

Received: 2020/10/5

Accepted: 2022/6/6

How to cite:

Ghobadi O, Sharifan A, Pesarakloo V, Rafei Tabrizi A, Alizadeh Y, Amjad V, et al. Investigation the prevalence of *Staphylococcus aureus* strain isolated from the foods of patients' gavage samples and determination of their antibiotic resistance patterns in a military hospital in Tehran. *EBNESINA* 2022;24(4):20-30.

DOI: 10.22034/24.4.20

Original Article

Investigation the prevalence of *Staphylococcus aureus* strain isolated from the foods of patients' gavage samples and determination of their antibiotic resistance patterns in a military hospital in Tehran

Omid Ghobadi¹, Anoosheh Sharifan², Vida Pesarakloo³, Ata-ollah Rafei Tabrizi⁴, Yalda Alizadeh⁵, Vahid Amjad⁶, Afshin Akhondzadeh Basti⁷✉

Abstract

Background and aims: *Staphylococcus aureus* is one of the most common foodborne pathogens, which is far more isolated from hospital foods and plays a key role in food poisoning. This study was conducted to investigate the prevalence of *Staphylococcus aureus* strain isolated from the foods of patients' gavage samples and to determine their antibiotic resistance patterns in a military hospital in Tehran.

Methods: Totally, 122 samples of gavage used in this study were formulated and collected in the special room under the supervision of nutrition and diet experts every three hours. To determine the prevalence of *Staphylococcus aureus*, the gavage samples were evaluated in the pathobiology laboratory of the hospital using microbial culture and biochemical tests. Then, the method of disk placement in Müller-Hinton agar medium was used to evaluate antibiotic resistance pattern of the isolated microorganisms.

Results: Among the 122 samples, 20 (16.39%) were infected by *Staphylococcus aureus*. The isolated microorganisms were resistant to bacitracin (100%), coamoxiclav (60%), cefoxitin (45%), ampicillin (35%), erythromycin (20%), amikacin (20%), and tetracycline (15%), respectively.

Conclusion: The results of this study represent the contamination of the gavage samples in this medical center with *Staphylococcus aureus* strains as well as the presence of antibiotic resistance in the isolated microorganisms, which can be considered as a threat to the health of patients admitted to the special care department.

Keywords: Tube Feeding, *Staphylococcus aureus*, Antibiotic Resistance, Food Poisoning

1. MSc, Islamic Azad University Science and Research Branch, Tehran, Iran

2. Associate professor, Islamic Azad University Science and Research Branch, Tehran, Iran

3. PhD student, Islamic Azad University Science and Research Branch, Tehran, Iran

4. MSc, University of Tehran, Tehran, Iran

5. PhD student, University of Guilan, Rasht, Iran

6. DVM, University of Tehran, Tehran, Iran

7. Professor, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

✉ Corresponding Author:

Afshin Akhondzadeh Basti

Address: Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Qareeb Str., Azadi Ave., Tehran, Iran

Tel: +98 (21) 6692310

E-mail: aakhond@ut.ac.ir

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 24, No. 4, Serial 81 Winter 2023)



Copyright© 2023. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: <http://www.ebnesina.ajums.ac.ir>

مقاله تحقیقی

بررسی شیوع سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس جداسازی شده از نمونه‌های غذای گاوآژ بیماران و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها در یک بیمارستان نظامی در تهران

امید قبادی^۱، انوشه شریفان^۲، ویدا پسرکلو^۳، عطاءالله رفیعی تبریزی^۴،
یلدا علیزاده^۵، وحید امجد^۶، افشین آخوندزاده‌بستی^{۷*}

چکیده

زمینه و اهداف: استافیلوکوکوس اورئوس یکی از شایع‌ترین پاتوژن‌های قابل انتقال از مواد غذایی به انسان است که به مراتب از غذاهای بیمارستانی بیشتر جداسازی شده است و در بروز مسمومیت‌های غذایی نقش بسیار مهمی دارد. این مطالعه با هدف بررسی میزان شیوع سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس جداسازی شده از نمونه‌های گاوآژ بیماران و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها در یکی از بیمارستان‌های نظامی شهر تهران انجام شد.

روش بررسی: تعداد ۱۲۲ نمونه گاوآژ مورد استفاده در این مطالعه، در اتاق مخصوص تهیه این نوع غذا و تحت نظارت کارشناسان تغذیه و رژیم درمانی بیمارستان در فاصله زمانی سه ساعت یکبار، فرموله و جمع‌آوری شد. نمونه‌های گاوآژ به آزمایشگاه پاتوبیولوژی بیمارستان منتقل شد و با استفاده از روش‌های کشت میکروبی و آزمون‌های بیوشیمیایی، جهت تعیین میزان شیوع باکتری استافیلوکوکوس اورئوس مورد ارزیابی قرار گرفتند. در ادامه جهت تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌ها از روش (دیسک دیفیوژن) دیسک‌گذاری در محیط مولر هینتون آگار استفاده شد.

یافته‌ها: از بین ۱۲۲ نمونه مورد مطالعه تعداد ۲۰ نمونه (۱۶/۳۹٪) به باکتری استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند. جدایه‌های مورد مطالعه به ترتیب نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های باسیتراسین (۱۰۰٪)، کوآموکسی‌کلاو (۶۰٪)، سفوکسیتین (۴۵٪)، آمپی‌سیلین (۳۵٪)، اریترومایسین (۲۰٪)، آمیکاسین (۲۰٪) و تتراسیکلین (۱۵٪) مقاوم بودند.

نتیجه‌گیری: آلودگی گاوآژ تولید شده در این مرکز درمانی را به سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس و همچنین وجود مقاومت آنتی‌بیوتیکی در جدایه‌ها را تأیید می‌نماید که می‌توانند به عنوان تهدیدی برای سلامت بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان مورد مطالعه، تلقی گردد.

کلمات کلیدی: تغذیه با لوله، استافیلوکوکوس اورئوس، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، مسمومیت غذایی

۱. کارشناس ارشد، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. دانشیار، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳. دانشجوی دکتری تخصصی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۴. کارشناس ارشد، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۵. دانشجوی دکتری تخصصی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۶. دکترای حرفه‌ای دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۷. استاد، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

*نویسنده مسئول: افشین آخوندزاده‌بستی

آدرس: تهران، خیابان آزادی، خیابان قریب، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران
تلفن: +۹۸ ۶۶۹۲۳۱۰ (۲۱)
ایمیل: aakhond@ut.ac.ir

فصلنامه علمی پژوهشی ابن‌سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهجا
(سال بیست و چهارم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۱، مسلسل ۸۱)
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۷/۱۴

مقدمه

نتایج حاصل از بررسی محققین حاکی از این موضوع است که در سطح جهان حدود دومیلیارد نفر، حامل باکتری استافیلوکوکوس اورئوس هستند [۱]. آمارها نشان می‌دهد برخی گروه‌ها، از جمله ۵۰٪ پزشکان، ۷۰٪ پرستاران و حدود ۹۰٪ مستخدمین بیمارستان‌ها مستعد کلونیزاسیون این باکتری هستند [۲]. یکی از عوامل موفقیت این پاتوژن در بروز بیماری‌های انسانی توانایی آن در به وجود آوردن تیپ‌های مختلف در مناطق جغرافیایی گوناگون است [۳]. امروزه نمونه‌های متعددی از مشکلات ناشی از عرضه مواد غذایی آلوده به بیماران آسیب‌پذیر در بیمارستان‌ها وجود دارد. این معضلات می‌تواند به طور مستقیم توسط مصرف مواد غذایی آلوده به پاتوژن‌های روده‌ای یا سموم میکروبی، اتفاق افتاده و یا به طور غیرمستقیم و به واسطه انتقال پاتوژن‌های مسئول عفونت‌های بیمارستانی به محیط بیمارستان، رخ دهد [۴].

بررسی‌های محققین نشان می‌دهد، استافیلوکوکوس اورئوس یکی از مهمترین میکروب‌های منتقله از راه غذا است. وجود این باکتری در مواد غذایی و تولید انتروتوکسین‌های آن می‌تواند منجر به بروز مسمومیت غذایی در فرد مصرف‌کننده شود [۴]. این میکروارگانیسم در همه جا یافت شده و جایگاه اصلی آن پوست، غشاهای مخاطی بینی و اوروفارنکس انسان و حیوانات خونگرم است [۵]. این باکتری شایع‌ترین پاتوژن جداسازی شده از انسان بوده و تنها پاتوژن در گروه باکتری‌های دائمی پوست انسان است [۶]. افراد سالم نیز می‌توانند حامل این باکتری باشند. استافیلوکوکوس اورئوس می‌تواند عامل ایجاد زخم‌های ساده، آبسه‌های پوستی، عفونت‌های شدید نظیر پنومونی و سپتی‌سمی، طیف وسیعی از عفونت‌های عروقی، اندوکاردیت، استئومیلیت و ذات‌الریه شود [۶، ۷]. استافیلوکوکوس اورئوس یک ارگانیسم مقاوم در برابر فرسایش است و توانایی زنده ماندن در محیط‌های بالقوه خشک و استرس‌زا مانند بینی انسان و روی سطح پوست و سطوح بی‌جان مانند لباس و سایر سطوح را دارد به گونه‌ای که بعد از تماس اولیه قادر است برای مدت

طولانی روی دست و سطوح محیطی زنده بماند. این خصوصیات شرایط را برای رشد این ارگانیسم در بسیاری از محصولات غذایی مساعد می‌کند. از سوی دیگر وجود این باکتری بر روی پوست و مخاط تنفسی انسان و حیوانات خونگرم، امکان انتقال این ارگانیسم را از انسان یا حیوان به مواد غذایی فراهم می‌آورد [۶].

در بین عوامل بیماری‌زا، استافیلوکوکوس اورئوس به دلیل توانایی در ایجاد انواع متنوعی از عفونت‌های تهدیدکننده به زندگی و همچنین ظرفیت انطباق با شرایط محیطی مختلف، ممکن است بیشترین نگرانی را ایجاد نماید [۸]. زیرا یکی از شایع‌ترین پاتوژن‌هایی است که به مراتب از غذاهای بیمارستانی بیشتر جداسازی شده و سبب بروز مسمومیت‌های غذایی و بیماری‌های بیمارستانی شده است [۴، ۹]. همچنین طبق گزارشات دومین مسمومیت غذایی شایع در اکثر کشورها که به صورت همه‌گیری یا فردی بروز پیدا می‌کند، مسمومیت غذایی استافیلوکوکی است که در اثر بلع انتروتوکسین‌های تولید شده توسط این باکتری در مواد غذایی ایجاد می‌شود [۱۰].

وقوع یک مسمومیت غذایی در بیمارستان می‌تواند زندگی کارکنان، ملاقات‌کنندگان و بیمارانی را که دچار ضعف در سیستم ایمنی بوده و به نحوی غذای بیمارستان را مصرف می‌نمایند به مخاطره اندازد [۴]. لذا از یک سو رعایت بهداشت مواد غذایی در بیمارستان‌ها امری بسیار مهم و ضروری است و از سوی دیگر از آنجا که در اغلب بیمارستان‌های کشور از غذاهای طبخ شده در بیمارستان برای تغذیه بیماران استفاده می‌شود، ریسک آلودگی آنها با سویه‌های مقاوم باید مد نظر قرار گیرد [۱۱]. پیشگیری از مسمومیت غذایی باید به عنوان یک ضرورت در مجموعه فعالیت‌های بیمارستانی تلقی شود [۱۲].

در سال‌های اخیر کنترل باکتریایی مواد غذایی مورد استفاده در رژیم‌های غذایی بیمارانی که در بخش‌های ویژه بیمارستان‌ها بستری می‌شوند مورد توجه ویژه قرار گرفته است. در این گروه از بیماران مقدار کمتری از میکروارگانیسم‌ها می‌تواند منجر به

در بخش مراقبت‌های ویژه بیشتر بیمارستان‌های کشور ما نیز برای تغذیه بیمارانی که شرایط حاد بالینی دارند، اغلب از محلول‌های تهیه شده در آشپزخانه بیمارستان استفاده می‌شود که این مخلوط غذایی معمولاً شامل ترکیبی از تخم مرغ، شیر، مرغ، لعاب برنج، سبزیجات و غیره است. [۲۲]. لیکن همانطور که اشاره شد با وجود این که این مخلوط‌های غذایی نسبت به نمونه‌های استریل تجاری ارزان تر هستند و از مواد تازه و طبیعی ساخته می‌شوند، به جهت مغذی بودن می‌توانند محیط بسیار مناسبی جهت رشد میکروارگانیسم‌های منتقله از غذا بوده و به دنبال آن سبب افزایش عفونت‌های بیمارستانی شوند [۲۳].

عفونت ایجاد شده توسط سویه‌های مقاوم باکتری منجر به ایجاد مشکلات جدی در جامعه به ویژه در کودکان، افراد مسن و کسانی که دچار ضعف ایمنی هستند، می‌گردد [۲۴]. به این ترتیب گردش سویه‌های مقاوم باکتری در محیط و به دنبال آن احتمال آلودگی آب و مواد غذایی از اهمیت فوق العاده‌ای برخوردار است. بسیاری عقیده دارند که تجویز آنتی‌بیوتیک برای حیوانات تولید کننده مواد غذایی و فرآورده‌های مربوطه با مقاصد درمانی یا پیشگیرانه، ممکن است عامل اولیه در مقاوم شدن باکتری‌های پاتوژن باشد. مقاومت آنتی‌بیوتیکی استافیلوکوکوس اورئوس یک مسئله مهم بهداشتی در اکثر کشورها محسوب می‌شود، به ویژه این که شاهد مقاومت روزافزون این باکتری نسبت به گروه بتالاکتام و ونکومایسین هستیم [۲۵].

جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس از بخش‌های مراقبت ویژه در سراسر کشورها به طور فزاینده‌ای در برابر تعداد بیشتری از عوامل ضد میکروبی مقاوم هستند. این موضوع سبب شده است که تعداد کمی از آنتی‌بیوتیک‌ها برای درمان این عفونت‌ها که اغلب تهدیدکننده حیات هستند، باقی بمانند. همچنین با معرفی آنتی‌بیوتیک‌های جدید، استافیلوکوک‌ها نیز به سرعت مکانیسم‌های کارآمدی را برای خنثی کردن آنها ایجاد می‌نمایند [۲۶].

ایجاد بیماری گردد [۱۳]. از سوی دیگر بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان‌ها با یک مشکل عمده یعنی سوء تغذیه مواجه هستند. سوء تغذیه مرتبط با بیماری می‌تواند منجر به افزایش عفونت، تأخیر در بهبود بیماری، طولانی شدن مدت زمان بستری، افزایش هزینه‌های بیمارستانی و حتی مرگ و میر بیماران گردد [۱۴]. امروزه تغذیه لوله‌ای بیماران از طریق بینی - معده یک روش مهم تغذیه‌ای برای بیمارانی است که قادر به خوردن غذا به طور معمول نیستند و افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های ناشی از غذا به یکی از نگرانی‌های روش خوراک مخلوط شده با لوله (BTF) تبدیل شده است [۱۵]. بنابراین اجرای اقدامات بهداشتی و رویه‌های نظارتی در حین تهیه و تجویز این نوع غذا می‌تواند بسیار مؤثر واقع گردد [۱۶]. از سوی دیگر براساس مطالعات انجام شده لوله‌های تغذیه‌ای، به عنوان مخزنی برای پاتوژن‌های مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها است که این میکروارگانیسم‌ها می‌توانند به سایر بیماران نیز انتقال یابند [۱۷].

محلول‌های تغذیه استریل تجاری که دارای ترکیب مشخص هستند برای بیش از ۲۰ سال است که در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱۸]. لیکن استفاده از یک رژیم غذایی طبیعی تر متشکل از غذاهای کامل باعث شده است که استفاده از BTF در سال‌های اخیر محبوبیت بیشتری پیدا کند [۱۹]. اما مطالعات مختلف نشان داده که خوراک‌های لوله‌ای در حین تهیه و تجویز ممکن است به انواع میکروارگانیسم‌ها آلوده شوند که می‌تواند منجر به ایجاد عوارض عفونی در بیماران شود [۲۰]. همچنین مقاومت دستگاه گوارش در برابر باکتری‌هایی که از راه خوراکی وارد می‌شوند به دلیل عوامل مختلفی از جمله استرس، بیماری شدید، درمان‌های آنتی‌بیوتیکی و آنتی‌اسیدها و یا مسدودکننده‌های هیستامین نوع ۲، کاهش می‌یابد که این امر خود توجه بیشتر به سلامت غذای بیمارستانی را طلب می‌نماید [۲۱].

1. Blenderized tube feeding

کاملاً استریل و در همان روز نمونه‌گیری (در کمتر از ۲ ساعت) در یخچال حاوی یخ و در دمای حدود ۴ درجه سانتی‌گراد به آزمایشگاه پاتوبیولوژی بیمارستان انتقال داده شدند.

به منظور جداسازی باکتری استافیلوکوکوس اورئوس ابتدا نمونه‌ها را در محیط کشت TSB^۱ (ساخت شرکت مرک آلمان) غنی‌سازی نموده و به مدت ۱۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرم‌خانه‌گذاری شدند. سپس باکتری‌های غنی شده و رشد یافته در این محیط، به محیط کشت بردپارکر^۲ (ساخت شرکت مرک آلمان) غنی‌شده با امولسیون تلوریت-زرده تخم‌مرغ انتقال یافته و مجدداً در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت گرم‌خانه‌گذاری شدند. کلونی‌های سیاه رنگ با هاله رسوبی در اطراف، به عنوان کلونی تیپیک باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در نظر گرفته شدند و سپس از طریق آزمون‌های بیوشیمیایی کاتالاز، اکسیداز، اوره‌آز، فسفاتاز، کوآگولاز، تخمیر مانیتول، O/F و DNase مورد بررسی قرار گرفتند.

به منظور بررسی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی از روش دیسک دیفیوژن و از دیسک‌های آنتی‌بیوتیکی باستراسین، تتراسیکلین (۳۰ μg/disk)، دئوکسی‌سیکلین (۳۰ μg/disk)، اریترومایسین (۱۵ μg/disk)، سفوتاکسیم (۳۰ μg/disk)، سفالکسین (۳۰ μg/disk)، کوآموکسی‌کلاو (۳۰ μg/disk)، ایمی‌پنم (۱۰ μg/disk)، ریفامپین (۵ μg/disk)، سفتی‌راکسون (۳۰ μg/disk)، کوتریماکسازول (۵ μg/disk)، آمیکاسین (۳۰ μg/disk) و آمپی‌سیلین (۱۰ μg/disk) ساخت شرکت پادتن طب استفاده شد. همچنین جهت بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک متی‌سیلین، دیسک‌های آنتی‌بیوتیکی سفوکسیتین (۳۰ μg/disk) مورد استفاده قرار گرفتند. به این ترتیب که ابتدا از کشت تازه (۲۴ ساعت) باکتری در محیط مولر هینتون برات^۳ (ساخت شرکت مرک آلمان) با

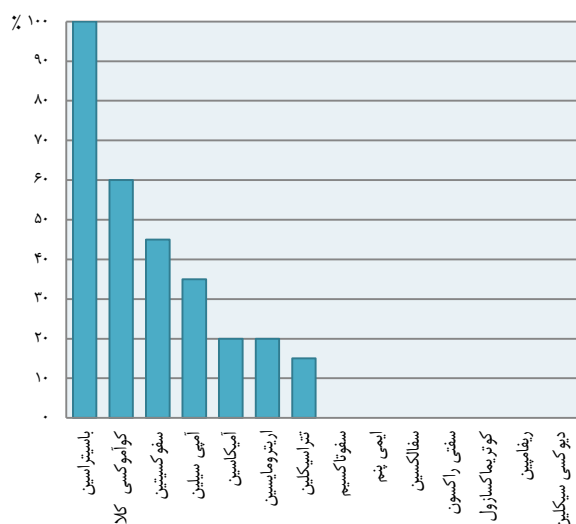
تاکنون بیشترین میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی برای استافیلوکوکوس اورئوس گزارش شده است. به همین علت این باکتری معمولاً به درمان آنتی‌بیوتیکی پاسخ نمی‌دهد [۲۷، ۲۸]. نتایج مطالعات مختلف نشان داده است که سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس غذازاد دارای مقاومت بالای (۶۰ الی ۷۰٪) نسبت به اکثر انواع آنتی‌بیوتیک‌ها هستند که بسیار قابل توجه است [۲۷-۲۹]. بیش از ۹۰٪ ایزوله‌های استافیلوکوکوس اکنون بدون در نظر گرفتن شرایط بالینی، پنی‌سیلیناز تولید می‌کنند. استافیلوکوکوس اورئوس علاوه بر آنتی‌بیوتیک متی‌سیلین، نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های دیگری مثل بتالاکتام‌ها، ماکرولیدها، لینکوزامیدها، فلوروکینولین‌ها، استرپتوگرامین‌ها و آمینوگلیکوزیدها مقاوم است [۲۶].

با توجه به اهمیت مبحث آلودگی مواد غذایی بیمارستانی به پاتوژن‌ها، جداسازی و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی این باکتری در نمونه‌های گاواژ بیماران بستری در بخش مراقبت‌ها ویژه می‌تواند راه‌گشای برنامه‌ریزی و مداخله‌های مناسب برای کاهش میزان آلودگی غذاهای بیمارستانی، ارتقاء سطح بهداشت و ایمنی غذایی و در نتیجه ارتقای سطح سلامت مصرف‌کنندگان باشد. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان شیوع سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس جداسازی شده از نمونه‌های گاواژ بیماران و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها در یکی از بیمارستان‌های نظامی شهر تهران انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه که از نوع توصیفی و مقطعی بوده و بر روی ۱۲۲ نمونه از غذای آماده شده در اتاق گاواژ بیمارستان که تحت نظارت کارشناسان تغذیه و رژیم درمانی آن مرکز برای BTF بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، فرآوری و تهیه شده بود در یکی از بیمارستان‌های نظامی شهر تهران در مدت زمان شش ماه (ابتدای زمستان ۱۳۹۸ الی انتهای بهار ۱۳۹۹) انجام شد. نمونه‌های گاواژ از نظر ظاهری و فیزیکی (رنگ و قوام) مورد بررسی قرار گرفتند تا کاملاً سالم باشند. نمونه‌ها در شرایط

1. Trypticase soy broth
2. Baird-Parker agar
3. Mueller Hinton broth



نمودار ۱- درصد مقاومت آنتی بیوتیکی سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌های غذایی مورد استفاده برای گاوآژ

سفوناکسیم حساس بودند. بر این اساس بیشترین مقاومت سوبه‌ها به آنتی بیوتیک باسیتراسین و کمترین مقاومت به تتراسیکلین بوده است.

نمودار ۱ درصد مقاومت آنتی بیوتیکی سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس جداسازی شده از نمونه‌های گاوآژ بیماران را نمایش می‌دهد. بر اساس تجزیه و تحلیل آماری آنتی بیوتیک‌های باسیتراسین، کوآموکسی کلاو و سفوکسیتین نسبت به سایر آنتی بیوتیک‌های بررسی شده میزان مقاومت قابل توجهی داشتند و نسبت به یکدیگر تفاوت معنی‌داری را از خود نشان دادند ($p < 0.05$). از بین سایر آنتی بیوتیک‌ها آمپی سیلین، آمیکاسین، اریترومایسین و تتراسیکلین میزان مقاومت کمتری نسبت به سه آنتی بیوتیک ذکر شده داشته و دارای اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نبودند. همچنین سایر آنتی بیوتیک‌ها تأثیری در میزان مقاومت آنتی بیوتیکی سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس نداشتند.

بحث و نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نیز همانند نتایج مطالعات سایر محققان نشان داد که مخلوط گاوآژ آماده شده در بیمارستان به دلیل شیوع نسبتاً بالای سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس از لحاظ کیفیت میکروبی ایمن نبوده و این امر به معنی یک هشدار در

کدورت معادل کدورت استاندارد نیم مک فارلند ($10^6 \times 1/5$ سلول باکتری در میلی لیتر)، سوآب استریل برداشته و بر روی محیط مولر هینتون آگار (ساخت شرکت مرک آلمان) استریل کشت چمنی داده شد. سپس با استفاده از پنس استریل دیسک‌های آنتی بیوتیکی روی سطح محیط کشت قرار داده شدند. نتایج پس از ۲۴ ساعت انکوبه کردن در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و بر اساس CLSI^۱ به صورت حساس، نیمه حساس و مقاوم گزارش گردید. از باکتری استافیلوکوکوس اورئوس ATCC ۱۰۳۹۲ به منظور کنترل در بررسی مقاومت آنتی بیوتیکی استفاده گردید.

تجزیه و تحلیل آماری

نتایج حاصل از آزمایشات انجام شده توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ آنالیز شدند. از آزمون کای اسکوار و آزمون دقیق فیشر برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد. در تمامی آزمون‌ها مقدار $p < 0.05$ به عنوان معنی‌دار تلقی شد.

یافته‌ها

بر اساس نتایج این مطالعه از بین ۱۲۲ نمونه غذای گاوآژ اخذ شده، ۲۰ نمونه آلوده به باکتری استافیلوکوکوس اورئوس بودند. بر این اساس شیوع استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌های مواد غذایی ۱۶/۳۹٪ بود.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس جداسازی شده از نمونه‌های گاوآژ بیمارستان مورد نظر به ترتیب نسبت به آنتی بیوتیک‌های باسیتراسین ۲۰ مورد (۱۰۰٪)، کوآموکسی کلاو ۱۲ مورد (۶۰٪)، سفوکسیتین ۹ مورد (۴۵٪)، آمپی سیلین ۷ مورد (۳۵٪)، اریترومایسین ۴ مورد (۲۰٪)، آمیکاسین ۴ مورد (۲۰٪) و تتراسیکلین ۳ مورد (۱۵٪) مقاوم بودند. همچنین جدایه‌های مورد نظر نسبت به آنتی بیوتیک‌های دیوکسی سیکلین، ریفاپین، کوآریموکسازول، سفتری اکسون، سفالکسین، ایمی پنم و

1. Clinical and Laboratory Standards Institute

ایمنی باکتریایی ۴۲ نمونه خوراک‌های تجاری و ۲۸ نمونه دست‌ساز انجام دادند. بر اساس نتایج این مطالعه، ۱۸ نمونه دست‌ساز (۴۲٪) و ۲۴ نمونه تجاری (۸۶٪) به باکتری استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند که نتایج این مطالعه بیشتر از مطالعه ما بود.

در سال ۲۰۱۴ مظلومی و همکاران [۱۶] مطالعه‌ای را بر روی کیفیت میکروبی ۲۰ نمونه از خوراک‌های روده‌ای تجاری مورد استفاده در دو بیمارستان دولتی شیراز انجام دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که فقط ۵٪ از نمونه‌ها آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس کواگولاز مثبت بودند که نتایج این مطالعه کمتر از مطالعه ما بود.

در سال ۲۰۰۹ سزقبایی و همکاران [۲۳] مطالعه‌ای را بر روی آلودگی باکتریایی ۱۵۲ نمونه از غذاهای فرموله شده برای تغذیه روده‌ای در یک بیمارستان در اصفهان انجام دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که در نمونه برداری اول از بین ۷۶ نمونه غذای مورد بررسی، ۳۰ نمونه (۳۹/۴۷٪) آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس با شمارش بیشتر از 10^4 CFU بودند و در نمونه برداری دوم از بین ۷۶ نمونه مورد بررسی، ۵۲ نمونه (۶۸/۴۲٪) آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس با شمارش بیشتر از 10^4 CFU بودند. نتایج این مطالعه بیشتر از نتایج مطالعه ما بود.

در سطح بالینی، عدم رعایت بهداشت دست‌ها و نامناسب بودن روش‌های جابجایی هنوز به عنوان منبع اصلی آلودگی در تغذیه لوله‌ای بیماران به شمار می‌روند. این امر نشان می‌دهد که بین عملکرد افراد و استانداردهای توصیه شده مراقبت، فاصله‌ای وجود دارد. پرستاران در اجرای استانداردهای مناسب مراقبت برای به حداقل رساندن خطرات آلودگی باکتریایی در سیستم‌های تغذیه لوله‌ای نقش اساسی دارند. بیمارستان‌هایی که از مخلوط تغذیه‌ای غیر تجاری و غیراستریل برای بیماران بخش‌های ویژه استفاده می‌نمایند با افزایش خطر ابتلا به عفونت‌های بیمارستانی مواجه هستند و در نتیجه نیاز است اقدامات کنترلی بیشتری در این زمینه اعمال نمایند. از سوی

زمینه مصرف همراه با احتیاط غذای فرموله شده در آن بیمارستان است. همچنین نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که این سوش‌ها نسبت به ۵۰٪ از آنتی‌بیوتیک‌های مورد آزمون از جمله متی‌سیلین مقاوم بودند. استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین (MRSA)^۱ یکی از شایعترین باکتری‌هایی است که دارای مقاومت به چندین آنتی‌بیوتیک بوده و قادر به کلونیزه شدن و بقا در محیط بیمارستان است [۳۰]. مطالعات پراکنده‌ای توسط محققین در سایر کشورها انجام گرفته که حاکی از تأیید انتقال آلودگی از طریق گاوآژ به بیماران و همچنین وجود مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سوش‌های مورد مطالعه آنان بوده است.

در سال ۲۰۲۰ مطالعه‌ای توسط استنگارلین و همکاران [۳۱] جهت ارزیابی آلودگی میکروبیولوژیکی بر روی ۹۶ نمونه از تغذیه لوله‌ای تهیه شده در خانه انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داد که ۴/۱۶٪ از نمونه‌ها به استافیلوکوکوس اورئوس کواگولاز مثبت آلوده بودند که از نتایج مطالعه ما کمتر بود.

در سال ۲۰۲۰ میلتون و همکاران [۱۵] مطالعه‌ای را در زمینه تأثیر رعایت اصول ایمنی غذاهای دست‌ساز بر کاهش بار میکروبی در تغذیه لوله‌ای آماده سازی شده در خانه انجام دادند. نتایج این مطالعه نشان داد بار میکروبی ۱/۳٪ از نمونه‌ها اندکی بالاتر از 10^5 CFU بود که از نتایج مطالعه ما کمتر بود.

در سال ۲۰۱۹ مطالعه‌ای توسط جانسون و همکاران [۳۲] در زمینه مقایسه رشد میکروبی در یک غذای تجاری آماده و یک فرمولاسیون مخلوط شده و همچنین یک فرمولاسیون ترکیبی از غذاها برای تغذیه لوله‌ای انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داد که تمام نمونه‌های مورد تحقیق از نظر بررسی کلی‌فرم‌ها و استافیلوکوکوس اورئوس دارای بار میکروبی استاندارد بوده و شمارش میکروبی قابل قبول داشتند که نتایج این مطالعه با نتایج ما مغایر بود.

در سال ۲۰۱۴ سزقبایی و همکاران [۳۳] مطالعه‌ای را بر روی

1. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus

دیگر با توجه به این که ۱۰ تا ۵۰٪ جمعیت‌های انسانی به عنوان ناقلین سالم استافیلوکوکوس اورئوس به شمار می‌روند بنابراین امکان انتقال سویه‌های پاتوژن به غذای بیماران طی مراحل آماده سازی و تهیه غذا، فرآوری، توزیع و جابجایی آنها محتمل است، لذا این موضوع اهتمام جدی به رعایت بهداشت از سوی کارکنان آشپزخانه و سایر کارکنان مربوطه را طلب می‌نماید. این افراد نقش مهمی را در حفظ سلامت غذا در بیمارستان ایفا می‌نمایند و می‌توانند در انتقال سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس مولد مسمومیت غذایی و عفونت‌های بیمارستانی دخیل باشند.

این گونه به نظر می‌رسد که دلیل اصلی بروز مغایرت در نتایج مطالعه حاضر با نتایج تعدادی از مطالعات، تفاوت در میزان رعایت اصول بهداشتی در مراحل فرآوری، آماده سازی و یا توزیع گاوژا بوده است لیکن تفاوت در نوع نمونه‌ها، روش نمونه‌گیری، روش انجام آزمایش، منطقه جغرافیایی و شرایط آب و هوایی عواملی هستند که در میزان شیوع استافیلوکوکوس اورئوس تأثیر داشته و می‌توانند از جمله دلایل اصلی اختلاف در نتایج مطالعه ما و سایر محققان باشند.

در سال ۲۰۰۲ ساموئل اسمیت و همکاران [۱۷] مطالعه‌ای را بر روی آلودگی باکتریایی لوله‌های تغذیه بیماران انجام دادند. براساس نتایج این مطالعه از بین ۱۲۵ نمونه مورد بررسی ۲۳ نمونه آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس بودند که از این جدایه‌ها ۱۲ جدایه نسبت به متی‌سیلین مقاوم بودند (MRSA) که نتایج این مطالعه با نتایج ما مشابهت دارد.

در سال ۱۳۹۵ مشاک و همکاران [۳۴] مطالعه را بر روی میزان شیوع، خصوصیات آنتی بیوتیکی و فراوانی تیپ‌های SCCmec در سوش‌های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از ۱۴۰ نمونه از انواع گوشت انجام دادند. نتایج آنها نشان داد که ۱۷/۹ درصد نمونه‌ها آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس بوده و جدایه‌ها بیشترین میزان مقاومت را نسبت به تتراسیکلین (۱۰۰٪)، متی‌سیلین (۸۴/۳۷)، سفوتاکسیم (۱۲/۷۸) و آمپی‌سیلین (۷۵٪) داشتند که از نتایج مطالعه ما بیشتر بود.

در سال ۱۳۹۴ مطالعه‌ای توسط غلام‌مصطفایی و همکاران [۴] بر روی آلودگی کارکنان، ادوات و مواد غذایی به سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین در یک واحد طبخ بیمارستانی انجام دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که از بین ۲۲۰ نمونه اخذ شده، ۸۷ جدایه استافیلوکوکوس اورئوس بودند و بالاترین مقاومت آنتی‌بیوتیکی به ترتیب مربوط به آمپی‌سیلین (۴۰/۲۳٪)، تتراسیکلین (۳۹/۱۰٪)، سفتازیدیم (۳۴/۵۰٪)، سفوکسیتین (۱۴/۹۴٪)، اریترومایسین (۹/۱۹٪)، کوتریموکسازول (۳/۴۵٪) بود. تمامی سویه‌ها نسبت به ای‌می‌پنم، لینزولید و جنتامایسین حساسیت نشان دادند که با نتایج مطالعه ما مشابهت داشت.

در سال ۲۰۱۸ آخوندزاده بستی و همکاران [۸] مطالعه‌ای را بر روی شیوع و مقاومت آنتی‌بیوتیکی سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس در غذاهای بیمارستانی انجام دادند. نتایج آنها نشان داد که از بین ۴۵۷ نمونه غذای بیمارستانی، ۴۷ نمونه (۱۰/۲۸٪) حاوی استافیلوکوکوس اورئوس بود. جدایه‌ها نسبت به پنی‌سیلین (۷۰/۲۱٪)، تتراسیکلین (۵۹/۵۷٪) و کوتریموکسازول (۵۱/۰۶٪)، سفاترولین (۲۵/۵۳٪) و کلرامفنیکل (۲۷/۶۵٪) مقاومت داشتند که میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها از مطالعه ما بیشتر بود.

تا به امروز آمار متفاوتی از شیوع سویه‌های MRSA در نقاط مختلف دنیا گزارش شده است. طبق مطالعات انجام شده MRSA مسئول بیش از ۲۵٪ باکتری‌ها در کشورهای اروپایی است [۳۵]. براساس نتایج مطالعه حاضر شیوع MRSA ۴۵٪ گزارش شد که آمار بالایی است. در نتیجه نظارت بیشتر و گسترش دستورالعمل‌های کنترل عفونت در بخش‌های مراقبت‌های ویژه و برنامه‌ریزی برای بهبود شیوه‌های شناسایی و کنترل این عفونت‌ها در بیمارستان مورد مطالعه ضروری به نظر می‌رسد.

همان‌گونه که اشاره شد بسیاری عقیده دارند که تجویز آنتی‌بیوتیک برای حیوانات تولید کننده مواد غذایی و فرآورده‌های مربوطه با مقاصد درمانی یا پیشگیرانه، ممکن است عامل اولیه

یا از طریق منابع ثانویه یعنی انتقال باکتری از طریق دست آلوده کارکنان آشپزخانه به غذاها، آلودگی احتمالی تجهیزات و ظروف آماده سازی گاواژ، آلودگی ظروف یکبار مصرف مورد استفاده جهت توزیع گاواژ و یا از طریق دست پرستاران و سایر کارکنان بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان در هنگام تغذیه بیماران محتمل باشد. از سوی دیگر با توجه به نتایج کسب شده در روش دیسک دیفیوژن، تجویز دقیق آنتی‌بیوتیک‌ها و همچنین نظارت علمی بر مصرف آنها در بین پزشکان و دامپزشکان می‌تواند خطر مقاومت آنتی‌بیوتیکی را کاهش دهد.

با توجه به شیوع نسبتاً بالای استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌های مورد مطالعه، الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی رؤیت شده که می‌تواند حاکی از انتقال باکتری از محیط بیمارستان، کارکنان و ادوات به محلول گاواژ بیماران باشد و همچنین محدودیت‌های موجود، پیشنهاد می‌گردد سایر محققین پیشنهادات ذیل را مورد بررسی قرار دهند.

(۱) بررسی انتقال احتمالی آلودگی از تجهیزات و ادوات طبخ، سطوح کار و پوست کارکنان در زنجیره آماده سازی گاواژ تا رسیدن به دست بیمار.

(۲) تعیین بایوتیپ‌های استافیلوکوکوس اورئوس جهت ریشه‌یابی دقیق‌تر نحوه انتقال آلودگی.

(۳) بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی نسبت به سایر آنتی‌بیوتیک‌های پرمصرف در بیمارستان.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با کد اخلاق IR.IAU.SRB.REC.1401.049 به ثبت رسیده است. نویسندگان این مقاله کمال تشکر و قدردانی خود را از مسئول محترم، سوپروایزر و کارکنان واحد میکروبیولوژی آزمایشگاه پاتوبیولوژی بیمارستان بعثت که نقش بسزایی در به نتیجه رسیدن این مطالعه داشتند اعلام می‌دارند.

در مقاوم شدن باکتری‌های پاتوژن باشد. از سوی دیگر استفاده گسترده و بعضاً نامناسب از ضد میکروب‌ها، وضعیت اقتصادی و اجتماعی مردم، خود درمانی آنتی‌بیوتیکی افراد کم درآمد جامعه، مصرف تجربی و بی‌رویه داروها در جامعه و مراکز درمانی و عدم رعایت کامل مقررات بهداشتی از سوی کارکنان خدمات بهداشتی ناقل استافیلوکوکوس اورئوس در برخورد با بیماران و بین کارکنان بیمارستان می‌تواند از موارد مؤثر در شیوع مقاومت آنتی‌بیوتیکی این باکتری و از جمله عوامل بروز اختلاف در نتایج مطالعه حاضر با سایر مطالعات باشد.

رعایت اصول بهداشت فردی (شستشوی مکرر دست‌ها، استفاده از ماسک، کلاه و دستکش) و بهداشت محیط در تمامی مراحل آماده‌سازی، طبخ، فرآوری، ذخیره‌سازی مواد غذایی و همچنین بهداشت تجهیزات و ادوات مورد استفاده بسیار ضروری است. علاوه بر این ارایه توصیه‌های بهداشتی از سوی مسئولین برای کنترل کیفیت میکروبی در تغذیه لوله‌ای بیماران، اجرای سیستم HACCP^۱ در راستای کنترل کیفیت فرمول‌های تغذیه لوله‌ای، استفاده از محصولات استریل تجاری و یا به کارگیری سیستم‌های اتوماتیک (از دریافت ماده اولیه تا بسته‌بندی بدون دخالت دست کارکنان) در شرایط آسپتیک احتمالاً حاشیه امن گسترده‌تری را برای بیماران بستری در بیمارستان فراهم خواهد نمود. از سوی دیگر توجه به این نکته ضروری به نظر می‌رسد که نگهداری طولانی مدت محلول‌های آماده شده که جهت استفاده به بخش مراقبت‌های ویژه واگذار می‌گردد از جمله عواملی است که سبب ازدیاد بار میکروبی محلول و افزایش خطر ابتلا به مسمومیت‌های غذایی بیماران خواهد شد.

با توجه به اینکه گاواژ تهیه شده در بیمارستان مورد مطالعه به صورت دست‌ساز و غیر صنعتی مخلوط شده و آماده‌سازی می‌گردد، انتقال باکتری استافیلوکوکوس اورئوس به گاواژ بیماران می‌تواند از طریق منابع اولیه یعنی باکتری‌هایی که به صورت فلور طبیعی به همراه مواد خام اولیه وجود داشته‌اند و

1. Hazard analysis and critical control points

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می کنند که در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

نگارش اولیه و اصلاح مقاله سپیم بوده اند و تمام نویسندگان نسخه نهایی مقاله و صحت مطالب مندرج در آن را تأیید می کنند.

سهم نویسندگان

همه نویسندگان در ایده پردازی و اجرای طرح همچنین

منابع مالی

در این پژوهش از هیچ گونه منابع مالی سازمانی استفاده نشده است.

References

- Argudín MÁ, Mendoza MC, Rodicio MR. Food poisoning and Staphylococcus aureus enterotoxins. *Toxins*. 2010;2(7):1751-1773. doi:10.3390/toxins2071751
- Braunwald E, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson L. Harrison's principles of internal medicine 15th. New York: McGraw-Hill 2001.
- Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. Medical microbiology E-book. 9 th ed. New York: Elsevier health sciences; 2020.
- Gholammostafaei F, Alebouyeh M, Jabari F, Asadzadehaghdaei H, Zali M, Solaimannejad K. Prevalence of antibiotic resistant bacteria isolated from foodstuff in kitchen of a hospital in Tehran. *Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2014;22(2):1-9. [Persian]
- Pishvaei SA, Shafiqhi T. Studing the frequency of methicillin-resistant staphylococci by phenotypic and molecular methods among patients in some hospitals of Rasht. *NEW cellular & molecular biotechnology journal*. 2019;9(34):75-82. [Persian]
- Ayçiçek H, Aydoğan H, Küçükaraaslan A, Baysallar M, Başustaoğlu AC. Assessment of the bacterial contamination on hands of hospital food handlers. *Food control*. 2004;15(4):253-259. doi:10.1016/S0956-7135(03)00064-1
- Liao F, Mo Z, Gu W, Xu W, Fu X, Zhang Y. A comparative genomic analysis between methicillin-resistant Staphylococcus aureus strains of hospital acquired and community infections in Yunnan province of China. *BMC infectious diseases*. 2020;20(1):1-12. doi:10.1186/s12879-020-4866-6
- Safarpour Dehkordi F, Akhondzadeh Basti A, Gandomi H, Misaghi A, Rahimi E. Retracted: pathogenic Staphylococcus aureus in hospital food samples; prevalence and antimicrobial resistance properties. *Journal of food safety*. 2018;38(6):e12501. doi:10.1111/jfs.12501
- Safarpour Dehkordi F, Gandomi H, Akhondzadeh Basti A, Misaghi A, Rahimi E. Phenotypic and genotypic characterization of antibiotic resistance of methicillin-resistant Staphylococcus aureus isolated from hospital food. *Antimicrobial resistance & infection control*. 2017;6(1):1-11. doi:10.1186/s13756-017-0257-1
- Kadariya J, Smith TC, Thapaliya D. Staphylococcus aureus and staphylococcal food-borne disease: an ongoing challenge in public health. *BioMed research international*. 2014;2014:1-9. doi:10.1155/2014/827965
- Rassouli G, Alebouyeh M, Amini B, Rassouli A, Zali MR. Contamination status of food handlers, utensils and foodstuffs with methicillin-resistant Staphylococcus aureus strains in a hospital kitchen. *Journal of advances in medical and biomedical research*. 2015;23(101):24-35. [Persian]
- Guallar C, Ariza J, Dominguez A, Peña C, Grau I, Verdague R, et al. An insidious nosocomial outbreak due to Salmonella enteritidis. *Infection control & hospital epidemiology*. 2004;25(1):10-15. doi:10.1086/502284
- Mickschl D, Davidson L, Flournoy D, Parker D. Contamination of enteral feedings and diarrhea in patients in intensive care units. *Heart & lung: the journal of critical care*. 1990;19(4):362-370.
- Shayesteh F, Poudineh S, Pouryazdanpanah-Kermani M, Sadat Ayoudi S, Norouzy A. Assessment of nutritional intake in intensive care unit patients of Ghaem hospital. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences*. 2015;58(4):217-224. [Persian]
- Milton DL, Johnson TW, Johnson K, Murphy B, Carter H, Hurt RT, et al. Accepted safe food-handling procedures minimizes microbial contamination of home-prepared blenderized tube-feeding. *Nutrition in clinical practice*. 2020;35(3):479-486. doi:10.1002/ncp.10450
- Moazen M, Rahmdel S, Abdollahzadeh SM, Ranjbar Zahedani M, Mazloomi SM. Microbiological quality of commercial enteral feedings used in two public hospitals in Shiraz, Iran. *Journal of health sciences & surveillance system*. 2014;2(2):49-53.
- Mehall JR, Kite CA, Gilliam CH, Jackson RJ, Smith SD. Enteral feeding tubes are a reservoir for nosocomial antibiotic-resistant pathogens. *Journal of pediatric surgery*. 2002;37(7):1011-1012. doi:10.1053/jpsu.2002.33831
- Ahmed OB, Dablood AS. Detection of enterotoxigenicity of staphylococcus aureus isolated from community and hospital food handlers in Makkah, Saudi Arabia. *International journal of bioassays*. 2015;4(03):3729-3731.
- Chandrasekar N, Dehlsen K, Leach ST, Krishnan U. Exploring clinical outcomes and feasibility of blended tube feeds in children. *Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2021;45(4):685-698. doi:10.1002/jpen.2062
- Anderton A. Reducing bacterial contamination in enteral tube feeds. *British journal of nursing*. 1995;4(7):368-376. doi:10.12968/bjon.1995.4.7.368

21. Arias ML, Monge R, Chávez C. Microbiological contamination of enteral feeding solutions used in Costa Rican hospitals. *Archivos latinoamericanos de nutrición*. 2003;53(3):277-281.
22. Bigdeli J, Abdolreza N, Jami Alahmadi T. Study of calories, macronutrients and micronutrients gavages present in the hospitals of Mashhad compared to the reference in year 1395. *medical journal of mashhad university of medical sciences*. 2020;63(1):2081-2087. [Persian] doi:10.22038/MJMS.2020.15585
23. Jalali M, Sabzghabae AM, Badri SS, Soltani HA, Maracy MR. Bacterial contamination of hospital-prepared enteral tube feeding formulas in Isfahan, Iran. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*. 2009;14(3):149-156.
24. Khoei F, Mobaiyen H, Nahaei MR, Sadeghi Mohammadi S. Antibiotic resistance pattern and frequency of mecA gene in *Staphylococcus aureus* isolated from Shohada hospital, Tabriz. *Journal of medical microbiology and infectious diseases*. 2014;2(3):105-108.
25. Jia K, Fang T, Wang X, Liu Y, Sun W, Wang Y, et al. Antibiotic resistance patterns of *Staphylococcus aureus* isolates from retail foods in mainland China: a meta-analysis. *Foodborne pathogens and disease*. 2020;17(5):296-307. doi:10.1089/fpd.2019.2686
26. Arjyal C, Kc J, Neupane S. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in shrines. *International journal of microbiology*. 2020;2020:1-10. doi:10.1155/2020/7981648
27. Johnson AP. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: the European landscape. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2011;66(suppl_4):iv43-iv48. doi:10.1093/jac/dkr076
28. Salgado CD, Farr BM, Calfee DP. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a meta-analysis of prevalence and risk factors. *Clinical infectious diseases*. 2003;36(2):131-139. doi:10.1086/345436
29. Momtaz H, Dehkordi FS, Rahimi E, Asgarifar A, Momeni M. Virulence genes and antimicrobial resistance profiles of *Staphylococcus aureus* isolated from chicken meat in Isfahan province, Iran. *Journal of applied poultry research*. 2013;22(4):913-921. doi:10.3382/japr.2012-00673
30. Clinical and Laboratory Standards Institute Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Twentieth informational supplement; M100-S20. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA, June 2010 Update.
31. Galindo CdO, Beux MR, da Costa RL, Uniat KC, Leobet J, Ferreira SMR, et al. Home-prepared enteral tube feeding: Evaluation of microbiological contamination, hygiene, and the profile of the food handler. *Nutrition in clinical practice*. 2021;36(3):704-717. doi:10.1002/ncp.10577
32. Johnson TW, Milton D, Johnson K, Carter H, Hurt RT, Mundi MS, et al. Comparison of microbial growth between commercial formula and blenderized food for tube feeding. *Nutrition in clinical practice*. 2019;34(2):257-263. doi:10.1002/ncp.10226
33. Baniardalan M, Sabzghabae AM, Jalali M, Badri S. Bacterial safety of commercial and handmade enteral feeds in an Iranian teaching hospital. *International journal of preventive medicine*. 2014;5(5):604-610.
34. Makeh S, Mashak Z. Prevalence rate, antibiotic resistance properties and frequency of SCCmec types in *Staphylococcus aureus* strains isolated from various types of meat. *Iranian Journal of Infectious Diseases and Tropical Medicine*. 2017;21(75):53-61. [Persian]
35. Dulon M, Haamann F, Peters C, Schablon A, Nienhaus A. MRSA prevalence in european healthcare settings: a review. *BMC infectious diseases*. 2011;11(1):1-13. doi:10.1186/1471-2334-11-138