J TOLOO E BEHDASHT, School of Public Health, Yazd Shahid Sadoughi Univ Med Sci

ORIGINAL ARTICLE

Received:2019/02/08 *Accepted:2019/04/14*

Prevalence of Staphylococcus Aureus Isolated from Hamburger Samples in Tehran and their Antibiotic Susceptibility

Negin Momtaz Bokharaei(M.Sc.)[1], Zahra Rajabi(M.Sc.)[2], MohammadMehdi Soltan Dallal(Ph.D.)[3]

1.M.Sc.,Department of Food Microbiology, School of Public Health, Tehran University of Medical Science, Tehran, Iran.

2.M.Sc., Food Microbiology Research Centre, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3.Corresponding Author: Professor,Research Center Division of Food Microbiology, Department of Pathobiology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: msoltandallal@gmail.com Tel:09121452646

Abstract

Introduction: Staphylococcal food poisoning is one of the most common food-borne diseases. The antibiotic resistance of Staphylococcus aureus has been reported globally. Today, strains of Staphylococcus aureus in food have become a problem in clinical infections and are considerde as a serious public health concern.

Methods: A total of 100 samples were tested in the laboratory; including 75 handmade and 25 industrial hamburger samples. The Staphylococcus aureus samples were isolated and identified according to the National Iranian Standard No. 6806-3. Antibiotic resistance was determined by disk diffusion method and minimum inhibitory concentration was performed. In this study, the antibiotics penicillin, ciprofloxacin, erythromycin, clindamycin, chloramphenicol, cefoxitin, trimethoprim-sulfamethoxazole, tetracycline, gentamicin, vancomycin, and oxacillin were used.

Results: Of 100 analyzed hamburger samples, 39 samples were infected with Staphylococcus aureus (23 industrial and 16 handmade samples). All isolates of Staphylococcus aureus (100%) were susceptible to gentamicin and vancomycin antibiotics.

Conclusions: Due to the importance of Staphylococcus aureus, as the supergene antigen and its role in causing food poisoning, contamination of foodstuffs with Staphylococcus aureus can threaten the consumers' health.

Keywords: Food-borne diseases, Staphylococcus aureus, Antibiotic susceptibility, Hamburger

Conflict of interest: The authors declared that there is no Conflict interest.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

This Paper Should be Cited as:
Author : Negin Momtaz Bokharaei, Zahra Rajabi, MohammadMehdi Soltan Dallal. Prevalence of Staphylococcus Aureus Isolated from Hamburger Samples in ……..Tolooebehdasht Journal.2019;18(4):12-23.[Persian]

بررسی فراوانی استافیلوکوکوس اورئوس جداسازی شده از نمونه‌های همبرگر سطح شهر تهران و تعیین میزان حساسیت آنتی‌بیوتیکی در آنها

نویسندگان: نگین ممتاز بخارایی[۱]، زهرا رجبی[۲]، محمد مهدی سلطان دلال[۳]

۱. کارشناسی ارشد بخش میکروب شناسی، گروه پاتوبیولوژی،دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران.

۲.کارشناس ارشد مرکز تحقیقات میکروب‌شناسی مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران.

۳. نویسنده مسئول: استاد مرکز تحقیقات میکروب‌شناسی مواد غذایی ، گروه پاتوبیولوژی،دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران . تلفن تماس: ۰۹۱۲۳۹۴۴۶۱۳ Email: msoltandallal@gmail.com

طلوع بهداشت

دو ماهنامه علمی پژوهشی
دانشکده بهداشت یزد
سال هیجدهم
شماره چهارم
مهر و آبان ۱۳۹۸
شماره مسلسل: ۷۶

تاریخ وصول: ۱۳۹۷/۱۱/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۲۴

چکیده

مقدمه: مسمومیت غذایی استافیلوکوکی یکی از شایع‌ترین بیماری‌های منتقله از غذا می‌باشد. بروز مقاومت‌های آنتی بیوتیکی باکتری استافیلوکوکوس اورئوس با گستردگی وسیعی در سطح جهان گزارش شده است. امروزه سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس در مواد غذایی به معضلی در عفونت‌های بالینی تبدیل شده و یک خطر جدی برای بهداشت عمومی محسوب می‌شود.این مطالعه با هدف بررسی شیوع استافیلوکوکوس اورئوس‌های موجود در نمونه‌های همبرگر شهر تهران و تعیین میزان حساسیت آنتی‌بیوتیکی آنها انجام شده است.

روش بررسی: تعداد ۱۰۰ نمونه همبرگر شامل ۷۵ نمونه بسته‌بندی و ۲۵ نمونه دست‌ساز مورد ارزیابی آزمایشگاهی قرار گرفت. جداسازی و شناسایی استافیلوکوکوس اورئوس بااستفاده از روش غنی سازی با محیط جیولیتی براث و کشت بر روی محیط بردپارکر بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۶۸۰۶ انجام شد. تعیین میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی به روش انتشار دیسک و تعیین حداقل غلظت بازدارندگی انجام گردید. در این مطالعه از آنتی‌بیوتیک‌های پنی‌سیلین، سیپروفلوکساسین،ریترومایسین، کلیندامایسین، کلرامفنیکل، سفوکسی‌تین، تری متوپریم سولفامتوکسازول، تتراسایکلین، جنتامایسین و ونکومایسین استفاده شد.

یافته ها: از ۱۰۰ نمونه همبرگر مورد بررسی، ۳۹ نمونه آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس (۲۳ نمونه در همبرگر های بسته‌بندی و ۱۶ نمونه در همبرگرهای دست‌ساز) جداسازی شد. تمامی جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس (۱۰۰٪) به آنتی‌بیوتیک‌های جنتامایسین و ونکومایسین حساسیت نشان دادند.

نتیجه‌گیری: با توجه به مصرف روزافزون مواد غذایی در بیرون از خانه و در صد بالای آلودگی همبرگرهای مورد مطالعه توسط استافیلوکوکوس اورئوس و نقش مهم این باکتری در مسمویت غذایی بواسطه تولید آنتروتوکسین مقاوم به حرارات، می‌تواند نقش مهمی در به خطر انداختن سلامت مصرف کنندگان ایجاد نماید.

واژه های کلیدی: بیماری های منتقله از غذا، استافیلوکوکوس اورئوس ، حساسیت آنتی‌بیوتیکی، همبرگر

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

مقدمه

مسمومیت غذایی استافیلوکوکی یکی از شایع‌ترین بیماری‌های منتقله از راه غذا می‌باشد که به علت تولید انتروتوکسین های مقاوم به حرارت در اثر رشد بعضی از جدایه های استافیلوکوکوس اورئوس در ماده غذایی رخ می دهد (۱). درطول دهه‌های گذشته استافیلوکوکوس اورئوس عامل ۲۵٪ بیماری‌های مرتبط با غذا در آمریکا بوده است و هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی مسمومیت استافیلوکوکی در حدود ۱/۵ میلیارد دلار به صورت سالیانه برآورد شده است (۲). مسمومیت غذایی استافیلوکوکی در اغلب کشورها از نظر وقوع، در لیست سه مسمومیت درجه اول قرار دارد (۳).

چنانچه تعداد 10^5 باکتری در هر گرم ماده غذایی وجود داشته باشد، باکتری فرصت رشد و تولید انتروتوکسین را پیدا خواهد نمود و حتی اگر در صورت حرارت باکتری از بین رفته باشد، توکسین فعال باقی مانده و منجر به بروز مسمومیت غذایی می‌گردد که این امر معمولاً در مراکز زندگی جمعی (دانشگاه، پادگان، مدرسه و ....) می‌تواند منجر به بروز اپیدمی گردد (۴،۵).مسمومیت غذایی پس از مصرف غذای حاوی ۲۰ نانوگرم تا کمتر از ۱ میکروگرم انتروتوکسین استافیلوکوکوس اورئوس ایجاد می‌شود. علائم مسمومیت ۰/۵ تا ۸ ساعت پس از مصرف غذا بروز میابد که این زمان به خصوصیات فردی و مقدار انتروتوکسین بستگی دارد (۶). علائم عمده مسمومیت تهوع، استفراغ، دل پیچه و ضعف هستند و بهبودی معمولاً در طی ۲۴ تا ۴۸ ساعت صورت می‌گیرد. در مسمومیت شدید با انتروتوکسین مواردی از مرگ و میر در اطفال گزارش شده است (۷). این باکتری در افراد به دو صورت پایدار(۲۰تا۳۰٪) و غیر پایدار(۶۰٪) مشاهده می شود(۸). لذا افرادی که در مراکز تهیه، عمل آوری و توزیع مواد غذایی فعالیت دارند در صورت عدم رعایت مسائل بهداشتی می‌توانند باکتری را به غذا انتقال دهند (۹، ۱۰). منابع غذایی مختلف خصوصا فرآورده‌های گوشتی و لبنی با مسمومیت غذایی استافیلوکوکی در ارتباط بوده و بستر مناسبی برای رشد و تکثیر این باکتری هستند. گوشت و فراورده های آن با توجه به مصرف بالای آن از منابع پرخطر و مهم طغیان های غذایی می باشند(۱۱،۱۲). بنابراین توجه به کیفیت محصولات و فرآورده‌های گوشتی و بررسی آنها از نظر وجود آلودگی و تعیین انتروتوکسین‌های مختلف استافیلوکوکوس اورئوس، به منظور حفظ سلامت افراد جامعه از اهمیت زیادی برخوردار است (۱۳).در دهه‌های گذشته انتشار مقاومت آنتی‌بیوتیکی در بین باکتری‌ها از جمله استافیلوکوکوس‌ها در حال افزایش بوده و این مقاومت یکی از چالش‌های مهم برای سلامت انسان می‌باشد. مواد غذایی یکی از عوامل مهم برای انتقال مقاومت آنتی‌بیوتیکی هستند (۱۴). با توجه به اهمیت موضوع آلودگی مواد غذایی به استافیلوکوکوس اورئوس، تعیین فراوانی و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها در مواد غذایی می‌تواند راه گشای برنامه‌ریزی و مداخله‌های مناسب در سطح تولید و عرضه مواد غذایی باشد. به همین منظور این مطالعه با هدف بررسی میزان آلودگی مواد غذایی گوشتی مانند همبرگر (صنعتی و دست ساز) به استافیلوکوکوس اورئوس در شهر تهران انجام گردید.

روش بررسی

نمونه‌گیری در تابستان سال ۱۳۹۵ انجام شد. با توجه به میانگین شیوع ۲۵٪ استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌های همبرگر و با

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

سطح اطمینان ۹۵٪ و خطای حداکثر ۵٪، تعداد ۱۰۰ نمونه همبرگر (۷۵ نمونه بسته‌بندی و ۲۵ نمونه دست‌ساز) از مراکز عرضه در سطح شهر تهران جمع آوری گردید و با حفظ شرایط زنجیره سرد، به آزمایشگاه میکروبیولوژی مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی تهران انتقال داده شد. همبرگرهای صنعتی شامل ۲۵ عدد همبرگر با ۳۰٪ گوشت، ۲۵ عدد همبرگر با ۶۰٪ گوشت و ۲۵ عدد همبرگر با ۸۰ ٪ گوشت از برندهای مختلف بود.جستجو و شناسایی استافیلوکوکوس اورئوس کواگولاز مثبت بر اساس روش استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۶۸۰۶ انجام شد. g ۱ از هر نمونه تحت شرایط کاملا استریل وارد ظرفml ۹ جیولیتی براث (Merck, Germany) حاوی تلوریت پتاسیم شد و نمونه ها به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ °C گرماگذاری شدند . سپس کشت سطحی بر روی پلیت حاوی محیط کشت برد پارکر آگار (Merck, Germany) انجام شد. پرگنه‌های رشد یافته بر روی محیط، به رنگ سیاه با لبه نازک و هاله شفاف نفتی مشکوک به استافیلوکوکوس، با تست‌های تاییدی مانند رنگ آمیزی گرم، کاتالاز، کواگولاز، تست Dnase، VP، حساسیت به نوبیوسین، مقاومت به پلی-میکسین B و تخمیر مانیتول مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه از استافیلوکوکوس اورئوس (ATCC 25923) به عنوان کنترل مثبت استفاده شد(۱۵).

مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس با روش انتشار دیسک (disk-diffusion agar method) بر روی محیط کشت مولر هینتون آگار (Merck, Germany) و طبق استاندارد CLSI 2013، انجام گرفت.

و از دیسک‌های آنتی‌بیوتیک سفوکسی‌تین (۳۰µg)، تری‌متوپریم/سولفامتوکسازول (۲۵µg)، سیپروفلوکساسین (۵µg)، پنی‌سیلین (۱۰µg)، اریترومایسین (۱۵µg)، تتراسایکلین (۳۰µg)، جنتامایسین (۱۰µg)، کلیندامایسین (۲µg) و کلرامفنیکل(۳۰µg) (Mast.UK) استفاده شد (۱۶).

میزان MIC جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس نسبت به آنتی‌بیوتیک ونکومایسین، با روش E-Test و طبق استاندارد CLSIاندازه‌گیری گردید. در هر مورد هاله عدم رشد اندازه‌گیری شد و با توجه به جداول۲۰۱۳ CLSI، مقاوم، نیمه حساس بودن یا حساس بودن جدایه‌ها مشخص گردید (۱۷). بررسی‌های آماری این مطالعه با استفاده از نرم افزار SPSS (v24, IBM) انجام شد. مرز معنادار بودن، $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد. طرح پژوهش حاضر با شناسه IR.TUMS.VCR.REC.1395.815 در دانشگاه علوم پزشکی تهران مورد بررسی قرار گرفت و مورد تایید کمیته اخلاق واقع گردید.

یافته ها

در این مطالعه تعداد ۱۰۰ نمونه همبرگر از مراکز عرضه و فروشگاه های سطح شهر تهران در شرایط کنترل شده جمع آوری گردید. از مجموع ۱۰۰ نمونه، ۳۹ نمونه آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس جداسازی گردید که از این تعداد، ۲۳ نمونه مربوط به گروه همبرگر بسته‌بندی صنعتی (۳۰/۶۶٪) و ۱۶ نمونه مربوط به گروه همبرگر دست‌ساز (۶۴٪) بودند(جدول ۱). بیشترین میزان آلودگی در نمونه‌های همبرگر دست‌ساز مشاهده شد که ۶۴٪ کل آلودگی را به خود اختصاص داد.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

همچنین کمترین میزان آلودگی درنمونه‌های همبرگر صنعتی با۸۰ ٪گوشت مشاهده گردید که ۲۰٪ کل آلودگی را به خود اختصاص داد. در بین نمونه‌های صنعتی، بیشترین میزان آلودگی در همبرگر ۶۰ ٪ گوشت با ۱۱ نمونه آلوده (۴۴٪) مشاهده شد. آزمون آماری نشان داد که اختلاف معنا داری از نظر میزان آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس در میان انواع نمونه‌های همبرگر وجود دارد (P=۰/۰۰۸).تعیین میزان مقاومت آنتی بیوتیکی:مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های مورد مطالعه (مجموع ۳۹ جدایه) نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های پنی‌سیلین، سیپروفلوکساسین، اریترومایسین، کلیندامایسین، کلرامفنیکل، سفوکسی‌تین،تری‌متوپریم/سولفامتوکسازول، ونکومایسین، تتراسایکلین و جنتامایسین سنجیده شد.

تمامی جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس از نمونه‌های همبرگر نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های ونکومایسین و جنتامایسین حساسیت نشان دادند (۱۰۰٪).

بیشترین مقاومت در بین جدایه‌های مورد مطالعه نسبت به آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین (۷۱/۷۹ ٪) مشاهده شد(جدول ۲).

جدول ۱: توزیع فراوانی استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده بر اساس نوع نمونه ی همبرگر

نوع همبرگر	تعداد جدایه های استافیلوکوکوس اورئوس	تعداد هر نمونه	٪
همبرگر دست ساز	۱۶	۲۵	۶۴
همبرگر صنعتی با ۳۰ ٪ گوشت	۷	۲۵	۲۸
همبرگر صنعتی با ۶۰ ٪ گوشت	۱۱	۲۵	۴۴
همبرگر صنعتی با ۸۰ ٪ گوشت	۵	۲۵	۲۰
جمع کل	۳۹	۱۰۰	۳۹

جدول ۲: میزان مقاومت آنتی بیوتیکی در جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس نمونه‌های همبرگر

نوع آنتی بیوتیک	مقاوم تعداد(درصد)	حساسیت حد واسط تعداد(درصد)	حساس تعداد(درصد)
پنی‌سیلین	۲۸ (٪۷۱/۹۲)	۰	۱۱ (٪۲۸/۲۰)
سیپروفلوکساسین	۲ (٪۵/۱۲)	۶ (٪۱۵/۳۸)	۳۱ (٪۹۷/۴۸)
اریترومایسین	۱۱ (٪۲۸/۲۰)	۱۷(٪۴۳/۵۸)	۱۱ (٪۲۸/۲۰)
کلیندامایسین	۱۱(٪۲۸/۲۰)	۲۰ (٪۵۱/۲۸)	۸ (٪۲۰/۵۱)
کلرامفنیکل	۱ (٪۲/۵۶)	۱۱(٪۲۸/۲۰)	۲۷ (٪۶۹/۲۳)
سفوکسی‌تین	۶(٪۱۵/۳۸)	۰	۳۳ (٪۸۴/۶۱)
تری متوپریم سولفامتوکسازول	۱ (٪۲/۵۶)	۱ (٪۲/۵۶)	۳۷ (٪۹۴/۸۷)
ونکومایسین	۰	۰	۳۹ (٪۱۰۰)
تتراسایکلین	۱۵ (٪۳۸/۴۶)	۴ (٪۱۰/۲۵)	۲۰ (٪۵۱/۲۸)
جنتامایسین	۰	۰	۳۹ (٪۱۰۰)
اگزاسیلین	۲۳ (٪۵۸/۹۷)	۰	۱۶ (٪۴۱/۰۲)

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

نتایج آزمون تعیین میزان غلظت باز دارندگی (MIC):

آزمون تعیین میزان غلظت بازدارندگی بر روی جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس بوسیله آنتی‌بیوتیک ونکومایسین انجام شد.

بر اساس توصیه استاندارد در صورتی که مقدار عددی حداقل غلظت مهارکنندگی رشد برای جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس در محدوده ی ≤۲ ، ۴-۸ و ≥۱۶ µg/ml باشد، باکتری به ترتیب حساس، دارای حساسیت حد واسط و مقاوم به ونکومایسین در نظرگرفته می‌شود.

نتایج نشان داد که بالاترین میزان MIC در جدایه‌های جداسازی شده از همبرگر، به میزان ۲ µg/ml بود. دامنه حداقل غلظت مهارکنندگی رشد در میان ۳۹ جدایه استافیلوکوکوس اورئوس بین ۲-۰/۵ µg/ml متغیر بود و مطابق استاندرد CLSI 2013، همه جدایه‌ها حساس به آنتی‌بیوتیک ونکومایسین بودند (حداقل غلظت مهار کنندگی رشد ≤۲ µg/ml).

بحث و نتیجه گیری

استافیلوکوکوس اورئوس به عنوان عامل اصلی مسمومیت‌های غذایی بعد از صرف غذای آلوده به انتروتوکسین این باکتری شناخته شده است. آلوده شدن غذا با استافیلوکوکوس اورئوس به وسیله کارگران و افراد حامل باکتری دارای زخم‌ها و خراش‌های پوستی و یا هنگام سرفه و عطسه کردن اتفاق می‌افتد. در مطالعه حاضر سطح بالایی از آلودگی (۳۹٪) در همبرگرهای صنعتی و دست‌ساز مشاهده شد. با توجه به اهمیت بالای موضوع، مطالعات مختلفی در این زمینه در ایران و دیگر نقاط جهان گرفته است.

در یک مطالعه وسیع که توسط Soltan Dallal و همکاران در سال ۲۰۰۸ در سطح شهر تهران انجام شد، آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس در ۱۰۴۷ نمونه غذایی مختلف مورد بررسی قرار گرفت (۱۸).

از بین ۴۸۱ نمونه فرآورده پروتئینی خام و پخته، ۳/۷٪ آن ها از نظر آلودگی به این باکتری، مثبت تشخیص داده شدند که با توجه به مطالعه حاضر، دارای میزان شیوع کمتری بوده است.

در مطالعه Tavakoli و همکاران در سال۲۰۱۲ آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس در چهار نمونه غذای گوشتی پرمصرف شامل کباب کوبیده، کباب مخلوط گوشت و مرغ، کتلت گوشتی و کوفته گوشتی در یک مرکز نظامی مورد بررسی قرار گرفت (۱۹) و نتایج نشان داد که ۸۵/۵٪ از نمونه‌های غذایی خام و ۱۲/۵٪ از نمونه‌های غذایی پخته دارای آلودگی بیش از حد مجاز بودند که در مقایسه با مطالعه حاضر نشان دهنده عدم وجود شرایط بهداشتی مناسب در محیط‌های نظامی بوده است.

در مطالعه Shahraz و همکاران در سال ۲۰۱۲ بر روی ۲۵۶ نمونه همبرگر بسته بندی شده در تهران مشخص گردید ۲۵٪ همبرگرها به باکتری استافیلوکوکوس اورئوس آلوده هستند و سطوح مقاومت ۸۹، ۲۰/۳، ۱۸/۷، ۱۵/۶، ۱۴، ۲۶/۶ و ۱۲/۵ درصد به ترتیب نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های متی‌سیلین، اریترومایسین، پنی سیلین، سفازولین، سیپروفلوکساسین، ونکومایسین و آموکسی‌کلاو مشاهده گردید (۲۰)، که میزان شیوع، کمتر از مطالعه حاضر بوده است. در این مطالعه تنها همبرگرهای صنعتی مورد بررسی قرار گرفتند در حالی که در

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

مطالعه حاضر، همبرگرهای دست‌ساز با شانس آلودگی بیشتر هم مورد بررسی قرار گرفتند.

در مطالعه Nonahal و همکاران در سال ۲۰۱۵ بر روی ۴۵۰ نمونه گوشت و فرآورده های گوشتی، ۵۵/۶٪ از نمونه‌ها از نظر آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس مثبت بودند (۲۱). ۱۲/۵٪ از ۴۰ نمونه همبرگر آلوده به این باکتری بودند که از میزان مطالعه ما کمتر می‌باشد.

در ایتالیا مطالعه Ranucci و همکاران در سال ۲۰۰۴، از ۲۹ نمونه همبرگر و کوفته، ۲۱/۱٪ آنها به باکتری استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند (۲۲). اخیراً در مطالعه ی Contreras و همکاران در سال ۲۰۱۵ در برزیل بر روی ۵۰ نمونه همبرگر و ۵۰ نمونه ساندویچ‌های آماده مشاهده شد که ۶۸٪ از همبرگرها و ۱۴٪ از ساندویچ‌ها آلوده به باکتری استافیلوکوکوس اورئوس هستند که میزان شیوع آن، بسیار بالاتر از مطالعه حاضر می‌باشد که این نشان می‌دهد آلودگی همبرگرها به باکتری استافیلوکوکوس اورئوس مشکل بسیاری از مناطق دنیا می‌باشد (۲۳).

Jackson و همکاران در سال ۲۰۱۳ در گرجستان، ۱۰۰ نمونه محصولات گوشتی را از نظر آلودگی مورد بررسی قرار دادند (۲۴). نتایج نشان داد که ۶۳ نمونه (۶۳٪) از نظر آلودگی به استافیلوکوکوس مثبت هستند که از میزان آلودگی در این مطالعه بسیار بیشتر می‌باشد.

استافیلوکوکوس‌ها از طریق گوشت در هنگام کشتار، آماده سازی، بسته بندی و پردازش کردن گوشت می‌توانند از جایی به جای دیگر انتقال پیدا کنند. سطح آلودگی در طی کشتار می‌تواند به طور قابل توجهی توسط فرآیند کشتار خوب یا ضعیف کاهش یا افزایش پیدا کند. تماس مستقیم یا غیر مستقیم با فضولات حیوانی، پرسنل، لباس‌ها و پوست و وسایل آلوده می‌تواند گوشت را آلوده کند. دستان کارگران یکی از مهم ترین منابع آلودگی هنگام تماس با گوشت می‌باشند. در مطالعه حاضر همبرگرهای دست ساز میزان آلودگی بیشتری از خود نشان دادند که نشان می‌دهد دخالت دستی انسان در فرآیند ساخت همبرگر، می‌تواند باعث آلودگی بیشتر مواد غذایی شود. همبرگرهای صنعتی بعد از آماده شدن بلافاصله در طی نگهداری و توزیع در دمای انجماد هستند تا زمانی که برای مصرف در اختیار مصرف کننده قرار گیرد. در طی فرآیند انجماد، جمعیت باکتریایی در همبرگر به تدریج پایین خواهد آمد. در این مطالعه مشخص گردید که میزان آلودگی در همبرگرها با میزان ۶۰٪ گوشت، به طور معنا داری بالاتر است. در این نوع همبرگر وجود ۶۰٪ گوشت و اضافه کردن ترکیبات اتصال دهنده، شانس وجود استافیلوکوکوس اورئوس را بیشتر می‌کند.

از مهم‌ترین مواد پر کننده که می‌تواند به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده شود تخم مرغ، شیر خشک و پودر آب پنیر است. اما در همبرگر ۳۰٪، بیشتر از پروتئین‌های گیاهی شامل: سویا و گلوتن گندم استفاده شده که این مواد به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده نمی‌شوند.

وجود گوشت کمتر در این همبرگر باعث می‌شود میزان آلودگی هم نسبت به همبرگر با میزان ۶۰٪ گوشت، کاهش یابد. همبرگر با میزان ۸۰٪ گوشت و بالاتر هم به علت داشتن میزان بسیار کم از مواد پرکننده شانس آلودگی بسیار کمی دارد. امروزه سویه‌های استافیلوکوکوس مقاوم به دارو، یکی از

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

تهدیدات اصلی برای بهداشت جوامع در نظر گرفته می‌شوند. گزارشاتی از انتقال سویه‌های مقاوم استافیلوکوکوس از طریق شیر، گوشت و مغازه‌های فروش گوشت مرغ وجود دارد (۲۵). در مطالعه ی حاضر ۷۱٪ جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس موجود در همبرگرها، به آنتی‌بیوتیک پنی سیلین مقاوم بودند. پنی‌سیلین به طور گسترده جهت درمان عفونت‌ها در طب انسانی و دامپزشکی مورد استفاده قرار می گیرد.

استفاده بیش از حد از این آنتی‌بیوتیک، منجر به ایجاد مقاومت نسبت به آن می‌شود. علاوه بر رخداد پدیده مقاومت دارویی، مساله باقی ماندن مواد آنتی‌بیوتیک در مواد غذایی با منشاء دامی نیز اهمیت زیادی دارد.

در مطالعه Soltan Dallal و همکاران در سال ۲۰۰۸ ، از ۱۰۰ جدایه استافیلوکوکوس اورئوس جداشده از مواد غذایی مختلف در تهران، سطوح مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های تتراسایکلین، سیپروفلوکساسین، سفتریاکسون، کلیندامایسین، اگزاسیلین، متی‌سیلین، اریترومایسین به ترتیب ۲۶، ۳، ۴، ۳، ۳، ۳ و ۲ درصد مشاهده گردید (۱۸).

Alizadeh و همکاران در سال ۲۰۱۵ ، ۱۲۰ نمونه مواد غذایی مختلف (گوشت خام، مواد لبنی و ...) را از نظر آلودگی به استافیلوکوکوس مورد بررسی قرار دادند.

۴۰ جدایه استافیلوکوکوس اورئوس نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های ونکومایسین (۹۵٪)، تیکوپلانین (۹۰٪) و متی‌سیلین (۷۵٪) حساسیت نشان دادند (۲۶). در مطالعه حاضر تمام جدایه ها نسبت به آنتی بیوتیک ونکومایسین حساسیت داشتند.

Acco و همکاران در سال ۲۰۰۳ مشاهده کردند که ۷۰ ٪ استافیلوکوکوس اورئوس‌های جدا شده از افرادی که با پخت مواد غذایی سروکار دارند مقاوم به پنی سیلین هستند (۲۷) که با نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر، هم خوانی کامل دارد که نشان دهنده مقاومت دارویی باکتری نسبت به این آنتی‌بیوتیک انتخابی در نقاط مختلف از جهان می‌باشد.

ایجاد سیستم پایش مقاومت میکروبی از جمله اقداماتی است که در هر کشور باید صورت بگیرد.

سازمان جهانی بهداشت پیشنهاد داده است که استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها برای رشد حیوانات ممنوع شود تا مقاومت آنتی‌بیوتیکی کاهش پیدا کند. مساله به روز بودن دانش تجویز آنتی‌بیوتیک و پرهیز از مصرف خودسرانه داروها توسط بیماران نیز اهمیت دارد.قوانین محدود کننده، رعایت اصول GMP و همچنین سیستم HACCP در کارخانجات تولید مواد غذایی جهت حل مشکل پیش رو توصیه می گردد.

در مطالعه حاضر برای اولین بار مقایسه بین همبرگرهای دست-ساز و صنعتی انجام گرفت و نتایج نشان داد که آلودگی در نمونه های دست‌ساز بسیار بیشتر است.

همچنین همبرگرها با درصدهای مختلف گوشت نیز با یکدیگر مقایسه شدند که همبرگرها با میزان ۶۰٪ گوشت با توجه به ترکیبات خاص آن، شانس بیشتری برای آلوده شدن را دارا می‌باشند.

در این مطالعه سطح بالایی از مقاومت به آنتی‌بیوتیک پنی سیلین مشاهده شد. اگرچه همه جدایه‌ها به ونکومایسین و جنتامایسین حساس بودند ولی نسبت به دیگر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاومت بالایی مشاهده گردید که می‌تواند ناشی از مصرف گسترده و نابجای این آنتی‌بیوتیک ها باشد. وجود مقادیر بالای آلودگی در همبرگرها و همچنین سطوح بالای مقاومت آن ها به

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

آنتی‌بیوتیک‌ها نشان می‌دهد که وجود دستورالعمل‌های علمی و مشخص جهت جلوگیری از افزایش آلودگی و مقاومت بسیار ضروری می‌باشد تا بهداشت در سطوح مختلف از تولید تا مصرف رعایت گردد.

تضاد منافع

این مقاله اعلام می دارند که هیچ گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

تقدیر وتشکر

این مقاله نتیجه بخشی از طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات میکروبیولوژی مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد **۳۲۱۲۷** می‌باشد.

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران که حامی مالی این طرح تحقیقاتی بودند، کمال سپاس‌گزاری و تشکر را داریم.

References

1-Adwan GM, Abu-Shanab B, Adwan K. Enterotoxigenic Staphylococcus aureus in raw milk in the North of Palestine. Turkish J Biol. 2006;29:229-32.

2-Balaban N, Rasooly A. Staphylococcal enterotoxins. Int J Food Microbial. 2005, 61: 1-10. https://doi.org/10.1016/S0168-1605(00)00377-9. PMID:11028954.

3-Mead PS, Slutsker L, DietzV, McCaig LF, Bresee JS, Shapiro C et al. Food-related illness and death in United States. Emerg Infect Dis.2004;5:607-25.
https://doi.org/10.3201/eid0505.990502. PMID:10511517.

4-Jay JM, Loessner MJ, Golden DA. Modern food microbiology.7th edition. New York,USA, Springer.2007:545-66.

5-Luss JP, Vantonder I. The occuranece of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group. J Food Control.2007;18(4):326-32. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.10.010.

6-Normanno G, La salandra G, Dambrosio A, Quaglia NC, Corrente M, Parici A. Occurrence, characterization and antimicrobial resistance of enterotoxigenic Staphylococcus aureus isolated from meat and dairy products. Int J Food microbiol.2007;3:290-6. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.10.049. PMID: 17321621.

7-Le Loir Y, Baron F, Gautier M. Staphylococcus aureus and food poisoning. Genet Mol Res. 2006, 2: 63-7. PMID: 12917803.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

8-Kluytmans JA, Wertheim HF. Nasal carriage of Staphylococcus aureus and prevention of nosocomial infections. Infection. 2005;33(1):3-8. https://doi.org/10.1007/s15010-005-4012-9. PMID: 15750752.

9-Best N, Faraser JD, Rainy PB, Tomas MG, Ritchie SR. Nasal carriage of Staphylococcus in healthy Aucklanders.NZ Med J.2011;124(1332):31-9.

10-Udo EE, AL-Mufti S, Albert MJ. The prevalence of antimicrobial resistance and carriage of virulence. Genes in Staphylococcus aureus isolated from food handlers in Kuwait city restaurants. BMC Res Notes.2009, .2(108). https://doi.org/10.1186/1756-0500-2-108. PMID:19531224.

11-Aydin A, Aksu H, Arun OO. Hygienic properties of food handlers and equipment in food production and sales units. Medycyna Wet.2007; 63 (9):1067-70.

12-Morandi S, Brasca M, Andrighetto C, Lombardi A, Lodi R. Phenotypic and genotypic characterization of Staphylococcus aureus strains from Italian Dairy Products. Int J of microbiology. 2009 ; 50(1): 362. https://doi.org/10.1155/2009/501362. PMCID: PMC2817871.

13-Aycicek H, Cakiroglu S, Stevenson TH. Incidence of Staphylococcus aureus in ready to eat meals from military cafeterias in Ankara, Turkey. Food Control. 2005, 16(6): 531-534. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2004;04:005.

14-Wu S, Huang J, Wu Q, Zhang J, Zhang F, Yang X et al. Staphylococcus aureus Isolated From Retail Meat and Meat Products in China: Incidence, Antibiotic Resistance and Genetic Diversity. Front Microbiol. 2018 ;15:9:2767. doi: 10.3389/fmicb.2018.02767. eCollection 2018.

15-Gundogan N, Citak S, Yucel N, Devren A. A note on the incidence and antibiotic resistance of Staphylococcus aureus isolated from meat and chicken samples. Meat Sci. 2005;69(4):807-10. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.10.011.PMID: 22063160.

16-CLSI. 2013. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. CLSI approved standard M100-S23. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.

17-Zulkeflle SN, Yusaimi YA, Sugiura N, Iwamoto K, Goto M, Utsumi M, et al.Phenotypic and genetic characterization of multidrug-resistant Staphylococcus aureus in the tropics of Southeast Asia. Microbiology. 2016, 162(12):2064-2074. https://doi.org/10.1099/mic.0.000392. PMID: 27902427.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

18-Soltan Dallal MM, Agha Amiri S, Eshraghian M, Sabour Yaraghi A, Faramarzi T, Mahdavi V, et al. Prevalence and Antibiotic Resistance Pattern of Staphylococcus aureus Strains Isolated from Food Stuff. ZUMS J. 2008;16(64):65-74.[Persian]

19-Tavakoli HR, Jodaei A A, Imani Fouladi A A, Sarshar M, Raf'ati H, Asadi Bagh Asiab B. Contamination of Meat Foods with Staphylococcus aureus Enterotoxin and its Common Types. Iran J Infect Dis Trop Med.2012;59(17): 9-15.

20-Shahraz F, Dadkhah H, Khaksar R, Mahmoudzadeh M, Hosseini H, Kamran M et al. Analysis of antibiotic resistance patterns and detection of mecA gene in Staphylococcus aureus isolated from packaged hamburger. Meat sci. 2012, 90(3):759-63.
https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.11.009. PMID: 22153612.

21-Nonahal F, Rahimi E, Ataiesalehi E. Prevalence of Staphylococcus aureus in Meat And Meat Products. J Food Microbiol.2015;1(3):41- 46.

22-Ranucci D, Miraglia D, Branciari R, D'ovidio V, Severini M . Microbiological characteristics of hamburgers and raw pork sausages, and antibiotic-resistance of isolated bacteria. Vet Res Commun. 2004;28:269-72. https://doi.org/10.1023/B:VERC.0000045423.96375.ea

23-Contreras CPA, da Silva LNN, Ferreira DCG, dos Santos Ferreira J, de Castro Almeida RC. Prevalence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in raw hamburgers and ready-to-eat sandwiches commercialized in supermarkets and fast food outlets in Brazil. Food Nutr Sci. 2015;6(14):13. https://doi.org/10.4236/fns.2015.614138 .

24-Jackson CR, Davis JA, Barrett JB. Prevalence and characterization of methicillin-resistant Staphylococcus aureus isolates from retail meat and humans in Georgia. J Clin Microbiol. 2013; 51(4):1199-207. https://doi.org/10.1128/JCM.03166-12 . PMCID: PMC3666775.

25-SarrafzadehZargar MH, Hosseini Doust R, Mohebati Mobarez A. Staphylococcus aureus enterotoxin A gene isolated from raw red meat and poultry in Tehran, Iran. Int J Enteric Pathog. 2014;2(3):1-6. https://doi.org/10.17795/ijep16085.

26-Alizadeh S, Amini K. Determining the presence of virulence genes panton valentine leukocidin Pvl and methicillin resistance Gene mecA in Staphylococcus aureus strains isolated from food samples by multiplex PCR and antibiotic resistance. J Food Microbiol. 2015;2 (1): 49- 58.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]

27-Acco M, Ferreira FS, Henriques JAP, Tondo EC. Identification of multiple strains of Staphylococcus aureus colonizing nasal mucosa of food handlers. Food Microbiol. 2003; 20(5):489-93. https://doi.org/10.1016/S0740-0020(03)00049-2

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-09-16]

[DOI: 10.18502/tbj.v18i4.1855]