

مقایسه الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی (آنتی بیوتایپینگ) استافیلوکوک های جدا شده از آب میوه ها (سیب و پرتقال) با الگوی سویه های استافیلوکوک مجزا شده از نمونه های بالینی، شهر کرد، ۱۳۸۶

رضا شرافتی چالشتری*، فرهاد شرافتی چالشتری**^۱، دکتر بهنام زمان زاد***

*دانشجوی دکتری تخصصی بهداشت مواد غذایی - دانشگاه آزاد اسلامی تهران واحد علوم و تحقیقات، **مربی گروه میکروب شناسی - مرکز تحقیقات

سلولی و مولکولی - دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، ***دانشیار گروه میکروبیولوژی - دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد.

تاریخ دریافت: ۸۷/۱/۱۷ تاریخ تایید: ۸۷/۵/۲۲

چکیده:

زمینه و هدف: یکی از راه های اصلی انتقال مقاومت دارویی از طریق فرآورده های غذایی می باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی مقایسه ای الگوهای مقاومت آنتی بیوتیکی استافیلوکوک های جدا شده از آب میوه ها (سیب و پرتقال) با الگوی سویه های استافیلوکوک مجزا شده از نمونه های بالینی انجام شد. روش بررسی: این مطالعه توصیفی - تحلیلی بر روی ۱۱۱ نمونه استافیلوکوک جدا شده از نمونه های آب میوه سیب و پرتقال و نمونه های بالینی مجزا شده از بیماران بستری و سرپائی بیمارستان های آموزشی شهرکرد انجام شد. الگوی حساسیت سویه های مورد بررسی با استفاده از تست حساسیت آنتی بیوتیکی به روش دیسک دیفیوژن (Kirby-Bauer method) نسبت به آنتی بیوتیک های جنتامایسین، کلوکساسیلین، تتراسیکلین، اریترومایسین، کلرامفنیکل، آموکسی سیلین و کوتریموکسازول مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین باکتری ها به طریق آنتی بیوتایپینگ دسته بندی شدند. داده ها به وسیله آزمون دقیق فیشر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته ها: بین الگوی حساسیت ایزوله های استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه های آب میوه و نمونه های بالینی تنها در مورد آنتی بیوتیک کلوزاسیلین و ایزوله های استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، تنها در آنتی بیوتیک های کلوکساسیلین، تتراسیکلین و آموکسی سیلین تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0/05$) نتایج آنتی بیوتایپینگ نشان داد که ۱۱۱ ایزوله مورد بررسی در ۳۶ الگوی مختلف آنتی بیوتایپ قرار می گیرند. ۱۰ ایزوله (۵۳٪) استافیلوکوک های اورئوس جدا شده در ۴ الگو و ۶۲ ایزوله (۶۷٪) استافیلوکوک های اپیدرمیدیس جدا شده در ۱۱ الگو قرار گرفته که الگوهای یاد شده به نسبت یکسان در نمونه های جدا شده از آب میوه و نمونه های بالینی دیده شده اند ($P > 0/05$). سایر ایزوله ها (۳۹ ایزوله)، ۲۱ الگوی دیگر را ایجاد کردند. نتیجه گیری: بر اساس یافته های این مطالعه، ایزوله های جدا شده از آب میوه ها و نمونه های بالینی، الگوی مقاومت یکسانی را نشان دادند. لذا این احتمال وجود دارد که مواد غذایی از جمله آب میوه ها بتوانند در انتقال مقاومت های دارویی نقش ایفا نمایند.

واژه های کلیدی: آنتی بیوتایپینگ، آب میوه، استافیلوکوکوس اورئوس، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس.

مقدمه:

نسبت به آنتی بیوتیک ها مقاوم بوده و یا به علت مصرف بی رویه آنتی بیوتیک ها به آن مقاوم می شوند به طوری که مقاومت های آنتی بیوتیکی باکتریایی اکنون در اغلب محیط ها یافت می شود (۳، ۵، ۶). استافیلوکوک ها از عمده ترین باکتری های موجود در طبیعت هستند که از عوامل مهم عفونت های پوست،

ظهور و گسترش میکروب های مقاوم در برابر انواع آنتی بیوتیک ها در دهه گذشته به نگرانی عمده ای تبدیل شده است. این افزایش گونه های مقاوم که یکی از مشکلات عمده در علم پزشکی می باشد همچنان ادامه دارد و سلامت جامعه را در معرض تهدید قرار داده است (۴-۱). برخی از باکتری ها بطور ذاتی

بافت نرم و عفونت های مهاجمی محسوب گردیده و از بیمارستان یا جامعه و محیط کسب می شوند. امروزه گسترش بی رویه مقاومت آنتی بیوتیکی در سویه های استافیلوکوک یکی از مهمترین چالش های موجود در برابر جامعه پزشکی است (۸،۷).

بخش عمده و اصلی مقاومت مربوط به بخش های درمانی و مراقبت بهداشتی است لیکن گسترش مقاومت باکتریایی نه تنها از طریق تجویز غیر ضروری مضارف بالینی در انسان نشأت می گیرد بلکه استفاده وسیع آنتی میکروبیال ها در دامپزشکی و کشاورزی که موجب انتقال اینگونه باکتری های پاتوژن از حیوانات و گیاهان به پاتوژن های انسانی نیز می گردد نقش مهمی ایفا می کند. تخمین زده می شود که در حدود ۱۶ میلیون پوند آنتی میکروبیال ها که ۸۰ درصد استفاده آنها در کشاورزی برای مضارف درمانی می باشند و به عنوان سوسک کش و یا مضارف پروفیلاکتیک هزینه می شود در ایجاد مقاومت دخالت دارند. از طرف دیگر باکتری های بی ضرر در غذاهای انسانی ممکن است منبع ژن های مقاوم به آنتی بیوتیک باشند و انسان ها این باکتری ها را موقعی که فرآورده غذایی تهیه نموده و می خورند کسب نموده که در نهایت ژن های مقاوم به باکتری هایی منتقل می شوند که بیماریزا هستند (۱).

داروهای ضد میکروبی غالباً جهت درمان در حیوانات تامین کننده مواد غذایی و همچنین برای پیشگیری و کنترل عفونت و آلودگی در صنایع غذایی کشاورزی و نیز به عنوان محرک رشد استفاده می گردند. محصولات آنتی بیوتیکی همچنین برای پیشگیری و کنترل بیماری ها بر روی درختان میوه اسپری می شوند که این آنتی بیوتیک ها متعاقباً می توانند از طریق گوشت، شیر، میوه، فرآورده های میوه ای و آب آشامیدنی به انسان منتقل گردند و مشکل مقاومت آنتی بیوتیکی در انسان ایجاد می نمایند. به عنوان مثال سالمونلاهای مقاوم به آنتی بیوتیک که

می توانند از حیوانات به انسان از طریق چرخه غذایی منتقل شوند (۹،۱۰). بر اساس مطالعات انجام شده ثابت گردیده است که یکی از راه های اصلی انتقال مقاومت دارویی به انسان به واسطه انتقال سویه های مقاوم باکتری ها از حیوانات و گیاهان از طریق فرآورده های غذایی می باشد (۴). در یک بررسی که در کشور نیجریه بر روی محصولات آب میوه های پرتقال انجام شد باکتری های ایزوله شده شامل *باسیلوس سرئوس*، *باسیلوس سوبتیلیس*، *اشرشیا کلی*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *استرپتوکوکوس پایوژنز* و *میکروکوکوس* بوده اند که مقاومت آنتی بیوتیکی سویه های استافیلوکوک مجزا شده نسبت به کوتریموکسازول، کلوکساسیلین، تتراسیکلین، جنتامایسین، اریترومایسین و کلرامفنیکل گزارش شده و بیشترین مقاومت نسبت به کوتریموکسازول و کلوکساسیلین گزارش گردیده است (۱۱). بدیهی است با اثبات شباهت های الگوی مقاومتی سویه های بیمارستانی و محیطی باکتری ها، می توان با کنترل و پیشگیری از آلودگی های محیطی، احتمال بروز مقاومت های بالینی را کاهش داد. برای اثبات این موضوع روش های فنوتیپی و ژنوتیپی متداول شده است. بدین معنی که چنانچه تشابهات فنوتیپی و یا ژنوتیپی سویه های جدا شده در گروه های خاص یکسان باشد نشان دهنده یکسان بودن منشا هر یک از عفونت های حاصل از آن گروه خاص خواهد بود. یکی از روش های ساده، روش دسته بندی سویه های جدا شده بر اساس الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی است. در این روش بر اساس شباهت الگوی مقاومت به چند آنتی بیوتیک، سویه های ایزوله شده دسته بندی می شوند (۳). از آنجایی که آب میوه ها بخش مهمی از رژیم های غذایی مدرن در بسیاری از کشورها و جوامع می باشند، در صورت آلوده بودن به پاتوژن های باکتریایی نظیر *اشرشیا کلی*، *سالمونلا*، *میکروکوکوس*، *باسیلوس سوبتیلیس*، *باسیلوس سرئوس*، *استرپتوکوکوس پایوژنز* و *استافیلوکوکوس اورئوس* و مصرف توسط

استافیلوکوک ها از نمونه های بالینی بیماران بستری و سرپایی مراجعه کننده به مرکز آموزشی درمانی هاجر نیز از محیط های کشت خون، بلاد آگار، اتوزین متیلن بلو و تست های تشخیصی استاندارد استفاده گردید (۱۴).

برای سنجش مقاومت به آنتی بیوتیک ها با استفاده از روش استاندارد کربی - بائر (دیسک دیفیوژن) و طبق دستورالعمل NCCLS انجام شد (۱۵). سپس وضعیت مقاومت و حساسیت هر یک از ایزوله ها نسبت به هر یک از آنتی بیوتیک ها مشخص و ایزوله های دارای الگوی یکسان، در یک دسته قرار گرفتند. دیسک های مورد استفاده در این مطالعه از شرکت های مدیا ساخت کشور هند تهیه شده بود که عبارت بودند از: جنتامایسین (۱۰ μg)، کلوکساسیلین (۱ μg)، تتراسیکلین (۳۰ μg)، اریترومایسین (۱۵ μg)، کلرامفنیکل (۳۰ μg)، آموکسی سیلین (۲۵ μg) و کوتریموکسازول (۲۵ μg). انتخاب آنتی بیوتیک ها برای آنتی بیوتایپینگ نمونه ها بر اساس دستور العمل های ارایه شده در فرانس های ۱۱ و ۱۵ انجام شد.

داده های جمع آوری شده با استفاده از آزمون دقیق فیشر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها:

در این مطالعه که مقاومت آنتی بیوتیکی بر روی ۱۱۱ نمونه استافیلوکوک جدا شده از آب میوه های سیب و پرتقال (۴ مورد استافیلوکوکوس اورئوس و ۲۸ مورد استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس) و نمونه های بالینی (۱۵ مورد استافیلوکوکوس اورئوس و ۶۴ مورد استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس) تعیین گردید بیشترین مقاومت در نمونه های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از آب میوه های سیب و پرتقال نسبت به چهار داروی آموکسی سیلین، کوتریموکسازول، اریترومایسین و تتراسیکلین (۲۵٪) بود. در نمونه های بالینی بیشترین مقاومت نسبت به آموکسی سیلین (۸۰٪) مشاهده گردید. بین الگوی حساسیت ایزوله های

انسان می توانند عامل بیماری های گوارشی شده و سلامت جامعه را به خطر اندازند. همچنین این باکتری ها در صورت مقاوم بودن به داروهای ضد میکروبی می توانند در انسان مقاومت های دارویی ایجاد نمایند (۱۲). چنانچه این باکتری ها منشا محیطی داشته باشند معمولاً کلون های خاصی مسئول ایجاد عفونت می باشند (۳). در این بررسی با تعیین الگوی مقاومت سوبه های مجزا شده از آب میوه ها و نیز سوبه های بیمارستانی، سعی شده است از نظر فنوتیپی مشخص شود که چند آنتی بیوتایپ در این دو گروه وجود دارند.

روش بررسی:

این مطالعه توصیفی - تحلیلی بر روی ۱۱۱ نمونه استافیلوکوک جدا شده از نمونه های آب میوه بسته بندی سیب و پرتقال و نمونه های بالینی در شهرکرد به مدت ۷ ماه از اسفند ۱۳۸۵ لغایت مرداد ۱۳۸۶ انجام شد.

استافیلوکوک های جدا شده از ۳۶۰ نمونه آب میوه بسته بندی سیب و پرتقال شامل ۴ مورد استافیلوکوکوس اورئوس و ۲۸ مورد استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس و استافیلوکوک های جدا شده از نمونه های بالینی خون، ادرار، ترشحات گوش، ترشحات پستان بیماران بستری و سرپایی مراجعه کننده به مرکز آموزشی درمانی هاجر شامل ۱۵ مورد استافیلوکوکوس اورئوس و ۶۴ مورد استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس بودند.

به منظور تشخیص آلودگی باکتریایی آب میوه های سیب و پرتقال از محیط های کشت Plate count agar و Orange serum در شرایط استریل استفاده گردید (۱۳). سپس در صورت رشد کلنی های باکتریایی با استفاده از محیط کشت Blood agar، رنگ آمیزی گرم و تست های تشخیصی کاتالاز، DNase، کواگولاز و تست حساسیت به نوویوسین گونه های استافیلوکوک مشخص گردید. همچنین برای جدا سازی

جدول شماره ۱: مقایسه الگوی حساسیت ایزوله های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از نمونه های آب میوه و نمونه های بالینی

آنتی بیوتیک	نمونه آب میوه		نمونه بالینی	
	تعداد حساس	درصد	تعداد حساس	درصد
جتا مایسین	۴	٪۱۰۰	۱۲	٪۸۰
کلوکساسیلین*	۴	٪۱۰۰	۵	٪۳۳/۳
تتراسیکلین	۳	٪۷۵	۱۲	٪۸۰
اریترومایسین	۳	٪۷۵	۵	٪۳۳/۳
کوتریموکسازول	۳	٪۷۵	۴	٪۲۶/۷
کلرامفنیکل	۴	٪۱۰۰	۱۲	٪۸۰
آموکسی سیلین	۳	٪۷۵	۳	٪۲۰

* $P < 0/05$ ، بین نمونه آب میوه و نمونه بالینی

حساسیت و مقاومت ایزوله ها نسبت به هفت آنتی بیوتیک به کار رفته نشان داد که ۳ ایزوله استافیلوکوکوس اورئوس در الگوی حساس به کلیه آنتی بیوتیک های مورد استفاده، ۳ مورد در الگوی حساس به جنتامایسین، تتراسیکلین و کلرامفنیکل و مقاوم به کلوکساسیلین، اریترومایسین، کوتریموکسازول و آموکسی سیلین و ۲ سویه نیز در الگوی مقاومت به جنتامایسین قرار دارند. همچنین بیشترین تعداد ایزوله های استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس (۱۴ مورد)، به الگوی حساس به کلیه آنتی بیوتیک ها و ۸ مورد در الگوی حساس به جنتامایسین، تتراسیکلین و کلرامفنیکل و مقاوم به کلوکساسیلین، اریترومایسین، کوتریموکسازول و آموکسی سیلین قرار گرفت. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که علاوه بر تعداد موارد هر الگو، می توان مقاومت چند گانه سویه های باکتریایی جدا شده را نیز مشاهده نمود.

استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه های آب میوه و نمونه های بالینی نسبت به اکثر آنتی بیوتیک های مورد بررسی تفاوت معنی داری مشاهده نشد. ولی در مورد آنتی بیوتیک کلوکساسیلین این تفاوت معنی دار بود ($P < 0/05$) (جدول شماره ۱).

همچنین بیشترین مقاومت آنتی بیوتیکی در نمونه های استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس جدا شده از آب میوه های سیب و پرتقال نسبت به اریترومایسین (۱/۵۷٪) و در نمونه های بالینی نسبت به آموکسی سیلین (۲/۶۷٪) مشاهده گردید در مورد ایزوله های استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، سویه های مجزا شده در نمونه های آب میوه و نمونه های بالینی تنها در الگوی حساسیت به آنتی بیوتیک های کلوکساسیلین، تتراسیکلین ($P < 0/05$) و آموکسی سیلین ($P < 0/001$) تفاوت معنی داری را از خود نشان دادند (جدول شماره ۲).

نتایج بدست آمده از دسته بندی باکتری های مجزا شده از نمونه های آب میوه بر اساس الگوی

جدول شماره ۲: الگوی حساسیت ایزوله های استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس جدا شده از نمونه های آب میوه و نمونه های بالینی

آنتی بیوتیک	نمونه آب میوه		نمونه بالینی	
	تعداد حساس	درصد	تعداد حساس	درصد
جتنا مایسین	۲۸	٪۱۰۰	۵۶	٪۸۷/۵
*کلوکساسیلین	۱۹	٪۶۷/۹	۲۸	٪۴۳/۸
*تتراسیکلین	۲۷	٪۹۶/۴	۴۹	٪۷۶/۶
اریترومایسین	۱۲	٪۴۲/۹	۲۴	٪۳۷/۵
کوتریموکسازول	۱۸	٪۶۴/۳	۲۸	٪۴۳/۸
کلرامفنیکل	۲۷	٪۹۶/۴	۵۷	٪۸۹/۱
**آموکسی سیلین	۲۰	٪۷۱/۴	۲۱	٪۳۲/۸

* $P < 0/05$ ، ** $P < 0/001$ بین نمونه های آب میوه و نمونه های بالینی.

بحث:

می باشند. ۳۰ مورد (٪۳۳) ایزوله های استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس در ۲۴ الگوی متفاوت جای دارند و ارتباط معنی داری نشان ندادند.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که درصد بالایی از سویه های ایزوله شده مقاومت چندگانه داشته اند. در مراجعه به سایر منابع عملاً به مطالعه مشابه در ایران برخورد نمودیم و مطالعات خارجی نیز در این مورد بسیار محدود بود اما در یک بررسی که در سال ۲۰۰۴ تحت عنوان مقاومت آنتی میکروبیال باکتری های جدا شده از محصولات آب میوه های پرتقال در کشور نیجریه انجام شد باکتری های ایزوله شده شامل باسیلوس سرئوس، باسیلوس سوبتیلیس، اشرشیا کلی، استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پاتوژنز و میکروکوکوس بوده اند که مقاومت آنتی بیوتیکی سویه های استافیلوکوک مجزا شده نسبت به کوتریموکسازول ۶۳/۳۳ درصد، کلوکساسیلین ۵۶ درصد، تتراسیکلین ۲۳/۳۳ درصد، جنتامایسین ۱۰ درصد، اریترومایسین ۶/۶۷ درصد و

در این بررسی مشخص گردید که ۱۰ مورد (۵۳٪) از استافیلوکوک های اورئوس جدا شده در ۴ الگو قرار گرفته و الگوهای یاد شده به نسبت یکسان در نمونه های ایزوله شده از آب میوه و نمونه های بالینی وجود دارند. با این نتایج می توان این گونه برداشت کرد که ۵۳ درصد از ایزوله ها ناشی از ۴ کلون خاص هستند که احتمالاً دارای منشا یکسان می باشند. ۹ مورد (۴۷٪) از استافیلوکوک های اورئوس جدا شده دیگر در ۸ الگوی متفاوت جای دارند به طوری که در هر یک از این الگوها تنها یک ایزوله وجود داشته و ارتباط معنی داری نشان نداده اند.

همچنین ۶۲ مورد (۶۷٪)، استافیلوکوک اپیدرمیدیس جدا شده در ۱۱ الگو قرار گرفته که الگوهای یاد شده به نسبت یکسان در نمونه های آب میوه و نمونه های بالینی وجود داشته و بر اساس این نتایج می توان گفت که ۶۷ درصد از ایزوله ها ناشی از ۱۱ کلون خاص بوده که احتمالاً دارای منشا یکسان

الگوهایی که تنها یک سویه دارای آن الگو باشد به احتمال زیاد منشا اندوژن مقاومت را مطرح می سازد (۱۶). این مشابهت در مورد سویه های استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس به میزان کمتری مطرح است به نحوی که تنها ۳۱/۵ درصد این سویه در الگوهای مشابه قرار داشتند.

در مجموع به نظر می رسد منشا مقاومت سویه های بیمارزای استافیلوکوک احتمالاً منشا محیطی داشته و می تواند از طریق مواد غذایی از جمله آب - میوه ها انتقال یابد.

با توجه به اینکه داروهای ضد میکروبی غالباً جهت درمان حیوانات تامین کننده مواد غذایی و همچنین برای پیشگیری و کنترل عفونت و آلودگی در صنایع غذایی کشاورزی و نیز به عنوان محرک رشد استفاده می گردند، همینطور محصولات آنتی بیوتیکی برای پیشگیری و کنترل بیماری ها بر روی درختان میوه اسپری می شوند می توانند متعاقباً از طریق گوشت، شیر، میوه، فرآورده های میوه ای و آب آشامیدنی به انسان منتقل گردند و مشکل مقاومت آنتی بیوتیکی در انسان ایجاد نمایند. پیشنهاد می گردد که استفاده از این داروهای ضد میکروبی محدود گردیده و همچنین نظارت و کنترل کافی توسط دستگاه های نظارتی در زمان تهیه و تولید، توزیع و نگهداری آب میوه ها به عمل آید. همچنین با توجه به سهولت روش دسته بندی باکتری ها بر اساس الگوی مقاومت در برابر آنتی بیوتیک ها (آنتی بیوتایپینگ) که از روش های مفید در ردیابی سویه های مقاوم عوامل پاتوژن محسوب می گردد، پیشنهاد می گردد این روش در مجموعه متدهای روتین مبارزه با عفونت های بیمارستانی منظور گردد.

نتیجه گیری:

بر اساس یافته های این مطالعه، ایزوله های جدا شده از آب میوه ها و نمونه های بالینی، الگوی مقاومت یکسانی را نشان دادند لذا این احتمال وجود دارد که مواد غذایی از جمله آب میوه ها بتوانند در انتقال مقاومت های دارویی نقش ایفا نمایند.

کلرامفنیکل ۳/۳۳ درصد گزارش شده و بیشترین مقاومت نسبت به کوتریموکسازول و کلوکساسیلین گزارش گردیده است (۱۱). در بررسی حاضر مقاومت آنتی بیوتیکی سویه های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از آب میوه های سیب و پرتقال نسبت به اریترومایسین، کوتریموکسازول، آموکسی سیلین و تتراسیکلین هر یک ۲۵ درصد گزارش گردید اما مقاومتی نسبت به کلوکساسیلین، جنتامایسین و کلرامفنیکل مشاهده نشد. مقایسه نتایج مطالعه ما با بررسی یاد شده نشان می دهد که هر چند میزان مقاومت سویه های مطالعه ما نسبت به کلرامفنیکل و تتراسیکلین تا حدود زیادی مشابهت نشان می دهد اما این میزان در مورد اریترومایسین بیشتر و در مورد کلواکساسیلین و کوتریموکسازول بسیار کمتر از مطالعه یاد شده است.

همانگونه که در بخش نتایج ذکر شد الگوی مقاومت سویه های استافیلوکوکوس اورئوس مجزا شده از نمونه های آب میوه و نمونه های بالینی در کلیه موارد به استثنا کلوکساسیلین مشابهت نشان داد. در مورد سویه های استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس نیز دو گروه یاد شده در چهار آنتی بیوتیک از مجموعه ۷ آنتی بیوتیک مورد استفاده الگوی مقاومتی یکسانی را نشان دادند. هر چند در مراجعه به سایر منابع عملاً به مطالعه مشابهی برخورد نمودیم اما بر اساس نتایج یاد شده شاید بتوان این دیدگاه را مطرح نمود که یکی از راه های احتمالی انتقال فاکتورهای مقاومت به عوامل بیمارزای منشا محیطی بوده و این عوامل می توانند از طریق منابع محیطی مانند مواد غذایی از جمله آب میوه ها به فضای بیمارستان و بدن بیماران انتقال یابند. الگوی آنتی بیوتایپینگ سویه ها نیز موید این نکته است بطوری که در مورد سویه های استافیلوکوکوس اورئوس مجزا شده از نمونه های آب میوه و نمونه های بالینی ۵۳ درصد سویه ها تنها در ۴ الگوی آنتی بیوتایپ قرار داشتند. که به نظر می رسد ۵۳ درصد از ایزوله ها ناشی از ۴ کلون خاص بوده و به احتمال زیاد با یکدیگر مشابهت دارند در مقابل سایر ایزوله ها که دارای الگوهای متفاوت بوده بویژه