



Original Article

Assessment of Bacterial Contamination of Medical Equipment and Environmental Surfaces in a Government Hospital in Shiraz, Iran

Zahra Naziri ^{1*}, Mohammadrasoul Sorbi ², Fatemeh Abbasi ³

¹ Associate Professor of Bacteriology, Department of Pathobiology, School of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran

² MS.c. in Bacteriology, Department of Pathobiology, School of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran

³ Ph.D. Candidate in Bacteriology, Department of Pathobiology, School of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran

***Corresponding author:** Zahra Naziri, Department of Pathobiology, School of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: z.naziri@shirazu.ac.ir

DOI: [10.66224/nkums.18.3.69](https://doi.org/10.66224/nkums.18.3.69)

How to Cite this Article:

Naziri Z, Sorbi M, Abbasi F. Assessment of Bacterial Contamination of Medical Equipment and Environmental Surfaces in a Government Hospital in Shiraz, Iran. J North Khorasan Uni Med Sci. 2026;18(3):69-78. DOI:10.66224/nkums.18.3.69

Received: September 09, 2025

Accepted: April 19, 2026

Keywords:

Antibiotic Resistance

Bacteria

Hospital-Acquired Infection

Medical Equipment

Surface Contamination

Abstract

Introduction: Direct contact with medical equipment and inanimate surfaces in hospitals, often contaminated with the flora or pathogens of patients, visitors, and healthcare workers, plays a significant role in infection transmission and the spread of antibiotic-resistant strains within hospitals and, subsequently, into the community. This study investigated the diversity and distribution of bacterial contamination on medical surfaces and equipment and assessed the antibiotic resistance profiles of isolates across different hospital departments.

Methods: A total of 50 swab samples were collected from surfaces and equipment in the maternity ward, emergency department, corridors, and waiting room of a government hospital in Shiraz, Iran. Samples were processed using standard microbiological methods, and isolates were identified through Gram staining and biochemical tests following purification. The antibiotic susceptibility of the isolates to 8 common antibiotics was examined using the disk diffusion method.

Results: A total of 127 isolates were obtained, comprising 102 (80.3%) Gram-positive and 25 (19.7%) Gram-negative bacterial isolates. The predominant isolates were *Bacillus* species (52.8%), coagulase-negative *Staphylococcus* (22.8%), *Escherichia coli* (19.7%), and *Staphylococcus aureus* (4.7%). The highest resistance was observed against penicillin and ampicillin, while the lowest resistance was noted against ciprofloxacin and tetracycline. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) was not detected in any of the samples. Additionally, 10 (8.7%) isolates showed multidrug resistance, all of which were Gram-positive.

Conclusion: The findings indicate the risk of transmitting potentially pathogenic and treatment-resistant strains via hospital surfaces and equipment, which poses a serious challenge to infection control and clinical treatment.



ارزیابی آلودگی باکتریایی تجهیزات پزشکی و سطوح در یک بیمارستان دولتی در شهر

شیراز

زهره نظیری^{۱*} ID، محمد رسول سربی^۲ ID، فاطمه عباسی^۳ ID^۱ دانشیار بخش میکروب شناسی، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دام پزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران^۲ کارشناسی ارشد باکتری شناسی، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دام پزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران^۳ دانشجوی دکتری باکتری شناسی، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دام پزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

* نویسنده مسئول: زهره نظیری، دانشیار بخش میکروب شناسی، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دام پزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

ایمیل: z.naziri@shirazu.ac.ir

DOI: 10.66224/nkums.18.3.69

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۱/۳۰

مقدمه: تماس مستقیم با تجهیزات پزشکی و سطوح بی جان در بیمارستان که اغلب با فلور یا عوامل بیماری‌زای بیماران، ملاقات کنندگان و کارکنان مراقبت‌های بهداشتی آلوده هستند، نقش مهمی در انتقال عفونت و انتشار سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در بیمارستان و سپس جامعه دارد. این مطالعه با هدف بررسی تنوع و توزیع آلودگی باکتریایی سطوح و تجهیزات پزشکی و ارزیابی مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌ها در بخش‌های مختلف یک بیمارستان انجام شد.

روش کار: تعداد ۵۰ نمونه سواب از سطوح و تجهیزات بخش‌های زایشگاه، اورژانس، راهرو و سالن انتظار یک بیمارستان دولتی در شیراز جمع‌آوری شد. نمونه‌ها با روش‌های استاندارد میکروب‌شناسی پردازش و جدایه‌ها پس از خالص‌سازی، با رنگ‌آمیزی گرم و آزمایش‌های بیوشیمیایی شناسایی شدند. حساسیت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌ها در برابر هشت آنتی‌بیوتیک متداول با روش انتشار از دیسک بررسی شد.

یافته‌ها: در مجموع، ۱۲۷ جدایه شامل ۱۰۲ جدایه (۸۰/۳ درصد) باکتری گرم مثبت و ۲۵ جدایه (۱۹/۷ درصد) باکتری گرم منفی به دست آمد. گونه‌های باسیلوس (۵۲/۸ درصد)، استافیلوکوکوس کواگولاز منفی (۲۲/۸ درصد)، اشریشیا کلی (۱۹/۷ درصد) و استافیلوکوکوس اورئوس (۴/۷ درصد) از نمونه‌ها جدا شدند. بیشترین مقاومت نسبت به پنی‌سیلین و آمپی‌سیلین و کمترین مقاومت نسبت به سیپروفلوکساسین و تتراسایکلین مشاهده شد. استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین از هیچ‌کدام از نمونه‌ها جدا نگردید. همچنین، ۱۰ جدایه (۷/۸ درصد) مقاومت چندگانه دارویی نشان دادند که همگی گرم مثبت بودند. **نتیجه‌گیری:** یافته‌ها نشان‌دهنده خطر انتقال سویه‌های دارای پتانسیل بیماری‌زایی و مقاوم به درمان از طریق سطوح و تجهیزات بیمارستانی است که می‌تواند چالش جدی در درمان عفونت‌ها ایجاد کند.

مقدمه

عفونت‌های بیمارستانی^۱ یا عفونت‌های اکتسابی از بیمارستان^۲ به‌عنوان عفونت‌هایی که در زمان بستری وجود ندارند و ۴۸ ساعت یا بیشتر پس از بستری‌شدن در بیمارستان ایجاد می‌شوند، تعریف

می‌شوند [۱، ۲]. این عفونت‌ها شامل عفونت‌های خون^۳، عفونت‌های دستگاه ادراری مرتبط با سوند^۴، عفونت‌های محل جراحی، ذات‌الریه^۵ اکتسابی از بیمارستان، ذات‌الریه مرتبط با دستگاه تنفس مصنوعی^۶ و

^۴ Catheter-associated urinary tract infections (CAUTI)^۵ Pneumonia^۶ Ventilator-associated pneumonia (VAP)^۱ Nosocomial infections (NIs)^۲ Hospital-Acquired Infections (HAIs)^۳ Central line-associated bloodstream infections (CLABSI)

عوامل باکتریایی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های رایج مقاوم شده و برخی نیز مقاومت به چند دارو^۳ نشان می‌دهند، انتقال و انتشار آنها می‌تواند مشکلات و چالش‌های زیادی در سراسر جهان ایجاد کند [۱۶]. چرا که ژن‌های مقاومت دارویی می‌توانند از یک باکتری به باکتری دیگر نیز منتقل شوند و درمان عفونت‌های مختلف را با مشکل و شکست مواجه کنند و منجر به مرگ‌ومیر صدها هزار نفر در سال شوند [۱۷].

بدون شک آگاهی از وضعیت آلودگی میکروبی محیط بیمارستان به‌منظور استفاده از روش‌ها و برنامه‌های مؤثر ضدعفونی محیط و وسایل پزشکی می‌تواند به کنترل عفونت‌های بیمارستانی کمک کند. بنابراین، این مطالعه با هدف بررسی تنوع و توزیع آلودگی باکتریایی بر روی سطوح و تجهیزات پزشکی در بخش‌های مختلف یک بیمارستان دولتی در شهر شیراز (فارس-ایران) و نیز بررسی وضعیت مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌های جدا شده انجام شد.

روش کار

نمونه‌برداری

در این مطالعه توصیفی-مقطعی، طی یک دوره چهار ماهه، از تیر ماه تا مهر ماه سال ۱۴۰۱، ۵۰ نمونه با استفاده از سواب از سطوح مختلف و تجهیزات پزشکی یک بیمارستان دولتی در شهر شیراز در استان فارس جمع‌آوری شد. نمونه‌ها شامل ۲۰ نمونه از بخش زایشگاه، ۲۰ نمونه از بخش اورژانس و ۱۰ نمونه از راهروها و سالن انتظار بیمارستان بودند. برای نمونه‌برداری، سواب‌های استریل در ۲ میلی‌لیتر نرمال سالین استریل مرطوب شدند و چندین بار روی سطوح تجهیزات پزشکی و اشیایی که بیشترین تماس با دست را داشتند، کشیده شدند و ظرف یک ساعت به آزمایشگاه میکروبی‌شناسی منتقل شدند.

کشت نمونه‌ها و جداسازی باکتری

سواب‌های آغشته به نمونه‌ها در لوله‌های آزمایش استریل حاوی محیط مایع BHI^۵ (مرک، آلمان) تلقیح و به‌صورت هوازی در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴-۴۸ ساعت گرمخانه‌گذاری شدند. سپس، محتویات لوله‌های دارای کدورت بر روی پلیت‌های حاوی محیط آگار خون‌دار^۶ و آگار مک‌کانکی^۷ (مرک، آلمان) کشت داده شدند و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴-۴۸ ساعت گرمخانه‌گذاری شدند. سپس، خالص‌سازی و شناسایی اولیه باکتری‌ها براساس ویژگی‌های پرگنه‌ها (رنگ، شکل، اندازه و توانایی ایجاد همولیز بر روی محیط آگار خون‌دار) انجام شد. همچنین، پرگنه‌های خالص با آزمون‌های کاتالاز، اکسیداز و رنگ‌آمیزی گرم مورد بررسی قرار گرفتند. برای شناسایی دقیق‌تر جدایه‌ها، آزمایش‌های بیوشیمیایی استاندارد میکروبی‌شناسی از جمله آزمون کوآگولاز (بر روی کوکسی‌های گرم مثبت)، کشت بر روی محیط سه‌قندی آهن‌دار (TSI)^۸ و آزمون‌های تحرک، ایندول، متیل رد-وگس پروسکار (MR-VP)^۸، سیرترات، اوره‌آز و تخمیر قندها (مرک، آلمان) بر روی پرگنه‌های خالص انجام شد [۱۸].

عفونت‌های کستریدیوم دیفیسیل هستند [۳]. عفونت‌های بیمارستانی به یک مشکل جدی بهداشت عمومی در کشورهای در حال توسعه تبدیل شده‌اند که متعاقباً هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی را برای نظام سلامت افزایش می‌دهند و یکی از علل اصلی مرگ‌ومیر بیماران هستند [۱]. براساس گزارش سازمان بهداشت جهانی^۱ در سال ۲۰۲۴، به‌طور متوسط، از هر ۱۰۰ بیمار در بیمارستان‌های مراقبت حاد، هفت بیمار در کشورهای با درآمد بالا و ۱۵ بیمار در کشورهای با درآمد کم و متوسط در طول بستری در بیمارستان حداقل به یک عفونت بیمارستانی مبتلا خواهند شد [۴، ۵]. میزان بروز عفونت‌های مرتبط با مراقبت‌های بهداشتی در ایران در سال ۲۰۲۳، با استفاده از داده‌های سیستم نظارت بر عفونت‌های بیمارستانی ایران^۲، ۴/۹۵ در هر ۱۰۰۰ روز بستری و میزان مرگ‌ومیر ۱۹/۸۵ درصد گزارش شده است [۶]. همچنین، در یک مقاله مروری گزارش شده است که عفونت‌های بیمارستانی در بخش‌های مراقبت‌های ویژه کودکان در ایران به ۹۶/۶۱ مورد در هر ۱۰۰۰ روز بستری می‌رسد که به‌طور قابل‌توجهی بالاتر از آمار ۵ تا ۲۰ مورد در هر ۱۰۰۰ روز بستری در کشورهای توسعه‌یافته است [۷].

محیط بیمارستان مخزن رایج عوامل بیماری‌زای بیمارستانی است و نقش مهمی در انتقال باکتری‌ها از جمله باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک دارد [۸]. از منابع اصلی انتقال عفونت‌های بیمارستانی به بیماران و ملاقات‌کنندگان می‌توان به بیماران، پرسنل پزشکی، سطوح با لمس بالا و وسایل بی‌جان (تخت بیمار، میز کناری، صندلی، سوند، پمپ سرنگ، فشارسنج و دماسنج) اشاره کرد [۹]. میکروارگانیسم‌های مختلف از جمله باکتری‌ها، قارچ‌ها و تک‌یاخته‌ها می‌توانند برای مدت زمان طولانی روی سطوح از جمله روپوش، گوشی پزشکی، نوار چسب، صفحه کلید کامپیوتر، دکمه‌های آسانسور، دستگاه‌های ارتباطی، تخت‌های بیماران و مبدل‌های اولتراسوند زنده بمانند. جایگزینی و بقاء این میکروارگانیسم‌ها به شرایط محیطی مانند دما و رطوبت، توانایی تشکیل بیوفیلم و شیوه‌های رایج ضدعفونی و کنترل عوامل عفونی بستگی دارد. خطر انتقال آنها نیز به‌طور مستقیم با طول مدت بقاء این میکروارگانیسم‌ها بر روی سطوح و اشیاء ارتباط دارد [۱۰]. از جمله عوامل عفونت‌های بیمارستانی باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشریشیا کلی*، گونه‌های *سودوموناس*، *انتروکوکوس*، *استرپتوکوکوس*، *اسینتوباکتر*، *سالمونلا*، *شیگلا*، *پروتئوس* و *کلبسیلا* هستند [۱۱-۱۳]. باوجود ضدعفونی‌کردن مداوم تجهیزات پزشکی و سطوح بی‌جان در مراکز بهداشتی و درمانی، بعضی باکتری‌ها از جمله باکتری‌های تشکیل‌دهنده بیوفیلم، دربرابر چنین شرایطی دوام می‌آورند [۱۴]. همچنین، تکنیک‌های ضدعفونی رایج گاهی اوقات قادر به ریشه‌کن کردن پاتوژن‌های بیمارستانی مانند *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین نیستند [۱۳]. به همین دلیل با تمام پیشرفت‌های روش‌های ایمنی بهداشتی، محیط بیمارستان همچنان یک مخزن و محیط مناسب برای میکروارگانیسم‌هایی است که می‌توانند برای مدت طولانی روی سطوح باقی بمانند [۱۵]. علاوه‌براین، از آنجاکه بعضی

⁵ Blood agar

⁶ MacConkey agar

⁷ Triple Sugar Iron Agar

⁸ Methyl Red and Voges-Proskauer

¹ World Health Organization (WHO)

² Iranian Nosocomial Infection Surveillance (INIS) system

³ Multidrug-resistance (MDR)

⁴ Brain Heart Infusion Broth

آزمون حساسیت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های باکتریایی

براساس دستورالعمل مؤسسه استانداردهای بالینی و آزمایشگاهی (CLSI)^۱ در سال ۲۰۲۲ [۱۹]، حساسیت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های باکتریایی با روش انتشار از دیسک^۲ تعیین شد. برای این منظور، از ۸ دیسک آنتی‌بیوتیکی (پادتن طب)، از جمله تری‌متوپریم-سولفامتوکسازول (۲۳/۷۵-۱/۲۵ میکروگرم)، جنتامایسین (۱۰ میکروگرم)، تتراسایکلین (۳۰ میکروگرم)، سیپروفلوکساسین (۵ میکروگرم)، سفوکسیتین (۳۰ میکروگرم)، آمپی‌سیلین (۱۰ میکروگرم) و پنی‌سیلین (۱۰ میکروگرم) استفاده شد. آنتی‌بیوتیک‌های انتخاب‌شده شامل گروه‌های اصلی دارویی مورد استفاده در درمان عفونت‌های شایع هستند، مانند بتا-لاکتام‌ها (پنی‌سیلین و آمپی‌سیلین)، آمینوگلیکوزیدها (جنتامایسین)، فلوروکینولون‌ها (سیپروفلوکساسین)، تتراسایکلین‌ها (تتراسایکلین) و ترکیب مهارکننده مسیر فولیک‌اسید (تری‌متوپریم-سولفامتوکسازول)، تا الگوی مقاومت کلی در طیف وسیعی از باکتری‌ها (شامل باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی) مورد ارزیابی قرار گیرد.

به‌طور خلاصه، برای انجام این ارزیابی، کدورت سوسپانسیون جدایه‌های باکتریایی در محیط مایع مولر هینتون^۳ (مرک، آلمان) معادل استاندارد کدورت ۰/۵ مک‌فارلند^۴ تنظیم شد. سپس، ۱۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون تنظیم‌شده به‌طور یکنواخت بر روی محیط کشت آگار مولر هینتون توسط پیپت پاستور L شکل به‌صورت چمنی کشت داده شد و دیسک‌های آنتی‌بیوتیک با پنس استریل روی محیط آگار قرار داده شدند. سپس، پلیت‌ها به‌صورت هوازی در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۸-۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری شدند. در انتها، قطر هاله‌ی مهار رشد باکتری در اطراف دیسک‌های آنتی‌بیوتیک با استفاده از خط‌کش به‌طور دقیق اندازه‌گیری و جدایه‌ها براساس جداول ارائه‌شده توسط CLSI به‌عنوان حساس، با حساسیت متوسط و مقاوم نسبت به آنتی‌بیوتیک طبقه‌بندی شدند. همچنین، مقاومت نسبت به حداقل یک آنتی‌بیوتیک از سه یا تعداد بیشتری از گروه‌های آنتی‌بیوتیکی به‌عنوان مقاومت چندگانه دارویی (MDR) تعریف شد [۱۹]. مقاومت نسبت به متی‌سیلین در میان سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* براساس نتایج دیسک سفوکسیتین تفسیر و سویه‌های با قطر بازدارندگی کمتر از ۲۲ میلی‌متر به‌عنوان *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین (MRSA)^۵ در نظر گرفته شدند [۵].

یافته‌ها

فراوانی جدایه‌های باکتریایی به‌تفکیک محل نمونه‌برداری در بیمارستان

رشد باکتری در همه ۵۰ نمونه (۱۰۰ درصد) جمع‌آوری‌شده از بخش‌های زایشگاه، اورژانس، راهرو و سالن انتظار بیمارستان مورد بررسی، مشاهده شد. در مجموع، ۱۲۷ جدایه باکتری شامل ۱۰۲ جدایه گرم مثبت (۸۰/۳ درصد) باکتری گرم مثبت و ۲۵ جدایه گرم منفی (۱۹/۷ درصد) باکتری گرم منفی به‌دست آمد. فراوانی جدایه‌های باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی به‌تفکیک محل نمونه‌برداری در بیمارستان در جدول ۱ گزارش شده است (جدول ۱).

جدول ۱. فراوانی جدایه‌های باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی به‌تفکیک محل نمونه‌برداری در بیمارستان*

نوع باکتری	نمونه‌های زایشگاه	نمونه‌های اورژانس	نمونه‌های راهرو و سالن انتظار
گرم مثبت	۳۷ (۸۲/۲)	۳۵ (۷۶/۱)	۳۰ (۸۳/۳)
گرم منفی	۸ (۱۷/۸)	۱۱ (۲۳/۹)	۶ (۱۶/۷)
مجموع	۴۵ (۱۰۰)	۴۶ (۱۰۰)	۳۶ (۱۰۰)

* داده‌ها به‌صورت تعداد (درصد) نمایش داده شده است.

از ۱۰۲ جدایه باکتری گرم مثبت، ۶۵/۷ درصد گونه‌های *باسیلوس*، ۲۸/۴ درصد *استافیلوکوکوس کواگولاز* منفی و ۵/۹ درصد *استافیلوکوکوس اورئوس* بودند. همچنین، ۱۰۰ درصد جدایه‌های باکتری گرم منفی، *اشریشیا کلی* بودند. لازم به ذکر است که این یافته باید در چهارچوب محدودیت‌های مطالعه تفسیر شود، چرا که حجم نمونه محدود، احتمال شناسایی گونه‌های کمتر شایع را کاهش داده است. هر چند از آنجاکه نمونه‌ها عمدتاً از سطوحی جمع‌آوری شدند که با تماس دست بیماران و کارکنان آلوده می‌شوند، غالب بودن *اشریشیا کلی* به‌دلیل احتمال آلودگی دست‌ها با سویه‌های شایع ادراری-روده‌ای قابل‌انتظار است.

درصد فراوانی جدایه‌های باکتریایی در کل نمونه‌ها در شکل ۱ گزارش شده است. گونه‌های *باسیلوس* شایع‌ترین باکتری جداسازی‌شده از بخش‌های زایشگاه و اورژانس و همچنین راهرو و سالن انتظار بودند. فراوانی جدایه‌های باکتریایی به‌تفکیک در بخش‌های مختلف بیمارستان مورد بررسی در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲. فراوانی باکتری‌های جداسازی‌شده از بخش‌های مختلف بیمارستان

باکتری‌ها	زایشگاه	اورژانس	راهرو و سالن انتظار
گونه‌های <i>باسیلوس</i>	۱۹ (۴۲/۲)	۲۸ (۶۰/۹)	۲۰ (۵۵/۶)
<i>استافیلوکوکوس کواگولاز</i> منفی	۱۴ (۳۱/۱)	۵ (۱۰/۹)	۱۰ (۲۷/۸)
<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i>	۴ (۸/۹)	۲ (۴/۳)	۰ (۰/۰)
<i>اشریشیا کلی</i>	۸ (۱۷/۸)	۱۱ (۲۳/۹)	۶ (۱۶/۶)

* داده‌ها به‌صورت تعداد (درصد) نمایش داده شده است.

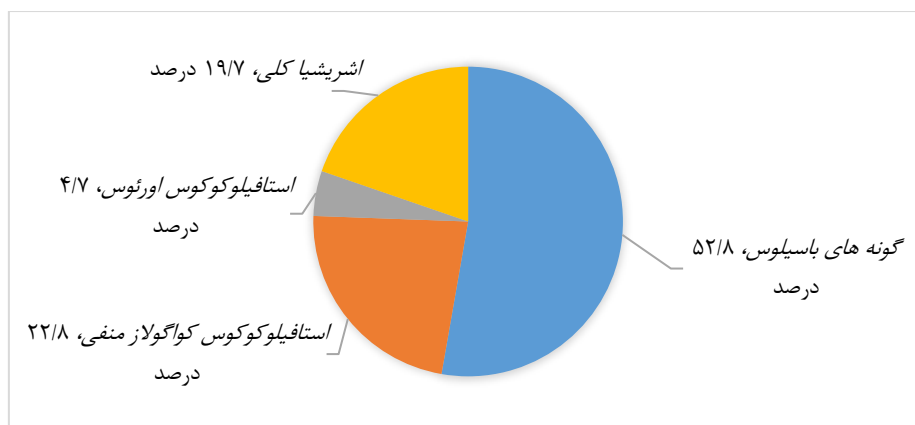
^۴ 0.5 McFarland standard

^۵ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)

^۱ Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)

^۲ Disk diffusion (Kirby-Bauer)

^۳ Mueller Hinton Broth (MHB)



شکل ۱. درصد فراوانی جدایه‌های باکتریایی در کل نمونه‌های جمع‌آوری شده از بیمارستان

توزیع جدایه‌های باکتریایی به تفکیک محل‌های نمونه‌برداری (بخش‌های زایشگاه، اورژانس، راهرو و سالن انتظار) بیمارستان مورد بررسی به ترتیب در جداول شماره ۳ تا ۵ گزارش شده است (جدول ۵-۳).

جدول ۳. توزیع باکتری‌های جداسازی شده از محل‌های نمونه‌برداری مختلف در بخش زایشگاه بیمارستان

جدایه‌های باکتریایی				محل نمونه‌برداری
اشریشیا کلی	استافیلوکوکوس اورئوس	استافیلوکوکوس کوآگولاز منفی	گونه‌های باسیلوس	
۱	-	۱	-	دستگیره درب ۱
۱	۱	-	۱	دستگیره درب ۲
-	-	۱	۲	گوشی تلفن پرسنل
۱	-	۱	-	دستگاه پایش ضربان قلب جنین
۱	-	۱	۱	برانکارد بیمار
-	۱	-	۱	موس کامپیوتر پرسنل
-	-	۲	-	بازوبند فشارسنج
-	-	۱	-	دسته و تیغه لارنگوسکوپ ^۱
-	-	۱	-	بدنه دستگاه مکش ^۲
۱	-	-	۲	شیر آب روشویی بیمار
-	-	۱	۲	نرده و تخت بیمار
-	-	۱	۱	رکاب تخت زایمان
۱	-	-	۲	ویلچر
۱	-	-	۲	صندلی بیمار
۱	-	-	۲	کمد بیمار
-	۱	۱	-	دستگاه نوار قلب جنین
-	-	۱	۲	گوش تلفن بی‌سیم
-	-	۱	۱	صندلی پرسنل
-	-	۱	-	دستگاه جنین‌یاب ^۳
-	۱	-	-	فشارسنج اکسیژن
۸	۴	۱۴	۱۹	کل

^۱ Laryngoscope

^۲ Suction

^۳ Sonicaid

جدول ۴. توزیع باکتری‌های جداسده از محل‌های نمونه‌برداری مختلف در بخش اورژانس بیمارستان

جدایه‌های باکتریایی				محل نمونه‌برداری
اشریشیا کلی	استافیلوکوکوس اورئوس	استافیلوکوکوس کواکولاز منفی	گونه‌های باسیلوس	
۱	-	-	۱	دستگیره درب ۱
۱	-	-	۳	دستگیره درب ۲
۱	-	-	۲	گوشی تلفن پرسنل
-	-	۱	۱	ایستگاه پرستاری
۱	-	-	۳	برانکارد بیمار
۱	-	-	۳	موس و کیبورد کامپیوتر
-	۱	-	۲	دستگاه فشارسنج
-	-	۱	-	لارنگوسکوپ بزرگسال
-	-	-	۱	دستگاه مکش
-	-	۱	۱	گوشی پزشکی
۱	-	-	۱	تخت بیمار
۱	-	-	۲	پایه سرم
۱	-	-	۱	ویلچر
۱	-	-	۳	صندلی بیمار
۱	-	-	۱	کمد بیمار
-	۱	-	۱	دستگاه نوار قلب بزرگسال
-	-	۱	-	دستگاه احیای قلبی و ریوی
۱	-	-	۱	صندلی پرسنل
-	-	۱	-	دستگاه معاینه گوش
-	-	-	۱	دماسنج
۱۱	۲	۵	۲۸	کل

جدول ۵. توزیع باکتری‌های جداسده از محل‌های نمونه‌برداری مختلف در راهرو و سالن انتظار بیمارستان

جدایه‌های باکتریایی				محل نمونه‌برداری
اشریشیا کلی	استافیلوکوکوس اورئوس	استافیلوکوکوس کواکولاز منفی	گونه‌های باسیلوس	
۱	-	۱	۲	صندلی انتظار ۱
-	-	۱	۳	صندلی انتظار ۲
۱	-	۱	۲	دکمه آسانسور خارجی
۱	-	۱	۲	دکمه آسانسور داخلی
۱	-	۱	۲	نرده راهرو
۱	-	۱	۲	پذیرش
۱	-	۱	۲	درب ورودی
-	-	۱	۲	دستگاه ورود و خروج
-	-	۱	۱	نگهبانی
-	-	۱	۲	ویلچر
۶	۰	۱۰	۲۰	کل

حساسیت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های باکتریایی

مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های تری‌متوپریم-سولفامتوکسازول (۴/۹ درصد و ۲۴ درصد)، جنتامایسین (۲۵/۵ درصد و ۲۰ درصد)، تتراسایکلین (۸/۸ درصد و ۰ درصد)، سیپروفلوکساسین (۰ درصد و ۲۸ درصد)، سفوکسیتین (۱۹/۶ درصد و ۱۲ درصد)، آمپی‌سیلین (۸۸/۲ درصد و ۹۶ درصد) و پنی‌سیلین (۱۰۰ درصد و ۱۰۰ درصد) به ترتیب در میان جدایه‌های باکتریایی گرم مثبت و گرم منفی مشاهده شد. در میان جدایه‌های باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی بیشترین مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های پنی‌سیلین و آمپی‌سیلین مشاهده شد. همه (۱۰۰ درصد) جدایه‌های باکتری‌های گرم مثبت نسبت به

آنتی‌بیوتیک سیپروفلوکساسین حساس بودند. تتراسایکلین مؤثرترین آنتی‌بیوتیک بر روی جدایه‌های باکتری‌های گرم منفی (اشریشیا کلی) بود، چنان‌که همه (۱۰۰ درصد) این جدایه‌ها نسبت به تتراسایکلین حساس بودند. همه (۱۰۰ درصد) جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس در برابر پنی‌سیلین و آمپی‌سیلین مقاوم بودند. در مقابل، هیچ یک (۰ درصد) از این جدایه‌ها نسبت به تری‌متوپریم-سولفامتوکسازول، تتراسایکلین، سیپروفلوکساسین و سفوکسیتین مقاومت نشان ندادند. همچنین، استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین (MRSA) از هیچ کدام از نمونه‌ها جدا نگردید. فراوانی جدایه‌های باکتریایی مقاوم به آنتی‌بیوتیک به تفکیک در نمونه‌های مربوط به بخش‌های مختلف بیمارستان در جدول ۶ گزارش شده است (جدول ۶).

جدول ۶. فراوانی جدایه‌های باکتریایی مقاوم به آنتی‌بیوتیک در بخش‌های مختلف بیمارستان.
 * داده‌ها به صورت تعداد (درصد) نمایش داده شده است.

بخش بیمارستان	جدایه‌های باکتریایی	تتراسایکلین	سفوکسیتین	تری متوپریم-سولفامتوکسازول	جنتامایسین	پنی سیلین	سیپروفلوکساسین	آمپی سیلین
زایشگاه	باسیلوس	۱ (۵/۳)	۱ (۵/۳)	۱ (۵/۳)	۴ (۲۱/۱)	۱۹ (۱۰۰)	۰ (۰)	۱۸ (۹۴/۷)
	استافیلوکوکوس کوآگولاز منفی	۴ (۲۸/۶)	۱۰ (۷۱/۴)	۲ (۱۴/۳)	۰ (۰)	۱۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	۱۳ (۹۲/۹)
	استافیلوکوکوس اورئوس	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۲۵/۰)	۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	۴ (۱۰۰)
	اشریشیا کلی	۰ (۰)	۰ (۰)	۲ (۲۵/۰)	۲ (۲۵/۰)	۸ (۱۰۰)	۳ (۳۷/۵)	۸ (۱۰۰)
	باسیلوس	۱ (۳/۶)	۴ (۱۴/۳)	۲ (۷/۱)	۱۴ (۵۰/۰)	۲۸ (۱۰۰)	۰ (۰)	۲۸ (۱۰۰)
اورژانس	استافیلوکوکوس کوآگولاز منفی	۲ (۴۰/۰)	۴ (۸۰/۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۵ (۱۰۰)	۰ (۰)	۵ (۱۰۰)
	استافیلوکوکوس اورئوس	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۵۰/۰)	۲ (۱۰۰)	۰ (۰)	۲ (۱۰۰)
	اشریشیا کلی	۰ (۰)	۲ (۱۸/۸)	۳ (۲۷/۲)	۲ (۱۸/۲)	۱۱ (۱۰۰)	۳ (۳۷/۳)	۱۱ (۱۰۰)
	باسیلوس	۱ (۵/۰)	۱ (۵/۰)	۰ (۰)	۶ (۳۰/۰)	۲۰ (۱۰۰)	۰ (۰)	۲۰ (۱۰۰)
	استافیلوکوکوس کوآگولاز منفی	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱۰ (۱۰۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
راهرو و سالن انتظار	اشریشیا کلی	۰ (۰)	۱ (۱۶/۷)	۱ (۱۶/۷)	۱ (۱۶/۷)	۶ (۱۰۰)	۱ (۱۶/۷)	۵ (۸۳/۳)
	باسیلوس	۳ (۴/۵)	۶ (۹/۰)	۳ (۴/۵)	۲۴ (۳۵/۸)	۶۷ (۱۰۰)	۰ (۰)	۶۶ (۹۸/۵)
	استافیلوکوکوس کوآگولاز منفی	۶ (۲۰/۷)	۱۴ (۴۸/۳)	۲ (۶/۹)	۰ (۰)	۲۹ (۱۰۰)	۰ (۰)	۱۸ (۶۲/۱)
	استافیلوکوکوس اورئوس	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۲ (۳۳/۳)	۶ (۱۰۰)	۰ (۰)	۶ (۱۰۰)
	اشریشیا کلی	۰ (۰)	۳ (۱۲/۰)	۶ (۲۴/۰)	۵ (۲۰/۰)	۲۵ (۱۰۰)	۷ (۲۸/۰)	۲۴ (۹۶/۰)
کل محل‌های نمونه‌برداری	استافیلوکوکوس کوآگولاز منفی	۶ (۲۰/۷)	۱۴ (۴۸/۳)	۲ (۶/۹)	۰ (۰)	۲۹ (۱۰۰)	۰ (۰)	۱۸ (۶۲/۱)
	استافیلوکوکوس اورئوس	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۲ (۳۳/۳)	۶ (۱۰۰)	۰ (۰)	۶ (۱۰۰)

اتیوپی (۷۱/۷ درصد) [۲۲]، انگلستان (۶۳ درصد) [۲۳]، نیجریه (۵۴/۷ درصد) [۲۴] و هند (۳۴/۶ درصد) [۲۵] بیشتر است.

نتایج این مطالعه نشان داد که باکتری‌های گرم مثبت سهم قابل توجهی از آلودگی سطوح بیمارستانی را تشکیل می‌دهند. در مطالعاتی در کشورهای سوئد [۲۶]، اتیوپی [۲۷] و نیجریه [۲۴] نیز باکتری‌های گرم مثبت سهم عمده‌ای از آلودگی سطوح را به خود اختصاص داده‌اند. این موضوع می‌تواند ناشی از ظرفیت بقای بیشتر باکتری‌های گرم مثبت در محیط غیرزنده باشد. همچنین، از آنجاکه باکتری‌های گرم مثبت بخش بزرگی از میکروبیوم پوست را تشکیل می‌دهند، احتمال آلودگی سطوح تماسی با آنها بیشتر است [۲۶]. هر چند در مطالعه‌ای در واحد اورژانس یک مرکز درمانی در غنا، فقط یک‌چهارم از کل جدایه‌های باکتریایی به‌دست آمده از قبل و بعد از ضدعفونی لوازم جانبی دستگاه اکسیژن و سطوح بالینی، گرم مثبت بودند [۲۸]. همچنین، در مطالعه‌ای در مراکش بر روی سطوح بیمارستانی، ۵۱/۵ درصد از جدایه‌ها، باکتری‌های گرم منفی و ۴۸/۵ درصد باکتری‌های گرم مثبت بودند [۵]. این نتایج نشان می‌دهند که جمعیت میکروبی و میزان جایگزینی آنها در بیمارستان‌های مختلف و کشورهای مختلف، متفاوت است. مطالعه جمعیت میکروبی در محل‌های تماس مشترک می‌تواند به مکان‌یابی مخازن احتمالی باکتری‌ها و در نتیجه، به‌کارگیری روش‌های ضدعفونی مناسب کمک کند [۲۹]. در مطالعه حاضر، باکتری‌های جدا شده شامل *باسیلوس*، *استافیلوکوکوس کوآگولاز منفی*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشریشیا کلی* بودند. در مطالعات مشابه نیز گونه‌های *باسیلوس* [۲۵، ۳۰]، *استافیلوکوکوس کوآگولاز منفی* [۱۴، ۲۲، ۲۴، ۳۰، ۳۱]،

در مجموع، ۱۰ جدایه (۷/۸ درصد) مقاومت چندگانه دارویی در برابر سه گروه و یا بیشتر از آنتی‌بیوتیک‌ها نشان دادند که همگی باکتری‌های گرم مثبت بودند. فراوانی جدایه‌های دارای مقاومت چندگانه دارویی در میان جدایه‌های بخش‌های زایشگاه، اورژانس، راهرو و سالن انتظار بیمارستان مورد بررسی به‌ترتیب ۴ جدایه (۸/۹ درصد)، ۵ جدایه (۱۰/۹ درصد) و ۱ جدایه (۲/۸ درصد) بود. همچنین، ۴ جدایه (۶ درصد) از گونه‌های *باسیلوس*، ۵ جدایه (۱۷/۲ درصد) از گونه‌های *استافیلوکوکوس کوآگولاز منفی* و ۱ جدایه (۱۶/۷ درصد) *استافیلوکوکوس اورئوس*، دارای مقاومت چندگانه دارویی بودند. در مقابل، هیچ یک (۰ درصد) از جدایه‌های *اشریشیا کلی* مقاومت چندگانه دارویی نشان ندادند.

بحث

سطوح بی‌جان در مراکز بهداشتی، درمانی و تجهیزات پزشکی که اغلب با فلور یا عوامل بیماری‌زای مربوط به بیماران، ملاقات‌کنندگان و کارکنان مراقبت‌های بهداشتی آلوده هستند، به‌عنوان مخزن یا ناقل برای این عوامل عمل کرده و نقش مهمی در انتقال عفونت و انتشار سویه‌های مقاوم در بیمارستان و سپس جامعه دارند [۱۳، ۲۰]. در این مطالعه، آلودگی باکتریایی گسترده در همه (۱۰۰ درصد) نمونه‌های جمع‌آوری شده از سطوح و تجهیزات بخش‌های زایشگاه، اورژانس و همچنین راهرو و سالن انتظار یک بیمارستان دولتی در شهر شیراز شناسایی گردید. این میزان آلودگی سطوح و تجهیزات در محیط مورد مطالعه، هشدار مهمی برای وضعیت کنترل عفونت بوده و از مطالعات انجام‌شده در مراکش (۸۸ درصد) [۵]، نپال (۷۴/۷ درصد) [۲۱]،

دستورالعمل ضد عفونی کردن و آموزش کارکنان بیمارستان و استفاده منطقی از عوامل ضد باکتری در بیمارستان برای کاهش بار عفونت‌های بیمارستانی است [۲۸]. علاوه بر این، تفاوت‌های مشاهده شده در یافته‌های مطالعات مختلف نیز می‌تواند متأثر از تفاوت در نوع ماده ضد عفونی کننده و یا کارایی دستورالعمل‌های کنترل عفونت، تفاوت در تراکم بیماران، کارکنان و مراجعان و تعداد دفعات ضد عفونی سطوح و تجهیزات باشد.

پژوهش حاضر به صورت توصیفی-مقطعی و با هدف بررسی مقدماتی وضعیت آلودگی باکتریایی سطوح و تجهیزات بیمارستانی انجام شد. با توجه به ماهیت اکتشافی مطالعه و محدودیت‌های موجود، تعداد ۵۰ نمونه از بخش‌های منتخب (زایشگاه، اورژانس، راهرو و سالن انتظار) به منظور دستیابی به تصویری کلی از گونه‌های شایع و الگوی مقاومت دارویی آنها، جمع‌آوری گردید. بنابراین، نتایج این مطالعه بیشتر جنبه توصیفی و هشداردهنده داشته و با ایجاد یک پایه اطلاعاتی اولیه به عنوان مبنایی برای طراحی مطالعات وسیع‌تر در آینده پیشنهاد می‌شود. محدودیت‌های مطالعه شامل اندازه نمونه محدود، جمع‌آوری نمونه از یک بیمارستان و دوره نمونه برداری کوتاه است که ممکن است تعمیم‌پذیری نتایج را محدود کند. برای تقویت قابلیت تعمیم، پیشنهاد می‌گردد در آینده چند مرکز درمانی شامل مراکز دولتی و خصوصی با طراحی مقایسه‌ای یا مطالعات طولی در فصول مختلف سال و با تعداد نمونه بیشتر و از نظر حساسیت نسبت به تعداد بیشتری از آنتی بیوتیک‌ها از گروه‌های مختلف دارویی مورد ارزیابی قرار گیرند. با این حال، طراحی این مطالعه برای ارائه تصویر ابتدایی از وجود آلودگی باکتریایی و مقاومت دارویی در محیط‌های پرتماس بیمارستانی و نشان دادن وجود خطر در محیط‌های بالینی و ارائه پایه‌ای برای مطالعات آینده مفید است. همان‌طور که نتایج مطالعات در سراسر جهان نیز نشان می‌دهند، سطوح بیمارستان و تجهیزات پزشکی به شدت توسط باکتری‌ها آلوده شده‌اند [۱] و میزان حساسیت آنها به آنتی بیوتیک‌ها در بعضی موارد پایین است [۳۴-۳۶]. بنابراین، نظارت بهداشتی مداوم در بیمارستان‌ها و تنظیم پروتکل کنترل عفونت ضروری است تا اقدامات لازم برای جلوگیری از انتشار باکتری‌های مقاوم به آنتی بیوتیک تقویت شود و باعث کاهش میزان عفونت در بیمارستان گردد.

نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که سطوح و تجهیزات پزشکی در بیمارستان به انواع مختلفی از باکتری‌ها از جمله باسیلوس، استافیلوکوکوس کواگولاز منفی، استافیلوکوکوس اورئوس و اشریشیا کلی آلوده هستند و تماس با آنها می‌تواند منجر به ابتلا به عفونت‌های بیمارستانی گردد. مشاهده مقاومت بالا نسبت به آنتی بیوتیک‌های پنی سیلین و آمپی سیلین نشان‌دهنده بی‌اثر شدن آنها در برابر اکثر باکتری‌های جدا شده است. جدا شدن باکتری‌های مقاوم نسبت به آنتی بیوتیک‌های پر کاربرد در درمان، از سطوح و تجهیزات پزشکی بخش‌های مختلف بیمارستان و نیز حضور جدایه‌های دارای مقاومت چندگانه دارویی در میان آنها هشداردهنده خطرات ناشی از احتمال انتقال این سویه‌های باکتریایی مقاوم به درمان در میان افراد بستری در بیمارستان، مراجعه‌کنندگان، ملاقات‌کنندگان و کادر درمان و سپس

استافیلوکوکوس اورئوس [۵، ۱۴، ۲۱، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۸، ۳۲-۳۰]، اشریشیا کلی [۲۱، ۲۴، ۳۰، ۳۲، ۳۳]، سودوموناس آئروژینوزا [۵، ۲۵، ۲۸، ۳۰، ۳۲، ۳۳]، سیتروباکتر [۲۸، ۳۳]، انتروباکتر [۵، ۳۳]، اسیتوباکتر [۵، ۱۴، ۲۲، ۲۵، ۳۰، ۳۳]، کلبسیلا [۲۱، ۲۲، ۲۵، ۳۱، ۳۳]، پروتئوس [۳۳]، انتروکوکوس [۱۴، ۳۳]، استرپتوکوکوس پنومونیه [۲۸] و کلوستریدیم [۳۲] از سطوح مختلف بیمارستانی جدا شدند.

در میان باکتری‌های جدا شده از سطوح و تجهیزات بیمارستانی در این مطالعه، جدایه‌های باکتریایی مقاوم به آنتی بیوتیک‌های متداول و نیز جدایه‌های دارای مقاومت چندگانه دارویی حضور داشتند. انتقال این عوامل می‌تواند یک چالش جدی برای سیستم سلامت باشد. به طور مثال، همه (۱۰۰ درصد) جدایه‌های باکتریایی در این مطالعه، نسبت به پنی سیلین مقاوم بودند. پس از آن بیشترین مقاومت آنتی بیوتیکی در جدایه‌ها در برابر آمپی سیلین مشاهده شد. در همین راستا، در مطالعه‌ای در یک بیمارستان عمومی در اتیوپی، به ترتیب ۱۰۰ درصد و ۷۸ درصد از جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس و استافیلوکوک‌های کواگولاز منفی در برابر پنی سیلین مقاومت نشان دادند. همچنین، تمام (۱۰۰ درصد) جدایه‌های گونه‌های سیتروباکتر، انتروباکتر، سالمونلا، سراسیا و اشریشیا کلی در برابر آمپی سیلین مقاوم بودند [۲۲]. در مطالعه‌ای در کشور نیجریه بر روی سطوح و تجهیزات بیمارستانی نیز در بین جدایه‌های گرم منفی، مقاومت نسبت به آمپی سیلین بالاترین فراوانی را داشت [۲۴]. علاوه بر این، در مطالعه‌ای مشابه در هند، جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس (۶۲/۵ درصد) و استافیلوکوک‌های کواگولاز منفی (۷۳/۶۸ درصد) بیشترین مقاومت را به پنی سیلین و جدایه‌های اشریشیا کلی بیشترین مقاومت را به آمپی سیلین (۷۵ درصد) نشان دادند [۲۵]. در مقابل، همه (۱۰۰ درصد) جدایه‌های باکتری‌های گرم مثبت در مطالعه حاضر نسبت به آنتی بیوتیک سیپروفلوکساسین حساس بودند. همسو با این نتیجه، سیپروفلوکساسین به عنوان مؤثرترین داروی ضد باکتریایی بر روی جدایه‌های لوازم جانبی دستگاه اکسیژن و سطوح بالینی در واحد اورژانس یک مرکز درمانی در غنا گزارش شد [۲۸].

در مطالعه حاضر و نیز در مطالعه‌ای در کشور سوئد بر روی آلودگی باکتریایی بخش‌های سی تی اسکن و ام آر آی [۲۶]، استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین (MRSA) یافت نشد. با این وجود، حضور پررنگ این عامل بیماری‌زای مقاوم در مطالعات مشابه پیشین در محدوده وسیع ۱۴/۹ تا ۵۰ درصد گزارش شده است [۵، ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۳۰، ۳۳]. همچنین، فراوانی بیش از ۵۰ درصدی سویه‌های MRSA در شش بیمارستان در شهر تهران گزارش شده است [۱۴].

فراوانی مقاومت آنتی بیوتیکی جدایه‌ها، شناسایی الگوی مقاومت چنددارویی (MDR) اگرچه با فراوانی کم (۷/۸ درصد از کل جدایه‌ها) شایان توجه است. این فراوانی حتی تا میزان بیش از ۵۰ درصد نیز در مطالعات مشابه انجام شده بر روی آلودگی تجهیزات و سطوح بیمارستانی گزارش شده است [۲۲، ۳۱]. این یافته‌ها نشان می‌دهند که سویه‌های MDR به طور کامل از سطوح و تجهیزات ریشه‌کن نشده‌اند و وجود آنها در سطوح و تجهیزات پرتماس خطر انتقال را افزایش می‌دهد. این امر اهمیت حیاتی گندزدایی سطوح و تجهیزات در مراکز درمانی را نمایان می‌سازد و نشان‌دهنده لزوم بازنگری در

تعارض منافع

نویسندگان بیان نمودند که تعارض منافع در پژوهش حاضر وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

طراحی و هدایت مطالعه و تأمین گرنت مطالعه: زهرا نظیری؛ انجام آزمایش‌ها: محمدرسلول سربی؛ جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها: زهرا نظیری، محمدرسلول سربی، فاطمه عباسی؛ جمع‌آوری مطالب: فاطمه عباسی؛ تهیه پیش‌نویس مقاله و نگارش نهایی مقاله: زهرا نظیری؛ تأیید نهایی دست‌نوشته پیش از ارسال به مجله: همه نویسندگان.

حمایت مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با حمایت مالی دانشگاه شیراز (1GCB1M344385) است.

گسترش آنها در جامعه است که می‌تواند درمان بیماری‌های عفونی را با چالش جدی مواجه کند. بنابراین، جهت پیشگیری از این چالش، تدوین، آموزش و اجرای دقیق برنامه‌های یکپارچه و نظارت‌شده به‌منظور محدودکردن انتقال میکروب‌ها با شست‌وشوی کافی دست‌ها و استفاده از دستکش، به‌کارگیری روش‌های مناسب استریل‌سازی و ضدعفونی‌کردن تجهیزات پزشکی و سطوح بیمارستانی در معرض تماس مستقیم ضروری به‌نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از همکاری بیمارستان دولتی مورد مطالعه در شهر شیراز در جمع‌آوری نمونه‌ها کمال قدردانی را دارند.

ملاحظات اخلاقی

تحقیق حاضر مورد تأیید کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی (شناسه اخلاق: IR.US.PSYEDU.REC.1404.057) قرار گرفته است.

References

- Saadi S, Allem R, Sebahia M, Merouane A, Bakkali M. Bacterial contamination of neglected hospital surfaces and equipment in an Algerian hospital: an important source of potential infection. *Int J Environ Health Res*. 2022;32(6):1373-1381. [DOI: 10.1080/09603123.2021.1885631] [PMID: 33648396]
- Parvez FM, Jarvis WR. Nosocomial infections in the nursery. *Semin Pediatr Infect Dis*. 1999;10(2):119-129. [Link]
- Monegro AF, Muppidi V, Regunath H. Hospital-acquired infections (Archived). In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026. [Link]
- World Health Organization. Global report on infection prevention and control 2024. Geneva: World Health Organization; 2024 Nov 28. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. [Link]
- Chaoui L, Mhand R, Mellouki F, Rhallabi N. Contamination of the surfaces of a health care environment by multidrug-resistant (MDR) bacteria. *Int J Microbiol*. 2019;2019:3236526. [Link]
- Seifi A, Zeinali M, Kamali K, Afhami S, Rahnamaye-Farzami M, Miladi R, et al. National update on healthcare-associated infections in Iran for 2023—based on the Iranian Nosocomial Infections Surveillance (INIS) System. *J Epidemiol Glob Health*. 2025;15(1):114. [DOI: 10.1007/s44197-025-00462-2] [PMID: 40924295]
- Naseri M, Hossaini KS, Shariatmoghani S. A comparative review of hospital-acquired infection rates and etiologies in pediatric intensive care units: Iran versus developed countries. *Health Provid*. 2025;5(2):189-196. [Link]
- Bakkali M, Hmid K, Kari K, Zouhdi M, Mzibri M, Laglaoui A. Characterization of bacterial strains and their resistance status in hospital environment. *J Trop Dis*. 2015;4(180):2. [Link]
- Shahida SM, Islam A, Dey B, Islam F, Venkatesh K, Goodman A. Hospital acquired infections in low and middle income countries: root cause analysis and the development of infection control practices in Bangladesh. *Open J Obstet Gynecol*. 2016;6:28-39. [Link]
- Bhatta DR, Hamal D, Shrestha R, Hosuru Subramanya S, Baral N, Singh RK, et al. Bacterial contamination of frequently touched objects in a tertiary care hospital of Pokhara, Nepal: how safe are our hands? *Antimicrob Resist Infect Control*. 2018;7:1-6. [Link]
- Gastmeier P, Kampf G, Wischniewski NA, Hauer T, Schulgen G, Schumacher M, et al. Prevalence of nosocomial infections in representative German hospitals. *J Hosp Infect*. 1998;38(1):37-49. [PMID: 9513067] [DOI: 10.1016/s0195-6701(98)90173-6]
- Agaba P, Tumukunde J, Tindimwebwa JV, Kwizera A. Nosocomial bacterial infections and their antimicrobial susceptibility patterns among patients in Ugandan intensive care units: a cross-sectional study. *BMC Res Notes*. 2017;10:1-2. [Link]
- Worku T, Derseh D, Kumalo A. Bacterial profile and antimicrobial susceptibility pattern of the isolates from stethoscope, thermometer, and inanimate surfaces of Mizan-Tepi University Teaching Hospital, Southwest Ethiopia. *Int J Microbiol*. 2018;2018:9824251. [Link]
- Tajeddin E, Rashidan M, Razaghi M, Javadi SS, Sherafat SJ, Alebouyeh M, et al. The role of the intensive care unit environment and health-care workers in the transmission of bacteria associated with hospital acquired infections. *J Infect Public Health*. 2016;9(1):13-23. [Link]
- Afle FC, Agbankpe AJ, Johnson RC, Hounbégnon O, Houssou SC, Bankole HS. Healthcare-associated infections: bacteriological characterization of the hospital surfaces in the University Hospital of Abomey-Calavi/so-ava in South Benin (West Africa). *BMC Infect Dis*. 2019;19:1-7. [Link]

16. Nazeri M, Arani JS, Ziloochi N, Delkhah H, Arani MH, Asgari E, et al. Microbial contamination of keyboards and electronic equipment of ICU (intensive care units) in Kashan University of Medical Sciences and Health Service hospitals. *MethodsX*. 2019;6:666-671. [\[Link\]](#)
17. Urban-Chmiel R, Marek A, Stępień-Pyśniak D, Wieczorek K, Dec M, Nowaczek A, et al. Antibiotic resistance in bacteria—a review. *Antibiotics (Basel)*. 2022;11(8):1079. [\[Link\]](#)
18. Markey B, Leonard F, Archambault M, Cullinane A, Maguire D. *Clinical veterinary microbiology*. 2nd ed. St. Louis (MO): Mosby Elsevier; 2013. p. 239-274. [\[Link\]](#)
19. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. CLSI supplement M100. 32nd ed. Wayne (PA): Clinical and Laboratory Standards Institute; 2022. [\[Link\]](#)
20. Russotto V, Cortegiani A, Raineri SM, Giaratano A. Bacterial contamination of inanimate surfaces and equipment in the intensive care unit. *J Intensive Care*. 2015;3:54. [\[Link\]](#)
21. Bhatta DR, Hosuru Subramanya S, Hamal D, Shrestha R, Gauchan E, Basnet S, et al. Bacterial contamination of neonatal intensive care units: how safe are the neonates? *Antimicrob Resist Infect Control*. 2021;10:26. [\[Link\]](#)
22. Birru M, Mengistu M, Siraj M, Aklilu A, Boru K, Woldemariam M, et al. Magnitude, diversity, and antibiograms of bacteria isolated from patient-care equipment and inanimate objects of selected wards in Arba Minch General Hospital, Southern Ethiopia. *Res Rep Trop Med*. 2021;39-49. [\[Link\]](#)
23. Watson F, Wilks SA, Keevil CW, Chewins J. Evaluating the environmental microbiota across four National Health Service hospitals within England. *J Hosp Infect*. 2023;131:203-212. [\[Link\]](#)
24. Asinobi IN, Ekwochi U, Edelu BO, Iheji CC, Onu NN, Ndu IK. Bacterial isolates of surfaces in the neonatal intensive care unit of Enugu State University Teaching Hospital, Parklane, Enugu, and their antibiotic susceptibility patterns. *Niger J Med*. 2021;30(2):171-175. [\[Link\]](#)
25. Purav P, Komal P, Payal R. Bacterial contaminants and their antimicrobial profile from hospital surfaces and equipments of various areas in a tertiary care hospital of Gujarat, India. *J Clin Diagn Res*. 2022;16(5):DC36-DC41. [\[DOI: 10.7860/JCDR/2022/55783.16399\]](#)
26. Palmqvist C, Samuelsson A, Fröding I, Giske CG. Surface contamination of CT and MRI equipment—a potential source for transmission of hospital-acquired infections. *J Radiol Nurs*. 2019;30:1-7. [\[Link\]](#)
27. Darge A, Kahsay AG, Hailekiros H, Niguse S, Abdulkader M. Bacterial contamination and antimicrobial susceptibility patterns of intensive care units medical equipment and inanimate surfaces at Ayder Comprehensive Specialized Hospital, Mekelle, Northern Ethiopia. *BMC Res Notes*. 2019;12:603. [\[Link\]](#)
28. Thompson E, Badu AT, Abban E, Eyeson EB, Afutu LL, Amankwaah B, et al. Bacterial contamination on clinical surfaces and oxygen device accessories in the emergency unit of a tertiary health facility in Ghana. *BMC Infect Dis*. 2024;24(1):14. [\[Link\]](#)
29. Mann EE, Manna D, Mettetal MR, May RM, Dannemiller EM, Chung KK, et al. Surface micropattern limits bacterial contamination. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2014;3:49. [\[Link\]](#)
30. Yosef HL, Yohannes M, Diriba R, Legese MH. Multidrug-resistant bacterial profiles of inanimate objects at Zewditu Memorial Hospital, Addis Ababa, Ethiopia. *PLoS One*. 2025;20(10):e0333361. [\[Link\]](#)
31. Amare A, Amare A, Tadesse S. Prevalence of pathogenic bacteria and antibiotic susceptibility profiles isolated from medical equipment and inanimate surface. *Clin Lab*. 2023;69(6):1141. [\[Link\]](#)
32. Sukhum KV, Newcomer EP, Cass C, Wallace MA, Johnson C, Fine J, et al. Antibiotic-resistant organisms establish reservoirs in new hospital-built environments and are related to patient blood infection isolates. *Commun Med (Lond)*. 2022;2(1):62. [\[Link\]](#)
33. Salmanov AG, Shcheglov DV, Svyrydiuk O, Mamonova M, Krylova AS, Gudym MS. Evaluation of bacterial contamination in the inanimate environment surfaces in acute care hospitals in Kyiv, Ukraine. *Wiad Lek*. 2022;75(2):483-489. [\[Link\]](#)
34. Ndu IK, Chinawa JM, Emeka CK, Asinobi IN, Ekwochi U, Nduagubam OC, et al. Bacterial contamination of medical equipment and surfaces in the main operating theater of Enugu State University Teaching Hospital. *Int J Med Health Dev*. 2022;27(2):164-168. [\[Link\]](#)
35. Mutib HH, Oleiwi SR, Majeed Hameed D, Suhail Hussein S. Study of bacterial contamination in operating theatres at Al-Hussein Teaching Hospital in Al-Samawah, Iraq. *Arch Razi Inst*. 2021;76(6):1671-1678. [\[Link\]](#)
36. Agbalaya OV, Osuagwu CS, Oduyebo OO. Environmental reservoirs of healthcare-associated infections in the neonatal wards of a university teaching hospital in Lagos, Nigeria. *Med Microbiol Diagn*. 2021;10:1-5. [\[Link\]](#)