تعیین تیپ‌های کاست کروموزومی ژن *mec* در ایزوله‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده از شیر و فراورده‌های شیری

عنوان کوتاه: تیپ بندی کاست کروموزومی ژن *mec* در ایزوله‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس*

نرگس امینی فرد[1]، حسن ممتاز[2]*، زهرا بم زاده[2]

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد میکروبیولوژی، گروه میکروبیولوژی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاداسلامی، شهرکرد، ایران.

۲. میکروبیولوژی، گروه میکروبیولوژی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاداسلامی، شهرکرد، ایران.

***نویسنده مسئول:** *hamomtaz@iaushk.ac.ir,hamomtaz@yahoo.com*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۸/۰۸

چکیده

استافیلوکوکوس‌اورئوس یک پاتوژن فرصت طلب مهم در ایجاد بیماری‌های متنوع نظیر عفونت‌های دستگاه ادراری و پنومونی می‌باشد. مصرف بی‌رویه و بیش از حد آنتی‌بیوتیک‌ها باعث پیدایش مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی در این باکتری خصوصا در برابر آنتی‌بیوتیک‌های رایج در درمان شده است. بررسی حاضر به منظور تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده از شیر و فرآورده‌های سنتی شیر به ویژه مقاومت به متی‌سیلین انجام گرفت. در مجموع ۴۰۳ نمونه شیر و فرآورده‌های شیری از مراکز توزیع مواد لبنی وسنتی اخذ و کشت داده شد. ایزوله‌های جدا شده به منظور تعیین فراوانی حضور ژن *mecA*، تیپ‌های SCC*mec* و ژن‌های کدکننده مقاومت آنتی‌بیوتیکی به روش PCR آزمایش گردیدند. الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌ها به روش انتشار دیسک ارزیابی شد. از ۴۰۳ نمونه مورد مطالعه، ۱۵۱ نمونه (۴۴/۶۷ درصد) به *استافیلوکوکوس‌اورئوس* آلوده بودند، که بیشترین میزان آلودگی در نمونه‌های مربوط به شیر خام گاو (۵۸/۵۵ درصد) یافت شد. از بین تیپ‌های SCC*mec* در ایزوله‌های *mecA* مثبت تنها تیپ IV ردیابی شد که در این میان تعداد ۶۶ ایزوله متعلق به تیپ IVd، ۲۱ ایزوله مربوط به تیپ IVc و ۱۳ ایزوله متعلق به تیپ IVa بودند و اختلاف آماری معنی‌دار ($P= 0.026$) بین حضور تیپ SCC*mec*-IVd با دو تیپ IVa و IVc مشاهده شد. شیوع بالای آلودگی با *استافیلوکوکوس‌اورئوس* در شیرخام و فرآورده‌های سنتی شیر و مقاومت آنتی‌بیوتیکی بالای این ایزوله‌ها به انواع آنتی‌بیوتیک‌های رایج در درمان عفونت‌های انسانی یک زنگ خطر جدی برای جامعه بوده و لزوم به‌کارگیری اقدامات بهداشتی و کنترل کیفی فرآورده‌های شیری را بیش از پیش مشخص می‌کند.

واژگان کلیدی: *استافیلوکوکوس‌اورئوس*، تیپ‌های SCC*mec*، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، فرآورده‌های شیری.

مقدمه

استافیلوکوکوس‌اورئوس[1] یک باکتری گرم مثبت کروی با کروموزوم حلقوی است که ژن‌های بیماری‌زایی و مقاومت آنتی‌بیوتیکی روی آن قرار دارند (Sabath, 1982). این باکتری یکی از عوامل فرصت طلب بیماری‌زا می‌باشد که در شرایط مساعد قادر است در انسان و حیوانات ایجاد عفونت نماید. *استافیلوکوکوس‌اورئوس* به عنوان سومین عامل مهم بیماری‌های منتقله از موادغذایی در جهان محسوب می‌شود و در مقایسه با سایر باکتری‌های فاقد هاگ مقاوم‌تر می‌باشد و در محیط آبگوشت یا آگار برای ماه‌ها زنده می‌ماند. این ارگانیسم به خوبی در محیط‌های حاوی ۷-۵ درصد نمک طعام رشد می‌کند و برخی از سویه‌های آن حتی قادر به رشد تا غلظت ۲۰ درصد نمک طعام می‌باشند. این ارگانیسم تا فعالیت آبی حدود ۰/۸۳ رشد می‌نماید (رضویلر، ۱۳۷۸، مرتضوی و معتمدزادگان، ۱۳۸۲). در بین مواد غذایی، شیر و فرآورده‌های آن محیطی مناسب برای رشد *استافیلوکوکوس‌اورئوس* می‌باشند و به عنوان منابع مهم تولید توکسین‌های این ارگانیسم به شمار می‌روند (Arslan et al., 2009). آلودگی شیر و فرآورده‌های آن به *استافیلوکوکوس‌اورئوس* ممکن است به‌طور اولیه و یا در

1. *Staphylococcus aureus*

Archive of SID
www.SID.ir

طول دوره نگهداری صورت پذیرد (Akineden et al., 2008). *استافیلوکوکوس‌اورئوس* دارای مقاومت بالایی نسبت به حرارت نبوده و عموماً در طول فرآیند پاستوریزاسیون و استریلیزاسیون فعالیت بیولوژیکی خود را از دست می‌دهد (Addis et al., 2011). مسمومیت *استافیلوکوکی* نتیجه مصرف غذاهای آلوده به انتروتوکسین‌های تولید شده توسط سویه‌های *استافیلوکوکی* می‌باشد که مقاومت حرارتی بالایی دارند (رضویلر، ۱۳۷۸). تجویز و مصرف بی‌رویه‌ی انواع گوناگون آنتی‌بیوتیک در شکل گیری و گسترش مقاومت در *استافیلوکوکوس‌اورئوس* دارای نقش اساسی است (Dinges et al., 2000). به عنوان مثال پیدایش مقاومت در بعضی از سوش‌های *استافیلوکوک* به پنی‌سیلین[1] به سال ۱۹۴۰ باز می‌گردد. در یک دهه‌ی بعد، سوش‌های دارای مقاومت چندگانه به تتراسایکلین[2]، کلرامفنیکل[3]و اریترومایسین[4] گزارش شدند. برای اولین بار در سال ۱۹۶۰، *استافیلوکوکوس‌اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین یا MRSA[5] به عنوان یک عامل بیماری‌زای بیمارستانی معرفی شد (Necidová et al., 2009; Rezende et al., 2002). *استافیلوکوکوس‌اورئوس* علاوه بر آنتی‌بیوتیک متی‌سیلین، نسبت به گروه‌های آنتی‌بیوتیکی دیگر، مانند بتالاکتام‌ها[6]، ماکرولیدها[7]، لینکوزآمیدها[8]، فلوروکینولین‌ها[9]، استرپتوگرامین‌ها[10] و آمینوگلیکوزیدها[11] نیز می‌تواند مقاوم باشد (Necidová et al., 2009). مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها با یکی از مکانیسم‌های غیرفعال‌سازی آنزیماتیک دارو، تغییر سایت هدف ریبوزوم و کاهش نفوذپذیری یا پس‌زدگی دارو[12] در حال گسترش است (Kloos, 1998). افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی در باکتری‌ها، به ویژه بیماری‌زا باعث تهدید روز افزون سلامت انسان است و انتقال مقاومت آنتی-بیوتیکی می‌تواند به واسطه حضور باقی‌مانده‌های آنتی-بیوتیکی در غذا، از طریق انتقال مقاومت در برابر عوامل بیماری‌زا یا از طریق مصرف گونه‌های مقاوم به فلور میکروبی غذا رخ دهد (Turutoglu et al., 2006). *استافیلوکوکوس-اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین یکی از علل مهم عفونت‌های بیمارستانی در سراسر جهان می‌باشد . مقاومت به متی-سیلین در سطح بالا به دلیل ژن *mecA* می‌باشد (Ross et al., 1995). ژن *mecA* که کدکننده پروتئین تغییریافته PBP-2a است، در طی درمان با متی‌سیلین غیر فعال نمی-گردد (de Lencastre et al., 1994). جایگاه ژن *mecA* در ناحیه ای از ژنوم باکتری به نام کاست کروموزومی *استافیلوکوکی*SCC*mec* می‌باشد (Ito et al., 2001). ژن *mecA* قطعه‌ای به اندازه ۲/۱ کیلو باز است که در ناحیه متحرک ژنومیک به نام SCC*mecA* قرار دارد. در حال حاضر هفت تیپ اصلی SCC*mec* (تیپ I تا VII) شناسایی شده است (Ito et al., 2001) که دارای اندازه‌های متفاوتی بین ۲۰/۹ تا ۶۶/۹ کیلوباز می‌باشند. SCC*mec* تیپ I (۳۴/۳ کیلوباز)،IV (۲۰/۹ تا ۲۴/۳ کیلوباز)، V (۲۸ کیلوباز)، VI (۲۰/۹ کیلوباز) و VII (۳۵/۹ کیلوباز) فقط به بتالاکتام‌ها مقاوم‌اند، در صورتی که SCC*mec* تیپ II (۵۳ کیلوباز) و تیپ III (۶۶/۹ کیلوباز) مقاومت به چندین کلاس آنتی‌بیوتیکی را نشان می‌دهند (Ito et al., 2003; Takano et al., 2008). تشخیص ژن *mecA* به وسیله واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز به عنوان یک استاندارد طلایی برای شناسایی مقاومت به متی‌سیلین در نظر گرفته می‌شود .این ژن‌ها به شدت در میان سویه‌های *استافیلوکوکی* حفظ شده‌اند (Sajith Khan et al., 2012). از آنجایی که شیوع

1. Penicillin
2. Tetracycline
3. Chloramphenicol
4. Erythromycin
5. Methicillin-resistant *Staphylococcusaureus*
6. β-Lactams
7. Macrolides
8. Lincosamides
9. Fluroquinolones
10. Streptogramins
11. Aminoglycosides
12. Efflux

Archive of SID

www.SID.ir

عفونت‌های ناشی از ایزوله‌های MRSA در بیمارستان‌ها بالاست و فرآورده‌های دامی به‌ویژه محصولات لبنی از عوامل مهم انتقال *استافیلوکوکوس‌اورئوس* به انسان می‌باشد، لذا مطالعه حاضر با هدف ردیابی سویه‌های MRSA در ایزوله-های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده از انواع فرآورده‌های لبنی و تعیین تیپ‌های مختلف کاست کروموزومی ژن *mecA* انجام شد و امید است انجام این پژوهش نتایج و اطلاعات سودمندی را در اختیار مراکز درمانی و سازمان دامپزشکی کشور قرار دهد.

مواد و روش‌کار

این مطالعه بر روی ۴۰۳ نمونه شیر خام و فرآورده‌های شیری شامل شیر خام گاو، شیر خام گوسفند، شیر خام بز، پنیر سنتی، کره‌ی سنتی، ماست سنتی، بستنی سنتی، کشک سنتی و شیر پاستوریزه‌ی گاو جمع‌آوری شده از مراکز توزیع محصولات لبنی سنتی و صنعتی در شهرستان شهرکرد در سال ۱۳۹۵ انجام شد. شناسایی سویه‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* با استفاده از روش‌های استاندارد میکروب‌شناسی مانند رنگ‌آمیزی گرم، کشت در محیط‌های کشت غنی‌کننده و محیط کشت اختصاصی و تست‌های بیوشیمیایی کاتالاز، تخمیر قند مانیتول، هیدرولیز اوره، ذوب ژلاتین، کوآگولاز لوله‌ای، احیاء تلوریت پتاسیم و آزمایشات مولکولی انجام گرفت (Momtaz and Hafezi, 2014).

ردیابی ژن‌های کد کننده مقاومت آنتی‌بیوتیکی در *استافیلوکوکوس‌اورئوس*

جهت ردیابی ژن های کد کننده مقاومت به آنتی بیوتیک ها شامل ژن‌های مقاومت به تتراسایکلین (*tetK*و*tetM*)، ژن مقاومت به متیسیلین (*mecA*)، ژن مقاومت به آمینوگلیکوزید (*aacA-D*)، ژن‌های مقاومت به ماکرولید (*msrA*) و(*msrB*)، ژن مقاومت به لینکوزامیدها (*linA*)، ژن مقاومت به ماکرولیدها، لینکوزامیدها و استرپتوگرامینB (*ermA*و *ermC*) و ژن مقاومت به استرپتوگرامینA (*vatA*، *vatB*و *vatC*) از زوج پرایمرهای ارائه شده در جدول ۱ طبق دستور ارایه شده توسط Momtaz and Hafezi (2014) استفاده شد (Momtaz and Hafezi, 2014) .

ردیابی انواع تیپ‌های Scc*mec*در *استافیلوکوکوس‌اورئوس*

جهت تعیین تیپ های مختلف کاست کروموزومی SCC*mec* در ایزوله های *mec* مثبت *استافیلوکوکوس-اورئوس* از زوج پرایمرهای ارائه شده در جدول ۲ استفاده شد (Momtaz and Hafezi, 2014).

Archive of SID

جدول۱_ توالی پرایمرهای مورد استفاده جهت ردیابی ژن‌های کدکننده مقاومت آنتی‌بیوتیکی در *استافیلوکوکوس اورئوس*.

Gene	Oligonucleotide Sequences	Product size (bp)
mecA	F- AAAATCGATGGTAAAGGTTGGC R- AGTTCTGCAGTACCGGATTTGC	532
msrA	F-GGCACAATAAGAGTGTTTAAAGG R-AAGTTATATCATGAATAGATTGTCCTGTT	940
msrB	F-TATGATATCCATAATAATTATCCAATC R-AAGTTATATCATGAATAGATTGTCCTGTT	595
aacA-D	F-TAATCCAAGAGCAATAAGGGC R-GCCACACTATCATAACCACTA	227
tetK	F-GTAGCGACAATAGGTAATAGT R-GTAGTGACAATAAACCTCCTA	360
tetM	F-AGTGGAGCGATTACAGAA R-CATATGTCCTGGCGTGTCTA	158
vat A	F-TGGTCCCGGAACAACATTTAT R-TCCACCGACAATAGAATAGGG	268
vat B	F-GCTGCGAATTCAGTTGTTACA R-CTGACCAATCCCACCATTTTA	136
vat C	F-AAGGCCCCAATCCAGAAGAA R-TCAACGTTCTTTGTCACAACC	467
erm A	F- AAGCGGTAAACCCCTCTGA R- TTCGCAAATCCCTTCTCAAC	190
erm C	F-AATCGTCAATTCCTGCATGT R-AATCGTCAATTCCTGCATGT	299
lin A	F-GGTGGCTGGGGGGTAGATGTATTAACTGG R-GCTTCTTTTGAAATACATGGTATTTTTCGA	323

جدول۲_توالی پرایمرهای مورد استفاده جهت ردیابی انواع تیپ‌های SCC*mec*

Types	Primer Sequence (5'-3')	Size of product (bp)
SCCmec I	F: GCTTTAAAGAGTGTCGTTACAGG R: GTTCTCTCATAGTATGACGTCC	613
SCCmec II	F: CGTTGAAGATGATGAAGCG R: CGAAATCAATGGTTAATGGACC	398
SCCmec III	F: CCATATTGTGTACGATGCG R: CCTTAGTTGTCGTAACAGATCG	280
***SCCmec*Iva**	F: GCCTTATTCGAAGAAACCG R: CTACTCTTCTGAAAAGCGTCG	776
SCCmecIVb	F: TCTGGAATTACTTCAGCTGC R: AAACAATATTGCTCTCCCTC	493
SCCmecIVc	F: ACAATATTTGTATTATCGGAGAGC R: TTGGTATGAGGTATTGCTGG	200
SCCmecIVd	F: CTCAAAATACGGACCCCAATACA R: TGCTCCAGTAATTGCTAAAG	881
SCCmec V	F: GAACATTGTTACTTAAATGAGCG R: TGAAAGTTGTACCCTTGACACC	325

Archive of SID

www.SID.ir

واکنش PCR جهت ردیابی تیپ‌های SCC*mec*در حجم نهایی ۲۵ میکرولیتر شامل ۱ واحد آنزیم Taq DNA Polymerase، ۲,۵ میکرولیتربافرX۱۰، ۰/۵ میکرومول از هر کدام از پرایمرها، ۲۰۰ میکرومولdNTP، ۱/۵ میلی مول $MgCl_2$ و ۱ نانوگرمDNA الگو و با برنامه حرارتی ۱ سیکل ۹۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه، ۳۳ سیکل تکراری ۹۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۵ ثانیه، ۶۵ درجه سانتی-گراد به مدت ۴۵ ثانیه، ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰ ثانیه و یک سیکل نهایی ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه انجام گرفت. الکتروفورز محصولات PCR روی ژل آگارز ۱/۵ درصد واجد محلول رنگی DNA safe stain (سینا ژن-ایران) در حضور مارکر ۱۰۰ جفت بازی با ولتاژ ثابت ۹۰ ولت به مدت حدودا ۱ ساعت انجام گرفت. ژل مورد نظر با دستگاه ترانس لومیناتور UV مورد بررسی قرار گرفت.

سنجش فنوتیپی حساسیت آنتی بیوتیکی

به منظور تعیین الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی ایزوله‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* از روش انتشار دیسکی ساده (روش Kirby-Bauer) استفاده شد. در این روش ایزوله های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده به مدت ۲۴ ساعت در محیط TSBدر دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد کشت داده شدند سپس براساس اصول CLSI[1]رقتی معادل ۰/۵ مک فارلند از هر ایزوله در محیط TSB تهیه شد. سپس از هر محیط TSBبه وسیله‌ی سوآب استریل روی محیط مولر هینتون آگار کشت داده شد. دیسک‌های آنتی بیوتیکی شامل پنی-سیلین (۱۰ واحد در هر دیسک)، کلرامفنیکل (۳۰ میکروگرم در هر دیسک)، جنتامایسین (۱۰ میکروگرم در هر دیسک)، سیپروفلوکساسین (۵ میکروگرم در هر دیسک)، نیتروفورانتوئین (۳۰۰ میکروگرم در هر دیسک)، تری-متوپریم–سولفامتوکسازول (۱/۲۵و۲۳/۷۵ میکروگرم در هر دیسک)، تتراسایکین (۳۰ میکروگرم در هر دیسک)، اریترومایسین (۱۵ میکروگرم در هر دیسک)، سفالوتین (۳۰ میکروگرم در هر دیسک)، انروفلوکساسین (۵ میکروگرم در هر دیسک)، لینکومایسین (۲ میکروگرم در هر دیسک) و تری‌متوپریم (۵ میکروگرم در هر دیسک) بوسیله پنس استریل درمحیط جامد مولر هینتون کشت و به مدت ۲۴ ساعت دردمای ۳۷ درجه سانتی گراد انکوبه گردید. سپس به‌وسیله caliper دیجیتالی قطر هاله‌های عدم رشد در اطراف هر دیسک اندازه‌گیری و مقاومت یا حساسیت ایزوله-های*استافیلوکوکوس‌اورئوس* نسبت به هر آنتی‌بیوتیک تعیین شد. دراین آزمایش از سویه استاندارد *استافیلوکوکوس-اورئوس*(ATCC 25923) به عنوان کنترل آزمایش استفاده شد (NCCLS, 2015).

آزمون آماری

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آزمون فیشر[2] ، مربع کای[3] یا مربع کای با تصحیح یات[4] انجام شد و اختلاف در سطح کمتر از ۰/۰۵ ($P< 0.05$)، معنادار در نظر گرفته شد.

نتایج

به منظور کشت و جداسازی *استافیلوکوکوس‌اورئوس* با روش‌های مرسوم، تعداد ۴۰۳ نمونه شامل شیر خام گاو، شیر خام گوسفند، شیر خام بز، پنیر سنتی، کره‌ی سنتی، ماست سنتی، بستنی سنتی، کشک سنتی و شیر پاستوریزه‌ی گاو مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات مربوط به تعداد و درصد توزیع *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده از نمونه‌های یاد شده در جدول ۳، ارائه شده‌است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود بیشترین درصد آلودگی به شیر خام گاو و کمترین درصد به کشک مربوط می‌باشد. پس از شناسایی فنوتیپی جدایه‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* که بر اساس

1. Clinical and Laboratory Standards Institute

2. Fisher'sexacttest
3. Chi-square
4. Chi-square with Yate's correction

Archive of SID
www.SID.ir

روش‌های متداول میکروبیولوژی صورت پذیرفت، تأیید ژنوتیپی جدایه‌های مورد آزمایش با بهره‌گیری از واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز با ردیابی ژن *16S rDNA* اختصاصی جنس *استافیلوکوکوس* (*Staphylococcus* genus-spesific)، صورت پذیرفت. نتایج مربوط به توزیع ژن‌های کد کننده‌ی مقاومت آنتی‌بیوتیکی، توزیع جدایه‌های مقاوم *استافیلوکوکوس‌اورئوس* در برابر آنتی‌بیوتیک‌های مورد آزمایش در شیرهای خام با محصولات لبنی، به ترتیب در جداول ۴ تا ۶ ارائه شده است.

جدول۳_ تعداد و درصد توزیع *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده از شیر و محصولات لبنی

نوع نمونه	تعداد نمونه	تعداد (درصد نمونه‌های مثبت)
شیر خام گاو	۱۵۲	۸۹ (۵۵/۵۸)
شیر خام گوسفند	۳۲	۱۸ (۲۵/۵۶)
شیر خام بز	۵۲	۱۶ (۷۶/۳۰)
پنیر سنتی	۲۷	۱۱ (۷۴/۴۰)
کره سنتی	۳۰	۷ (۳۳/۲۳)
ماست سنتی	۱۵	۲ (۳۳/۱۳)
بستنی سنتی	۱۸	۶ (۳۳/۳۳)
کشک سنتی	۱۲	۲ (۶۶/۱۶)
شیر پاستوریزه	۶۵	-
تعداد کل	۴۰۳	۱۵۱ (۶۷/۴۴ درصد)

جدول ۴_ توزیع ژن‌های کد کننده مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* در شیر و محصولات لبنی.

		ژن‌های کد کننده مقاومت آنتی بیوتیکی											
نوع نمونه	تعدادجدایه‌ها	*mecA*	*aacA-D*	*tetK*	*tetM*	*msrA*	*msrB*	*vatA*	*vatB*	*vatC*	*ermA*	*ermC*	*linA*
شیر خام													
گاو	۸۹	۶۸	۵۲	۵۴	۳۰	۶۱	۲۲	۱۱	۱۲	۱۴	۳۶	۱۴	۳۲
گوسفند	۱۸	۱۰	۸	۱۱	۶	۱۰	۴	۸	۸	۴	۴	۹	۱۰
بز	۱۶	۱۱	۷	۸	۵	۱۱	۳	۶	۶	۲	-	۸	۱۲
مجموع	۱۲۳	۸۹	۶۷	۷۳	۴۱	۸۲	۲۹	۲۵	۲۶	۲۰	۴۰	۳۱	۵۴
فرآورده‌های شیری													
پنیر سنتی	۱۱	۶	۴	۷	۲	۳	۲	۲	۴	-	-	۶	۵
کره سنتی	۷	۳	-	۶	-	۵	-	-	۲	۱	۳	۲	۲
ماست سنتی	۲	۱	۲	۲	-	۱	-	۱	۱	-	۱	-	-
بستنی سنتی	۶	-	۱	۴	۱	۳	۲	-	۲	۱	۱	۳	۲
کشک سنتی	۲	۱	-	-	۱	-	۱	۱	۱	-	۱	-	-
مجموع	۲۸	۱۱	۷	۱۹	۴	۱۲	۵	۴	۱۰	۲	۶	۱۱	۹

Archive of SID

جدول ۵_ الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* بر اساس تعداد و درصد سویه‌های مقاوم با استفاده از روش انتشار از طریق دیسک

نوع و تعداد نمونه شیرخام	Pen	Tet	Lin	EM	Enr	CF	Trim	Tr-SM	Ceph	Chlo	NF	GM
گاو (۸۹)	۷۸ (۸۷/۶ ٪)	۷۹ (۸۸/۷۶ ٪)	۲۹ (۳۲/۵۸ ٪)	۴۸ (۵۳/۹۳ ٪)	۵۰ (۵۶/۱۸ ٪)	۱۸ (۲۰/۲۲ ٪)	۴۹ (۵۵/۰۶ ٪)	۵۲ (۵۸/۴۳ ٪)	۳۸ (۴۲/۷ ٪)	۴ (۴/۴۹ ٪)	۲ (۲/۲۵ ٪)	۴۷ (۵۲/۸ ٪)
گوسفند (۱۸)	۱۲ (۶۶/۶۶ ٪)	۱۵ (۸۳/۳۳ ٪)	۹ (۵۰ ٪)	۱۱ (۶۱/۱۱ ٪)	۸ (۴۴/۴۴ ٪)	۲ (۱۱/۱۱ ٪)	۱۱ (۶۱/۱۱ ٪)	۱۰ (۵۵/۵۶ ٪)	۷ (۳۸/۸۹ ٪)	۲ (۱۱/۱۱ ٪)	-	۳ (۱۶/۶۷ ٪)
بز (۱۶)	۶ (۳۷/۵ ٪)	۱۳ (۸۱/۲۵ ٪)	۸ (۵۰ ٪)	۶ (۳۷/۵ ٪)	۸ (۵۰ ٪)	-	۱۲ (۷۵ ٪)	۴ (۲۵ ٪)	۶ (۳۷/۵ ٪)	-	-	۲ (۱۲/۵ ٪)
فرآورده‌های شیری												
پنیر (۱۱)	۲ (۱۸/۱۸ ٪)	۹ (۸۱/۸۲ ٪)	۵ (۴۵/۴۶ ٪)	۴ (۳۶/۳۷ ٪)	۶ (۵۴/۵۵ ٪)	۱ (۹/۰۹ ٪)	۸ (۷۲/۷۳ ٪)	۲ (۱۸/۱۸ ٪)	۹ (۸۱/۸۲ ٪)	-	۱ (۹/۰۹ ٪)	۲ (۱۸/۱۸ ٪)
کره (۷)	۱ (۱۴/۲۸ ٪)	۴ (۵۷/۱۴ ٪)	۲ (۲۸/۵۷ ٪)	۴ (۵۷/۱۴ ٪)	۴ (۵۷/۱۴ ٪)	-	۳ (۴۲/۸۶ ٪)	۳ (۴۲/۸۶ ٪)	۲ (۲۸/۵۷ ٪)	-	-	-
ماست (۲)	-	۱ (۵۰ ٪)	-	۱ (۵۰ ٪)	۱ (۵۰ ٪)	-	-	-	۱ (۵۰ ٪)	-	-	۱ (۵۰ ٪)
بستنی (۶)	۲ (۳۳/۳۳ ٪)	۴ (۶۶/۶۶ ٪)	۱ (۱۶/۶۷ ٪)	۳ (۵۰ ٪)	۲ (۳۳/۳۳ ٪)	۱ (۱۶/۶۶ ٪)	۲ (۳۳/۳۳ ٪)	۲ (۳۳/۳۳ ٪)	۳ (۵۰ ٪)	-	-	۱ (۱۶/۶۷ ٪)
کشک (۲)	-	۱ (۵۰ ٪)	-	-	۱ (۵۰ ٪)	-	-	-	-	-	-	-
جمع کل	۱۰۱ (۶۶/۸۸ ٪)	۱۲۶ (۸۳/۴۴ ٪)	۵۴ (۳۵/۷۶ ٪)	۷۷ (۵۰/۹۹ ٪)	۸۰ (۵۲/۹۸ ٪)	۲۲ (۱۴/۵۷ ٪)	۸۵ (۵۶/۲۹ ٪)	۷۳ (۴۸/۳۴ ٪)	۶۶ (۴۳/۷ ٪)	۶ (۳/۹۷ ٪)	۳ (۱/۹۹ ٪)	۵۶ (۳۷/۰۹ ٪)

Pen: Penicillin, Tet: Tetracycline, Lin: Lincomycin, EM: Erythromycin, Enr: Enrofloxacin, CF: Ciprofloxacin, Trim: Trimethoprim, Tr-SM: Trimethoprim-Sulfamethoxazole, Ceph: Cephalothin, Chlo: Chloramphenicol, NF: Nitrofurantion, GM: Gentamycin

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۶_ مقایسه‌ی جدایه‌های مقاوم و جدایه‌های حساس به آنتی‌بیوتیک در شیرهای خام با فرآورده‌های لبنی

آنتی‌بیوتیک	شیر خام		فرآورده‌های لبنی		اختلاف معنی‌داری
	جدایه‌های مقاوم	جدایه‌های حساس	جدایه‌های مقاوم	جدایه‌های حساس	
پنی‌سیلین	۹۶	۲۷	۵	۲۳	* $P<$۰/۰۰۰۱
تتراسیکلین	۱۱۷	۱۶	۱۹	۹	* $P=$۰/۰۲۲۵
لینکومایسین	۴۶	۷۷	۸	۲۰	$P=$۰/۵۲
اریترومایسین	۶۵	۵۸	۱۲	۱۶	$P=$۰/۴۰۵
انروفلوکساسین	۶۶	۵۷	۱۴	۱۴	$P=$۰/۸۳۵
سیپروفلوکساسین	۲۰	۱۰۳	۲	۲۶	$P=$۰/۳۷۲
تری‌متوپریم	۷۲	۵۱	۱۳	۱۵	$P=$۰/۲۹۱
تری‌متوپریم-سولفامتوکسازول	۶۶	۵۷	۷	۱۹	* $P=$۰/۰۱۷۱
سفالوتین	۵۱	۷۲	۱۵	۱۳	$P=$۰/۲۹۳
کلرامفنیکل	۶	۱۱۷	-	۲۸	$P=$۰/۵۹۴
نیتروفورانتوئین	۲	۱۲۱	۱	۲۷	$P=$۰/۴۶۲
جنتامایسین	۵۲	۷۱	۴	۲۴	* $P=$۰/۰۰۵

در آزمایش تعیین تیپ‌های کاست کروموزومی ژن *mecA* (SCC*mec*) از تعداد ۱۰۰ ایزوله مقاوم به متی‌سیلین (ایزوله‌های واجد ژن *mecA*) تنها تیپ IV ردیابی شد که در این میان تعداد ۶۶ ایزوله متعلق به تیپ IVd، ۲۱ ایزوله مربوط به تیپ IVc و ۱۳ ایزوله متعلق به تیپ IVa بودند. توزیع تیپ‌های SCC*mec* ردیابی شده در ایزوله‌های مورد مطالعه در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۷_ تیپ‌های SCC*mec* ردیابی شده در ایزوله‌های مقاوم به متی‌سیلین *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده از شیر و فرآورده‌های لبنی

نوع نمونه	تعداد ایزوله مقاوم به متی سیلین	تیپ های SCC*mec*		
		IVa	IVc	IVd
شیر خام				
گاو	۶۸	۵۴	۶	۸
گوسفند	۱۰	-	۸	۲
بز	۱۱	۶	۳	۲
مجموع	۸۹	۶۰*	۱۷	۱۲
فراورده های شیری				
پنیر سنتی	۶	۲	۳	۱
کره سنتی	۳	۲	۱	-
ماست سنتی	۱	۱	-	-
کشک سنتی	۱	۱	-	-
مجموع	۱۱	۶*	۴	۱

*اختلاف آماری معنی‌دار (P= 0.026) بین حضور تیپ SCC*mec*- IVd با دو تیپ IVa و IVc مشاهده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

مطالعه حاضر با هدف تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده از شیر و فرآورده‌های سنتی شیر به ویژه مقاومت به متی‌سیلین انجام گرفت. در مطالعه حاضر الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سویه‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* در نمونه‌های شیر خام و فرآورده‌های شیری با دو روش مولکولی و انتشار دیسک مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها، بیشترین و کم‌ترین توزیع *استافیلوکوکوس‌اورئوس* در شیر و محصولات لبنی را به ترتیب در شیر گاو (۵۸/۵۵ ٪) و ماست (۱۳/۳۳ ٪) نشان داد. در مطالعه‌ی اسپانو[1] و همکاران (۲۰۱۴)، روی پنیر تهیه شده از شیر خام گوسفند در ایتالیا، ۲۳/۴ درصد سوش‌ها به پنی‌سیلین و ۱۰/۶ درصد به تتراسیکلین مقاوم بودند. اعداد متناظر در مطالعه‌ی اخیر روی پنیر تازه‌ی تهیه شده از بازار شهرکرد در خصوص پنی‌سیلین و تتراسایکلین به ترتیب ۱۸/۱۸ و ۸۱/۸۲ درصد بودند. هم‌چنین از ۴۷ جدایه‌ی باکتری به دست آمده توسط اسپانو و همکاران ۱۳ جدایه دارای ژن‌های کد کننده‌ی مقاومت تتراسیکلینی بودند (Spanu et al., 2014). این در حالی است که در مطالعه‌ی اخیر از ۱۱ جدایه پنیر تازه‌ی تهیه شده از بازار شهرکرد، ۹ جدایه واجد ژن‌های کد کننده‌ی مقاومت تتراسیکلینی بودند. اسپانو و همکاران در پژوهش دیگری در سال ۲۰۱۲ روی پنیر سنتی منطقه‌ی ساردینای ایتالیا به بررسی فاکتورهای حدت و برخی ژن‌های مقاومت پرداختند. براساس مطالعه‌ی ایشان از میان ۱۰۰ سوش جدا شده‌ی باکتری، ۶ سوش دارای ژن *tetM* بودند ولی هیچ کدام واجد ژن‌های *mecA* و *ermA* نبودند (Spanu et al., 2012). در مطالعه‌ی حاضر از ۱۱ سوش جدا شده از پنیر، هیچ یک دارای ژن *ermA* نبودند، امّا ۲ جدایه و ۶ جدایه به ترتیب دارای ژن‌های *tetM* و *mecA* بودند. کومار[2] و همکاران (۲۰۱۰)، به مطالعه‌ی فنوتیپی و ژنوتیپی مقاومت ۱۰۱ ایزوله‌ی باکتری از شیر ورم پستانی گاوهای آمیخته پرداختند. بر اساس مطالعه‌ی ایشان به ترتیب ۳۶/۷، ۳۰/۵ و ۲۲/۷ درصد ایزوله‌ها نسبت به تتراسیکلین، جنتامیسین و پنی‌سیلین مقاوم بودند. همچنین، درصد توزیع ژن‌ها در نمونه‌های یاد شده شامل ۵۱/۶، ۴۶/۱، ۳۴/۴ و ۲۶/۶ درصد به ترتیب به ژن‌های *linA*، *msrB*، *tetK+M* و *aacA-D* مربوط بود (Kumar et al., 2010). هدف اصلی از تحقیق حاضر تعیین تیپ‌های مختلف کاست کروموزومی ژن *mecA* بود که همان گونه که در جدول (۷) نشان داده شده است تنها ۳ تیپ IVa، IVc و IVd در ایزوله‌های *mec* مثبت *استافیلوکوکوس‌اورئوس* ردیابی گردید. عمده مطالعات انجام شده روی کاست‌های SCC*mec* مربوط به ایزوله‌های جدا شده از عفونت‌های مرتبط با انسان بوده و مطالعات زیادی روی نمونه‌های دامی انجام نگرفته است و شاید مطالعه حاضر یکی از اولین مطالعات انجام شده روی شیر و فرآورده‌های شیری باشد. در مطالعه دی سوزا[3] و همکاران (۲۰۱۰) در Mumbai هند از میان ۳۹۵ ایزوله *mec* مثبت *استافیلوکوکوس‌اورئوس*، SCC*mec* تیپ II در ۹۷ ایزوله، تیپ IV در ۱۳۶ ایزوله و تیپ V در ۱۶۲ ایزوله MRSA ردیابی شد و مشخص گردید که تمام سویه‌های SCC*mec* تیپ III، ۷۳ درصد از سویه‌های مربوط به تیپ IV و ۷۲ درصد از ایزوله‌های متعلق به تیپ V کاست کروموزومی ژن *mec* دارای مقاومت آنتی‌بیوتیکی چند گانه (MDR) هستند (D'Souza et al., 2010). موسی[4] و همکاران (۲۰۱۲)، غالب‌ترین تیپ SCC*mec* را در ایزوله‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده از بیمارستان‌های عربستان صعودی، تیپ V (۴۲/۵ درصد) و متعاقب آن تیپ III (۳۸/۶ درصد) گزارش کردند (Moussa et al., 2012).

1. Spanu
2. Kumar
3. D'Souza
4. Moussa

Archive of SID
www.SID.ir

در مطالعه ممتاز[1] و همکاران (۲۰۱۳) که روی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌های *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده از گوشت مرغ در استان اصفهان انجام گرفت ۸۲/۹۲ درصد از ایزوله‌ها به متی‌سیلین مقاوم بودند و ارتباط آماری معنی داری بین ژن کدکننده مقاومت به متی‌سیلین با سایر ژن‌های مقاومت آنتی‌بیوتیکی مشاهده شد (Momtaz et al., 2013). ممتاز و حافظی (۲۰۱۴) در مطالعه دیگری از ۶۶ ایزوله *استافیلوکوکوس‌اورئوس* جدا شده از عفونت‌های بیمارستانی، ۸۰/۳۰ درصد واجد ژن *mecA* بودند. در این ایزوله‌ها، تیپ SCC*mecV* با فراوانی ۵۲/۸۳ درصد غالب‌ترین تیپ شناسایی شده بود (Momtaz and Hafezi, 2014).

نتیجه‌گیری

شیر و فرآورده‌های شیری از غذاهای موردپسند عامه بوده و به‌راحتی می‌توانند میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و مقاومت آنتی‌بیوتیکی آن‌ها را به افراد انسانی منتقل کنند. شیوع بالای آلودگی با *استافیلوکوکوس‌اورئوس* در شیرخام و فرآورده‌های سنتی شیر و مقاومت آنتی‌بیوتیکی بالای این ایزوله‌ها به انواع آنتی‌بیوتیک‌های رایج در درمان عفونت‌های انسانی یک زنگ‌خطر جدی برای جامعه بوده و لزوم به کارگیری اقدامات بهداشتی و کنترل کیفی فرآورده‌های شیری را بیش از پیش مشخص می‌کند لذا توصیه می‌گردد:

- از مصرف شیر و فرآورده‌های شیری به شکل خام و غیر پاستوریزه خودداری شود.
- از مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در حوزه‌های انسانی و دامی خودداری گردد.
- درمان عفونت‌های *استافیلوکوکی* بر اساس نتیجه آنتی‌بیوگرام در دام و انسان انجام گیرد.

1. Momtaz

منابع

۱. رضویلر، ودود. (۱۳۷۸). میکروب‌های بیماری زا در مواد غذایی و اپیدمیولوژی مسمومیت‌های غذایی. چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۱۳۳-۱۲۷.

۲. مرتضوی، سید علی، و معتمدزادگان، علی. (۱۳۸۲). میکروبیولوژی غذایی مدرن. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، صفحه ۴۳۵-۳۸۵ .

3. Addis, M., Pal, M., and Kyule, M.N. 2011. Isolation and Identification of Staphylococcus Species from raw bovine milk in Debre Zeit, Ethiopia. Vet Res. 4: 45-49.

4. Akineden, O., Hassan, A.A., Schneider, E., and Usleber, E. 2008. Enterotoxigenic properties of Staphylococcus au reus isolated from goats' milkcheese. Int J Food Microbiol. 124: 211-216.

5. Arslan, E., Çelebi, A., Açik, L., and Uçan, U.S. 2009. Characterisation of coagulase positive Staphylococcus species isolated from bovine mastitis using protein and plasmid patterns. Turk J Vet Anim Sci. 33: 493-500.

6. de Lencastre, H., de Jonge, B.L., Matthews, P.R., and Tomasz, A. 1994. Molecular aspects of methicillin resistance in Staphylococcus aureus. J Antimicrob Chemother. 33: 7-24.

7. Dinges, M.M., Orwin, P.M., and Schlievert, P.M. 2000. Exotoxins of Staphylococcus aureus. Clin Microbiol Rev. 13: 16-34.

8. D'Souza, N., Rodrigues, C., and Mehta, A. 2010. Molecular characterization of methicillin-resistant Staphylococcus aureus with emergence of epidemic clones of sequence type (ST) 22 and ST 772 in Mumbai, India. J Clin Microbiol. 48: 1806-1811.

9. Ito, T., Katayama, Y., Asada, K., Mori, N., Tsutsumimoto, K., Tiensasitorn, C., and Hiramatsu, K. 2001. Structural comparison of three types of staphylo

Archive of SID

www.SID.ir

17. Necidová, L., Šthacek˜ástková, Z., Pospíšilová, M., Janštová, B., Strejček, J., Dušková, M., and Karpíšková, R. 2009. Influence of soft cheese technology on the growth and enterotoxin production of Staphylococcus aureus. Czech J Food Sci. 27: 127–133.

18. Rezende, N.A., Blumberg, H.M., Metzger, B.S., Larsen, N.M., Ray, S.M., and McGowan, J.E. Jr. 2002. Risk factors for methicillin-resistance among patients with Staphylococcus aureus bacteremia at the time of hospital admission. Am J Med Sci. 323: 117-123.

19. Ross, J.I., Eady, E.A., Cove, J.H., and Baumberg, S. 1995. Identification of a chromosomally encoded ABC-transport system with which the staphylococcal erythromycin exporter MsrA may interact. Gene. 153: 93-98.

20. Sabath, L.D. 1982. Mechanisms of resistance to beta-lactam antibiotics in strains of Staphylococcus aureus. Ann Intern Med. 97: 339-344.

21. Sajith Khan, A.K., Preetha, J. Shetty, Lakshmi Sarayu, Y., Anandi Chidambaram, Ramesh Ranganathan. 2012. Detection of mecA genes of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus by Polymerase Chain Reaction. Int J Health Rehabil Sci. 1: 64-68.

22. Spanu, V., Scarano, C., Cossu, F., Pala, C., Spanu, C., and De Santis, E.P. 2014. Antibiotic resistance traits and molecular subtyping of Staphylococcus aureus isolated from raw sheep milk cheese. J Food Sci. 79: M2066-2071.

23. Spanu, V., Spanu, C., Virdis, S., Cossu, F., Scarano, C., and De Santis, E.P. 2012. Virulence factors and genetic variability of Staphylococcus aureus strains isolated from raw sheep's milk cheese. Int J Food Microbiol. 153: 53-57.

coccal cassette chromosomemec integrated in the chromosome in methicillin-resistant Staphylococcus aureus. Antimicrob Agents Chemother. 45: 1323-1336.

10. Ito, T., Okuma, K., Ma, X.X., Yuzawa, H., and Hiramatsu, K. 2003. Insights on antibiotic resistance of Staphylococcus aureus from its wholegenome: genomic island SCC. Drug Resist Updat. 6: 41-52.

11. Kloos, W.E. 1998. *Staphylococcus*. p 578-629. In: Collier, L., Balows, A., and Sussman, M. (ed.), Toply and Wilson's Microbiology and Microbial infection. 9th ed., Arnold Publisher, New York, pp: 577-632.

12. Kumar, R., Yadav, B.R.,and Singh, R.S. 2010. Genetic determinants of antibiotic resistance in Staphylococcus aureus isolates from milk of mastitic crossbred cattle. Curr Microbiol. 60: 379-386.

13. Momtaz, H., and Hafezi, L. 2014. Meticillin-resistant Staphylococcus aureus isolated from Iranian hospitals: virulence factors and antibiotic resistance properties. Bosn J Basic Med Sci. 14: 219-226.

14. Momtaz, H., Safarpoor Dehkordi, F., Rahimi, E., Asgarifar, A., and Momeni, M. 2013. Virulence genes and antimicrobial resistance profiles of *Staphylococcus aureus* isolated from chicken meat in Isfahan province, Iran. J Appl Poult Res. 22: 913-921.

15. Moussa, I., Kabli, S.A., Hemeg, H.A., Al-Garni, S.M., and Shibl, A.M. 2012. A novel multiplex PCR for molecular characterization of methicillin resistant Staphylococcus aureus recovered from Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia. Indian J Med Microbiol. 30: 296-301.

16. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). 2015. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard M02-A12. 12th ed., NCCLS, Villanova.

www.SID.ir

type 59 in Taiwan. Antimicrob Agents Chemother. 52: 837-845.
25. Turutoglu, H., Ercelik, S., and Ozturk, D. 2006. Antibiotic resistance of Staphylococcus aureus and coagulase-negative Staphylococci isolated from bovine mastitis. Bull Vet Inst Pulawy. 50: 41-45.
24. Takano, T., Higuchi, W., Zaraket, H., Otsuka, T., Baranovich, T., Enany, S., Saito, K., Isobe, H., Dohmae, S., Ozaki, K., Takano, M., Iwao, Y., Shibuya, M., Okubo, T., Yabe, S., Shi, D., Reva, I., Teng, L.J., and Yamamoto, T. 2008. Novel characteristics of community-acquired methicillin-resistant Staphylococcus aureus strains belonging to multilocus sequence

.

www.SID.ir

SCCmec typing of *Staphylococcus aureus* strains isolated from milk and dairy products

Aminifard N[1], Momtaz H[2]*, Bamzadeh Z[2]

1. Graduated of Microbiology, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.
2. Department of Microbiology, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.

***Corresponding author:** *hamomtaz@yahoo.com, hamomtaz@iaushk.ac.ir*

Accepted: 30 October 2017 Received: 09 April 2017

Abstract

Staphylococcus aureus is a major opportunistic pathogen causing various diseases such as pneumonia and urinary tract infections. Indiscriminate and excessive use of antibiotics leads to antibiotic resistance in this bacterium, especially against commonly used antibiotics in the treatment. The present study aimed to evaluate the antibiotic resistance pattern of *Staphylococcus aureus* strains isolated from milk and traditional milk products, especially resistance to methicillin. A total of 403 samples of milk and milk products was examined and collected from distribution centers of traditional and dairy products. Strains isolated were tested by PCR to determine the frequency of *mec* gene, SCCmec types and genes coding for antibiotic resistance. Antibiotic resistance pattern of isolates was assessed by disk diffusion method. Out of 403 samples, 151 samples (%44.67) were infected with *Staphylococcus aureus*, and the highest prevalence of infection was found in samples of cow raw milk (%58.55). Only IV type was detected in *mecA*-positive isolates among SCCmec types; a number of 66 isolates belonged to IVd type, 21 isolates related to IVc type and 13 isolates belonged to IVa type and the significant differences between SCC*mec* type IVd with two types IVc and IVa was observed. The high prevalence of infection with *Staphylococcus aureus* in raw milk and traditional milk products and high antibiotic resistance of the isolates to common types of antibiotics in treating human infections are serious warning to the community and it requires hygienic measures and quality control of dairy products more than ever.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, SCCmecTypes, Antibiotic Resistance, Milk Products.

Archive of SID

www.SID.ir