

تعیین حساسیت و مقاومت آنتی بیوتیکی سویه‌های سودوموناس آئروژینوزای جداشده از نمونه‌های مختلف بالینی در بیماران مراجعه کننده به مراکز آموزشی درمانی شهر کرمانشاه (81-1380)

دکتر پرویز مهاجری*

چکیده:

سابقه و هدف: سودوموناس آئروژینوزا نسبت به بسیاری از آنتی بیوتیک‌ها در غلظت‌های قابل دستیابی در بدن، ذاتاً مقاوم است. این مطالعه به منظور ارزیابی میزان حساسیت سودوموناس آئروژینوزاهای جداشده از بیماران شهر کرمانشاه نسبت به شایع‌ترین آنتی بیوتیک‌هایی انجام گرفته که در حال حاضر علیه سودوموناس آئروژینوزا وجود دارد. تنها معدودی از آنتی بیوتیک‌ها بر این باکتری مؤثرند. تعیین میزان مقاومت به این آنتی بیوتیک‌ها امری ضروری است که در این مطالعه به آن پرداخته ایم.

مواد و روش‌ها: 50 نمونه بالینی مورد نیاز این مطالعه از تیر ماه 1380 لغایت تیر ماه 1381 از سه مرکز آموزشی درمانی سینا، امام خمینی (ره) و طالقانی کرمانشاه جمع‌آوری شد. MIC90 آنتی بیوتیک‌های آمیکاسین، آزلوسیلین، آزترونام، کاربنی سیلین، سفنازیدیم، سیپروفلوکساسین، جنتامیسین، ایمپنم، مزلوسیلین، نورفلوکساسین، تیکارسیلین و توبراماسین برای نمونه‌های فوق با استفاده از پودرهای زیگما و به روش کشت در پلیت تعیین شد.

یافته‌ها: میزان مقاومت به آنتی بیوتیک‌های مذکور به ترتیب 38، 52، 80، 72، 50، 38، 52، 10، 98، 40، 90 و 46 درصد تعیین شد. طیف MIC90 آنتی بیوتیک‌ها در متن گزارش آمده است. آنتی بیوگرام تایپ غالب، الگوی مقاومت به آنتی بیوتیک‌های مورد مطالعه به جز ایمپنم را داشت. فراوانی این نوع آنتی بیوگرام تایپ 12 درصد بود.

بحث: در مقایسه با سایر مطالعات انجام شده، میزان مقاومت در مورد اکثر آنتی بیوتیک‌ها تفاوت قابل ملاحظه‌ای نداشت. این امر حاکی از مقاومت سویه‌های مناطق مختلف به آنتی بیوتیک‌های مذکور و وجود الگوی مقاومت مشابه بین آن‌هاست. در این مطالعه، ایمپنم مؤثرترین دارو علیه سویه‌های بالینی سودوموناس آئروژینوزا بود.

کلید واژه‌ها: سودوموناس آئروژینوزا، MIC، آنتی بیوگرام تایپینگ، کرمانشاه.

* دانشجوی دکتری Ph.D باکتری شناسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

* عهده‌دار مکاتبات: اصفهان، خیابان هزارجریب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده پزشکی، گروه میکروبیولوژی، دانشجوی

مقدمه:

سویی حتی این آنتی بیوتیک‌ها بر تمام سویه‌ها نیز اثر ندارند. تحقیقات نشان می‌دهد که بین مقاومت سودوموناس آئروژینوزا به آنتی بیوتیک‌ها و مصرف آنتی بیوتیک‌ها رابطه وجود دارد (3). تعیین MIC سویه‌های مذکور در مناطق جغرافیایی مختلف امری ضروری است تا راهنمای لازم برای درمان فراهم گردد؛ لذا ما در این تحقیق بر آن شدیم که این مطالعه را روی سویه‌های سودوموناس حاصل از سه مرکز درمانی که به عنوان مراکز اصلی تحقیقات عفونی در کرمانشاه مطرح هستند، انجام دهیم.

مواد و روش‌ها :

در این بررسی توصیفی 50 سوش سودوموناس آئروژینوزای مورد مطالعه، از سه مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره)، سینا و طالقانی کرمانشاه از تیرماه 1380 لغایت تیرماه 1381 جمع‌آوری شد. این سوش‌ها از نمونه‌های مختلف بالینی مثل زخم، ادرار، مدفوع، تراشه، ترشحات چشم، گوش و خلط جدا شد. نمونه‌ها از بخش‌های داخلی، سوختگی، ICU، اطفال و جراحی گرفته شد. پس از انجام آزمایش‌های مختلف بیوشیمیایی مثل اکسیداز، رشد روی ستریמיד آگار، OF و KIA، سویه‌های سودوموناس آئروژینوزا برای تعیین MIC90 به کار رفت. سوش سودوموناس آئروژینوزای ATCC27853 به عنوان سوش استاندارد برای ارزیابی آزمایش‌های تشخیصی و MIC90 آنتی بیوتیک‌ها به کار رفت.

آنتی بیوتیک‌ها از میان آمینوگلیکوزیدها، آمیکاسین، جنتامیسین، توپراما پسین، از گروه مونوباکتام‌ها، آزترئونام، از گروه کربوکسی پنی‌سیلین‌ها،

از زمان عرضه آنتی بیوتیک‌ها و به کارگیری آن‌ها در درمان بیماری‌ها، باکتری‌ها همواره در تلاش بوده‌اند که بر اساس قانون انتخاب طبیعی بتوانند نسبت به این آنتی بیوتیک‌ها مقاومت یابند. متأسفانه استفاده بی‌رویه از آنتی بیوتیک‌ها در سال‌های گذشته مشکلات فراوانی ناشی از تأثیرات سمی و به‌ویژه پیدایش سویه‌های مقاوم را به وجود آورده است. بسیاری از باکتری‌های بیماری‌زاد برابر آنتی بیوتیک‌ها مقاومت پیدا کرده‌اند و بدین طریق کارایی این آنتی بیوتیک‌ها کاهش یافته است (1 و 2). یکی از نکات مورد توجه در امر درمان بیماری‌های عفونی انجام آزمایش تعیین مقاومت به آنتی بیوتیک‌هاست که می‌بایست پیش از شروع درمان انجام گیرد. بدین ترتیب می‌بایست از مصرف آنتی بیوتیک‌های غیر مؤثر پرهیز شود تا علاوه بر موفقیت درمان، از پیدایش سویه‌های مقاوم نیز ممانعت گردد. سودوموناس آئروژینوزا به واسطه مقاومت به آنتی بیوتیک‌ها مشهور است. این مقاومت به واسطه نفوذناپذیری لیپوساکارید غشای خارجی به‌طور طبیعی نسبت به بسیاری از آنتی بیوتیک‌ها وجود دارد. سودوموناس دارای پلاسمید مقاومت از نوع فاکتورهای R و نیز RTF است و می‌تواند این ژن‌ها را از طریق ترانسداکشن و کونژوگیشن به سایر باکتری‌ها منتقل کند. با وجود انواع آنتی بیوتیک‌ها، تنها معدودی از آن‌ها از جمله کربوکسیل و آمینوپنی‌سیلین‌ها، سفالوسپورین‌های نسل‌های سوم و چهارم، مونوباکتام‌ها، سفانپن‌ها، آمینوگلیکوزیدها و فلوروکینولون‌ها بر این باکتری مؤثرند. از

باکتری‌ها (15 کلنی) داد، به‌عنوان MIC90 تلقی شد.

یافته‌ها:

از مجموع 50 سوش سودوموناس آئروژینوزای به‌کاررفته در این مطالعه، 23 سوش مربوط به زخم، 22 سوش مربوط به ادرار و 5 سوش مربوط به گوش بود. از نظر محل ایزولاسیون، 21 نمونه مربوط به بخش داخلی، 13 نمونه مربوط به بخش سوختگی، 9 نمونه مربوط به بخش ICU، 4 نمونه مربوط به بخش اطفال و 3 نمونه مربوط به بخش جراحی بود.

طیف MIC90 سوش‌ها برای آمیکاسین 1 تا 128 میکروگرم در میلی‌لیتر، آزولوسیلین 16 تا 1024، آزترئونام 8 تا 512، کربنی‌سیلین 32 تا 8192، سفنازیدیم 4 تا 1024، سیپروفلوکسازین 0/25 تا 64، جتتامیسین 0/25 تا 256، ایمپی‌پنم 0/5 تا 16، مزلوسیلین 32 تا 4096، نورفلوکسازین 0/5 تا 128، تیکارسیلین 16 تا 4096 و توبرامایسین 0/5 تا 256 میکروگرم در میلی‌لیتر به‌دست‌آمد. در جدول 1، درصد سوش‌های مقاوم به تفکیک MIC آورده شده است.

آنتی‌بیوگرام تایپ غالب، الگوی مقاومت به تمام آنتی‌بیوتیک‌های مورد مطالعه به‌جز ایمپی‌پنم را داشت. این آنتی‌بیوگرام 6 مورد از میان 50 سوش جدا شده را به خود اختصاص داده بود (12% سوش‌ها). سایر آنتی‌بیوگرام‌تایپ‌ها فراوانی قابل‌ملاحظه‌ای نداشتند. در جدول 2، درصد سوش‌های چندمقاربتی نشان داده شده است.

جدول 3 نیز توزیع فراوانی مقاومت سوش‌ها را به دوازده آنتی‌بیوتیک به‌کار رفته نشان می‌دهد.

کاربنی‌سیلین و تیکارسیلین، از گروه یوریدوپنی‌سیلین‌ها، مزلوسیلین و آزولوسیلین، از گروه سفالوسپورین‌ها، سفنازیدیم، از گروه کینولون‌ها، سیپروفلوکسازین، از گروه کارباپنم‌ها، ایمپی‌پنم، از گروه فلوروکینولون‌ها، نورفلوکسازین برای مطالعه انتخاب شدند. پودر آنتی‌بیوتیک‌های مذکور از شرکت SIGMA با سفارش به هلال احمر خریداری شد. برای هر آنتی‌بیوتیک، حلال و محلول رقیق‌کننده خاصی به‌کار رفت.

تعیین MIC90 آنتی‌بیوتیک‌های ذکر شده به روش رقت در آگار¹ با استفاده از محیط کشت مولر هیتون آگار (مرک) تعیین شد. براساس تعریف، MIC90 عبارت است از غلظتی از آنتی‌بیوتیک که بتواند مانع رشد حدود 90% از باکتری‌ها گردد (4 و 5). از آنجاکه در هر پلیت، تنها می‌توان حدود 300-200 کلنی را شمارش کرد، ابتدا سوسپانسیونی از باکتری با کدورتی برابر 0/5 مک‌فارلند در سرم فیزیولوژی استریل تهیه شد. در این سوسپانسیون 150 میلیون باکتری در هر میلی‌لیتر وجود دارد (6). این سوسپانسیون هزار بار در سرم فیزیولوژی استریل رقیق شد تا تراکم نهایی باکتری به 150 هزار در هر میلی‌لیتر برسد. به کمک لوپ استاندارد، 0/001 میلی‌لیتر از این سوسپانسیون در روی پلیت‌های حاوی غلظت‌های مختلف آنتی‌بیوتیک‌ها و یک پلیت بدون آنتی‌بیوتیک به‌عنوان شاهد کشت داده شد. پس از یک شب انکوباسیون تعداد کلنی باکتری در پلیت شاهد به حدود 150 کلنی خواهد رسید که قابل‌شمارش است. غلظتی از آنتی‌بیوتیک که تنها اجازه رشد به 10% از

1. Agar dilution method

جدول 1- در صد سوش های مقاوم سودوموناس آنروژینوزا به تفکیک MIC90 (بر حسب میکروگرم در میلی لیتر).

8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	0/5	0/25	غلظت آنتی بیوتیک نام آنتی بیوتیک
-	-	-	-	-	-	8	14	16	4	28	8	18	4	-	1	آمیکاسین
-	-	-	6	6	16	24	12	6	30	-	-	-	-	-	-	آزولوسیلین
-	-	-	-	10	14	10	36	10	14	6	-	-	-	-	-	آزترئونام
6	14	20	16	16	20	4	2	2	-	-	-	-	-	-	-	کربنی سیلین
-	-	-	6	10	6	2	16	10	10	24	16	-	-	-	-	سفتازیدیم
-	-	-	-	-	-	-	6	10	6	8	8	6	24	24	8	سیپروفلوکساسین
-	-	-	-	-	6	10	10	10	8	8	6	18	10	8	6	جتنامیسین
-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	24	16	16	16	18	-	ایمی پنم
-	10	24	20	6	18	20	0	2	-	-	-	-	-	-	-	مزلوسیلین
-	-	-	-	-	-	2	14	14	10	4	0	0	34	22	-	نورفلوکساسین
-	8	14	2	6	36	24	2	6	2	-	-	-	-	-	-	تیکارسیلین
-	-	-	-	-	2	10	14	10	2	8	6	10	10	28	-	توبرامایسین

جدول 3- فراوانی سوش های مقاوم چنددارویی بر حسب در صد نمونه ها.

مقاومت چنددارویی	در صد سوش ها
2 دارویی	8
// 3	4
// 4	20
// 5	10
// 6	12
// 7	10
// 8	4
// 9	4
// 10	10
// 11	16
// 12	2

جدول 3- فراوانی سوش‌های مقاوم سودوموناس آئروژینوزا.

مقاومت	حساس	نیمه حساس	مقاوم
آنتی بیوتیک			
آمیکاسین	31 (62)	0 (0)	19 (38)
آزلسیلین	24 (48)	0 (0)	26 (52)
آزتروئونام	3 (6)	7 (14)	40 (80)
کربنی سیلین	4 (8)	10 (20)	36 (72)
سفتازیدیم	20 (40)	5 (10)	25 (50)
سیپروفلوکساسین	28 (56)	3 (6)	19 (38)
جتتامیسین	24 (48)	0 (0)	26 (52)
ایمی پنم	33 (66)	12 (24)	5 (10)
مزلسیلین	1 (2)	0 (0)	49 (98)
نورفلوکساسین	28 (56)	2 (4)	20 (40)
تیکارسیلین	5 (10)	0 (0)	45 (90)
توبرامایسین	27 (54)	0 (0)	23 (46)

بحث:

صورت گرفته است. نتایج این مطالعات بر حسب زمان

و مکان مطالعه متفاوت است. در اینجا به بیان چند

درمورد مقاومت دارویی سودوموناس آئروژینوزاهای

جداشده از نمونه‌های بالینی تاکنون مطالعات زیادی

احتمالاً دلیل این امر استفاده کمتر کاربنی سیلین در رژیم‌های درمانی ایران است.

در مورد مقاومت به آزلوسیلین تنها یک مورد مطالعه در سال‌های اخیر به دست آمد که مربوط به روسیه است (10). در این مطالعه (66/7%) نیز همانند مطالعه ما (52%)، میزان مقاومت بالاست. پس می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت زیادی در مقاومت به آزلوسیلین در مطالعه انجام شده در روسیه و کرمانشاه وجود ندارد.

میزان مقاومت به جنتامیسین در کرمانشاه (52%) نسبت به مطالعه انجام شده در تهران در سال 1995 (37%) تفاوت محسوسی را نشان می‌دهد، ولی نسبت به مطالعه‌ای که در سال 1998 در تهران (95%) انجام شده تا حد قابل ملاحظه‌ای کمتر است. (14 و 15). میزان مقاومت گزارش شده در فرانسه 50، زیمبابوه 65/5، روسیه 96/6، آمریکا 19/3 و اسپانیا 31 درصد است (3، 8، 10، 11 و 13). در مقایسه با سایر نقاط دنیا، مقاومت به جنتامیسین در کرمانشاه در حد متوسطی قرار دارد، به طوری که در روسیه تقریباً تمام سوش‌ها مقاوم بودند. طیف MIC90 سوش‌های مورد مطالعه در کرمانشاه (0/25-256) تا حدودی شبیه سوش‌های مورد مطالعه در آمریکا (1-512) می‌باشد.

مقاومت گزارش شده نسبت به سفنازیدیم در فرانسه 9، برزیل 12/3، ترکیه 26، ژاپن 4/6، روسیه 35، کانادا 12، آمریکا 11/1 و اسپانیا 15 درصد است (3، 8، 12، 16 و 17). میزان مقاومت به سفنازیدیم در کرمانشاه (50%) نسبت به سایر نقاط دنیا تا حدودی بیشتر است، ولی در حالت کلی هنوز این آنتی‌بیوتیک می‌تواند به عنوان داروی مؤثری علیه

مطالعه که در سال‌های اخیر انجام گرفته و مقایسه آن‌ها با نتایج به دست آمده در این مقاله می‌پردازیم.

مطالعه‌ای جهت مقایسه در خصوص مزلوسیلین یافت نشد، ولی میزان مقاومت به دست آمده در کرمانشاه (98%) حاکی از بی‌اثر بودن کامل این آنتی‌بیوتیک است. مطالعات انجام گرفته، میزان مقاومت به تیکارسیلین را در فرانسه 38% و در کانادا 64% نشان می‌دهد (8 و 9). میزان مقاومت به تیکارسیلین در کرمانشاه (90%) نسبت به سایر نقاط دنیا به طور نگران‌کننده‌ای بالاست، هرچند طیف MIC90، افزایش چندانی را نشان نمی‌دهد. شاید بتوان گفت احتمالاً در آینده‌ای نزدیک تیکارسیلین دیگر اثری بر عفونت‌های سودوموناسی در کرمانشاه نداشته باشد.

میزان مقاومت به آزترئونام در فرانسه 1%، روسیه 48/4%، آمریکا 11/9% و در اسپانیا 23% گزارش شده است. (3، 8، 10 و 11) میزان مقاومت به آزترئونام در کرمانشاه (80%) نسبت به سایر نقاط دنیا به طور نگران‌کننده‌ای بیشتر است، ولی این افزایش در طیف MIC90 مشاهده نمی‌شود. می‌توان نتیجه گرفت که سوش‌های مشابهی از نظر مقاومت به این آنتی‌بیوتیک وجود دارد، ولی فراوانی این سوش‌ها در کرمانشاه بیشتر است.

مقاومت گزارش شده برای کاربنی سیلین در برزیل 57/1%، زیمبابوه 61/9% و روسیه 98/3% است (10، 12 و 13). میزان مقاومت به کاربنی سیلین در کرمانشاه (72%) نسبت به این مناطق چندان بالا نیست، به طوری که در مطالعه انجام گرفته در روسیه تقریباً تمام سوش‌ها به این آنتی‌بیوتیک مقاوم بودند.

مقاومت حال حاضر در تهران و کرمانشاه نسبت به سایر نقاط دنیا به نسبت بالاتر است.

میزان مقاومت گزارش شده سیپروفلوکساسین در فرانسه 9، زیمبابوه 61/1، کانادا 18، آمریکا 20/7، روسیه 91/7 و اسپانیا 23 درصد است (3، 7-13). میزان مقاومت به سیپروفلوکساسین در کرمانشاه (38%) نسبت به سایر نقاط دنیا در حد متوسطی قرار دارد. طیف MIC90 این آنتی‌بیوتیک نسبت به موارد مقاوم در آمریکا بسیار بیشتر است، به طوری که کارایی این دارو را با مخاطره مواجه می‌سازد. میزان مقاومت به سیپروفلوکساسین در کرمانشاه نسبت به تهران (82%) بسیار پایین‌تر بود. بدین طریق می‌توان حدس زد که گستره مقاومت در نقاط مختلف ایران متنوع می‌باشد.

میزان مقاومت گزارش شده برای ایمپنم در ژاپن 8/3، روسیه 13/4، فرانسه 18/5، کانادا 12 و اسپانیا 14 درصد است (7، 9-17). میزان مقاومت به ایمپنم در کرمانشاه (10%) نسبت به اغلب مناطق دنیا مقدار پایین‌تری را نشان می‌دهد. به‌طور کلی میزان مقاومت به ایمپنم در مقایسه با سایر آنتی‌بیوتیک‌ها کمتر است، به طوری که می‌توان به کارایی این دارو در درمان عفونت‌های سودوموناسی امیدوار بود.

با نگاه اجمالی به مطالعات ذکر شده می‌توان نتیجه گرفت که میزان مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها در کشورهای توسعه‌یافته چون آمریکا نسبت به کشورهای در حال توسعه و کشورهای جهان سوم پایین‌تر است. این امر احتمالاً حاصل کنترل مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در کشورهای توسعه‌یافته است. مطالعه انجام‌گرفته در روسیه در مورد اکثر آنتی‌بیوتیک‌ها

سودوموناس آئروژینوزا مطرح باشد. طیف MIC90 این آنتی‌بیوتیک در کرمانشاه (1-128) نسبت به موارد مقاوم در آمریکا (1-2048) بسیار پایین‌تر است (3). دلیل این امر نیز احتمالاً مصرف کمتر سفنازیدیم در رژیم‌های درمانی در کرمانشاه است.

مطالعات انجام‌گرفته، میزان مقاومت به توبرامایسین را در فرانسه 25، آمریکا 5/4 و در اسپانیا 10 درصد نشان می‌دهد (3، 8 و 11). میزان مقاومت به توبرامایسین در کرمانشاه (46%) نسبت به نواحی فوق تا حد قابل‌ملاحظه‌ای بالاتر است که خود حاکی از کم بودن اثر این آنتی‌بیوتیک در کرمانشاه است.

میزان مقاومت به نورفلوکسازین در کرمانشاه (40%) تقریباً در حد سودان (31%) و عربستان (42%) است و در این خصوص تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای مشاهده نمی‌شود (18 و 19).

میزان مقاومت به آمیکاسین در مطالعه ما (38%) نسبت به مطالعه انجام‌شده در سال 1995 در تهران (5%) افزایش قابل‌ملاحظه‌ای دارد، ولی نسبت به مطالعه دیگری که در سال 1998 در تهران انجام شده (90%) کمتر بوده است (14 و 15). این افزایش مقاومت در طیف MIC90 باکتری‌ها نیز کاملاً مشهود است. در حالت کلی می‌توان نتیجه گرفت که میزان مقاومت به آمیکاسین نسبت به گذشته افزایش قابل‌ملاحظه‌ای یافته است، ولی در حال حاضر مقاومت در کرمانشاه کمتر از تهران است. میزان مقاومت گزارش شده آمیکاسین در سال‌های اخیر در فرانسه 9، ترکیه 4، روسیه 25، آمریکا 13/1 و اسپانیا 9 درصد بوده است (3، 8، 10، 11 و 16). میزان

بتوان از آن به عنوان دارویی مؤثر استفاده کرد. با تعیین آنتی بیوگرام تایپ غالب که الگوی مقاومت به تمام آنتی بیوتیک‌ها به جز ایمی پنم را دارا بود، می‌توان پیش‌بینی کرد که به‌زودی سویه‌های مقاوم جایگزین سویه‌های حساس خواهد شد و درمان را با مشکلات بیشتری مواجه خواهد کرد. پیشنهاد می‌شود که انجام آزمایش آنتی‌بیوگرام مخصوصاً تعیین MIC90 پیش از شروع درمان انجام گیرد و نظارت کافی در این امر به‌عمل آید. چون تا کشف آنتی‌بیوتیک‌های جدید و مؤثر می‌بایست با استفاده صحیح از داروهای موجود، امکان درمان مناسب بیماری‌های عفونی را فراهم ساخت. از سوی دیگر با کامل کردن طول درمان و تا حد امکان عدم استفاده از چند آنتی‌بیوتیک، باکتری‌ها را در معرض چندین آنتی‌بیوتیک قرار ندهیم تا پیدایش سویه‌های مقاوم در امر درمان خللی وارد نکند.

تشکر و قدردانی:

از زحمات سرکار خانم ادابقر و شمسیان و جناب آقای صفریان و فروغی و کارکنان محترم آزمایشگاه‌های بیمارستان سینا، طالقانی و امام خمینی (ره) که مرا در انجام این پژوهش یاری دادند، سپاسگزارم. از دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه نیز به‌واسطه تأمین هزینه انجام این طرح کمال تشکر را دارم.

References:

1. Wilson R, Ruth BD, Dowling RB. *Pseudomonas aeruginosa* and other related species. Thorax 1998; 53:213-219.
2. ملک‌زاده ف، ملک‌زاده ن. آنتی بیوتیک‌ها و مکانیسم عمل آن‌ها. چاپ اول، انتشارات عقیق، سال 1375، ص 1.

مقاومت بالایی را نشان می‌دهد. میزان مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها همان‌طور که ذکر شد روز به روز در حال افزایش است. بدین نحو ضرورت کنترل مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها و نیز فراهم کردن آنتی‌بیوتیک‌های جدید کماکان ملموس است. در نگاه کلی به نتایج ارائه‌شده در این مقاله می‌توان دریافت که آنتی‌بیوتیک‌هایی چون مزلوسیلین، تیکارسیلین، آزترئونام و تا حدودی کاربونی‌سیلین به‌واسطه وجود مقاومت بالا دیگر به‌عنوان داروهای ضد سودوموناس نمی‌توانند مطرح باشند. آزلوسیلین، جنتامایسین، سفنازیدیم و توبرامایسین نیز تا حدودی تأثیر خود را در سودوموناس از دست داده‌اند و احتمالاً در آینده‌ای نزدیک این دسته از داروها نیز از فهرست داروهای ضد سودوموناس خارج می‌شود. نورفلوکساسین، آمیکاسین و سیپروفلوکسازین به نسبت مؤثرترند. بهترین آنتی بیوتیکی که طبق مطالعه باکتریولوژیک انجام‌گرفته می‌توانیم برای درمان عفونت‌های سودوموناسی به‌خصوص در مواقع بحرانی معرفی کنیم، ایمی پنم است؛ لذا به نظر می‌رسد به‌کارگیری این آنتی‌بیوتیک با در نظر گرفتن جنبه‌های بالینی آن بتواند تا حدودی عفونت‌های سودوموناسی این شهر را برطرف سازد. لازم به یادآوری است که مصرف ایمی پنم می‌بایست کاملاً کنترل‌شده و بجا باشد تا کماکان

3. Shawar RM, Macleod DL, Garber RL, Burns JL, et al. Activities of Tobramycin and six other antibiotics against *Pseudomonas aeruginosa* isolated from patients with cystic fibrosis. *Antimicrobial Agent and Chemotherapy* 1999; 12: 2877-80.
 4. Henwood CJ. Antimicrobial susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa*: results of a UK survey and evaluation of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy 2001;47:789-799.
 5. Koneman E, Stephen DA, William MJ. *Color atlas and textbook of diagnostic microbiology*. 5th ed. Lippincott; 1997, PP. 816-818.
 6. Baron EJ. *Diagnostic microbiology*. 8th ed. Mosby ; 1990, P. 173.
 7. Rio Y, Pina P, Jurin F, Allouch P, et al. Susceptibility of isolated from *Pseudomonas aeruginosa* to antibiotics in France in 1998. *Pathol Biol (Parris)*2002Feb; 50(1):12-7.
 8. Karakoc B, Gereceker AA. In vitro activities of various antibiotics alone and in combination with amikacin against *Pseudomonas aeruginosa*. *Int J Antimicrob Agents* 2001,Dec; 18(6):567070.
 9. Sivolodskii EP. Antibiotics sensitivity and characteristics of the esculine positive *Pseudomonas aeruginosa* biovar. *Antibiot Khimioter* 2000; 45(8):17-20.
 10. Cavallo JD, Fabre R, Leblan C, Nicolas-Chanonine MH et al. Antibiotic susceptibility and mechanisms of betalactam resistance in 1310 strains of *pseudomonas aeruginosa*. *J Antimicrob Chemother* 2000; 46:133-136.
 11. Bouza E, Garcia-Garrote F, Cercendo E, Marin M, et al. *Pseudomonas aeruginosa*: survey resistance in 136 hospital in Spain. *Antimicrob Agents Chemother* 1999; 43(4):981-2.
 12. Rastegar LA, Bahrami HH, Alaghebandan R. *Pseudomonas aeruginosa* in Thohid burn center. *Tran Burns* 1998 Nov; 24(7):631-41.
- 13. فرشاد شهره.** بررسی مقامت‌های دارویی انواع گونه‌های سودوموناس جدشده از موارد بالینی با روش‌های Kirby-bauer ، MIC و MBC . پایان نامه فوق‌لیسانس میکروبیولوژی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، ص 130.
14. Freitas AL, Barth AL. Antibiotic resistance and molecular typing *Pseudomonas aeruginosa*. *Braz J Infect Dis* 2002 Feb, ^1(1):1-7.
 15. Igumbor E, Gwanzura L, Chirara M, Obi C et al. Antibiotic sensitivity. *Cent Afr J Med* 2000 Nov 11:296-300.

16. Kato K, Iwai S, Kumasaka K, Horikoshi A et al. Survey of antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa* by the Tokyo johoku association of *Pseudomonas* studies. *J Infect Chemother* 2001 dec; 7(4):258-262.
17. Niitsuma K, Saitoh M, Kojimabara M, Kashiwabara N et al. Antimicrobial susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* isolated in Fukashima pre fecture. *Jpn J Antibiot* 2001 Feb; 54(2):79-87.
18. Tassis ML, Parayotis T. Emergence of multi drug resistance in ubiquitous and dominant *Pseudomonas aeruginosa* serogroup O:11. *J Clin Microbiol* 1998 Apr; 36(4):897-901.
19. Ahmad S, Ahmad F, Shawky M, Gugnani HC. Antibiotic sensivity of isolates of *Pseudomonas aeruginosa* in Buraidah, Saudi Arabia. *J Commun Dis* 1995 Sep; 27(3):151-4.