مقاله اصلی
Original Article

مجله ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت ها
e-ISSN: ۲۳۸۳-۱۹۰۱ p-ISSN: ۲۳۴۵-۲۴۵۵
دوره۳. شماره ۳. پاییز ۱۳۹۴، صفحات ۱۴۷ تا ۱۵۴

بررسی بایوآئروسل‌های قارچی در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان طالقانی با دو روش پلیت‌گذاری و بایوآئروسلمتری در سال ۱۳۹۲

محمدرضا مسعودی نژاد [۱]، علی قجری [۲]، نادره هزار خانی [۳]، اسماء علی یاری [۳*]

۱. گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: بیوآئروسل‌ها با گستره وسیعی از اثرات بهداشتی شامل بیماری‌های عفونی و واگیر، اثرات سمی حاد، آلرژی و حتی سرطان در ارتباط می‌باشند و محیط‌های بیمارستانی از این منظر می‌تواند مشکلات ثانویه‌ای را برای بیماران و مراجعان ایجاد نمایند. هدف این مطالعه بررسی بایوآئروسل‌های قارچی در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان آیت‌الله طالقانی تهران با رویکرد مقایسه دو روش پلیت‌گذاری و بایوآئروسلمتری بود.

روش بررسی: این مطالعه به روش میدانی، توصیفی – مقطعی بود. نمونه‌برداری با دو روش فعال و غیرفعال، در دو مرحله صبح و عصر و روی محیط کشت سابرودکستروز آگار، در ارتفاع ۱۲۰ سانتی‌متر از زمین با دبی ۳۵/۵ لیتر بر دقیقه و زمان ماند ۱۰ دقیقه انجام گردید. به‌علاوه اثر عوامل محیطی مانند دما و رطوبت نیز موردبررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: ۷۵٪ محل‌های اندازه‌گیری از دیدگاه تعداد کلنی‌های قارچ در نوبت‌های مختلف نمونه‌برداری به روش پلیت‌گذاری در سطح **B** استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا که سطح تمیز است، قرار داشتند و ۸۰٪ محل‌های اندازه‌گیری درروش نمونه‌برداری فعال، در سطح **C** استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا که سطح آلودگی متوسط است، قرار داشتند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، روش نمونه‌برداری فعال بیوآئروسل‌ها در مقایسه با روش پلیت‌گذاری، از حساسیت و دقت بیشتری برخوردار است. در مقایسه نتایج با استانداردها مشخص گردید بیشتر نقاط نمونه‌برداری شده ازلحاظ میزان آلودگی در شرایط خوب و قابل‌قبول قرار دارند و تعداد اندکی از مناطق نیاز به تهویه مناسب‌تری دارند. میزان تهویه با استفاده از سیستم‌های تهویه منطبق بر استانداردهای معتبر جهانی، می‌تواند نقش مهمی در بهبود کیفیت هوای داخل محیط‌های بیمارستانی ایفا نماید.

واژگان کلیدی: آلودگی هوا، هوای داخل ساختمان، بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان، بایوآئروسل، قارچ

مقدمه

آلاینده‌های هوای محیط‌های بسته به طرق مختلفی ازجمله عوامل شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی تقسیم‌بندی می‌شوند (۱). انسان در روز تقریباً $10m^3$ هوا تنفس می‌کند(۲). آلودگی هوای داخل ساختمان یکی از مهم‌ترین عوامل مخاطره‌آمیز است که می‌تواند سلامتی افراد را در جوامع مختلف به‌شدت تحت تأثیر قرار دهد(۳). اهمیت کیفیت هوای داخل ساختمان به دلیل زمان زیادی است که افراد در این محیط‌ها سپری می‌کنند (۴). امروزه نگرانی‌ها در خصوص آلودگی‌های هوای محیط‌های داخلی افزایش‌یافته است و در لیست یکی از پنج عامل خطر محیطی اصلی قرار دارد. آلاینده‌های بیولوژیک به شکل بیوآئروسل‌ها، یکی از منابع عمده آلودگی هوای داخل محسوب می‌گردد که شامل سلول‌های باکتریایی، قطعات متلاشی‌شده سلول‌ها، اسپورهای قارچ و تولیدات جانبی حاصل از متابولیسم میکروبی می‌باشد. قطر آئرودینامیک ذرات بیولوژیک هوابرد بین ۰/۰۱ تا ۱۰۰ میکرومتر می‌باشند (۳, ۵). بیوآئروسل‌ها از راه‌های مختلف استنشاق، بلع یا جذب پوستی(وارد بدن انسان می‌شوند و اثرات بهداشتی مختلفی را ایجاد می‌نمایند که شامل بیماری‌های واگیر، اثرات سمی حاد، آلرژی و سرطان می‌باشند. استنشاق مهم‌ترین مسیر انتقال این میکروارگانیسم‌ها به بدن می‌باشد (۶-۸). کیفیت هوای محیط‌های بسته به‌آسانی قابل‌تعیین و کنترل نبوده و درنتیجه کیفیت نامناسب هوای این‌گونه محیط‌ها، سلامت شاغلین و افراد ساکن در این اماکن را تحت تأثیر قرار می‌دهد(۹). عوامل محیطی از قبیل دما، رطوبت و میزان تهویه تأثیر بسزایی در غلظت بیوآئروسل‌های داخل ساختمان دارد. در طراحی ساختمان‌های جدید به دلیل تمرکز روی حفظ انرژی میزان تهویه کاهش‌یافته است که این امر منجر به افزایش غلظت بیوآئروسل‌ها در محیط‌های داخلی گردیده است (۱۰). اسپور قارچ‌ها تقریباً در همه‌جا وجود دارند. تعداد و گستردگی زیاد اسپورهای قارچی و انتشار وسیع آن‌ها می‌تواند باعث ایجاد شکل‌های

* آدرس نویسنده مسئول مکاتبات: asmaaliyari@yahoo.com

مختلف بیماری گردد. پاتوژنهای قارچی به‌عنوان یک خطر در افزایش عفونت در بیماران دارای نقص ایمنی شناخته می‌شوند. تقریباً بیش از ۲۰۰ هزار گونه قارچی که درگذشته برای انسان عفونت‌زا نبودند، امروزه ازجمله پاتوژن‌های فرصت‌طلبی هستند که روزبه‌روز بر تعدادشان افزوده می‌شود. این قارچها به خاطر دارا بودن قدرت تطبیق با بسیاری از شرایط محیطی جان افراد ناتوان و دارای نقص سیستم ایمنی را به‌راحتی مورد تهدید قرار می‌دهند و هم‌اکنون یکی از مهم‌ترین عوامل مرگ‌ومیر این بیماران به شمار می‌آیند(۱۱). قارچها با مکانیسم‌های متعدد می‌توانند عامل عفونت ریوی در انسان شوند. قارچهای فرصت‌طلب مانند بعضی از گونه‌های آسپرژیلوس و گونه‌های کاندیدا و موکورال‌ها در بیمارانی که سیستم ایمنی تضعیف‌شده دارند و یا دارای بیماری زمینه‌ای سیستمیک یا بیماری ریوی هستند، ایجاد بیماری می‌کنند. این قارچها ممکن است به‌صورت ساپروفیت ظاهر شوند که مایستوما نامیده می‌شوند و یا ارگانیسم به بافت تهاجم نموده و باعث تخریب بافت شوند. بعضی از قارچها می‌توانند ایجاد واکنش ازدیاد حساسیت نمایند و بالاخره تنفس مقداری از توده قارچی می‌تواند باعث ایجاد یک واکنش غیر آلرژیک سمی ریوی شود(۱۲). در دهه‌های اخیر فعالیت‌های صنعتی جدیدی شکل‌گرفته‌اند که در آن‌ها مواجهه افراد با بیوآئروسلها افزایش‌یافته که محیط‌های بیمارستانی از آن جمله هستند (۱۱). مطالعات نشان داده است که ارتباط معنی‌داری بین عفونت‌های بیمارستانی و آئروسل‌های موجود در هوا که می‌توانند باعث انتشار میکروارگانیسم‌ها شوند، وجود دارد(۴). بیمارستان‌ها، مراکز درمانی برای بیماران می‌باشند، ازاین‌رو خود نباید کانون آلودگی باشند(۱۱). هوا در محیط‌های بسته بخصوص بیمارستان‌ها، می‌تواند حامل انواع گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌ها ازجمله، اسپور قارچ، باکتری و ویروس باشند و پرسنل کادر درمانی، خدماتی، بیماران و ملاقات‌کنندگان به‌طور دائم در معرض استنشاق این بیوآئروسل‌ها قرار دارند (۱۳-۱۵). مقدار این گروه از آلاینده‌ها، از بخشی به بخش دیگر در یک بیمارستان خاص و همچنین از بیمارستانی به بیمارستان دیگر در یک شهر یا منطقه جغرافیایی متغیر و متفاوت می‌باشد.

برآورد تراکم و تنوع میکروارگانیسم‌های موجود در هوای بیمارستان‌ها می‌تواند شاخصی از آلودگی باشد(۹). پردلی میانگین غلظت قارچهای منتقل‌شده از هوا در محیط بیمارستان را CFU/m^3 ۱۹±۱۹ و کمترین مقدار میانگین را با CFU/m^3 ۱۲±۱۴ در اتاق عمل و بیشترین مقدار را با CFU/m^3 ۴۵±۳۷ در آشپزخانه گزارش نمود(۱۶)کلکار نیز معتقد بود که عفونت‌های پس از عمل جراحی ممکن است به علت ورود اسپورهای قارچی از دستگاه‌های هواساز باشد(۱۷). عرب در بررسی اسپورهای قارچی هوای بخش-های مختلف بیمارستان‌های آموزشی کرمان، آلوده‌ترین بخش‌ها را بخش مراقبت‌های ویژه دو بیمارستان گزارش کرد(۱۸). چوبینه بیشترین آلودگی را در اتاق بستری و کمترین آلودگی را در اتاق‌های عمل گزارش نمود و علی‌رغم استریلیزاسیون محیط، انواع قارچها ازجمله آسپرژیلوس نایجر و باکتری گرم مثبت در نمونه‌ها شناسایی نمود(۱۳).

روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری بیوآئروسل‌های قابل رشد موجود در هوا وجود دارد(۱۹). این روش‌ها را می‌توان به‌طورکلی به دو روش فعال و غیرفعال تقسیم کرد. درروش غیرفعال که به رسوب‌گذاری یا پلیت‌گذاری نیز شناخته می‌شود، پلیت‌های یک‌بارمصرف حاوی محیط کشت برای مدت‌زمان مشخص در معرض هوای منطقه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و این امر موجب رشد بیوآئروسل‌ها روی سطح محیط کشت می‌شود. در نمونه‌برداری به روش فعال، جریان هوا توسط پمپ نمونه‌بردار، از روی پلیت‌های حاوی محیط کشت عبور می‌کند.

استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا دارای ۴ رده: **A** یا بسیار تمیز، **B** یا تمیز، **C** یا آلودگی متوسط و **D** یا آلوده می‌باشد(۲۰).

جدول ۱. حدود پیشنهادی آلودگی میکروبی بر اساس مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا

رده	CFU/m3	پلیت/ CFU
A	<۱	<۱
B	۱۰	۵
C	۱۰۰	۵۰
D	۲۰۰	۱۰۰

عفونت‌های بیمارستانی به‌ویژه عفونت‌های قارچی از علل مهم بروز بیماری‌ها، افزایش مرگ‌ومیر و دامن زدن به مشکلات اقتصادی و بهداشتی در سطح جامعه هستند. با افزایش تعداد و تراکم جمعیت انسانی، اختلال در عملکرد ایمنی، وجود بیماران مستعد، میکروارگانیسم‌های جدید و افزایش مقاومت میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به آنتی‌بیوتیک‌ها، نیاز به مطالعات بیشتر در زمینه عفونت-های قارچی احساس می‌شود(۲۱).

هدف این مطالعه بررسی و مقایسه بایوآئروسل‌های قارچی در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان آیت‌الله طالقانی تهران با دو روش پلیت‌گذاری و بایوآئروسلمتری بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع توصیفی – مقطعی در بیمارستان آیت‌الله طالقانی تهران، از بیمارستان‌های زیرمجموعه دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام گردید. این بیمارستان دارای ۱۹ بخش مجزاست. از این میان ۱۰ نقطه در بخش مراقبت‌های ویژه انتخاب گردید. در مرحله اول پس از بازدید از بخش، قسمت‌های مختلف مناسب جهت نمونه‌برداری تعیین شد. این محل‌ها شامل قسمت ورودی، نقاط انتهایی، کنار تخت بیماران، اتاق پرستاری و راهروی بخش می‌باشد، مجموعاً ۱۰ ایستگاه نمونه‌برداری مشخص گردید که معیار انتخاب ایستگاه‌ها، میزان تردد،

فاصله از راهرو ورودی بودند. به دلیل بالاتر بودن میزان تردد و رفت‌وآمد در نوبت صبح نسبت به‌نوبت عصر، نمونه‌برداری در دو مرحله صبح و عصر با دو تکرار در هر محل انجام و میانگین تعداد کلنی‌های جمع‌آوری‌شده در هر محل محاسبه گردید.

ارتفاع قرارگیری پلیت در دستگاه نمونه‌بردار بیوآئروسل و روش پلیت‌گذاری، یکسان و در فاصله ۱۲۰ سانتی‌متر از زمین در نظر گرفته شد. هوایی که توسط نمونه‌بردارهای حجمی مکش یا رانش می‌شود می‌تواند منطقه اطراف را آشفته کند و شمارش کلنی‌ها را تغییر دهد، بنابراین برای جلوگیری از ایجاد توربولانس در هوای محیط، نمونه‌برداری در هر ایستگاه ابتدا با روش پلیت‌گذاری و سپس روش نمونه‌برداری فعال انجام گردید(۲۲). همزمان دما و رطوبت محیط در هر ایستگاه اندازه‌گیری و تأثیرات آن در نتایج به‌دست‌آمده ارزیابی گردید.

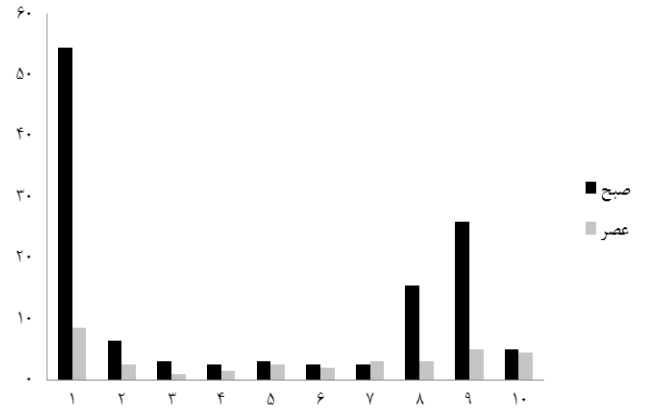
پس از قرار دادن دستگاه نمونه‌بردار در مکان‌های موردنظر، پلیت حاوی محیط کشت‌های اختصاصی را در دستگاه نمونه‌بردار (بیو آئروسلمتر) قرار داده و با دبی معین (۳۵/۵ لیتر در دقیقه) و زمان ماند ۱۰ دقیقه نمونه‌برداری هوا انجام می‌گردد و سپس حجم هوای عبوری در نظر گرفته می‌شود که از ضرب مدت‌زمان نمونه‌برداری در حجم هوای عبوری به دست می‌آید(۲۳). پس از نمونه برداری، محیط کشت سابرو دکستروز آگاردر انکوباتور با دمای حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد برای کشت قارچها قرار داده شدند و بعد از زمان ۲۴ تا ۴۸ ساعت تعداد کلنی‌های رشد یافته در پلیت با روش استاندارد شمارش گردید. با داشتن حجم هوای نمونه‌گیری شده و تعداد کلنی‌های کشت یافته، تراکم بیوآئروسل‌ها برحسب تعداد کلنی‌های شمارش‌شده در هر مترمکعب هوا (CFU/m^3) گزارش گردید و باراهنماهای موجود مقایسه شد. تمامی محیط کشت‌ها مربوط به کارخانه مرک کشور آلمان انتخاب گردید.

در این تحقیق از انکوباتور شرکت شیمی فن ایران مدل LE.۱۴۵ استفاده گردید. اتوکلاو مورداستفاده در این آزمایش، اتوکلاو پرستیژ مدل کلاسیک ۲۱۰۰ ساخت ایران بود.

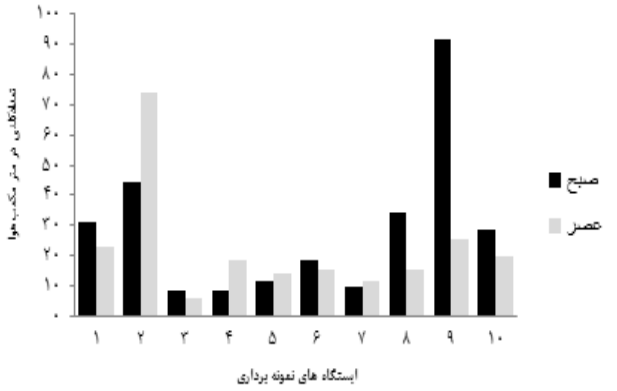
یافته‌ها

در این مطالعه تغییرات دما و رطوبت در ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری نسبتاً ثابت بود. درجه حرارت در ایستگاه‌های مختلف ۲۳/۵-۱۸ درجه سانتی‌گراد و میزان رطوبت در دامنه ۷۲٪-۶۳٪ اندازه گیری شد.

کلیه نتایج شمارش کلنی‌ها با استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا، مقایسه و سطح آلودگی هر نقطه مشخص گردید. نمودار ۱ بیان می‌کند، ایستگاه‌های مختلف از دیدگاه تعداد کلنی‌های قارچ در نوبت‌های مختلف نمونه‌برداری به روش پلیت‌گذاری، در ۷۵ درصد موارد در سطح B استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا که سطح تمیز است، قرار داشتند.



نمودار ۱. قرارگیری نقاط نمونه‌برداری در هر یک از سطوح استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا در نوبت‌های مختلف (صبح و عصر) به روش پلیت‌گذاری

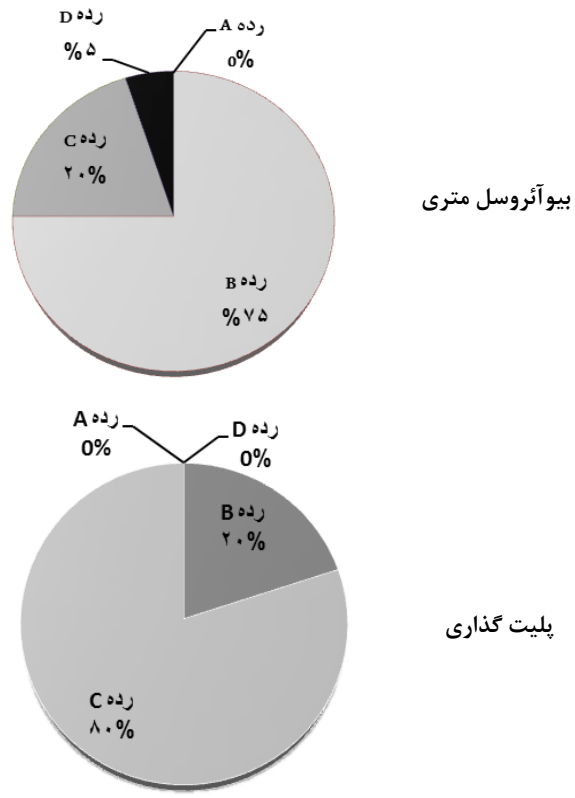


نمودار ۲. درصد قرارگیری نقاط نمونه‌برداری در هر یک از سطوح استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا در نوبت‌های مختلف (صبح و عصر) با دستگاه نمونه-بردار بیوآئروسل

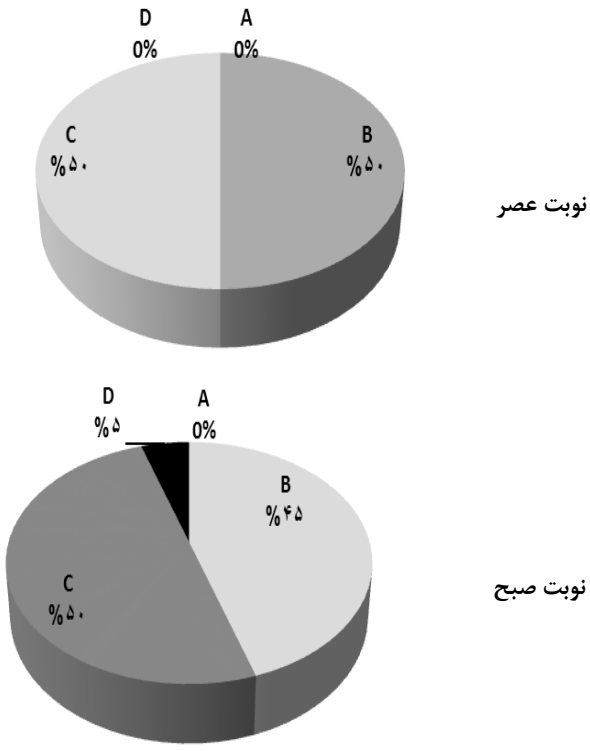
نمودار ۲ بیان می‌کند، ایستگاه‌های مختلف از دیدگاه تعداد کلنی در مترمکعب هوا (cfu/m^3) در نوبت‌های مختلف نمونه‌برداری با دستگاه نمونه‌بردار بیوآئروسل، در ۸۰ درصد موارد در سطح C استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا که سطح آلودگی متوسط است، قرار داشتند.

با توجه به کلنی‌های شمارش‌شده در هر ایستگاه و همان‌طور که در نمودارها نیز مشاهده شد ایستگاه شماره ۳ که نسبت به سایر ایستگاه‌ها دارای کمترین تردد بود، در تمام اندازه‌گیری‌ها، کمترین میزان رشد کلنی را به خود اختصاص داده بود و به ترتیب در ایستگاه‌های ۱،۲ و ۹ که بالاترین میزان تردد را داشتند، بیشترین میزان رشد کلنی مشاهده گردید.

نمودار ۳ بیان می‌کند، از دیدگاه تعداد کلنی‌های قارچ، به روش پلیت‌گذاری ۷۵٪ ایستگاه‌ها و با دستگاه نمونه‌بردار بیوآئروسل، ۲۰٪ ایستگاه‌ها در سطح B استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا که سطح تمیز است، قرار داشتند.



نمودار ۳. مقایسه درصد قرارگیری نقاط نمونه‌برداری در هر یک از سطوح استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا در نوبت‌های مختلف به روش پلیت‌گذاری و دستگاه نمونه‌بردار بیوآئروسل



نمودار ۴. درصد قرارگیری نقاط نمونه‌برداری در هر یک از سطوح استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا در نوبت‌های صبح و عصر

نمودار ۴ بیانگر این موضوع است که در نمونه‌برداری‌های انجام‌گرفته در نوبت صبح، ۵٪ ایستگاه در سطح D استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا که سطح آلوده است، قرار داشتند و در نوبت عصر، هیچ‌یک از ایستگاه‌ها در سطح D استاندارد مجموعه قوانین جی‌ام پی اروپا قرار نداشتند.

بحث

نتایج به دست آمد از این مطالعه حاکی از آن است که روش نمونه‌برداری فعال بیوآئروسل‌ها در مقایسه با روش پلیت گذاری، از حساسیت و دقت بیشتری برخوردار بود و تعداد کلنی‌های به‌دست‌آمده در نمونه‌برداری نوبت صبح به دلیل تراکم و حجم بیشتر رفت‌وآمدها و فعالیت‌های انجام‌شده بیشتر از تعداد کلنی‌های به‌دست‌آمده در نوبت عصر بود. نتایج مؤید این مطلب است که تعداد کلنی‌های به‌دست‌آمده در ایستگاه‌های نمونه‌برداری پرتردد نسبت به تعداد کلنی‌های به‌دست‌آمده در سایر نقاط نمونه‌برداری بیشتر بود و ایستگاه‌های کم تردد دارای کمترین میزان رشد کلنی بودند که با نتایج مطالعه کاستی‌گلیا مطابقت دارد که در آن ضریب آلودگی میکروبی هوا طی ساعاتی که بخش فعال است بالاتر ازحالت عادی گزارش‌شده و رفت‌وآمد زیاد در بخش را عامل آلودگی دانسته‌اند(۲۴). در مطالعه مسعودی نژاد و همکاران نیز نتایج مشابهی گزارش شد (۲۲). در مطالعه سخاوت‌جو و همکاران در هوای تنفسی زندانیان گزارش شد، در فصل تابستان بین میزان تراکم جمعیت و تعداد کلنی‌ها ارتباط قوی و از نوع مستقیم برقرار بوده ولی در زمستان بین میزان تراکم جمعیت و باکتری همبستگی از نوع خطی برقرار نگردید(۲۵). وان و همکاران گزارش کردند غلظت باکتریایی به‌صورت قابل‌ملاحظه‌ای با سطح ذرات ریز و تعداد افراد حاضر در اتاق عمل مرتبط است(۲۶). در مطالعه کاشی و همکاران نیز نتیجه شد تعداد آئروسل‌های بیولوژیکی در هوای داخل با افزایش تعداد دانش‌آموزان افزایش می‌یابد(۲۷).

اما در مطالعه مهراسبی و همکاران بین تراکم قارچ‌ها و زمان ملاقات و غیر ملاقات در بخش‌های مراقبت‌های ویژه، گوش حلق بینی، جراحی عمومی، عفونی و اداری اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد(۱۵).

در این مطالعه به دلیل ثابت بودن تغییرات دما و رطوبت در ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری، رابطه‌ای بین این دو پارامتر و تعداد کلنی‌ها مشاهده نشد که بامطالعه ندافی و همکاران، مطالعه مسعودی نژاد و همکاران و مطالعه نورمرادی مطابقت دارد(۴, ۲۲, ۲۸).

لی و همکاران گزارش کردند دمای داخلی ارتباط معنی‌دار بیشتری با بیوآئروسل‌ها نسبت به رطوبت نسبی در محیط‌های داخلی دارند(۲۹). همچنین نتایج مطالعه لی همکاران نشان می‌دهد در دامنه درجه حرارت ۲۲ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی، ۹۰٪-۴۰٪، رشد میکروبی به‌صورت قابل‌ملاحظه‌ای در درجه حرارت‌های بالاتر و با افزایش رطوبت

نسبی، تسریع می‌گردد(۳۰).

به‌طورکلی برای کنترل عوامل مؤثر بر تراکم بیوآئروسل‌ها در هوای محیط بیمارستانی می‌بایست نقش هرکدام از عوامل (نوع بیماران بستری، سیستم تهویه، منابع آلودگی) بررسی و در برنامه کاهش بار آلودگی به همه آن‌ها توجه نمود. بیمارستان، مرکز درمانی برای بیماران می‌باشد و ازاین‌رو خود نباید کانون آلودگی باشد. طراحی و اجرای سیستم تهویه منطبق بر استانداردهای معتبر جهانی در بیمارستان‌ها می‌تواند در کاهش مشکل آلودگی اثر قابل‌توجهی داشته باشد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله مراتب تشکر و قدردانی از ریاست محترم بیمارستان طالقانی همچنین مدیریت محترم بخش مراقبت‌های ویژه و همکاران محترم واحد بهداشت محیط این بیمارستان که امکان انجام این تحقیق را مهیا نموده‌اند، می‌گردد.

References

1. Tippayawong N, Khuntong P, Nitatwichit C, Khunatorn Y, Tantakitti C. Indoor/outdoor relationships of size-resolved particle concentrations in naturally ventilated school environments. Building and Environment. 2009;44(1):188-97.

2. Soleimani Z, Parhizgari N, Rad HD, Akhoond MR, Kermani M, Marzouni MB, et al. Normal and dusty days comparison of culturable indoor airborne bacteria in Ahvaz, Iran. Aerobiologia. 2015;31(2):127-41.

3. Valipour F, Rezaee A, Jonidi Ja, Khavanin A. Adsorption Of Workplace Bioaerosols Using Iranian Natural Zeolite. Iran Occupational Health Journal. 2013;10(0):79-86.

4. Naddafi K, Rezaei S, Nabizadeh R, Younesian M, Jabbari H. Density of Airborne Bacteria in a Children Hospital in Tehran. Iranian Journal of Health and Environment. 2009;1(2):75-80.

5. Fabian M, Miller S, Reponen T, Hernandez M. Ambient bioaerosol indices for indoor air quality assessments of flood reclamation. Journal of Aerosol Science. 2005;36(5):763-83.

6. Kashi G, Biglou H. Evaluation of bioaerosols in laboratories of Islamic Azad University in 2013. In: 3, editor. The 3rd national conference on air and noise pollution management; Tehran- Iran2013.

7. Ghasemkhani M, Sheikh Alishahi M, Asghari M. Assessment of airborne bacterial bioaerosols in a textile industry. Journal of Health and Safety at Work. 2014;4(2):69-78.

8. khodarahmi F GG, Hashemi Shahraki A, Alavi N, Ahmadi Angali K, Dehghani M. Study of environmental parameters effect on particulate matters and bacterial concentration in Ahvaz city during different seasons. New Cellular and Molecular Biotechnology Journal. 2013;3(11):83-90.

9. Hoseinzadeh E, Samarghandie MR, Ghiasian SA, Alikhani MY, Roshanaie G, Moghadam Shakib M. Qualitative and quantitative evaluation of bioaerosoles in the air of different wards of governmental Hamedan hospitals, during 2011-2012. Yafteh. 2012;14(4):29-39.

10. Mirhoseini H, nikaeen M, Hatamzadeh M, Hassanzadeh A. Assessment of bioaerosol concentration in the indoor environments. J Health Syst Res. 2014;10(2):376-85.

11. Dehdashti A SN, Rostami R, Barkhordari A, Banayi Z. Survey of bioaerosols type and concentration in the ambient air of hospitals in Damghan, Iran. OCCUPATIONAL MEDICINE Quarterly Journal. 2013;4(3):41-

51.

12. Fraser P, Gener E. Diagnosis of diseases of the chest. 3, editor. New York: W. B. Saundres co; 1988.

13. Choobineh A, Rostam R, Tabatabae SH. Assessment of Bioaerosols Types and Concentration in Ambient Air of Shiraz University of Medical Sciences Educational Hospitals, 2008. Iran Occupational Health Journal. 2009;6(2):69-76.

14. Khodabandelou H, Rasoul zade Y, Mirzaie R, Ahangar zade M. Survey of type and concentration pathogenic bioaerosols in various parts of the Miyandoab city hospitals in winter. 16th National Conference on Environmental Health; Iran - Tabriz: Tabtiz university of medical sciences 2013.

15. Mehrasbi M, Mohamadi G, Mohamadiyan M, Kamali K, Darabiyan S, Jaffari G, editors. Survey of Density and type Fungi in Ambient Air of various parts of the Vali-asr hospital in Zanjan during summer to autumn 2013. 16th National Conference on Environmental Health 2013; 2013; Iran -Tabtiz university of medical sciences.

16. Perdelli F, Cristina M, Sartini M, Spagnolo A, Dallera M, Ottria G, et al. Fungal contamination in hospital environments. Infection Control. 2006;27(01):44-7.

17. Kelkar U, Bal A, Kulkarni S. Fungal contamination of air conditioning units in operating theatres in India. Journal of Hospital Infection. 2005;60(1):81-4.

18. Arab N, Ghaemi F, Ghaemi F. Airborne Fungi Spores in Different Wards of Hospitals Affiliated to Kerman University of Medical Sciences. Journal of Kerman University of Medical Sciences. 2006;13(4):246-55.

19. Engelhart S, Exner M. Short-term versus long-term filter cassette sampling for viable fungi in indoor air: comparative performance of the Sartorius MD8 and the GSP sampler. International journal of hygiene and environmental health. 2002;205(6):443-51.

20. Pasquarella C, Pitzurra O, Savino A. The index of microbial air contamination. Journal of hospital infection. 2000;46(4):241-56.

21. Karami Robati A, Madani M, Hadizadeh S. Study of Nosocomial Fungal Infections Acquired from Three Kerman Educational Hospitals. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2014;13(2):151-62.

22. Massoudinejad MR, Ghajari A, Hezarkhani N, Aliyari A. Survey of Environmental Bioaerosols in ICU ward of Taleghani Hospital in Tehran by Petri-dish trapping technique and Bioaerosol Sampler in 2013. Journal of Safety Promotion and Injury Prevention. 2014;2(2):133-9.

23. Bahrami A. Methods of Sampling and Analysis of Pollutants in Air. Hamedan Uni-versity of Medical Sciences. 2006.

24. Castiglia P, Liguori G, Montagna MT, Napoli C, Pasquarella C, Bergomi M, et al. Italian multicenter study on infection hazards during dental practice: control of environmental microbial contamination in public dental surgeries. BMC public health. 2008;8(1):187.

25. Sekhavatjou MS, Zekavati R, Peymani Froshani M. Investigation on particle matter concentration and

bacterial bioaerosols in indoor air of prisons. Iranian Journal of Health and Environment. 2014;6(3):295-306.

26. Wan G-H, Chung F-F, Tang C-S. Long-term surveillance of air quality in medical center operating rooms. American journal of infection control. 2011;39(4):302-8.

27. Kashi G, Bigloo H. Investigation of the Bio-aerosols Concentration from High Schools Indoor Air in Islamshahr County in 1392-1393. Journal of Safety Promotion and Injury Prevention. 2015 Spring 2015;3(1):66-57.

28. Nourmoradi H, Nikaeen M, Amin MM, Hatamzadeh M. An Investigation on Bio-aerosol Concentrations in the Different Wards of Hospitals of Isfahan University of Medical Sciences. Journal of Isfahan Medical School. 2011;29(149).

29. Li Y, Wang W, Guo X, Wang T, Fu H, Zhao Y, et al. Assessment of Airborne Bacteria and Fungi in Various University Indoor Environments: A Case Study in Chang'an University, China. Environmental Engineering Science. 2015;32(4):273-83.

30. Li A, Liu Z, Zhu X, Liu Y, Wang Q. The effect of air-conditioning parameters and deposition dust on microbial growth in supply air ducts. Energy and Buildings. 2010;42(4):449-54.

Survey of Fungi Bioaerosols in ICU ward of Taleghani Hospital in Tehran by Petri-dish trapping technique and Bioaerosol Sampler in 2013

Massoudinejad M R[1], Ghajari A[2], Hezarkhani N[3], Aliyari A[3*]

Background and Objectives: Bioaerosols are related to a wide range of health effects including infectious and contagious diseases, acute toxic effects, allergies and even cancer. From this perspective, the hospital environment can cause secondary problems for the patients and hospital visitors. The purpose of this study is Survey of Fungi Bioaerosols with the approach of compare two passive and active sampling methods in ICU ward of Taleghani Hospital in Tehran.

Materials and Methods: This is a field - cross – sectional study; the sampling carried out by active and passive methods in two stages of the morning and afternoon and on the Sabrodextrose agar medium. Sampling height was in 120 cm above the floor, with flow 35,5 liters per minute and retention time of 10 minutes. In addition, the effect of environmental factors such as temperature and humidity were studied.

Results: in view of number of fungi colonies in different turns with passive sampling method, 75% of measurement places were in B level (clean level) of EU GMP standard (European Medicine Agency); and in compared to passive sampling method of bioaerosols, 80% of stations were in C level (medium) of EU GMP standard.

Conclusion: Results showed that sensitivity and precision of active sampling method in comparison with passive method, is higher. By comparing the results with the standards, more sampling stations was determined, in terms of the level of contamination, were in good and acceptable conditions and Small number of areas, need to have more proper ventilation. Ventilation using mechanical system can play an important role in improving the quality of the air in hospital environments.

Keywords: *Air contamination, indoor air, ICU ward of Hospital, bioaerosol, fungi*

1. Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, and Safety Promotion and Injury Prevention Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Science, Tehran, Iran.
2. Faculty of medical, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Department of Environment Health Engineering, faculty of Health, Shahid Beheshti University of Medi cal Sciences, Tehran, Iran

*** Corresponding Author: asmaaliyari@yahoo.com**