دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست- پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال هفدهم، شماره ۵، صفحه ۹۲۶ – ۹۱۶ (آذر و دی ۱۳۹۳)
ISMJ 2014;17(5): 916-926

فراوانی *استافیلوکوکوس اورئوس* در کارکنان بیمارستان‌های شیراز و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آن‌ها

ساره سعادت [۱و۲]، کاوس صلح‌جو [۳*]، محمدجواد نوروز نژادفرد [۴]، اکبر کاظمی [۳]، ریحانه روحی [۳]، جلال مردانه [۵]

[۱] گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم
[۲] باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم
[۳] گروه میکروب‌شناسی،دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جهرم
[۴] گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم
[۵] مرکز تحقیقات میکروب‌شناسی بالینی استاد البرزی، بیمارستان نمازی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

(دریافت مقاله: ۹۲/۱/۲۷- پذیرش مقاله: ۹۲/۲/۱۶)

چکیده

زمینه: مصرف نادرست آنتی‌بیوتیک‌ها طی چند دهه گذشته منجر به بروز سویه‌هایی از *استافیلوکوکوس اورئوس* شده است که به متی‌سیلین و ونکومایسین مقاوم می‌باشند. از آنجایی که ناقلین این باکتری در بینی، یکی از منابع مهم انتقال عفونت در بیمارستان‌ها می‌باشند، هدف از این بررسی، تعیین فراوانی ناقلین و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از کارکنان بیمارستان‌های شیراز بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه توصیفی- مقطعی در سال ۱۳۹۱، ۵۹۱ نمونه از ناحیه قدامی بینی کارکنان درمانی و خدماتی بیمارستان‌های شیراز توسط سواب استریل گرفته شد. پس از تعیین هویت باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* با آزمایش‌های بیوشیمیایی و میکروبیولوژیکی، الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌ها به‌روش انتشار دیسک برای ۱۳ نوع آنتی‌بیوتیک بررسی شد. **Minimum inhibitory concentration (MIC)** سویه‌های مقاوم به متی‌سیلین در روش دیسک دیفیوژن نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های ونکومایسین، تیکوپلانین، لینزولید و سینرید با روش **E-test** (Liofilechem ،Itly) تعیین شد.

یافته‌ها: ۱۴/۶ درصد افراد در این مطالعه، ناقل *استافیلوکوکوس اورئوس* در بینی بودند. به‌گونه‌ای‌که ۷۴ درصد از آن‌ها کارکنان درمانی و ۲۶ درصد کارکنان خدماتی بودند و بین ناقل بودن و متغیرهایی مثل شغل، بخش، جنسیت و سن کارکنان ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ($p>0/05$). در بین ایزوله‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* بیشترین حساسیت آنتی‌بیوتیکی به آنتی‌بیوتیک‌های ونکومایسین، تیکوپلانین، لینزولید و کوینوپریستین- دالفوپریستین (۹۵/۳ درصد) و کمترین حساسیت به آنتی‌بیوتیک‌های آموکسی‌سیلین و آمپی‌سیلین (۳/۵ درصد) مشاهده شد. تنها دو سویه با روش **E-test** مقاومت کامل به ونکومایسین نشان دادند.

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه ۱۴/۶ درصد از کارکنان در این بررسی ناقل *استافیلوکوکوس اورئوس* بودند و مقاومت سویه‌های جدا شده به بیشتر آنتی‌بیوتیک‌های رایج در درمان عفونت‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* وجود داشت، شناسایی و درمان این کارکنان درمانی و خدماتی می‌تواند از افزایش عفونت‌های بیمارستانی ناشی از سویه‌های مقاوم جلوگیری نماید.

واژگان کلیدی: استافیلوکوکوس اورئوس، کارکنان بیمارستان، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، ناقل

* جهرم، گروه میکروب‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی جهرم
Email :solhjouk@yahoo.com

مقدمه

استافیلوکوکوس‌ها از عوامل اصلی عفونت‌های بیمارستانی و کسب شده از جامعه در سراسر جهان می‌باشند. این باکتری‌ها، عامل عفونت‌های گوناگونی مانند اندوکاردیت، عفونت‌های زخم، سپتی‌سمی، باکتریمی و غیره هستند. در بیمارستان‌ها به‌علت مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها، مقاومت این پاتوژن به بیشتر داروهای موجود در حال افزایش است (۱).

چندین مکانیسم ایجاد مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک در *استافیلوکوکوس اورئوس* وجود دارد؛ مثلاً این باکتری با تولید بتالاکتاماز به بسیاری از پنی‌سیلین‌ها مقاوم می‌شود. مقاومت به بیشتر داروهای خانواده بتالاکتام‌ها (از جمله نفسیلین، متی‌سیلین و اگزاسیلین) نیز با تغییر در پروتئین‌های اتصال یابنده به پنی‌سیلین (PBP) ایجاد می‌گردد (۲). مقاومت پلاسمیدی به تتراسایکلین‌ها و اریترومایسین و آمینوگلیکوزیدها و داروهای دیگر نیز در این باکتری شایع می‌باشد (۳).

در ژوئن ۲۰۰۲، اولین نمونه بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به ونکومایسین (MIC≥۱۶ میکروگرم بر میلی‌لیتر) از بیماری در ایالت میشیگان امریکا جداسازی شد (۴).

محل اصلی کلونیزه شدن *استافیلوکوکوس اورئوس* قسمت قدامی بینی است اگر چه در نواحی دیگری مثل پوست ناحیه آسیب دیده و زیر بغل، واژن، پرینه و مخاط نازوفارنکس نیز یافت می‌شود (۵). حدود ۴۰ درصد از افراد جامعه با *استافیلوکوکوس اورئوس* در یک دوره مشخص از زمان کلونیزه می‌شوند. ۳۰ درصد از این اشخاص به‌صورت مداوم کلونیزه شده و این در حالیست که نیمه عمر کلونیزاسیون حدود ۴۰ ماه است (۶ و ۷). میزان کلونیزاسیون و نیز عفونت ناشی از این باکتری در افراد مبتلا به دیابت وابسته به انسولین، معتادان به مواد مخدر تزریقی، افراد مبتلا به عفونت HIV و غیره بیشتر از افراد سالم است (۸).

اسید تایکوئیک موجود در دیواره سلولی باکتری‌ها عوامل میزبانی مثل نژاد، و عوامل محیطی مثل مصرف آنتی‌بیوتیک، جنس، نوع HLA، مدت زمان بستری شدن در بیمارستان عواملی هستند که در کلونیزاسیون این باکتری در بینی افراد ناقل نقش دارند (۹). از آنجایی که یکی از منابع مهم ایجاد عفونت و انتقال توسط کارکنان بیمارستان‌ها می‌باشد، بنابراین هدف از این مطالعه بررسی و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از بینی کارکنان بیمارستان‌های شیراز بود.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری و جداسازی باکتری‌ها

در این مطالعه مقطعی به‌مدت یک سال (فروردین تا شهریور ۱۳۹۱) از قسمت قدامی بینی ۵۹۱ نفر از کارکنان درمانی و خدماتی کارکنان بیمارستان‌های شیراز (شهید فقیهی، نمازی، چمران، زینبیه، MRI) توسط سواب‌استریل پنبه‌ای نمونه‌برداری انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه عدم مصرف آنتی‌بیوتیک در دو هفته قبل و عدم بستری در بیمارستان در ۲ ماه اخیر بود.

سپس از سواب‌های مورد نظر بر روی محیط‌های بلاد آگار کشت انجام شد. محیط‌های کشت ساخت شرکت مرک آلمان مورد استفاده قرار گرفت. برای تعیین هویت میکروارگانیسم از رنگ‌آمیزی گرم و آزمون‌های کاتالاز، کوآگولاز، تخمیر مانیتول، DNase و PCR ژن *nuc* باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* استفاده شد.

تعیین حساسیت آنتی‌بیوتیکی به‌روش دیسک دیفیوژن

به‌منظور به‌دست آوردن الگوی حساسیت آنتی‌بیوتیکی نمونه‌های مثبت، از آزمون حساسیت به‌روش انتشار دیسک (Kirby-Bauer) بر روی محیط مولر- هینتون آگار انجام گرفت. ۱۳ نوع دیسک آنتی‌بیوتیکی از شرکت MAST (انگلستان) شامل ونکومایسین (۳۰ میکروگرم)، تیکوپلانین (۳۰ میکروگرم)، لینزولید (۳۰ میکروگرم)، کوئینوپریستین- دالفوپریستین (۱۵ میکروگرم)، سیپروفلوکساسین (۵ میکروگرم)، ریفامپین (۱۵ میکروگرم)، کلیندامایسین (۲ میکروگرم)، متی‌سیلین (۱ میکروگرم)، اریترومایسین (۱۵ میکروگرم)، تتراسایکلین (۳۰ میکروگرم)، پنی‌سیلین (۱۰ میکروگرم)، آموکسیسیلین (۲۵ میکروگرم) و آمپی‌سیلین (۱۰ میکروگرم) مورد استفاده قرار گرفت نتایج بنابر جدول استاندارد LSI[1] به‌صورت حساس (S)، نیمه‌حساس (I) و مقاوم (R) ثبت شدند.

تعیین حداقل غلظت ممانعت کننده از رشد (MIC) با روش E-test

پس از تعیین حساسیت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌ها با استفاده از روش دیسک دیفیوژن، و مشخص شدن سویه‌های مقاوم به متی‌سیلین (MRSA)، حساسیت این سویه‌ها به آنتی‌بیوتیک‌های ونکومایسین، تیکوپلانین، لینزولید و سینرید با روش E-test(Itly، Liofilechem) به‌منظور تعیین کمترین غلظت مهارکنندگی (MIC) مورد بررسی قرار گرفت. به این‌ترتیب که سوسپانسیونی از باکتری مورد آزمایش به غلظت ۵ درصد مک فارلند ($۱/۵\times۱۰^{۸}$) تهیه گردید و بر روی محیط مولر هینتون کشت داده شد سپس در شرایط کاملاً استریل نوارهای E-test بر روی محیط‌های تلقیح شده قرار داد شد. نتایج بعد از ۱۸ تا ۲۴ ساعت بررسی و بنا بر استاندارد CLSI تفسیر شد. در تمام مراحل از سویه‌های استاندارد به‌عنوان کنترل کیفی (QC) آزمایش‌ها استفاده شد. از سویه استاندارد *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 و *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 به‌عنوان سویه استاندار حساس به ونکومایسین و از سویه *Enterococcus faecalis* ATCC 51299 به‌عنوان سویه استاندارد مقاوم به ونکومایسین استفاده گردید.

تعیین *nuc* با استفاده از روش PCR

استخراج DNA سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* ایزوله شده با استفاده از کیت سیناژن (ایران) بر اساس پروتکل مشخص شده توسط شرکت سازنده کیت انجام گرفت. آزمون PCR برای تکثیر ژن *nuc* با استفاده از پرایمرهای تهیه شده از شرکت سیناژن که در زیر آمده انجام گرفت. طول قطعه حاصل از فعالیت پرایمرها ۲۷۹bp بود.

Forward primer:	5'-GCGATTGATGGTGATACGGTT-3'
Reverse primer:	5'-AGCCAAGCCTTGACGAACTAAAGC-3'

سیکل حرارتی برای انجام PCR شامل: ۳۰ ثانیه در دمای ۹۴°C دناتوراسیون (denaturation)، ۶۰ ثانیه در دمای ۵۰°C مرحله اتصال پرایمر (annealing) و ۷۵ ثانیه در دمای ۷۲°C تکثیر قطعه هدف (extension) بود. در این مطالعه سویه استاندارد *استافیلوکوکوس اورئوس* (ATCC 25923) به‌عنوان کنترل مثبت در نظر گرفته شد. در پایان محصولات PCR بر روی ژل آگاروز ۱/۲ درصد الکتروفورز شد

[1] Clinical and Laboratory Standards Institute

و در دستگاه ترانس لومیناتور تحت نور UV مورد بررسی قرار گرفت (۹).

آنالیز آماری

بعد از جمع‌آوری داده‌ها برای تجزیه و تحلیل اطلاعات ابتدا نتایج حاصل به نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc، Chicago، Il، USA) ویرایش ۱۵/۵ وارد شد. سپس جداول درصد فراوانی رسم و برای تجزیه و تحلیل آماری از Student T-test و Chi square برای ارزیابی رابطه بین متغیرها استفاده شد.

یافته‌ها

از بین ۵۹۱ نفر کارکنان که نمونه کشت قدام بینی برای آن‌ها انجام شد، ۴۶۸ نفر زن بودند. سن افراد مورد مطالعه حداقل ۱۸ سال و حداکثر ۶۴ سال بوده است. افراد از نظر عنوان کارکنانی در گروه‌های پزشک، پرستار و خدماتی قرار گرفتند. گروه پرستاران با ۴۸۷ نفر بیشترین و گروه پزشکان با ۵۰ نفر کمترین فراوانی را داشتند (جداول ۱ و ۲). بر اساس بخش محل کار نیز افراد مورد مطالعه تقسیم شدند؛ بخش جراحی با تعداد ۱۳۷ نفر بیشترین و بخش زایشگاه با تعداد ۴ نفر کمترین فراوانی را داشتند.

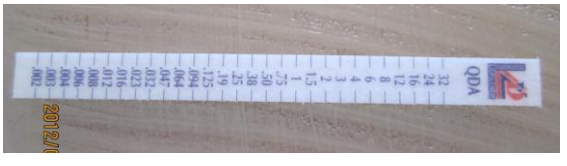
جدول ۱) فراوانی سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* در کارکنان

کارکنان بیمارستان		شیراز				
		MRI	شهید فقیهی	چمران	زینبیه	جمع
استافیلوکوکوس اورئوس	مثبت	۱۴(٪۱۴/۸)	۴۸(٪۱۶/۲)	۱۵(٪۱۵)	۹(٪۹)	۸۶(٪۱۴/۶)
	منفی	۸۰(٪۸۵/۲)	۲۴۹(٪۸۳/۸)	۸۵(٪۸۵)	۹۱(٪۹۱)	۵۰۵(٪۸۵/۴)
	جمع کل	۹۴(٪۱۰۰)	۲۹۷(٪۱۰۰)	۱۰۰(٪۱۰۰)	۱۰۰(٪۱۰۰)	۵۹۱(٪۱۰۰)

جدول ۲) توزیع فراوانی ناقلین *استافیلوکوکوس اورئوس* در کارکنان بر حسب شغل

شغل	ناقل استافیلوکوکوس اورئوس		
	مثبت	منفی	جمع کل
پزشک	۷(٪۱۴)	۴۳(٪۸۶)	۵۰(٪۱۰۰)
پرستار	۶۵(٪۱۳/۳)	۴۲۲(٪۶۷/۷)	۴۸۷(٪۱۰۰)
خدماتی	۱۴(٪۲۶)	۴۰(٪۷۴)	۵۴(٪۱۰۰)
جمع کل	۸۶(٪۱۴/۶)	۵۰۵(٪۸۵/۴)	۵۹۱(٪۱۰۰)

از ۵۹۱ نمونه جمع‌آوری شده از کارکنان، ۸۶ نفر (۱۴/۶) کشت مثبت از نظر *استافیلوکوکوس اورئوس* داشتند که تمامی سویه‌ها علاوه بر آزمایش‌های فنوتیپی از نظر ژنوتیپی (PCR ژن *nuc*) تأیید شدند (شکل ۱). ۳۲ نفر (۳۷/۲ درصد) مرد و ۵۴ (۶۲/۸ درصد) نفر زن بودند که به ۵ گروه سنی تقسیم‌بندی شدند.



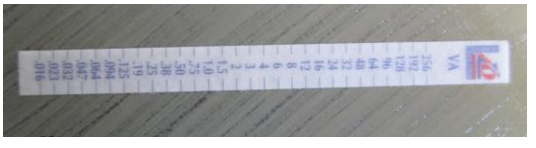
شکل ۱) الکتروفورز محصول PCR- قطعات ۲۷۹bp حاصل از پرایمر ژن nuc.

بیشترین و کمترین فراوانی مشاهده شده به‌ترتیب در گروه سنی ۳۰-۲۱ و ۷۰-۶۱ مشاهده گردید. کمترین سن ۲۲ سال و بیشترین سن ۶۴ سال بود.

میزان مقاومت سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* به آنتی‌بیوتیک‌های مختلف در جدول ۳ ارائه شده است. بیشترین درصد فراوانی مقاومت مربوط به آمپی‌سیلین و آموکسی‌سیلین (۹۶/۵ درصد) و کمترین درصد فراوانی مربوط به سیپروفلوکساسین، لینزولید و

کوئینوپریستین- دالفوپریستین (۴/۷ درصد) بود. مقاومت به ونکومایسین و تیکوپلانین در ۴ مورد (۴/۷ درصد) دیده شد.

در مجموع از ۸۶ سویه جدا شده استافیلوکوکوس اورئوس، ۹ نفر (۱۰/۵ درصد) مقاوم به متی‌سیلین و ۷۶ نفر (۸۸/۳ درصد) حساس به متی‌سیلین بودند. در این پژوهش برای تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی برای سویه‌های مقاوم به متی‌سیلین (MRSA) به‌روش دیسک دیفیوژن از نوار E-test ونکومایسین، تیکوپلانین، لینزولید و کوئینوپریستین- دالفوپریستین استفاده گردید. نتایج E-test نشان داد که از بین ۹ سویه مقاوم به متی‌سیلین ۷ (۷۷/۷ درصد) ایزوله حساس و ۲ (۲۲/۳ درصد) ایزوله مقاوم به ونکومایسین و لینزولید بودند و ۶ (۶۶/۷ درصد) حساس و ۳ (۳۳/۳ درصد) ایزوله مقاوم به تیکوپلانین و کوئینوپریستین- دالفوپریستین بودند (شکل ۲).



شکل ۲) نوار E-test ونکومایسین و کوئینوپریستین- دالفوپریستین. سویه *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به ونکومایسین و کوئینوپریستین- دالفوپریستین.

MIC سویه‌های مقاوم نسبت به ونکومایسین (MIC≥۲۵۶ میکروگرم در هر میلی لیتر)، تیکوپلانین (۱ سویه با MIC≥۲۵۶ میکروگرم در هر میلی‌لیتر و ۱ سویه با MIC=۱۲۸ میکروگرم در هر میلی‌لیتر و سویه دیگر با MIC=۴۸ میکروگرم در هر میلی‌لیتر)، لینزولید (۲ سویه با MIC=۶۴ میکروگرم در هر میلی‌لیتر و ۱ سویه با MIC≥۲۵۶ میکروگرم بر میلی‌لیتر) و کوئینوپریستین دالفوپریستین (MIC≥۲۵۶ میکروگرم در هر میلی‌لیتر) بود.

جدول ۳) الگوی حساسیت آنتی‌بیوتیکی سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* جداشده از کارکنان با روش دیسک دیفیوژن

آنتی‌بیوتیک	مقاوم	نیمه‌حساس	حساس	جمع کل
ونکومایسین	۴(٪۴/۷)	_	۸۲(٪۹۵/۳)	۸۶(٪۱۰۰)
اگزاسیلین	۹(٪۱۰/۵)	۱(٪۱/۲)	۷۶(٪۸۸/۳)	۸۶(٪۱۰۰)
تیکوپلانین	۴(٪۴/۷)	-	۸۲(٪۹۵/۳)	۸۶(٪۱۰۰)
تتراسیکلین	۲۱(٪۲۴/۴)	-	۶۵(٪۷۵/۶)	۸۶(٪۱۰۰)
اریترومایسین	۱۵(٪۱۷/۴)	-	۷۱(٪۸۲/۶)	۸۶(٪۱۰۰)
کلیندامایسین	۱۰(٪۱۱/۷)	-	۷۶(٪۸۸/۳)	۸۶(٪۱۰۰)
سیپروفلوکساسین	۴(٪۴/۷)	۱(٪۱/۲)	۸۱(٪۹۴/۱)	۸۶(٪۱۰۰)
پنی‌سیلین	۸۲(٪۹۵/۳)	-	۴(٪۴/۷)	۸۶(٪۱۰۰)
آمپی‌سیلین	۸۳(٪۹۶/۵)	-	۷(٪۳/۵)	۸۶(٪۱۰۰)

بحث

باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* ارگانیسمی است که در همه جا حضور دارد و به‌دلیل داشتن فاکتورهای ویرولانس گوناگون و تحمل شرایط محیطی نامساعد، توانایی بالایی در ایجاد بیماری‌های مختلف در انسان‌ها دارد. بروز مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌های مختلف در سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مشکلات فراوانی در درمان بیماری‌های ناشی از این ارگانیسم‌ها در نقاط گوناگون جهان از جمله ایران ایجاد کرده است. جهت درمان مناسب و کنترل عفونت‌های بیمارستانی نیاز به دانستن الگوی مقاومت این ارگانیسم می‌باشد (۱۰).

در مطالعه کنونی ۱۴/۶ درصد از کارکنان بیمارستان‌های شیراز، ناقل *استافیلوکوکوس اورئوس* در بینی بودند که تهدیدی برای بیماران بستری به حساب می‌آید. با این حال فراوانی ناقلین در مقایسه با بررسی‌های مشابه در سایر بیمارستان‌های ایران، کمتر است. برای مثال در مطالعه‌ای که دکتر خلیلی و

همکاران در سال ۲۰۱۳ در یزد انجام دادند، فراوانی ناقلین بینی *استافیلوکوکوس اورئوس* در کارکنان اتاق عمل ۱۹/۲ درصد بود (۱۱).

در مطالعه دیگری که توسط دکتر صادری و همکاران در تهران انجام شد، میزان ناقلین در کادر یک بیمارستان آموزشی- درمانی ۱۹/۸ درصد گزارش گردید (۱۲). این میزان در کارکنان کادر درمانی مرکز آموزشی- درمانی قائم‌شهر ۳۶ درصد گزارش شده است (۱۳). در این مطالعه بالاترین درصد حاملین در گروه خدماتی با فراوانی ۸ (۲۶ درصد) به‌دست آمد که شاید علت آن تماس بیشتر و نزدیک‌تر این گروه با بیماران مختلف باشد.

یافته‌های پیش رو نشان داد که ۹۴/۷ درصد سویه‌ها نسبت به پنی‌سیلین مقاوم بودند. در مطالعه صادری و همکاران نیز بالاترین میزان مقاومت (۹۰/۴ درصد) به پنی‌سیلین بوده است (۱۴). تووارد (Towarde) میزان مقاومت به پنی‌سیلین ۸۶/۲ درصد بود و تمامی سویه‌ها به ونکومایسین و کلیندامایسین حساس بودند (۱۵).

قاسمیان و همکاران درصد حساسیت به آنتی‌بیوتیک‌های مختلفی همچون ونکومایسین (۹۴/۴ درصد)، سیپروفلوکساسین (۹۰/۳ درصد)، ریفامپین (۱۰۰ درصد)، کلیندامایسین (۸۷/۱ درصد)، متی‌سیلین (۷۴/۲ درصد)، آموکسی‌سیلین (۱۱/۱ درصد) گزارش کردند (۱۶).

در مطالعه اکبرزاده خیاوی و همکاران که در بیمارستان‌های تبریز در سال ۱۳۸۶ انجام شد مقاومت به آموکسی‌سیلین و پنی‌سیلین بیشترین مقاومت (۱۰۰ درصد) و کمترین مقاومت مربوط به سیپروفلوکساسین (۱۰ درصد) بوده که نشان‌دهنده مشابهت آن‌ها با یافته‌های بررسی کنونی است (۱۷).

نتایج مطالعه کنونی مانند بیشتر مطالعات مشابه، نشان‌دهنده این حقیقت است که دوران مصرف پنی‌سیلین در درمان این سویه‌ها به سر رسیده است و در مقابل ونکومایسین به‌عنوان عامل درمانی مؤثر در برابر سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* عمل می‌کند. اما مشاهده ۶ مورد (۴/۷ درصد) مقاومت نسبت به ونکومایسین در این مطالعه، هشداری جدی در تجویز بی‌رویه این آنتی‌بیوتیک توسط پزشکان به‌عنوان خط اول درمانی در درمان عفونت‌های ناشی از *استافیلوکوکوس اورئوس* می‌باشد. قرار گرفتن باکتری در تماس با آنتی‌بیوتیک تحت فشار انتخابی سبب پدید آمدن سویه‌های VISA یا VRSA می‌گردد و در نتیجه آخرین خط درمانی مؤثر علیه این ارگانیسم نیز ناکارآمد خواهد بود و با مشکلات درمانی زیادی در درمان عفونت‌های ناشی از آن روبرو خواهیم بود. از فاکتورهای خطر دیگر، احتمال انتقال ژن‌های مقاومت حمل شونده روی عناصر ژنتیکی متحرک (پلاسمید، ترانسپوزون) از انتروکوکوس‌ها به *استافیلوکوکوس اورئوس* می‌باشد و حضور همزمان این دو ارگانیسم‌ها در محیط‌های بیمارستانی شرایط لازم را برای این انتقال ژنی فراهم می‌آورد.

میزان ناقلین کارکنان با سویه‌های مقاوم به متی‌سیلین (MRSA) در برخی از بیمارستان‌های خارج از کشور بین ۱۶-۴ درصد می‌باشد که با میزان به‌دست آمده در این مطالعه هماهنگی دارد (۱۸).

در سال‌های اخیر در کشور ما میزان شیوع سویه‌های MRSA از منابع مختلف در محدوده ۸۳-۱۶ درصد گزارش شده است. در مطالعات مختلف میزان شیوع ناقلین MRSA از بیمارستان مشکین شهر اردبیل ۱۶ درصد (۱۹)، از بیمارستان تهران ۲۶/۷ درصد (۱۲)، ۸۳ درصد از بیمارستان رازی قائم‌شهر(۱۳) و از کرمان ۲۵ درصد (۲۰) گزارش شده است.

در این پژوهش برای تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی ونکومایسین، تیکوپلانین، لینزولید و کوئینوپریستین- دالفوپریستین برای سویه‌های مقاوم به متی‌سیلین (MRSA) به‌روش دیسک دیفیوژن از نوار E-test استفاده گردید. از بین ۹ سویه مقاوم به ونکومایسین در بین کارکنان، ۷ (۷۷/۷ درصد) ایزوله حساس و ۲ (۲۲/۳) ایزوله مقاوم به ونکومایسین و لینزولید بودند و ۶ (۶۶/۷) حساس و ۳ (۳۳/۳) ایزوله مقاوم به تیکوپلانین و کوئینوپریستین- دالفوپریستین بودند.

اولین گزارش سویه‌های استافیلوکوک طلایی با مقاومت حد واسط نسبت به ونکومایسین در ایران توسط نادری نسب و همکاران (۱۳۸۲) از مشهد صورت گرفت. آن‌ها ۱۰۰ سویه را با روش broth macrodilution و با استفاده از دستورالعمل NCCLS(۱۹۹۷) مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه ۵ سویه با MIC ونکومایسین ۱۲/۵ میکروگرم در هر میلی‌لیتر گزارش گردید (۲۱).

در مطالعه تیواری (Tiwari) و همکاران در سال ۲۰۰۶، چهار سویه با حساسیت متوسط و دو سویه مقاوم به ونکومایسین تشخیص دادند (۲۲). در سال ۲۰۰۷ در ایران (تهران)، حوریه صادری و همکاران در بین ۱۳۹ استافیلوکوک طلایی، ۱ مورد با MIC=۱۲۸ میکروگرم در هر میلی‌لیتر و ۴ مورد با MIC≥۲۵۶ میکروگرم بر میلی‌لیتر گزارش کردند (۲۳).

رنجان (Ranjan) و همکاران در سال (۲۰۱۰)، مقاومت به ونکومایسین و لینزولید را در ۱۰۰ سویه‌ی بالینی MRSA با روش E-test مورد بررسی قرار دادند. تمام سویه‌ها با استفاده از دستورالعمل‌های قبل از ۲۰۰۶، به لینزولید و ونکومایسین حساس بودند. MIC ونکومایسین برای ۵۷ درصد از سویه‌ها، بین ۳-۲ میکروگرم در هر میلی‌لیتر بود (۲۴). نقیلی و همکاران (۱۳۹۰)، MIC سویه‌ها را با روش E-test تعیین کردند. در این مطالعه، هیچ‌کدام از ایزوله‌ها به‌طور کامل به ونکومایسین مقاومت نشان ندادند ولی ۵ سویه دارای مقاومت حد واسط (VISA) در این مطالعه یافت شد (۲۵). در سال ۲۰۱۱ انوری و همکاران، ۵۴ سویه *استافیلوکوکوس اورئوس* از نمونه‌های چرک و زخم جداسازی کردند. سه سویه دارای MIC>۱۲۸ میکروگرم بر میلی‌لیتر نسبت به ونکومایسین بودند (۲۶). نتایج مطالعه ما و سایر بررسی‌ها در ایران همه نشان از افزایش آهسته سویه‌های با حساسیت کاهش یافته نسبت به ونکومایسین با افزایش و طولانی شدن استفاده از داروی ونکومایسین در کشور ما دارد.

تجویز بی‌رویه ونکومایسین بدون توجه به الگوی حساسیت آنتی‌بیوتیکی سویه *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده می‌تواند با گذشت زمان داروی ونکومایسین را که امروزه به‌عنوان خط اول درمان سویه‌های MRSA می‌باشد از رده خارج نماید.

از دیگر یافته‌های شایان توجه در مطالعه کنونی می‌توان به یافت شدن سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌های جدید مانند لینزولید و کوئینوپریستین- دالفوپریستین اشاره کرد. مصرف بسیار پایین این آنتی‌بیوتیک‌ها در سطح کشور (به‌علت قیمت بسیار بالای آن‌ها) احتمال بروز مقاومت را در این سویه‌ها بسیار کاهش می‌دهد.

از آنجا که هر دو آنتی‌بیوتیک فوق بر روی ریبوزوم اثر می‌گذارند، موتاسیون ریبوزومی در حد چند مورد می‌تواند توجیهی معقول در ایجاد مقاومت در این سویه‌ها باشد. (ژن‌های کُدکننده‌ی مقاومت به این آنتی‌بیوتیک‌ها مانند ژن *cfr* در کل دنیا بسیار نادر هستند و با توجه به مصرف کم این آنتی‌بیوتیک‌ها در منطقه، احتمال وجود این ژن‌ها بسیار پایین می‌باشد (۲۷).

بسته به نواحی جغرافیایی گوناگون، حتی در یک کشور نیز الگوهای مقاومت آنتی‌بیوتیکی متفاوت خواهد بود و مهم‌ترین راهکار شناسایی سویه‌های مقاوم در اجتماع و در محیط‌های بیمارستانی، جلوگیری از گسترش آن‌ها به‌ویژه در گروه‌های حساس (مثلاً افراد دارای ضعف سیستم ایمنی نظیر نقص ایمنی ارثی و مبتلایان به HIV) می‌باشد. در محیط‌های بیمارستانی ضروری است که افراد مبتلا به عفونت ایجاد شده توسط سویه‌های مقاوم از دیگر بیماران ایزوله شده و وسایل و اتاق‌های آن‌ها پس از ترخیص بیمار با ضدعفونی کننده‌های مؤثر آلودگی‌زدایی گردد. کارکنان درمانی ناقل می‌توانند منبع بالقوه‌ای برای کلونیزاسیون این باکتری در بیماران بستری و کادر درمانی غیرناقل شوند. از آنجایی که ریشه کنی این سویه‌ها بعید به نظر می‌رسد، کنترل انتقال و سرایت روش مناسب خواهد بود. کارآیی برخی از روش‌های کنترل عفونت توسط محققین پیشنهاد شده است، با این حال احتمالاً شست و شوی دست‌ها قبل و بعد از معاینه بیماران نقشی اساسی در کاهش انتقال عفونت و کنترل بیماری‌های مربوط به این باکتری خواهد داشت.

در مجموع این مطالعه نشان داد که سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از ناقلین تا حدود زیادی در برابر آنتی‌بیوتیک‌های مختلف مقاوم می‌باشند. با توجه به موارد زیاد مقاومت آنتی‌بیوتیکی و الگوی متفاوت مقاومت در سویه‌ها به‌منظور درمان عفونت‌های ناشی از *استافیلوکوکوس اورئوس* و جلوگیری از صرف هزینه‌های اضافی و همچنین کنترل پدیده مقاومت در باکتری، انجام آزمایش‌های میکروب‌شناسی و سنجش حساسیت آنتی‌بیوتیکی ضروری است. همچنین توصیه می‌شود جهت کنترل و محدود کردن عفونت‌های استافیلوکوکوس، راه‌کارهای عملی توسط کمیته کنترل عفونت بیمارستان‌ها تدوین گردد. وجود *استافیلوکوکوس اورئوس* به ویژه سویه‌هایی با مقاومت چندگانه در بینی کارکنان بیمارستان‌ها، لزوم ارزیابی مستمر کارکنان را از نظر ناقلی نشان می‌دهد و تعیین مقاومت آنتی‌بیوتیکی سویه‌ها را به‌منظور کنترل عفونت‌های بیمارستانی می‌طلبد.

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان می‌دهد که سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* به سرعت به سمت کسب مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های جدید پیش می‌روند. بنابراین شناسایی و درمان این کارکنان درمانی و خدماتی می‌تواند از افزایش عفونت‌های بیمارستانی ناشی از سویه‌های مقاوم جلوگیری نماید. از آنجائی‌که سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به ونکومایسین جداسازی شدند و این آنتی‌بیوتیک نیز در درمان عفونت‌های شدید *استافیلوکوکوس اورئوس* کاربرد زیادی دارد، لذا بایستی در مصرف آن احتیاط لازم را داشته باشیم. انتخاب آنتی‌بیوتیک‌های مناسب، بررسی مداوم الگوهای مقاومت و همچنین درمان صحیح عفونت‌های ناشی از این باکتری در دستور کار قرار گیرد و همچنین پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابه دوره‌ای در رابطه با کلونیزاسیون‌های میکروبی در بیمارستان‌ها صورت گیرد. به منظور یافتن ارتباط ژنتیکی بین ایزوله‌ها ضروری است که مطالعات اپیدمیولوژیک با استفاده از روش‌های تایپینگ ملکولی انجام گردد.

سپاس و قدردانی

از کارکنان مربوطه در دانشگاه آزاد اسلامی جهرم و دانشگاه علوم پزشکی جهرم به دلیل همکاری‌های

بی‌دریغ‌شان در انجام این مطالعه نهایت سپاس‌گزاری را داریم.

References:

1.Deleo FR, Otto M, Kreiswirth BN, et al. Community-associated meticillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Lancet 2010; 375:1557-68.
2.Livermore DM. Beta-Lactamases in laboratory and clinical resistance. Clin Microbiol Rev 1995; 8(4):557-84.
3.Neu HC. The crisis in antibiotic resistance. Science 1992; 257:1064-1073.
4.Chang S, Sievert DM, Hageman JC, et al. Infection with vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* containing the vanA resistance gene. N Engl J Med 2003; 348(14):1342-7.
5.Wertheim HF, Melles DC, Vos MC, et al. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. Lancet Infect Dis 2005; 5:751-762.
6.Weber J. Community associated methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. CID 2005; 41(supply 4).
7.Vinodhkumaradithyaa A, Uma A, Srinivasan M, et al. Nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among surgical unit staff. Jpn J Infect Dis 2009; 62: 228-9.
8.Hoover DG, Tatini SR, Maltais JB. Characterization of staphylococci. Appl Environ Microbiol 1983; 46: 649-660.
9.Aligholi M, Emaneini M, Hashemi FB. Determination of antimicrobial resistance pattern of *Staphylococcus aureus* isolated from clinical samples. TUMJ. 2006; 64 :26-32(persian).
10.Saha B, Singh AK, Ghosh A, et al. Identification and characterization of a vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from Kolkata (South Asia). Journal of Medical Microbiology 2008; 57: 72-9.
11.Khalili MB, Moshref M, Sharifi M. Prevalence of *Staphylococcus aureus* (SA) and Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) In Personnel of Operation Room of Shahid Sodoughi Hospital, Yazd, Iran. Tehran University of Medical Sciences 2013; 6: 392-402(Persian).
12.Saderi H. Frequency of *Staphylococcus aureus* nasal careers in staff of educational hospital in Tehran. MJ.1382; 49: 33-8(persian).
13.Ghasemian R, Najafi N, Shojai Far A. The survey frequency of *Staphylococcus aureus* nasal careers in staff of Ghaem educational hospital and determination antibiotic resistance patterns of isolated strains. MJMU. 1383; 14:79-86 (persian).
14.Saderi H, Owlia P, Zafarghandi N, et al. Survey antibiotic resistance pattern in *Staphylococcus aureus* isolated from shahed University hospital's personnel. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences 2004; 14: 69-75(Persian).
15.Tewardes W, Gedebou M. Nasal carriers rates and antibiotic resistance of *S. aureus* isolates from hospital and non-hospital populations Addis Abboba. Trans R Soc Trop Mrd Hyg 1984;78: 314-8.
16.Ghasemian R, Najafi N, Makhlough A, et al. Frequency of Nasal Carriage of *Staphylococcus aureus* and Its Antimicrobial Resistance Pattern in Patients on Hemodialysis. Iranian Journal of Kidney Diseases 2010; 4:218-22.
17.Akbar zadeh Khiavati T, Nahai M. Determination plasmid and antibiotic resistance pattern of *Staphyloccus aureus* strains isolated from nasal careers from dialysis patients hospitalized in Emam Khomeini Hospital, Tabriz. MJAU. 1386; 7: 7-14(persian).
18.Vanden-Bergh MF, Yzerman EP, Van-Belkum A, et al. Follow-up of *Staphylococcus aureus* nasal carriage after 8 years: redefinding the persistent carrier state. J Clin Microbiol 1999; 37: 3133-40.
19.Nikbakht M, Hassan Nejad S, Rezazadeh B. Frequency of *Staphylococcus aureus* nasal careers in staff of Valie asr hospital (Meshkin Shahr) and determination antibiotic resistance patterns of isolated strains. MJAU. 1388; 9 (1): 80-88(persian).
20.Mansouri S, Khalegi M. Antibacterial resistance pattern and frequency of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from different source in southeastern Iran. Iran J Med Sci 1997; 22:89-94.
21.Naderinasab M, Fateh-Manesh P, Shahnavazi B. *Staphylococcus aureus* resistant against vancomycin. Journal of Arak University of Medical Sciences (Rahavard-e Danesh). 2004; 6:51-5.

22.Tiwari HK, Sen MR. Emergence of vancomycin resistant *Staphylococcus aureus* (VRSA) from a tertiary care hospital from northern part of India. BMC Infect Dis. 2006; 26: 6-156.

23.Saderi H, Owlia P, Shahrbanooie R. Vancomycin resistance among clinical isolates of *Staphylococcus aureus*. Archives Iranian Med. 2005; 8: 100-3.

24.Ranjan KP, Arora R, Ranjan N. An approach to linezolid and vancomycin against methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. Webmed Central Microbiology. 2010; 1: WMC00590.

25.Naghili B, Hassani A, Nikunejad A. Determination resistance patterns of *Staphyloccous aureus* strains isolated from patients specimens to oxacillin, vancomycin, rifampin, linezolid and fusidic acid. MJTU.1390; 2: 94-100(persian).

26.Anvari M, Ranji N Khoshmaslak F. The survey antibiotic susceptibility pattern of 3 vancomycin resistant *Staphyloccous aureus* strains in north Iran. MJ. 1391; 6:1-3 (persian).

27.Morales G, Picazo JJ, Baos E, et al. Resistance to linezolid is mediated by the cfr gene in the first report of an outbreak of linezolid-resistant *Staphylococcus aureus*. CID. 2010; 50(6), 821-5.

Orginal Article`

The frequency of *Staphylococcus aureus* among Shiraz hospital personnel and determination of their antibiotic sensitivity pattern

S. Saadat [1,2], K. Solhjoo [3*], MJ. Norouz-nejadfard [4], A. Kazemi [3], R. Rouhi [3], J. Mardaneh [5]

[1] Islamic Azad University, Jahrom Branch, Jahrom, IRAN
[2] Young Researchers and Elite club, Central Jahrom Branch, Islamic Azad University, Jahrom, IRAN
[3]Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, IRAN
[4]Department of Microbiology, Islamic Azad University, Jahrom Branch, Jahrom, IRAN
[5]Professor Alborzi Clinical Microbiology Research Center, Nemazee Hospital, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, IRAN

(Received 16 Apr, 2013 Accepted 6 May, 2013)

Abstract

Background: Improper use of antibiotics in the past decades has lead to appearance of strains which are resistant to methicillin and vancomycin . Hospital personnel are the major source of infection and transmission of this bacterium. The aim this study was to determine the antibiotic susceptibility of to *S.aureus* isolated from personnel of Shiraz hospitals.

Material and Methods: In this cross - sectional study in 1391,a total of 591 samples were collected from anterior nose of health care and health service workers of Shiraz hospitals. After identification of *Staphylococcus aureus* by biochemical and microbiological tests, antibiotic resistance patterns of isolates were investigated by disk diffusion method (CLSI) for 13 antibiotics. Minimum inhibitory concentration (MIC) values for vancomycin ,ticoplanin, linezolid and Quinupristin-Dalfopristin were assayed by E-test method (Liofilechem, Itly).

Results: In this study14.6% of people were carriers of *Staphylococcus aureus* in their nose. 74% were health care workers and 26% were health service personnel. There was not statistically significant relation between being a nasal carrier with different jobs, wards or sex of personnel ($p>0.05$). The lowest resistance was seen for vancomycin, tiecoplanin, linezolid and Quinupristin-Dalfopristin (95.3%) and the high resistant antibiotic were amoxicillin and ampicillin (3.5%). In E-test method only two isolate was resistant to vancomycin. Only two strains were resistant to vancomycin in E-test method.

Conclusion: As 14.6% of personnel in this study were carriers of *Staphylococcus aureus* and the isolates were resistant to most common antibiotics, thus determination of antibiotic resistance patterns for these resistant strains from hospital personnel can prevent nosocomial infections.

Key words: *Staphylococcus aureus*, hospital personnel, antibiotic resistance, carrier.

***Address for correspondence*: Kavous Solhjoo, Department of Microbiology, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, IRAN, Email: solhjouk@yahoo.com