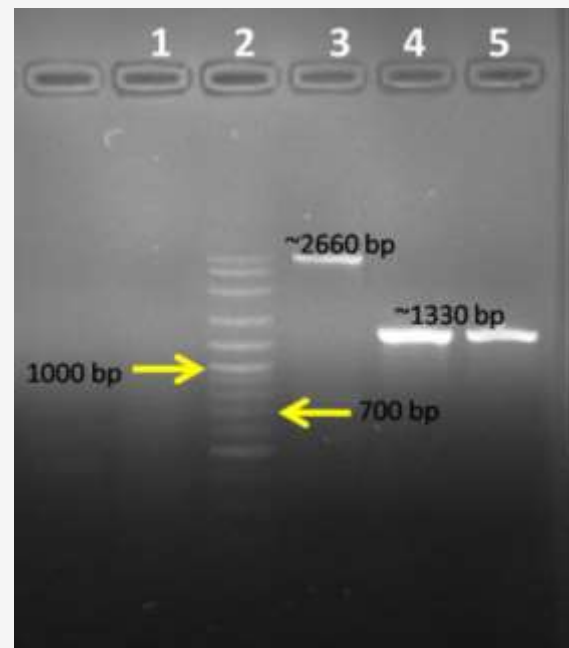
فارا و همکاران در سال ۲۰۰۸ ضمن بررسی الگوهای مقاومت، مشاهده کردند که ۲۹/۵ درصد از ایزوله‌های مقاوم به ایمی پنم نسبت به سیپروفلوکساسین یا پپراسیلین حساس هستند و این دو دارو مؤثرترین آنتی بیوتیک در درمان سودوموناس آئروژینوزا می‌باشند و میزان مقاومت به آن‌ها از سایر آنتی بیوتیک‌ها کمتر است (۲۱).

گسترش روش‌های تشخیص مولکولی منجر به درمان مؤثر بیماران می‌شود و از گسترش ایزوله‌های مقاوم باکتری‌ها جلوگیری می‌نماید. این باکتری پاتوژن فرصت طلب یکی از عوامل عفونت‌های سوختگی و سومین عامل شایع عفونت‌های بیمارستانی می‌باشد و سبب مرگ بیماران با ضعف سیستم ایمنی می‌شود (۲۲).

با توجه به لزوم درمان مؤثر عفونت‌های سودوموناس آئروژینوزا و رابطه مقاومت آنتی بیوتیکی با ژن *OprD*، وجود ترکیب یا دارویی که موتاسیون ژن *OprD* را خنثی نموده و ورود آنتی بیوتیک‌های کارباپنم را تسهیل نماید در درمان مؤثر خواهد بود. ارتباط تنگاتنگی بین پروتئین *OprD* و Mex AB به عنوان پروتئین غشای خارجی، با پمپ افلاکس که نقش عمده‌ای در انتشار خارجی (برون دهی) آنتی بیوتیک‌ها و مقاومت آنتی بیوتیکی سودوموناس آئروژینوزا دارد، مشاهده شده است؛ لذا مطالعه بر روی ارتباط این دو مورد و نحوه همکاری و عملکرد آن‌ها با یکدیگر مورد نیاز می‌باشد. از سوی دیگر آنزیم‌های مختلفی در پدیده مقاومت آنتی بیوتیکی سودوموناس آئروژینوزا نقش دارد. از جمله مهم‌ترین گروه‌های آنزیمی می‌توان به خانواده بتالاکتامازها خصوصاً متالوبتالاکتامازها اشاره کرد. خنثی شدن موتاسیون ژن *OprD* یا وجود ماده‌ای که بتواند موتاسیون را غیرفعال کند می‌تواند به حساسیت باکتری نسبت به آنتی



شکل ۱. نتایج PCR ژن RNA ۱۶S ایزوله‌های جداسازی شده و سویه استاندارد سودوموناس آئروژینوزا (ATCC 27583)



شکل ۲. نتایج PCR ژن OprD - باند 2600bp محصول PCR ژن کامل OprD و باند 1330bp محصول PCR ژن موتاسیون یافته

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده ژن *OprD* نقش به سزایی در حساسیت باکتری سودوموناس به آنتی بیوتیک کارباپنم دارد. پروتئین *OprD* اصلی ترین راه ورود آنتی بیوتیک‌های خانواده



ولیعصر(عج) و دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی فسا به لحاظ حمایت مالی این طرح پژوهشی اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارض منافی را اعلام نکرده‌اند.

بیوتیک‌های خانواده کارباپنم (نسل جدید پنی سیلین و بتالاکتاماز) منجر گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله مراتب سپاس و قدردانی خود را از مشاوران محترم واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان حضرت

References

1. Hancock REW, Speert DP. Antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: mechanisms and impact on treatment. *Drug Resist.* 2000;3(4): 247–255.
2. Obritsch MD, Fish DN, Maclaren R, Jung R. National surveillance of antimicrobial resistance in *Pseudomonas aeruginosa* isolates obtained from intensive care unit patients from 1993 to 2002. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2004;48(12):4606–4610.
3. Shahgherraghi F, Feizabadi MM, Yamin V, et al. Serovar determination, drug resistance patterns and plasmid profiles of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from burn patients at two hospitals of Tehran (Iran). *Burns.* 2003; 29 (6):547-551.
4. Japoni A, Alborzi A, Kalani M, Nasiri J, Hayati M, Farshad S. Susceptibility patterns and crossresistance of antibiotics against *Pseudomonas aeruginosa* isolated from burn patients in the South of Iran. *Burns* 2006; 32(3): 343-7.
5. Qin X, Emerson J, Stapp J, Stapp L, Abe P, Burns JL. Use of real-time PCR with multiple targets to identify *Pseudomonas aeruginosa* and other nonfermenting gram-negative bacilli from patients with cystic fibrosis. *J Clin Microbiol.* 2003; 41(9): 4312-7.
6. Tramper-Stranders GA, van der Ent CK, Wolfs TF. Detection of *Pseudomonas aeruginosa* in patients with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros* 2005; 4(2): 37-43.
7. Mushtaq S, Ge Y, Livermore DM. Doripenem versus *Pseudomonas aeruginosa* in vitro: activity against characterized isolates, mutants, and transconjugants and resistance selection potential. *Antimicrob Agents Chemother.* 2004; 48(8):3086–3092.
8. Huang H, Jeanteur D, Pattus F, Hancock RE. Membrane topology and site-specific mutagenesis of *Pseudomonas aeruginosa* porin OprD. *Microbiol.* 1995; 16(5):931–941.
9. Wallker MW. A new mathematical model for relative quantification in real-time RT-PCR. *Nucleic Acids Res* 2001; 29(9):29-45.
10. Yamamoto S, Kasai H, Arnold DL, Jackson, RW, Vivian A, Harayama S. Phylogeny of the genus *Pseudomonas*: intrageneric structure reconstructed from the nucleotide sequences of *gyrB* and *rpoD*. *Microbiology* .2000;146(Pt 10):2385–2394.
11. Yoneyama H, Yoshihara E, Nakae T. Nucleotide sequence of the protein D2 gene of *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2009;36(8):1791–1793.
12. Zilberberg, MD, Chen J, Mody SH, Ramsey AM, Shorr AF. Imipenem resistance of *Pseudomonas* in pneumonia: a systematic literature review. *BMC Pulm. Med.* 2010; 10:45–55.
13. Lauretti L, Cloning and characterization of *blaVIM*, a new integron-borne metallo lactamase gene from a *Pseudomonas aeruginosa* clinical isolate. *Antimicrob. Agents Chemother.* 1999;43(7): 1584 –1590.
14. Masuda N. Contribution of the MexX-MexY-OprM efflux system to intrinsic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2000;44(9):2242–2246.
15. Quinn JP, Dudek EJ, DiVincenzo CA, Lucks DA, Lerner SA. Emergence of resistance to imipenem during therapy for *Pseudomonas aeruginosa* infections. *J Infect Dis.* 1986;154(2):289-294.
16. Köhler T, Michéa Hamzehpour M, Epp SF, Pechère JC. Carbapenem activities against *Pseudomonas aeruginosa*: respective contributions of OprD and efflux systems. *Antimicrob Agents Chemother.* 1999; 43(2):424–427.
17. Mirsalehian A, Feizabadi M, Nakhjavani FA, Jabalameli F, Goli H, Kalantari N. Detection of VEB-1, OXA-10 and PER-1 genotypes in extended-spectrum beta-lactamase-producing *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from burn patients. *Burns.* 2010;36(1):70-4.



18. Sylvie Chevalier, Bodilis, J., Hedde, M., Orange, N., and Barry, S. Oprf polymorphism as a marker of ecological niche in *Pseudomonas*. *Environ Microbiol.* 2006;8(9):1544–1551.
19. Trias J, and Nikaido, H. Protein D2 channel of the *Pseudomonas aeruginosa* outer membrane has a binding site for basic amino acids and peptides. *J Biol Chem.* 1990;265(26):15680–15684.
20. Ochs MM, Bains M, Hancock RE. Role of putative loops 2 and 3 in imipenem passage through the specific porin OprD of *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob Agent Chemother.* 2000;44(7):1983–1985.
21. Farra A, Islam S, Strålfors A, Sörberg M, Wretling B. Role of outer membrane protein OprD and penicillin-binding proteins in resistance of *Pseudomonas aeruginosa* to imipenem and meropenem. *Int J. Antimicrob Agents.* 2008;31(5):427–433.
22. Nakali JP, De Vos D, Mossialos D, Vanderkelen A, Cornelis P, Zizi M. Analysis of the *Pseudomonas aeruginosa* oprD gene from clinical and environmental isolates. *Environ Microbiol.* 2009;4(12):872–882.



Original Article

Outer Membrane Protein D Gene in Clinical Isolates of *Pseudomonas Aeruginosa* and its Role in Antibiotic Resistance

Motaghi B¹, Najafipour S^{2*}

1- Department of Microbiology, College of Microbiology, Shiraz Science and Research Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

2- Department of Microbiology, School of Medicine, Fasa University of Medical Sciences, Fasa, Iran

Received: 10 Aug 2015

Accepted: 16 Dec 2015

Abstract

Background & Objectives: *Pseudomonas aeruginosa* is a common cause of nosocomial infection. OprD protein is a specific protein regulating the uptake of carbapenem antibiotic. Loss of OprD is the main mechanism of *Pseudomonas Aeruginosa* resistance to carbapenem. In this study, the presence of OprD gene is investigated in isolated *Pseudomonas Aeruginosa* in burn patients of Ghotboddin hospital in Shiraz.

Material & Methods: Sixty-six *Pseudomonas Aeruginosa* were isolated from wound specimens of 250 burn patients. Strain characteristics were confirmed by biochemical tests. Antibiogram was done via disc diffusion method. Finally, OprD gene was investigated by PCR.

Results: Isolated *Pseudomonas Aeruginosa* showed more sensitivity to chloramphenicol and colicetin and more resistance to ciprofloxacin, gentamycin, cefotaxim, ceftazidim, imipenem, meropenem, and erythromycin. 61 percent of isolates were positive for OprD gene by PCR.

Conclusion: The findings of this study revealed that Colicetin and chloramphenicol are more effective in treatment of *Pseudomonas Aeruginosa* infections in burn patients, and deletion and mutation in OprD gene cause bacterium resistance to carbapenem antibiotic.

Key Words: OprD, *Pseudomonas aeruginosa*, Antibiotic Resistance, PCR

* **Corresponding author:** Sohrab Najafipour, Department of Microbiology, Medical School, Fasa University of Medical Sciences, Fasa, Iran.
Email: sohrabnajafipour@yahoo.com