

Investigation of Microbial Contamination in the Environment and Medical Equipment of Different Departments in Two Teaching Hospitals of Mashhad University of Medical Sciences

Masoud Yousefi

Department of Microbiology and Virology, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Antibiotic resistance research center, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Faria Hasanzadeh Haghighi

Ph.D. candidate of Microbiology, Department of Microbiology and Virology, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Adeleh Tabatabeizadeh

Medical Student, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Hamidreza Naderi

Department of infectious diseases, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Majid Khadem-Rezaiyan

* Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran. (Corresponding Author):
Email: khademrm@mums.ac.ir

Received: 2021/04/18

Accepted: 2021/07/18

Document Type: Research article

ABSTRACT

Background and Aim: Nosocomial infections have always been one of the major health problems, and it is becoming increasingly important and a challenge to the health system of different countries. In this study, the contamination was studied in the environment and medical equipment in two teaching hospitals of Mashhad University of Medical Sciences.

Materials and Methods: This cross-sectional study was performed in two teaching hospitals. A convenience sampling method was used based on the policies of the infection control committee of each hospital. Environmental samples were collected from sink, patient bed, and incubators. Samples were cultured in bacterial culture media and phenotypically identified.

Results: Out of 323 samples, 272 (84.2%) were from Qaem Hospital and 51 (15.8%) from Imam Reza Hospital. Overall, 47.1% of samples from Ghaem hospital (128 samples) and 33.3% of samples from Imam Reza hospital (17 samples) were positive ($p = 0.071$). Overall, the most prevalent organisms were Bacillus (54 samples, 16.7%), followed by Staphylococcus epidermidis (22 samples, 6.8%), and Staphylococcus saprophyticus (16 samples, 0.5%). Others consisted of Acinetobacter, Enterobacter, and Pseudomonas spp.

Conclusion: Bacillus species have high persistence in the environment due to sporulation and their removal will be an indicator of proper environmental health. The presence of potentially pathogenic bacteria in the hospital environment reveals the importance of environmental health control and monitoring programs.

Keywords: Nosocomial Infection, Hospital Contamination, Mashhad

► **Citation:** Yousefi M, Hasanzadeh Haghighi F, Tabatabeizadeh A, Naderi H, Khadem-Rezaiyan M. Investigation of Microbial Contamination in the Environment and Medical Equipment of Different Departments in Two Teaching Hospitals of Mashhad University of Medical Sciences. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*. Summer 2021; 7(2): 133-142.

بررسی آلودگی میکروبی در محیط و تجهیزات پزشکی بخش های مختلف دو بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

چکیده

زمینه و هدف: عفونت های بیمارستانی همواره یکی از مشکلات عمده بهداشت و درمان می باشد و روزبه روز بر اهمیت آن افزوده شده و چالشی برای نظام سلامت کشورها می باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان آلودگی در محیط و تجهیزات پزشکی در دو بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد.

مواد و روش ها: این مطالعه مقطعی در دو بیمارستان دانشگاهی مشهد انجام شد. نمونه برداری به روش در دسترس از محیط و سطوح بخش های بالینی مختلف انجام گردید. تعداد و بازه نمونه برداری متغیر و بر اساس خط مشی کنترل عفونت هر بیمارستان در هر بخش تعیین شده بود. محل جمع آوری نمونه های محیطی شامل سینک، تخت بیمار و انکوباتورها بود. نمونه ها در محیط های کشت باکتری کشت داده شده و تعیین هویت گردید.

یافته ها: از ۳۲۳ نمونه اخذ شده، ۲۷۲ نمونه (۸۴/۲٪) از بیمارستان قائم (عج) و ۵۱ نمونه (۱۵/۸٪) از بیمارستان امام رضا (ع) بود. ۱۲۸ مورد (۴۷/۱٪) از نمونه های بیمارستان امام قائم و ۱۷ مورد (۳۳/۳٪) از نمونه های بیمارستان امام رضا مثبت شدند ($p=0/071$). در مجموع بیشترین آلودگی مربوط به باسیلوس ها (۱۶/۷٪)، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس (۶/۸٪) و استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس (۰/۵٪) بود. عوامل دیگر شامل استینوباکتر، انتروباکتر و سودوموناس بودند.

نتیجه گیری: گونه های باسیلوس به دلیل اسپور ماندگاری بالایی در محیط دارند و حذف آنها شاخصی از بهداشت محیط مناسب خواهد بود. وجود باکتری های بالقوه بیماری زا در محیط بیمارستان، اهمیت برنامه های کنترلی و نظارتی بهداشت محیطی را آشکار می سازد.

کلید واژه ها: آلودگی بیمارستانی، عفونت بیمارستانی، مشهد.

مسعود یوسفی

دانشیار، گروه میکروپشناسی و ویروس شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

مرکز تحقیقات مقاومت های میکروبی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

فریا حسن زاده

دانشجوی دکتری باکتری شناسی، گروه میکروپشناسی و ویروس شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

عادل طباطبایی زاده

دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

حمیدرضا نادری

دانشیار، گروه بیماری های عفونی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

مجید خادم رضائیان

* استادیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. (نویسنده مسئول):

پست الکترونیک: khademrm@mums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۲۷

نوع مقاله: مقاله اصیل پژوهشی

◀ **استناد:** یوسفی م، حسن زاده ف، طباطبایی زاده ع، نادری ح، خادم رضائیان م. بررسی آلودگی میکروبی در محیط و تجهیزات پزشکی بخش های مختلف دو بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد. فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط. تابستان ۱۴۰۰؛ ۷(۲): ۱۳۳-۱۴۲.

بیمارستان‌ها و مراکز درمانی به دلیل حضور بیماران و وجود کانون‌های بیماری‌زا، پتانسیل بالایی در تولید و انتشار مخاطرات بهداشتی دارند که تحت عنوان عفونت‌های بیمارستانی نامیده می‌شود (۱). این مسأله همواره یکی از مشکلات عمده بهداشت درمان می‌باشد، و روز به روز بر اهمیت آن افزوده شده و برای نظام سلامت کشورها به چالش جدی تبدیل شده است. کنترل عفونت‌های بیمارستانی هم‌اکنون یک اولویت جهانی محسوب می‌شود (۲).

در متون پزشکی این عفونت‌ها را بعضاً عفونت‌های اکتسابی از بیمارستان (HAI) نیز می‌نامند (۳). تعریف سازمان جهانی بهداشت از این عفونت‌ها شامل عفونت‌های ناشی از مراقبت‌های بهداشتی می‌باشد (۴). این عفونت ۴۸-۷۲ ساعت بعد از بستری فرد در بیمارستان ایجاد می‌شود و عفونتی است که به هنگام پذیرش بیمار وجود نداشته و در هنگام بستری نیز بیمار در دوره کمون ناشی از عفونت قبل از مراجعه به بیمارستان نمی‌باشد (۵). بنابراین این عفونت در اثر تماس با عوامل بیماری‌زای بیمارستانی و در نتیجه بستری شدن در بیمارستان رخ داده است. علاوه بر این عفونت‌هایی که در بیمارستان پرسنل را درگیر می‌کنند، جزء عفونت‌های بیمارستانی در نظر گرفته می‌شوند (۱، ۶). عفونت‌های بیمارستانی نه تنها در کشورهای در حال توسعه، بلکه در سرتاسر دنیا به‌عنوان یک مشکل جدی بهداشتی مطرح می‌باشد (۷، ۸). این عفونت‌ها به دلیل تأثیر متقابل میان بیماران، پزشک و پرستار، لوازم و تجهیزات و نیز ارگانیسم‌ها اتفاق می‌افتند. در واقع آلودگی میکروبی در محیط و فضای بیمارستان، از عوامل عمده این عفونت‌هاست (۹). این فضاها شامل سطوح، سطوح و تجهیزات درمانی و نیز هوا و سیستم‌های تهویه‌ای بیمارستان بوده که آلودگی آنها به عوامل میکروبی مشکل بااهمیتی برای سلامتی افراد بستری محسوب می‌شود و در ایجاد عفونت‌های بیمارستانی نقش بسیار مهمی دارد (۱۰).

شیوع عفونت بیمارستانی در دنیا بین ۴-۴۷٪ برآورد شده است (۱۱). بر همین اساس برآورد شده است که سالانه بیش از ۲ میلیون نفر به آن مبتلا و قریب به ۱۰۰ هزار نفر در اثر آن فوت می‌شوند (۱۲). در ایران نیز شیوع عفونت‌های بیمارستانی بین ۱۰-۱۵٪ برآورد شده است. همچنین باکتری‌ها (۷۱٪) و ویروس‌ها (۲۱٪) در رأس میکروارگانیسم‌های ایجاد کننده عفونت‌های بیمارستانی قرار دارند (۱۳). علاوه بر این، عوامل قارچی نیز از عوامل بیماری‌زای محیط‌های بیمارستانی شمرده شده‌اند که نیاز به کنترل در فضاهای بیمارستانی با استراتژی‌های بهداشت محیطی دارند (۱۴). مطالعات اپیدمیولوژی و شواهد نشان داده است که سطوح آلوده (تجهیزات و ساختمان و به‌طور کلی محیط بیمارستان) می‌توانند در ایجاد عفونت‌های بیمارستانی مؤثر باشند (۱۵). در واقع محیط بیمارستان به نوعی مخزن عفونت بیمارستانی قلمداد شده است که اهمیت کنترل این محیط را برای حفظ جان بیماران مشخص می‌سازد (۱۶). از این رو مراقبت بهداشت محیط بیمارستان از مهم‌ترین موارد کنترل عفونت در بیمارستان‌ها می‌باشد (۱۷).

عفونت‌های بیمارستانی به‌طریق مختلف منتقل می‌شوند که مهم‌ترین و شایع‌ترین راه انتقال، تماس مستقیم بین بیمار، کارکنان و محیط است. در بررسی، دست پرسنل به‌عنوان یکی از عوامل اصلی انتقال عفونت‌های بیمارستانی شناخته شده است (۱۸). به‌علاوه وجود آلودگی در هوا و فضاهای بستری بیماران، از عوامل بسیار مهم انتقال انواع عوامل عفونی به بیماران بستری است که معمولاً کمتر هم مورد توجه قرار می‌گیرد (۱۹). کنترل عفونت بیمارستانی از طریق شناخت عوامل مؤثر بر آن، موجب کاهش مرگ و میر و عوارض، کاهش مدت بستری و در نتیجه هزینه‌ها، ارتقای سلامت افراد جامعه و رضایت‌مندی از سیستم بهداشتی-درمانی می‌شود (۵). با توجه به اهمیت موضوع، مطالعه حاضر باهدف بررسی وجود آلودگی میکروبی در محیط و تجهیزات پزشکی بخش‌های مختلف دو بیمارستان قائم (عج) و امام رضا (ع) دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد که می‌تواند در برنامه‌های کمیته کنترل عفونت و نیز سیاست‌گذاری‌های بعدی بیمارستانی راهگشا باشد.

روش کار

این مطالعه مقطعی از ابتدای دی ماه ۱۳۹۴ لغایت ابتدای دی ماه ۱۳۹۵ در دو بیمارستان دانشگاهی اصلی سطح شهر مشهد (بیمارستان‌های امام رضا (ع) و قائم (عج)) صورت گرفت. نمونه‌گیری در بازه زمانی مذکور از محیط بیمارستان به روش در دسترس و بر اساس پروتکل سیستم مراقبت کنترل ملی عفونت^۱ با همکاری واحدهای کنترل عفونت دو بیمارستان بر اساس دستورالعمل اجرایی هر بیمارستان اخذ گردید. محل جمع‌آوری نمونه‌های محیطی شامل منابع عمده شناخته شده آلودگی شامل سینک روشویی اتاق بیماران، حاشیه و کناره تخت بیمار و گوشه‌های داخلی انکوباتورهای نوزادان سطوح میز سرپرستاری، میزها و ترالی‌های اتاق بیماران، زوایای سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی داخل اتاق بیماران، سطوح وسایل و تجهیزات و سایر سطوح قابل نمونه‌برداری بودند. دستورالعمل تعداد نمونه‌گیری و محل‌های نمونه‌گیری در کمیته‌های کنترل عفونت دو بیمارستان متفاوت بود و با همکاری این کمیته‌ها و با هماهنگی مسئول کنترل عفونت هر بخش، نمونه‌گیری‌ها در فاصله زمانی یاد شده انجام پذیرفت. تعداد نمونه‌برداری از هر بخش و فاصله زمانی بین دو نمونه‌گیری بر اساس بخش بالینی (با تعداد بیشتر نمونه‌برداری از محیط و در بازه‌های زمانی کوتاه‌تر برای بخش‌های با ریسک آلودگی بیشتر) و نیز سابقه و گزارش عفونت بیمارستانی در هر بخش به‌طور متوسط از ۲ هفته تا ماهانه متغیر بود و از الگوی یکسان و غیرقابل تغییر در طول دوره نمونه‌گیری پیروی نمی‌کرد. در بازه زمانی یاد شده از سطوح در بخش‌های با ریسک خطر بالا، دو بیمارستان شامل ICU نوزادان، ICU داخلی، ICU سوختگی، ICU جراحی، دیالیز، اتاق عمل مرکزی، اتاق عمل زایشگاه، اتاق عمل قلب، اتاق عمل ENT و اتاق عمل اورژانس نمونه‌گیری از سطوح به‌وسیله سواپ استریل آغشته به آب مقطر استریل انجام پذیرفت. برای هر نمونه‌گیری، سواپ مرطوب به‌طول کامل بر این سطوح کشیده شد تا باکتری‌های احتمالی توسط سواپ از محیط

و سطوح برداشته شوند. سپس محتویات سواپ نمونه‌برداری شده، جهت رشد باکتری به محیط آبگوشتی نوترینت برات تلقیح شد. این محیط کشت باکتری یک محیط کشت مناسب برای طیف وسیعی از باکتری‌هاست و مواد مورد نیاز برای رشد و تکثیر باکتری را فراهم می‌سازد. سپس محیط کشت به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. پس از آن، کلنی باکتری‌های رشد کرده جهت تعیین هویت باکتری به محیط‌های کشت جامد شامل بلاد آگار و ائوزین متیلن بلو (EMB)^۲ منتقل گردیده به مدت ۲۴-۴۸ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد باقی ماند. علاوه بر رنگ‌آمیزی گرم بر روی نمونه‌ها، باکتری‌هایی که در EMB آگار رشد نمودند، جهت بررسی صفات بیوشیمیایی بر روی محیط‌های افتراقی بررسی حرکت و اندول (SIM)^۳، سیمون سیترات، محیط سه‌قندی (TSI)^۴، اوره آز، متیل رد و ووگس پروسکوئر کشت داده شدند و نیز تست‌های تشخیصی بیوشیمیایی شامل اورتونیتروفنیل بتا گالاکتوزید (ONPG)^۵، احیای نیترات و بررسی هیدروژن سولفید (H₂S)^۶ بر روی آنها انجام شد و در نهایت بر مبنای واکنش‌های شیمیایی مشاهده شده طبق جداول انسیتوتی استانداردهای آزمایشگاهی و بالینی (CLSI)^۷، نوع باکتری تعیین هویت گردید. بر روی باکتری‌هایی که بر محیط بلاد آگار رشد نمودند، علاوه بر رنگ‌آمیزی گرم، تست کاتالاز، تست مانیتول سالت آگار (جهت شناسایی استافیلوکوکوس اورئوس)، تست باسیتراسین (برای تشخیص استرپتوکوکوس پیوژنز) و نووبیوسین (افتراق استافیلوکوکوس اپیدرمیس از استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس) بر روی محیط کشت مولر هینتون آگار انجام شد. همچنین از محیط بایل اسکولین (جهت تشخیص ائتروکک‌ها) نیز برای کلنی‌های گرم مثبت استفاده شد. سپس بر اساس نتایج به‌دست آمده از طریق آزمون‌های تشخیصی، نوع این باکتری‌ها نیز تعیین

2. Eosin Methylene-Blue

3. Sulfide Indol Motility

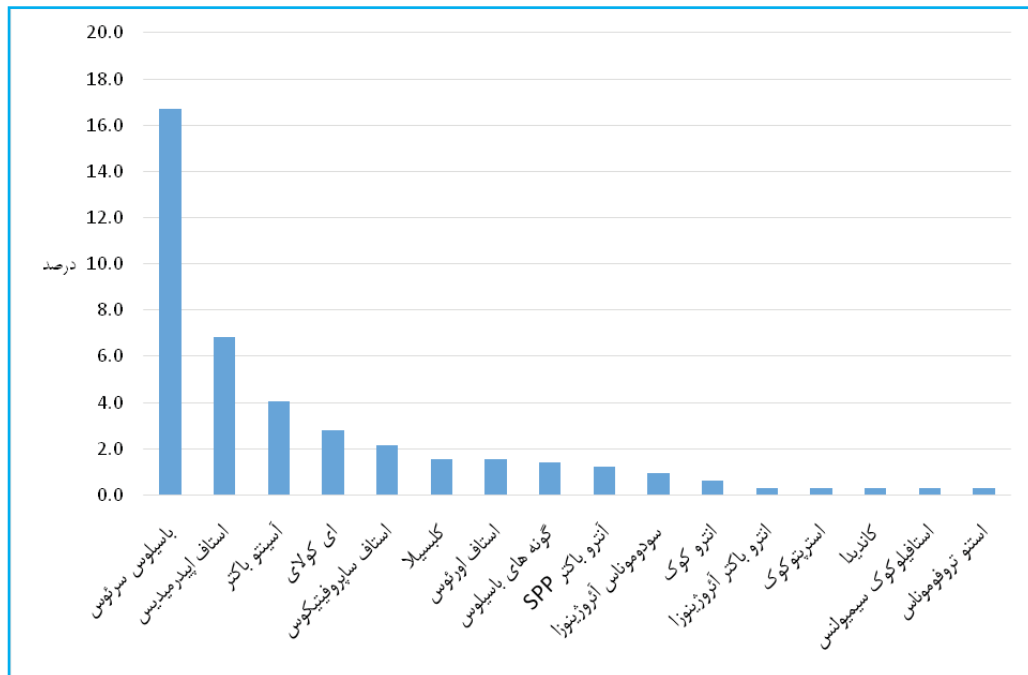
4. Triple sugar iron

5. Ortho-Nitrophenyl-β-galactoside

6. Hydrogen sulfide

7. Clinical & Laboratory Standards Institute

1. National infection control surveillance system



نمودار ۱. توزیع درصد فراوانی موارد مثبت از نظر ارگانسیم‌های مختلف در نمونه‌های مورد مطالعه

گرفته شده بود. همچنین ۱۵۰ نمونه (۴۶/۶٪) از نمونه‌های غیرحیاتی^۱ و ۱۷۳ نمونه (۵۳/۳٪) از نمونه‌های حیاتی^۲ بود. بیش از نیمی از نمونه‌های اخذ شده (۱۹۶ نمونه، ۶۰/۷٪) در سال ۱۳۹۴ و سایر آنها (۱۲۷ نمونه، ۳۹/۳٪) در سال ۱۳۹۵ اخذ شده بود.

از ۳۲۳ نمونه اخذ شده از بیمارستان‌های قائم (عج) و امام رضا (ع)، ۳۲ نمونه (۹/۹٪) مربوط به بخش NICU، ۳۰ نمونه (۹/۳٪) از ICU داخلی، ۷۸ نمونه (۲۴/۱٪) مربوط به دیالیز، ۱۰۰ نمونه (۳۱/۰٪) از اتاق عمل مرکزی، ۱۰ نمونه (۳/۱٪) مربوط به اتاق عمل زایشگاه، ۴ نمونه (۱/۲٪) از ICU جراحی، ۳۵ نمونه (۱۰/۸٪) مربوط به اتاق عمل قلب، ۷ نمونه (۲/۲٪) از ICU سوختگی مردان، ۱۰ نمونه (۳/۱٪) مربوط به ICU سوختگی زنان، ۸ نمونه (۲/۵٪) از اتاق عمل ENT و ۹ نمونه (۲/۸٪) مربوط به اتاق عمل اورژانس بود.

گردید. در نهایت نتایج حاصله به تفکیک بخش و باکتری‌های جدا شده مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت.

نمونه‌گیری از محیط بیمارستان با همکاری کمیته‌های کنترل عفونت بیمارستان و بدون اعمال مداخله خاص انجام گردید و اصول مندرج در بیانیه هلسینکی در پژوهش مدنظر پژوهشگران بوده و رعایت گردیده است.

برای توصیف داده‌های کیفی از فراوانی و درصد و برای توصیف داده‌های کمی از شاخص‌های مرکزی و پراکندگی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS، ورژن ۱۶ و آزمون کای دو انجام گرفت. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه در مجموع ۳۲۳ نمونه اخذ شد که ۲۷۲ نمونه (۸۴/۲٪) از بیمارستان قائم (عج) و ۵۱ نمونه (۱۵/۸٪) از بیمارستان امام رضا (ع) بود. ۱۶۷ نمونه (۵۱/۷٪) از دستگاه، ۱۳۷ نمونه (۴۲/۴٪) از محیط و ۱۹ نمونه (۵/۹٪) از دست پرسنل

۱. نمونه‌های غیرحیاتی نمونه‌هایی هستند که در تماس غیرمستقیم با بیماران می‌باشند نظیر تخت بیماران و محیط‌هایی شامل شیر آبدارخانه و غیره.
 ۲. نمونه‌های حیاتی نمونه‌هایی می‌باشند که در تماس مستقیم با بیماران هستند که شامل دست پرسنل و دستگاه‌هایی نظیر آمبویگ، ماسک بیهوشی، تیغه لارنگوسکوپ، ساکشن‌ها، ست‌های استریل و کل نمونه‌های گرفته شده از ICU سوختگی می‌باشد.

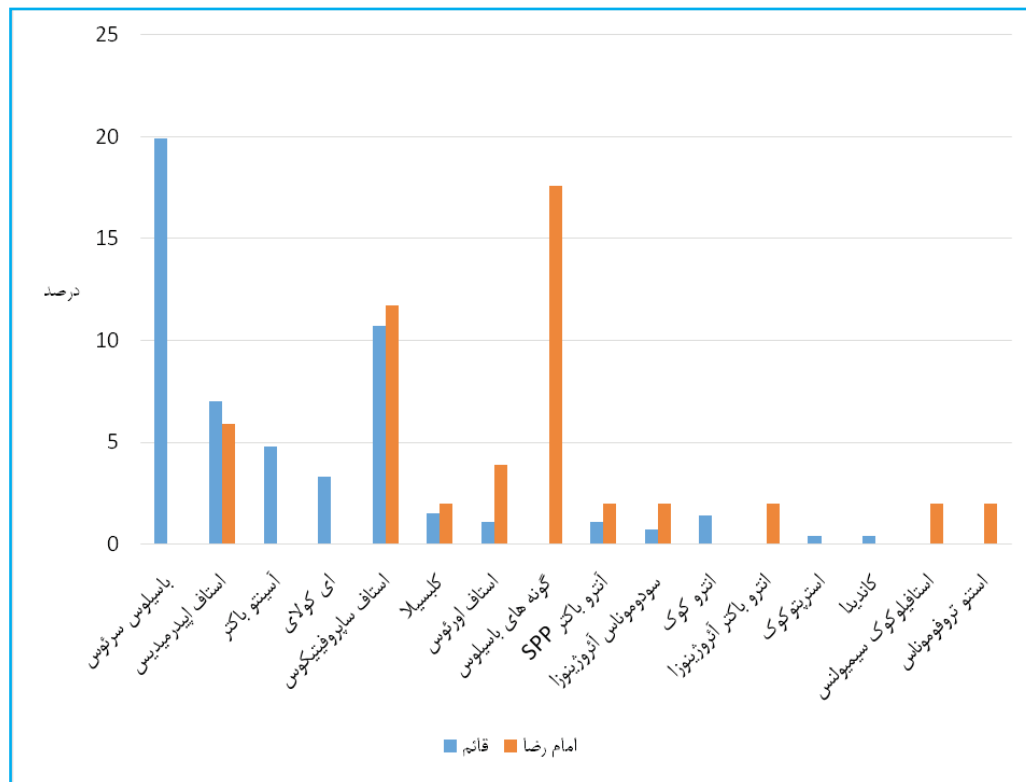
در بیمارستان قائم (عج) از ۱۴۲ نمونه حیاتی اخذ شده، ۵۷ نمونه (۴۰/۱٪) آلودگی داشتند ($p=0/021$) و در بیمارستان امام رضا (ع) از ۳۰ نمونه حیاتی اخذ شده، ۱۲ مورد (۴۰٪) آلودگی داشتند ($p=0/216$).

باسیلوس و استافیلوکوکوس اپیدرمیس به صورت مشترک، شایع ترین ارگانسیم در بخش های NICU (۱۲/۵٪) و ICU جراحی (۲۵٪) بودند. استافیلوکوکوس اپیدرمیس در ICU سوختگی مردان (۲۸/۶٪)، اتاق عمل زایشگاه (۲۰٪)، اتاق عمل اورژانس (۱۱/۱٪) و بخش دیالیز (۳/۸٪)، شایع ترین ارگانسیم بود.

شایع ترین ارگانسیم ها در بیمارستان قائم (عج) به ترتیب مربوط به باسیلوس سرئوس، استافیلوکوکوس اپیدرمیس و استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس بود. در بیمارستان امام رضا (ع) باسیل گرم مثبت، باسیل SPP و استاف کوآگولاز سه ارگانسیم شایع بودند (نمودار ۲).

همانطور که در نمودار ۱ نشان داده شده است، بیشترین آلودگی مربوط به باسیلوس ها (۵۴ نمونه، ۱۶/۷٪) و پس از آن استافیلوکوکوس اپیدرمیس (۲۲ نمونه، ۶/۸٪) و استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس (۱۶ نمونه، ۵/۰٪) بود. ۱۲۸ مورد (۴۷/۱٪) از نمونه های بیمارستان قائم (عج) و ۱۷ مورد (۳۳/۳٪) از نمونه های بیمارستان امام رضا (ع) مثبت شدند که تفاوت آماری معنی داری بین آن دو وجود نداشت ($p=0/071$).

از ۱۳۲ دستگاه بررسی شده در بیمارستان قائم (عج)، ۴۳ مورد (۳۲/۶٪) و از ۳۵ دستگاه بررسی شده در بیمارستان امام رضا (ع)، ۱۰ مورد (۲۸/۶٪) آلودگی داشتند که تفاوت آماری معنی داری بین آن دو وجود نداشت ($p=0/68$). همچنین در بررسی محیط از ۱۲۱ نمونه اخذ شده در بیمارستان قائم (عج)، ۶۸ مورد (۵۶/۲٪) و از ۱۶ نمونه بیمارستان امام رضا (ع)، ۷ مورد (۴۳/۸٪) آلودگی داشتند که تفاوت آماری معنی داری بین آنها وجود نداشت ($p=0/42$).



نمودار ۲. توزیع درصد فراوانی موارد مثبت از نظر ارگانسیم های مختلف به تفکیک دو بیمارستان

عفونت‌های بیمارستانی، یکی از مهم‌ترین مشکلات بیمارستان محسوب می‌شود که یکی از علل شایع آن، آلودگی ابزار، لوازم و تجهیزات پزشکی با عوامل باکتریال می‌باشد. این عوامل به شدت سلامت بیماران را تهدید می‌کنند و از عوامل مهم عفونت‌های بیمارستانی هستند که عمدتاً مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها بوده و باعث طولانی شدن مدت بستری بیمار در بیمارستان می‌شوند (۲۲-۲۴). در سال‌های اخیر به بهداشت دست در بیمارستان‌ها توجه شده است (۲۰)، اما نکته‌ای که عموماً در بیمارستان‌ها مورد غفلت قرار می‌گیرد، بهداشت محیط بیمارستانی است. محیط بیمارستان به‌ویژه بیمارستان‌های فرسوده می‌تواند محلی برای کلونیزه شدن باکتری‌های بیماری‌زا باشد؛ به‌عنوان مثال در مطالعه‌ای مشخص شده سیستم آبی بیمارستان‌ها دارای آلودگی با لژیونلا هستند که به‌ویژه در سیستم آبی فرسوده بیشتر مشاهده می‌شود و می‌تواند سبب پنومونی‌های مرگبار برای بیماران بستری شود (۲۵، ۲۶)، لذا مطالعات در این حیطة و توجه به امر محیط بیمارستان در پیشگیری از موارد مرگ‌ومیر بیمارستان می‌تواند مؤثر باشد. این مطالعات به‌ویژه در بخش‌های پرخطر اهمیت بالایی پیدا می‌کنند. از عوامل اصلی مرگ‌ومیر بیماران سوختگی، عفونت زخم سوختگی است (۲۷)، لذا کنترل میکروبی در بخش سوختگی دارای حائز اهمیت بسیار بالایی است؛ به‌ویژه که هزینه‌های سلامت برای بیمار سوختگی بالاست و چندین عمل پیوند بافت را تا تریخیص طی می‌کنند که می‌تواند با عدم رعایت ملاحظات بهداشت محیطی جان بیمار را به مخاطره اندازد. علاوه بر این بخش‌های ICU به دلیل نقص عملکرد سیستم ایمنی بیماران عمدتاً محلی برای انتشار عفونت و آلودگی محیط بخش و مخاطرات برای بیماران بعدی است (۲۸). مطالعات مختلف نشان می‌دهد آلودگی‌ها با پراکندگی و شیوع متفاوتی در بخش‌های مختلف وجود دارد. در مطالعه‌ای در لهستان از ۱۶۱ نمونه اخذ شده محیط بیمارستان، ۶۹/۶٪ مثبت گزارش شدند که شامل ۱۹ گونه باکتری بودند که در میان آنها پاتوزن‌های مهم بیماری‌زا شامل استینوباکتر، انتروکوک،

استافیلوکوک‌های کوآگواتز منفی و استافیلوکوک اورئوس وجود داشتند که تهدید کننده حیات بیماران بستری هستند. این آلودگی‌ها در برخی بخش‌ها با ریسک عفونت بالاتر، بیشتر مشاهده شده‌اند (۲۹). در ایران در مطالعه بزرگ‌تری اسفدن و همکاران در بخش‌های مختلف مرکز آموزشی و درمانی شهدای قاین از ۵۴۲ نمونه آلودگی باکتریال، بیشترین فراوانی مربوط به باکتری‌های گرم مثبت (۳/۷۷٪) بود و فراوانی باکتری‌های گرم منفی ۱۱/۶٪ گزارش شد (۳۰). در مطالعه دیگری که به بررسی آلودگی میکروبی تخت‌های بیمارستانی در بیمارستان‌های ایالت تگزاس آمریکا پرداختند، شیوع باکتری‌های گرم مثبت ۸۹/۶٪ بود (۳۱) که نتایج آن در مورد شیوع باکتری‌های گرم مثبت، مشابه نتایج استخراج شده از مطالعه حاضر و مطالعه بزرگ‌تری و همکاران بود. این در حالی است که در مطالعه ززولی و همکاران، باکتری‌های گرم منفی در بخش‌های بیمارستانی مورد مطالعه با شیوع بیشتری حضور داشتند (۱). در مطالعه یوسفی مشعوف و حیدر نیز مشابه مطالعه بزرگ‌تری و همکاران، شایع‌ترین باکتری‌های جدا شده، باسیل‌های گرم منفی (۳/۵۲٪) و کوکسی‌های گرم مثبت (۷/۴۷٪) بودند (۳۲).

در مطالعه حاضر شایع‌ترین ارگانیس‌م‌ها در بیمارستان قائم (عج) به ترتیب مربوط به باسیلوس‌ها و استافیلوکوکوس اپیدرمیس و استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس بود. در بیمارستان امام رضا (ع) نیز باسیلوس‌ها، استافیلوکوکوس‌های کوآگولاز منفی، ارگانیس‌م‌های شایع بودند. گونه‌های باسیلوس به دلیل اسپورزایی، ماندگاری بیشتری در محیط دارند و وجود آنها نشانه عدم پاک‌سازی محیطی به شکل مطلوب است. این گونه‌ها معمولاً تعیین هویت کامل نمی‌شوند و بیماری‌زا بودن آنها مورد تردید است، اما سبب مثبت شدن کشت خون به دلیل آلودگی می‌گردد. از بین باسیلوس‌ها، باسیلوس سرئوس، دومین عامل باکتریایی مسئول شیوع آلودگی مواد غذایی در فرانسه و سومین عامل آلودگی در اروپا است. علاوه بر این، عفونت‌های موضعی و سیستمیک نیز برای آن گزارش شده است که عمدتاً این موارد به شکل فردی

یا در یک بیمارستان اتفاق افتاده است. شیوع چنین عفونتی ناشناخته است و اطلاعات در مورد خصوصیات ژنتیکی و فنوتیپی سویه‌های تلقیح شده به‌طور کلی کمیاب است. در مطالعه گسترده چندمرکزی که به مدت ۵ سال از سویه‌های باسیلوس سرئوس جدا شده از بیماران و محیط‌های بیمارستان انجام شد، یک مرور کلی در مورد پیامدها، منابع و الگوهای بیماری‌زا از عفونت‌های بالینی این باکتری به دست آمد. چندین آلودگی بیمارستانی با این عامل معرفی شد. همچنین بروز آلودگی‌های بین بیمارستان توسط سویه یکسان تأیید شد. این موارد بیانگر اولین وقایع مستند بیماری‌های اپیدمی بیمارستانی توسط باسیلوس سرئوس است که مسئول آلودگی داخل بیمارستان و بین بیمارستان‌ها است (۳۳).

در مطالعه حاضر نیز در نمونه‌های اخذ شده در بیمارستان، شیوع باسیلوس‌ها تأیید شده است. در مطالعه ای در ژاپن بر روی حوله‌های قابل استفاده مجدد انجام شد، میزان گونه‌های باسیلوس در کشت خون در ژاپن نسبت به گزارش‌های کشورهای دیگر بسیار بیشتر بود. شیوع این عفونت در دهه گذشته عمدتاً در بیمارستان‌های ژاپن اتفاق افتاده است. برای روشن شدن عوامل مؤثر در این شیوع واقعی یا کاذب گونه‌های باسیلوس، ارزیابی میزان نمونه‌های کشت خون مثبت از نظر گونه‌های باسیلوس انجام شد. در نتیجه‌گیری میزان بالای آلودگی نمونه‌های کشت خون توسط گونه‌های باسیلوس در ژاپن از نظر کنترل عفونت و معالجه پزشکی بسیار نگران کننده بود (۳۴). به‌ویژه که با توجه به ساختارهای اصلی و آنزیم بتا لاکتاماز آن می‌تواند سبب گسترش سویه‌های مقاوم به دارو شود (۳۵). علاوه بر باسیلوس‌ها و گونه‌های استافیلوکوکوس، باکتری‌های بالقوه کشنده مانند آسنیتو باکتر، آنتروباکتر و سودوموناس نیز از نمونه‌های محیطی جدا شدند. وجود این عوامل بالقوه کشنده لزوم رعایت دقیق استراتژی‌های کنترل عفونت بیمارستانی و نظارت بهداشت محیطی بر بخش‌های بیمارستان را برجسته می‌سازد. این استراتژی‌ها در دستورالعمل کنترلی سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۲ منتشر شد و بازبینی و بازنگری آن به‌صورت دوره‌ای منتشر خواهد گردید (۳۶). از

نقاط ضعف این مطالعه می‌توان به محدودیت مکان‌ها و دفعات نمونه‌گیری اشاره کرد. همچنین توزیع متفاوت نمونه‌گیری در دو بیمارستان بایستی مدنظر قرار گیرد که عمدتاً وابسته به برنامه‌های کنترلی متفاوت در دو بیمارستان بود که در کمیته‌های کنترل عفونت دو بیمارستان تدوین شده بود. در هر بیمارستان بسته به شرایط خاص بیمارستان از نظر امکان انجام نمونه‌گیری، تعداد و بازه زمانی نمونه‌گیری‌ها متفاوت بود. عدم تفاوت آماری معنی‌دار در برخی تحلیل‌ها، ممکن است ناشی از حجم نمونه متفاوت در گروه‌های مورد مقایسه دو بیمارستان باشد. با این حال در نظر گرفتن دو بیمارستان اصلی شهر مشهد و بخش‌های با ریسک خطر بالا از نقاط قوت این مطالعه می‌باشد.

نتیجه‌گیری

شیوع آلودگی با باسیلوس‌ها در بیمارستان‌های مورد مطالعه حاضر شاخصی از لزوم برنامه‌های کنترلی در محیط‌های بیمارستانی است. علاوه بر این وجود باکتری‌های بیماری‌زای کلونیزه شده در محیط بیمارستان از جمله آسنیتوباکتر و گونه‌های سودوموناس که عمدتاً سویه‌های بیمارستانی مقاوم به درمان هستند، می‌تواند تهدید کننده حیات باشد. ضروری به‌نظر می‌رسد که برنامه مدون و دوره‌ای دقیق بررسی محیطی بیمارستانی با نمونه‌گیری‌های کامل از محیط و وسایل در محیط‌های بیمارستانی تدوین و اجرایی شود و جزو اصول اولیه مدیریت کنترل عفونت بیمارستان در نظر گرفته شود. علاوه بر این برنامه‌ها، نتایج مطالعات و پاتوژن‌های مطرح بیماری‌زا در محیط‌های درمانی منتشر گردیده و راهکارهای حذف آنها به مراکز درمانی توصیه شود. مدیریت بهداشت محیطی بیمارستانی در راستای حذف این گونه باکتری‌ها می‌تواند از بسیاری عفونت‌های جدی بیمارستانی پیشگیری نماید. علاوه بر این، انجام مطالعات تکمیلی در بررسی وجود قارچ‌های پاتوژن مانند گونه‌های آسپرژیلوس که می‌توانند سبب عفونت‌های جدی شوند، در محیط‌های بیمارستانی توصیه می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

نویسندگان کلیه نکات اخلاقی شامل عدم سرقت ادبی، انتشار

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از حمایت‌های مادی و معنوی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد (کد طرح: ۸۹۷۴۲) و همچنین از حمایت‌های مرکز توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان فوق تخصصی اکبر تشکر و قدردانی می‌شود.

دوگانه، تحریف داده‌ها و داده‌سازی را در این مقاله رعایت کرده‌اند. همچنین هرگونه تضاد منافع حقیقی یا مادی که ممکن است بر نتایج یا تفسیر مقاله تأثیر بگذارد را رد می‌کنند.

References

- Zazouli M-A, Yazdani-charati J, Ahanjan M, Eslamifar MF. Bacterial contamination of environmental surfaces in two educational hospitals under the auspices of Mazandaran University of Medical Sciences. 2017;3(1):36-41
- Mamishi S, Pourakbari B, Teymuri M, Babamahmoodi A, Mahmoudi S. Management of hospital infection control in Iran: a need for implementation of multidisciplinary approach. 2014;5(4):179-86.
- Lobdell KW, Stamou S, Sanchez JA. Hospital-acquired infections. *Surgical Clinics*. 2012;92(1):65-77.
- WHO Patient safety. Health care-associated infections fact sheet. 2016. Available at https://www.who.int/gpsc/country_work/gpsc_ccisc_fact_sheet_en.pdf
- Haque M, Sartelli M, McKimm J, Bakar MA. Health care-associated infections—an overview. *Infection and drug resistance*. 2018;11:2321.
- Pittet D, Allegranzi B, Boyce J. The World Health Organization guidelines on hand hygiene in health care and their consensus recommendations. 2009;30(7):611-22.
- Askarian M, Mahmoudi H, Assadian O. Incidence of nosocomial infections in a big university affiliated hospital in Shiraz, Iran: A six-month experience. 2013;4(3):366.
- Ahoyo TA, Bankolé HS, Adéoti FM, Gbohoun AA, Assavèdo S, Amoussou-Guénou M, et al. Prevalence of nosocomial infections and anti-infective therapy in Benin: results of the first nationwide survey in 2012. 2014;3(1):17.
- Boyce JM. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *Journal of hospital infection*. 2007;65:50-4.
- Noroozi R, MohammadHadi MH, Zafarzadeh A, Salehi L, Abasi Z. Assessment of Microbial Contamination of Surfaces and Medical Equipment in Wards of the Panjom Azar Hospital of Gorgan in 2014. 2014;1(3):216-24.
- Lee M, Chiu C, Chow V, Lam R, Lai R. Prevalence of hospital infection and antibiotic use at a university medical center in Hong Kong. 2007;65(4):341-7.
- Bijari B, Abbasi A, Hemati M, Karabi K. Nosocomial infections and related factors in southern khorasan hospitals. 2015;8(4):69-73.
- Tolabi T AF, Payamani SH. Evaluation of compliance of general principles of prevention of nosocomial infections in hospitals Khorramabad 2004-2005. *Scientific Journal of Lorestan University of Medical* 2006;8:37-46.
- Perdelli F, Cristina M, Sartini M, Spagnolo A, Dallera M, Ottria G, et al. Fungal contamination in hospital environments. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2006;27(1):44-7.
- Sattar S. Microbicides and the environmental control of nosocomial viral infections. 2004;56:64-9.
- Weinstein RA, Hota B. Contamination, disinfection, and cross-colonization: are hospital surfaces reservoirs for nosocomial infection? *Clinical infectious diseases*. 2004;39(8):1182-9.
- Karami G, Emtiyazipoor Z, Rasuli Ravandi F, Khazei M. Evaluating The Effect Of Hospital Medical Instruments On The Nosocomial Infection Risk. 2015;13(7):579-87.
- Vandijck DM, Labeau SO, Vogelaers DP, Blot SI. Prevention of nosocomial infections in intensive care patients. *Nurs Crit Care*. 15(5):251-6.
- Fernstrom A, Goldblatt M. Aerobiology and its role in the transmission of infectious diseases. *Journal of pathogens*. 2013;2013.
- Best E, Parnell P, Couturier J, Barbut F, Le Bozec A, Arnoldo L, et al. Environmental contamination by bacteria in hospital washrooms according to hand-drying method: a multi-centre study. *Journal of Hospital Infection*. 2018;100(4):469-75.
- Chaoui L, Mhand R, Mellouki F, Rhallabi N. Contamination of the surfaces of a health care environment by multidrug-resistant (MDR) bacteria. *International journal of microbiology*. 2019;2019: 3236526
- Kim YA, Lee H, Lee K. Contamination of the hospital environmental by pathogenic bacteria and infection control. *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*. 2015;20(1):1-6.
- Talon D. The role of the hospital environment in the epidemiology of multi-resistant bacteria. *Journal of Hospital Infection*. 1999;43(1):13-7.
- Park SH. Management of multi-drug resistant organisms in healthcare settings. *Journal of the Korean Medical Association*. 2018;61(1):26-35.
- Ghanizadeh G, Mirmohammadlou A, Esmaeili D. Survey of legionella water resources contamination in Iran and foreign countries: A Systematic Review. *Iranian Journal of*

- Medical Microbiology. 2016;9(4):1-15.
26. Ahmadi E, Ghazvini K, Yekta-Roudi H, Najafpoor A, Ghaderifar S, Youssefi M. Factors Affecting Hospital Water System Contamination with *Legionella pneumophila* Northeast of Iran. *J Appl Environ Biol Sci*. 2017;7(1):105-10.
27. Rafla K, Tredget EE. Infection control in the burn unit. *Burns*. 2011;37(1):5-15.
28. Hanberger H, Arman D, Gill H, Jindrák V, Kalenic S, Kurcz A, et al. Surveillance of microbial resistance in European Intensive Care Units: a first report from the Care-ICU programme for improved infection control. *Intensive care medicine*. 2009. 35(1); 91-100.
29. Róžańska A, Romaniszyn D, Chmielarczyk A, Bulanda M. Bacteria contamination of touch surfaces in Polish hospital wards. *Medycyna pracy*. 2017;68(4).
30. Esfeden ZB, Moghanni M, Eslami R, Noori M, Ahmadi S, Naderi E. Study of bacterial contamination in different parts of the center Educational and therapeutic center in Qaen Shohada Hospital during the years 2011-2016. 2018.
31. Young JM, Naqvi M, Richards LJAjoic. Microbial contamination of hospital bed handsets. 2005;33(3):170-4.
32. YOUSEFI MR, HAIDAR BZ. Survey on microbial contamination of intensive care wards of hamadan hospitals. 2001. *Journal Of Iranian Society Anaesthesiology And Intensive Care* 2000; 20(32): 29-36.
33. Glasset B, Herbin S, Granier SA, Cavalié L, Lafeuille E, Guérin C, et al. *Bacillus cereus*, a serious cause of nosocomial infections: epidemiologic and genetic survey. 2018;13(5):e0194346.
34. Saito N, Kondo J, Haruki S, Itoga M, Yamamoto A, Kimura M, et al. Possible involvement of reusable towels in the high rate of *Bacillus* species-positive blood cultures in Japanese hospitals. 2016;22(2):96-101.
35. Jalalpoor, S., Abousaidi, H. Survey Role and Important of Surfaces Structure and β -lactamase of *Bacillus cereus* in Drug Resistant. *Journal of Microbial World*, 2009; 2(3): 169-176 .
36. Organization WH. Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2002.
- 37.