مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
۱۰۱۱-۱۰۱۵:۵؛۱۳۹۲ (ویژه نامه کمیته تحقیقات دانشجویی)

Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
2013;5(Student Research Committe Supplementary):1011-1015

مقاله پژوهشی

بررسی آلودگی میکروبی هوای اتاق های عمل بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی در شهر بجنورد در سال های ۱۳۹۲-۱۳۹۱

حمیده ترکانلو[۱]، راضیه براتی[۱]، نیره نعیمی[۲]*

[۱] دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۲] مربی عضو هیأت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[*] **نویسنده مسئول**: دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
پست الکترونیک: naeimi_n@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: *در بین بخش های بیمارستان، اتاق های عمل به دلیل شرایط خاصی که بیماران در این اتاق ها دارند از قبیل باز بودن محل جراحی و افزایش شانس آلودگی بافت های داخلی بدن به انواع عفونت های میکروبی، دارای اهمیت خاصی می باشند لذا هدف از این مطالعه تعیین میزان آلودگی میکروبی هوای اتاق های عمل بیمارستان های امام علی (ع) و بنت الهدی شهرستان بجنورد و در صورت امکان اقداماتی برای کاهش عفونت های بیمارستانی می باشد.*

مواد و روش کار: *در این مطالعه از نمونه برداری به روش غیر فعال ته نشینی طی ماه های اسفند ۹۱ لغایت اردیبهشت ماه ۹۲ و محیط کشت تریپتون سوی آگار استفاده شد. از تست های افتراقی آزمون کاتالاز، اکسیداز، DNASE، اندول، همولیز، رنگ آمیزی گرم و حرکت جهت شناسایی میکروارگانیسم ها استفاده گردید.*

یافته ها: *مجموع بار میکروبی اندازه گیری شده در ۸ اتاق عمل بیمارستان امام علی (ع) و ۲ اتاق عمل زایشگاه بنت الهدی به ترتیب ۴۷۱ و ۱۱۰ $cfu/m^2/hr$ برآورد گردید. میکروارگانیسم های غالب در هوای اتاق های عمل مورد بررسی نیز شامل استافیلوکوکوس اورئوس، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، استرپتوکوکوس میتیس و باسیلوس سوبتیلیس بودند.*

نتیجه گیری: *در صورت مدیریت نامناسب بهداشت محیطی و نادیده گرفتن وضعیت آلودگی میکروبی هوای اتاق های عمل علاوه بر اختلال در روند بهبود بیماران، با ایجاد عفونت ها مختلف موجب توسعه بیماری، طولانی شدن زمان بستری و ایجاد هزینه های مادی و معنوی می گردد.*

واژه های کلیدی: *کیفیت هوا، آلودگی میکروبی، اتاق عمل، بجنورد*

مقدمه

بیمارستان ها یکی از مراکز مهم درمان و مراقبت از بیماران می باشند اما در صورت عدم توجه به مسائل بهداشتی و حفاظتی در بیمارستان، منجر به بیماری هایی تحت عنوان عفونت های بیمارستانی می گردد [۱]. عفونت های بیمارستانی به عفونتی اطلاق می گردد که در زمان بستری بودن در بیمارستان ایجاد شده و هنگام پذیرش بیمار وجود نداشته و در دوران کمون نیز نبوده است و علاوه بر آن بایستی عفونت هایی را هم که در محیط بیمارستان برای پرسنل پیش می آید جزء عفونت های بیمارستانی تلقی نمود. عفونت های بیمارستانی به سختی درمان شده و گاهی منجر به مرگ بیماران گشته که به طور مستقیم و غیر مستقیم سبب افزایش چشمگیر هزینه های بیمارستانی و ایجاد مخاطرات بهداشتی جدید در جوامع مختلف می گردند [۳،۲]. یکی از مهمترین راه های ایجاد این عفونت ها استنشاق هوای آلوده می باشد. اکثر آلودگی های منتشره در هوا ذرات جامد یا مایعی هستندکه حامل انواع مختلف باکتری ها، قارچ ها و

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-10-30]

ویروس ها می باشند. همچنین هوای بیمارستان می تواند حامل میکروب های بیماریزای عامل بیماری های عفونی نیز باشد [۵،۴]. از شاخص های میکروبی متعددی در هوا می توان به لیستریا، سودوموناس آئروژنوزا، اشرشیاکلی، استرپتوکوکوس اورئوس، کلبسیلا و تعدادی از خانواده استافیلوکوک ها اشاره نمود [۱]. در مطالعه محمدیان و همکاران بر روی آلودگی میکروبی هوای بیمارستان امام خمینی و شهید زارع شهر ساری مشخص گردید که آلودگی میکروبی در تمام بخش های بیمارستان مذکور از جمله بخش جراحی عمومی وجود دارد از این میان شاخص های میکروبی مشاهده شده، استافیلوکوک، سودوموناس آئروژینوزا و کوکسی های گرم مثبت به ترتیب فراوان ترین بودند [۴].

در بین بخش های بیمارستان، اتاق های عمل به دلیل شرایط خاصی که بیماران در این اتاق ها دارند مانند باز بودن محل جراحی و افزایش شانس آلودگی بافت های داخلی بدن که مستعد ابتلا به انواع عفونت های میکروبی هستند، دارای اهمیت خاصی می باشند [۶].

در مطالعه محمدیان و همکاران نیز مشخص گردید که تعداد کلنی های شمارش شده در هر مترمکعب هوا در اتاق های عمل به مراتب بیشتر از بخش های دیگر بیمارستان ها می باشد [۴]. بنابراین، در صورت عدم توجه به وضعیت آلودگی میکروبی هوای اتاق های عمل و مدیریت نامناسب بهداشت محیطی، علاوه بر اختلال در روند تسریع بهبود بیماران، با ایجاد عفونت های مختلف موجب گسترش بیماری، طولانی شدن زمان بستری و ایجاد هزینه های مادی و معنوی می گردد [۶]. لذا هدف از انجام تحقیق حاضر تعیین میزان آلودگی میکروبی هوای اتاق های عمل بیمارستان های امام علی (ع) و زایشگاه بنت الهدی (تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی) شهر ستان بجنورد جهت آگاهی از میزان آلودگی میکروبی و نوع میکروارگانیسم غالب و اطلاع رسانی به مسئولین مربوطه و در صورت امکان اقداماتی برای کاهش عفونت های بیمارستان و کاهش هزینه های محتمل به سیستم بهداشتی درمانی می باشد که از طریق نمونه برداری از هوای اتاق های عمل بیمارستان های امام علی (ع) و زایشگاه بنت الهدی شهر ستان بجنورد انجام پذیرفت.

روش کار

در این مطالعه جهت نمونه برداری از روش غیر فعال (Passive) ته نشینی طی سه ماه متوالی از اسفند ۹۱ لغایت اردیبهشت ماه ۹۲ استفاده گردید. بیمارستان امام علی (ع) دارای ۸ اتاق عمل و بنت الهدی دارای ۲ اتاق عمل می باشد که در طی سه ماه، ۶۴ نمونه از هوای اتاق های عمل بیمارستان امام علی (ع) و ۱۶ نمونه از زایشگاه بنت الهدی (بدون لحاظ نمودن نمونه های شاهد) به روش ته نشینی گردآوری گردید. نمونه برداری از هر اتاق عمل در هر روز بسته به مدت زمان انجام هر عمل که بایستی حداقل یک ساعت بطول انجامد حداکثر ۴ نمونه برداشت گردید. جهت نمونه برداری از پلیت یک بار مصرف استریل استفاده شد. محیط کشت تریپتون سوی آگار در شرایط کاملاً استریل آماده سازی و در هر مرحله از نمونه برداری از آلوده نبودن محیط های کشت اطمینان حاصل شد. نمونه های شاهد نیز قبل از شروع بکار هر اتاق عمل برداشته شدند. جهت نمونه برداری پلیت های حاوی محیط کشت در محل معین در فاصله یک متری از زمین و یک متر فاصله با تخت بیمار که معمولاً روی دستگاه کوتر بود به مدت یک ساعت در معرض هوا قرار می گرفتند و پس از پایان عمل به آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده بهداشت منتقل و در انکوباتور ^0C ۱±۳۶ به مدت ۴۸ ساعت قرار داده می شدند. بعد از سپری شدن زمان مذکور، جهت شناسایی میکروارگانیسم ها از تست های افتراقی آزمون کاتالاز، آزمون اکسیداز، آزمون DNASE، کواگولاز لوله ای، آزمون مانیتول، ایندول، همولیز، حرکت و رنگ آمیزی گرم استفاده شد.

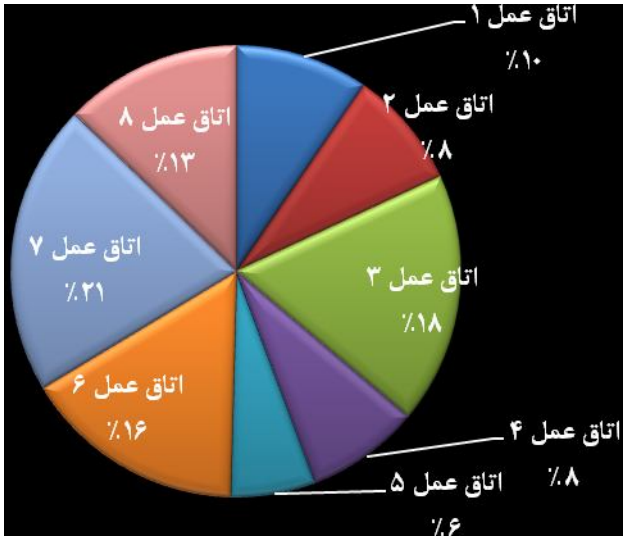
یافته ها

نتایج حاصل از سنجش تعداد کلنی ها در هوای اتاق های عمل بیمارستان های امام علی (ع) و بنت الهدی شهر بجنورد در جدول ۱ ارائه شده است. مجموع بار میکروبی اندازه گیری شده در ۸ اتاق عمل بیمارستان امام علی (ع) و ۲ اتاق عمل زایشگاه بنت الهدی به ترتیب ۴۷۱ و ۱۱۰ $cfu/m^2/hr$ برآورد گردید. همچنین از ۳۶۳ پلیت کشت

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-10-30]

جدول ۱: میانگین تعداد کلنی ها ($cfu/m^2/hr$) در هوای اتاق های عمل

نام بیمارستان	اتاق عمل	میانگین تعداد کلنی های نمونه شاهد	میانگین تعداد کلنی های در نمونه های اصلی
امام علی (ع)	۱	۷	۴۸
	۲	۱۶	۳۶
	۳	۱۶	۹۶
	۴	۸	۲۹
	۵	۱۰	۲۳
	۶	۹	۸۲
	۷	۵	۱۰۵
	۸	۱۵	۵۲
بنت الهدی	۱	۶	۷۲
	۲	۱	۳۸



شکل ۱: درصد فراوانی کلنی های موجود در اتاق های عمل بیمارستان امام علی (ع)



شکل ۲: درصد فراوانی کلنی های موجود در اتاق های عمل بیمارستان بنت الهدی

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-10-30]

داده شده، ۳۵۸ مورد از نظر وجود باکتری مثبت و ۵ مورد منفی بودند. درصد فراوانی تعداد کلنی ها در اتاق های عمل بیمارستان امام علی (ع) و بنت الهدی نیز در شکل های ۱ و ۲ ارائه شده است.

با توجه به نتایج حاصل از تست های افتراقی، بیشترین باکتری های جداسازی شده از هوای اتاق های عمل به روش تـه نشینی شامل استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سوبتیلیس، استرپتوکوکوس میتیس بودند. باکتریهای کلبسیلا و اشرشیاکلی در نمونه ها یافت نشد. رنگ آمیزی گرم نیز حاکی از حضور کوکسی ها و در موارد اندک باسیل های گرم مثبت بودند.

بحث

با توجه به نتایج حاصل از شمارش تعداد کلنی ها (جدول ۱) مشخص می گردد که بیشترین مقدار کلنی ها مربوط به اتاق عمل شماره ۷ با ۲۱٪ و کمترین آن با ۶٪ مربوط به اتاق عمل ۵ بیمارستان امام علی (ع) می باشد که می تواند به دلیل نوع و مدت زمان عمل، تعداد افراد حاضر در اتاق، دفعات باز و بسته شدن درب اتاق عمل و همچنین فرصت کم جهت استریلیزاسیون بدلیل فعالیت مداوم اتاق های عمل باشد. ناپولی[1] و همکاران در مطالعه ای که بر روی آلودگی هوای اتاق عمل ارتوپدی در طی ۶۰ نمونه برداشت شده انجام دادند مقدار متوسط بار میکروبی با روش غیرفعال را ۲۲۳۲/۹ $cfu/m^2/hr$ گزارش نمودند و در ۵٪ جراحی ها استافیلوکوک اورئوس را از هوای اتاق عمل جداسازی نمودند [۵]. پاسکورلا[2] و همکاران نیز در بررسی آلودگی میکروبی هوای ۲۹ اتاق های عمل بیمارستان پارما در ایتالیا از ۱۴۷ نمونه برداشت شده به روش غیر فعال شمارش باکتریها را بین صفر تا ۴۲ باکتری گزارش نمودند [۷]. نتایج پژوهش امانلو و همکاران نیز بر روی آلودگی میکروبی در اتاق های عمل بیمارستان امیرالمومنین (ع) شهرستان زابل (۳۸۰ نمونه) حاکی از آلودگی میکروبی ۲۷/۶٪ اتاق های عمل بود که کمترین آلودگی میکروبی از نمونه های اخذ شده از هوای اتاق عمل بدست آمدند [۸].

در بررسی تست های افتراقی در نمونه ها کلبسیلا و اشرشیاکلی یافت نشد. اشرشیاکلی در خارج از روده انسان می تواند منجر به بروز عفونت های بخش تحتانی دستگاه تنفسی، مجاری ادراری، صفراوی، چشمی، مننژیت و سپتی سمی گردد. کلبسیلا پنومونیه نیز که در دستگاه تنفس و در مدفوع حدود ۵ درصد افراد سالم وجود دارد می تواند در اثر تراکم در ریه منجر به نکروز و خونریزی شدید گردد. همچنین قادر به ایجاد عفونت های ادراری و ضایعات موضعی شده و عامل اصلی سپتی سمی در بخش کودکان بیمارستان باشد که می تواند در اثر عدم گندزدایی مناسب و مستمر ایجاد گردد که نتایج این تحقیق با نتایج گلی و همکاران در بررسی آلودگی میکروبی بیمارستان دلیجان در مورد دو باکتری مذکور همخوانی ندارد [۱].

از باکتری های جداسازی شده از هوای اتاق های عمل به روش تـه نشینی استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سوبتیلیس، استرپتوکوکوس میتیس بودند. که با نتایج تحقیق ندافی و همکاران در بخش های مختلف بیمارستان مرکز طبی کودکان تهران از لحاظ استافیلوکوک و باسیلوس همخوانی دارد [۹]. گلی و همکاران نیز در هوای اتاق عمل دلیجان استافیلوکوکوس شلی فری را شناسایی نمودند [۱].

استافیلوکوک اپیدرمیس عامل مهم ایجاد عفونت های بیمارستانی و عفونت در اعضای مصنوعی بدن مانند عفونت دریچه قلبی بشمار می آید. بعضی از باسیلوس ها جزء فلور طبیعی روده انسان و حیوانات می باشند و اغلب فرصت طلب بوده و باعث ایجاد بیماری در افراد دچار نقص ایمنی مانند مبتلایان به ایدز و دیابت می شوند [۹].

استرپتوکوک ها باکتری های گرم مثبت و کروی هستند که به طور وسیعی در طبیعت پراکنده اند. منبع اصلی استرپتوکوک، حاملین ارگانیسم هستند که موجب انتشار استرپتوکوک از طریق آئروسل دستگاه تنفسی یا پوست به افراد دیگر می شوند. ترشحات بینی افراد حامل، منبع بسیار خطرناک انتشار این ارگانیسم محسوب می شود. بسیاری از استرپتوکوک ها اعضاء فلور طبیعی انسان بوده و در صورت قرار گیری در قسمت های غیر معمول، خود بیماری زا می شوند. استرپتوکوک آگالاکتیه از نظر پزشکی

1 -Napoli
2 -Pasquarella

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-10-30]

اهمیت داشته و بیماری هایی که ایجاد می کند مننژیت و سپتی سمی نوزادان است [۱۰].

نتیجه گیری

با توجه به نتایج میکروبی حاصله و به منظور بهبود کیفیت هوای اتاق های عمل، پایش دوره ای میکروبی و توجه به سیستم های تهویه و نظارت بر بهره برداری صحیح آنها می تواند مؤثر واقع شود.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر حاصل طرح مصوب شماره ۵۹۴/پ/۹۱ معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی (کمیته تحقیقات دانشجویی) است که نویسندگان مقاله بر خود لازم می دانند مراتب تشکر و قدردانی خود را از حمایت های مادی و معنوی دانشگاه و کارشناس محترم آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده بهداشت آقای مهندس قربانپور بعمل آورند.

References

1. Goli A., Talaie A.R., Microbiological studies of Delijan's Emam Sadegh hospital, Healthcare Research J., 2010; 6: 868-880 [Persian].
2. Aslesoleimani H., Afhami SH., Prevention and Control of nosocomial infection, Teimorzade Press, 2008 [Persian].
3. Pasquarella C., Vitali P., Saccani E., Manotti P., Boccuni C., Ugolotti M., "et al", Microbial air monitoring in operating theatres: experience at the University Hospital of Parma, Journal of Hospital Infection, 2012; 81: 50-57.
4. Mohammadian M., Movahedi M., Survey of biological factors in indoor air of Emam Khomeini and Shahid Zare hospitals in Sari during 2008, Journal of north Khorasan University of medical sciences, 2010; 2(2-3): 51-58 [Persian].
5. Napoli C., Tafuri S., Montenegro L., Cassano M., Notarnicola A., Lattarulo S.," et al"., Air sampling methods to evaluate microbial contamination in operating theatres: results of a comparative study in an orthopaedics department, Journal of Hospital Infection, 2012; 80: 128-132.
6. Abdollahi A., Mahmoudzadeh S., Microbial Profile of Air Contamination in Hospital Wards, Iranian Journal of Pathology ,2012; 7 (3):177 – 182 [Persian].
7. Pasquarella C., Vitali P., Saccani E., Manotti P., Boccuni C., Ugolotti M., "et al. ", Microbial air monitoring in operating theatres,experience at the University Hospital of Parma, Journal of Hospital Infection,2012; 81:50-57.
8. Amanlo S., Farjah GH., Taghavi M., Kalarestagh H., Jahantigh H, Sabouri GH., Microbial contamination of operating theaters in Amiralmomenin hospital of Zabol, Journal of North Khorasan University of Medical Sciences, 2011, 3 (3): 7-14 [Persian].
9. Naddafi K., Rezaei S., Nabizadeh R., Yonesian M., Jabbari H., Density of Airborne Bacteria in a Children.s Hospital in Tehran, Iran, J. Health & Environ., 2009, 1(2), 75-80[Persian].
10.Zeighami H., Haghi F., Anvari Sh., Ghazisaeidi K., Javets microbiology, Andishe rafee Press, 2010 [Persian].

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-10-30]

Original Article

Microbial air monitoring in operating theatres in Hospitals of North Khorasan University of medical sciences in Bojnourd city during 2013

*Torkanloo H[1], Barati R[1], Naimi N[*2]*

[1] students of environmental health, Health School, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[2] M.Sc of Environmental Health, Faculty member of Health School, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

***Corresponding Author:** Health School, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
Email: naeimi_n@yahoo.com

Abstract

Background & Objectives: *between hospital wards, operating theatres are very important because of special conditions of patients such as opening of surgical sites and increases the chance of infection at internal body tissues to bacterial contamination. Therefore the purpose of this study are to evaluate the level of microbial contamination of air in Emam Ali and Bentolhoda operating theatres using passive sampling system and decrease of nosocomial infections.*

Method and Materials: *microbial air contamination was evaluated through passive sampling using tryptone soya agar between March and May 2013. Differential tests such as catalase, oxidize, DNASE, indole, hemolysis, gram stain and motility were performed.*

Results*: during surgery, the mean bacterial loads recorded were 471 and 110 cfu/m^2/hr in Emam Ali and Bentolhoda hospitals, respectively. Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Streptococcus mitis and Bacillus Subtilis were detected in most operating theatres.*

Conclusions*: While environmental health management and microbal contamination in operating theatres have been ignored, they can cause disorder in recovery, spread of sickness by infections, prolonged of hospitalization and causing Spiritual and material costs.*

Keywords : *air quality, microbial contamination, operating theatre, Bojnurd*

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-10-30]