مقاله پژوهشی

ارمغان دانش، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج
دوره ۲٤، شماره٦، بهمن و اسفند ۱۳۹۸(شماره پی در پی ۱۳۷)

Archiv

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

غلظت و تنوع بیوآئروسل‌ها در هوای داخل بیمارستان امام سجاد(ع) شهر یاسوج

ارسلان جمشیدی[1*]، سهیلا رضایی[1]، محسن نغماچی[1]، قاسم انصاری[2]

[1]مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران، [2] گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۸/۰۴/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۸

چکیده

زمینه و هدف: هوا در محیط‌های بسته شامل انواع گسترده‌ای از بیوآئروسل‌هاست. وجود بیوآئروسل‌ها در هوای تنفسی، می‌تواند سلامت انسان را تحت تأثیر قرار دهد. انتقال بیوآئروسل‌ها ممکن است عفونت‌های بیمارستانی را به وجود آورد که تمام جنبه‌های بهداشتی، اقتصادی و اجتماعی زندگی فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین هدف از این مطالعه تعیین و بررسی تراکم و نوع بیوآئروسل‌های موجود در هوای بیمارستان امام سجاد(ع) یاسوج است.

روش بررسی: این مطالعه، یک مطالعه توصیفی مقطعی است که در ۴ بخش در طبقات مختلف بیمارستان امام سجاد(ع) یاسوج صورت پذیرفت. ۲۴۰ نمونه با استفاده از روش نمونه برداری فعال از طریق پمپ نمونه‌بردار کوییک تیک مدل ۳۰ و با دبی ۲۸/۳ لیتر در دقیقه برای مدت زمان ۲ دقیقه به مدت ۴ ماه متوالی از اول مرداد ماه تا آخر آبان ۱۳۹۴ روی محیط کشت تریپتیک سوی آگار و سابروزدکستروز آگار به ترتیب برای باکتری‌ها و قارچ‌ها جمع‌آوری گردیدند. نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در انکوباتور در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد برای محیط کشت باکتریایی و ۷۰ تا ۱۲۰ ساعت در انکوباتور در دمای ۲۷ـ۲۵ درجه سانتی‌گراد برای قارچ‌ها قرار گرفت و بعد از سپری شدن این مدت، شمارش و نوع کلنی‌ها مشخص گردید و در نهایت تراکم برحسب کلنی در متر مکعب هوا گزارش شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد در بیمارستان امام سجاد(ع) یاسوج باکتری‌های استافیلوکوکوس(۵۷/۷۶ درصد)، باسیلوس(۳۶/۷۹ درصد)، نوکاردیا (۴/۲۳ درصد)، میکروکوکوس(۰/۶۸ درصد)، استرپتوکوکوس(۰/۳۸ درصد)، کورینه باکتریوم(۰/۱۲ درصد) و آنتروکوک (۰/۰۴ درصد) مشاهده شده است که به ترتیب بیشترین تا کمترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داده است. بیشترین تا کمترین قارچ‌های مشاهده شده در بیمارستان امام سجاد(ع) یاسوج و درصد فراوانی آنها به ترتیب رایزوپوس(۳۹/۷۱ درصد)، پنیسیلیوم(۳۲/۴۷ درصد)، مخمر(۱۸/۵۷ درصد)، آلترناریا(۳/۶۹ درصد)، آسکویولاریوسیس(۰/۶۷درصد)، کلادوسپوریوم (۰/۴۳ درصد) و ترایکوفایگوم (۰/۲۳ درصد) بوده است. بیشترین آلودگی، از نوع آلودگی باکتریایی، در بخش مراقبت پس از زایمان به مقدار۵۳۱/۱۴ کلنی در متر مکعب هوا وکمترین آلودگی نیز برای بخش مراقبت پس از زایمان از نوع بیوآئروسل‌های قارچی به مقدار۱۱۴/۴۷ کلنی در متر مکعب هوا است. میانگین آلودگی هوای بخش‌های مورد مطالعه برای بیوآئروسل‌های باکتریایی و قارچی به ترتیب۲۴ و ۱۲۵/۷۸ کلنی در متر مکعب هوا بوده است.

نتیجه‌گیری: براساس یافته های به دست آمده کیفیت میکروبی هوای بیمارستان امام سجاد مطلوب نمی باشد. تراکم زیاد افراد اعم از بیماران، پرسنل بیمارستان و همراهان بیمار در بخش ها، عدم وجود سیستم تهویه مناسب در بیمارستان می تواند تراکم بیوآئروسل ها در بیمارستان را تحت تاثیر قرار دهد.

واژه‌های کلیدی: بیوآئروسل‌ها، کیفیت میکروبی هوا، باکتری، قارچ

***نویسنده مسئول:** ارسلان جمشیدی، یاسوج، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت

Email: jamshidi_a@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

مقدمه

اهمیت کیفیت هوای داخل ساختمان به دلیل صرف زمان زیادی است که افراد در محیطهای داخل سپری می‌کنند. امروزه در کشورهای صنعتی مردم بیش از ۹۰ درصد از وقت خود را در فضاهای بسته سپری می‌کنند(۱). بیوآئروسل‌ها ذراتی می‌باشند که به وسیله هوا منتقل می‌شوند و شامل ارگانیسم‌های زنده از قبیل؛ باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچها می‌باشند که برخی از آن‌ها می‌توانند سلامت انسان را تحت تأثیر قرار دهند(۲). بیوآئروسل‌ها بخش مهمی از ذرات هوابرد شامل؛ باکتری، قارچ(واسپور یا ذرات قارچ)، ویروس‌ها، توکسین میکروبی، گرده، فیبرهای گیاهی و غیره بوده و به صورت معلق در هوا پراکنده می‌باشند. بیوآئروسل‌ها می‌توانند به صورت آزاد یا چسبیده به سایر ذرات موجود در هوا معلق باشند. اندازه باکتری‌ها و قارچها که دو بخش اصلی بیوآیروسل‌ها را تشکیل می‌دهند به ترتیب بین۳۰ـ۱ و ۸ـ۰/۲۵ میکرومتر متغیر می‌باشند(۳).

برخی پژوهش‌های اپیدمیولوژیکی نشان داده است که سندرم ساختمان بیمار(SBS)[1] تماس با غلظت‌های بالای میکروارگانیسم های هوابرد مرتبط است(۴). این سندرم مرتبط با کیفیت پایین هوای ساختمان می‌باشد که منبع مشخصی برای آن وجود ندارد(۶ و۵). به علاوه برخی پژوهش‌ها نشان داده است که ارتباط معنی‌داری بین عفونت‌های بیمارستانی و آئروسل‌های موجود در هوا که می‌توانند باعث انتشار میکروارگانیسم‌ها شوند وجود دارد (۷).

عفونت‌های بیمارستانی[2] به عفونت‌هایی اطلاق می‌شود که بیمار را برای اولین بار پس از گذشت ۷۲ـ۴۸ ساعت پس از بستری مبتلا می‌کند به شرطی که بیمار در بدو بستری به آن بیماری مبتلا نبوده و یا در دوره کمون آن نباشد. مسئله پیشگیری از عفونت‌های بیمارستانی از جنبه‌های بهداشتی، اقتصادی و اجتماعی همیشه مورد توجه کارشناسان و متخصصان امر بوده است. یکی از راه‌های کنترل این عفونت‌ها، کنترل کیفیت هوای بیمارستان می‌باشد(۸).

بیمارستان به عنوان یکی از مهم‌ترین مراکز ارایه دهنده خدمات بهداشتی- درمانی است، هوای آن به دلیل حضور تعداد زیاد افراد با بیماری‌های مختلف، پتانسیل زیادی برای آلودگی با انواع بیوآئروسل‌ها و انتقال عفونت به افراد را دارا می‌باشد. پژوهش‌های بسیاری وجود ارتباط بین عفونت‌های بیمارستانی و آئروسل‌های محتوی عوامل بیماری‌زا در هوای بیمارستان را نشان می‌دهد(۹)، لذا بررسی کیفیت هوای بیمارستان در نتیجه حضور بیماران که ممکن است به عنوان منبع میکروارگانیسم‌ها باشند حایز اهمیت است(۱۰).

با توجه به اهمیت کیفیت بیولوژیکی هوای بیمارستان، مطالعه حاضر با هدف تعیین غلظت و تنوع بیوآئروسل‌ها در هوای بیمارستان امام سجاد(ع) شهر یاسوج انجام شد.

1-Sick-Building Syndrome(SBS)
2-Nosocomial infection

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

روش بررسی

مطالعه حاضر، مطالعه توصیفی ـ مقطعی است که در ۴ بخش(بخش‌های اتفاقات بزرگسالان، مراقبت پس از زایمان ، زنان و داخلی) بیمارستان امام سجاد(ع) یاسوج صورت پذیرفت. در مجموع ۲۴۰ نمونه(۱۲۰ نمونه باکتریایی و ۱۲۰ نمونه قارچی) به وسیله نمونه‌بردار میکروبی هوا (کوییک تیک مدل ۳۰) با دبی ۲۸/۳ لیتر در دقیقه برای مدت زمان ۲ دقیقه به صورت یک روز در میان برای ۴ ماه متوالی در فصل تابستان و پاییز سال ۱۳۹۴ در اتاق بستری بیماران جمع‌آوری شد. نمونه‌برداری در مرکز اتاق و با فاصله ۱ متر از دیوارها، دور از گیاهان و گلدان‌های درون اتاق و در ارتفاع حدود ۱/۲ متر که در محدوده تنفسی انسان بود(۱۱)، انجام گرفته و سپس با رعایت اصول نگهداری نمونه‌ها، جهت آنالیز به آزمایشگاه منتقل شدند. لازم به ذکر است که پیش از شروع کار میزان جریان دستگاه با استفاده از مانومتر روی دبی ۲۸/۳ لیتر در دقیقه کالیبره شد و پس از استریل کردن کاست نمونه‌برداری دستگاه با الکل ۷۰ درصد، محیط کشت را درون کاست نمونه‌برداری قرار داده و نمونه‌برداری انجام می‌گرفت. پس از اتمام کار مجدداً جریان دستگاه به وسیله مانومتر اندازه‌گیری می‌شد. به منظور به حداقل رساندن خطاها، هم‌زمان با نمونه‌ها یک پلیت حاوی محیط کشت باکتری و قارچ به صورت جداگانه به عنوان نمونه شاهد در حین نمونه‌برداری و انکوباسیون در کنار نمونه‌ها وجود داشت.

پس از ۴۸ ساعت انکوباسیون ۳۰ درجه سانتی‌گراد برای باکتری‌ها روی محیط کشت تریپتیک سوی آگار و ۱۲۰ـ۷۰ ساعت در درمای ۲۷ـ۲۵ درجه سانتی‌گراد برای قارچ ها، روی محیط کشت سابروز دکستروز آگار نمونه‌ها، تعداد کلنی‌ها شمارش شده و در مرحله آخر دبی دستگاه(Q) مطابق فرمول زیر به دبی در شرایط استاندارد(Qstd) تبدیل شد. Qstd=Qa(Tav/Pav)(T/P) به شرح زیر می‌باشد؛ Qa=دبی نمونه‌برداری، Tav=میانگین دمای روزانه، Pav= میانگین فشار بارومتریک روزانه، T= دما در شرایط استاندارد(۲۹۸ کلوین) و P=فشار در شرایط استاندارد (۷۶۰ (میلی‌متر جیوه) در نهایت تراکم کلنی‌ها برحسب ۰ کلنی در متر مکعب هوا گزارش شدند و برای تشخیص گونه‌های باکتری و قارچ‌ها از تست‌های افتراقی شامل؛ حساسیت به دیسک‌های نووبیوسین و باسیتراسین، اسکولین صفراوی، تست قند، اوره آز، حرکت و آنزیم دزوکسی ریبونوکلئاز استفاده شد.

دما و رطوبت نیز هم‌زمان با نمونه‌برداری به وسیله دستگاه پرتابل رطوبت سنج و دما سنج KIMO اندازه‌گیری شد. در پایان از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار و میزان فراوانی جهت بیان تعداد باکتری‌ها و قارچ‌ها و جنس‌های آن‌ها استفاده شد.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

کولموگراف ـ اسمیرنوف، ضریب همبستگی پیرسون، و آنالیز واریانس تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

با توجه به جدول ۱ حداکثر میانگین تراکم بیوآئروسل‌های باکتریایی در ماه شهریور و در بخش مراقبت پس از زایمان به میزان ۵۴۹/۹۱ کلنی در متر مکعب هوا و حداقل میانگین تراکم بیوآئروسل باکتریایی در ماه آبان و بخش زنان به میزان ۳۱۸/۰۲ کلنی در متر مکعب هوا می‌باشد. در مورد بیوآئروسل‌های قارچی در هوای داخلی بیمارستان امام سجاد(ع) حداقل میانگین تراکم مربوط به ماه مهر به میزان ۹۴/۲۲ کلنی در متر مکعب هوا و در بخش مراقبت پس از زایمان و حداکثر میانگین تراکم در ماههای شهریور و آبان در بخش‌های زنان و داخلی به میزان ۲۳. ۱۴۷ کلنی در متر مکعب هوا مشاهده شده است. طبق نتایج به دست آمده بیوآئروسل‌های باکتریایی ۲۳/۸ درصد فراتر از رهنمود WHO ۵۰۰ و ۴۷ کلنی در متر مکعب هوا بوده‌اند. در بین بخش‌های مختلف حداکثر آلودگی در بخش مراقبت پس از زایمان با ۳۲ درصد و کمترین آلودگی مربوط به بخش داخلی با ۲۱ درصد آلودگی فراتر از حد رهنمود بود. بیوآئروسل‌های قارچی در ۱۰۰ درصد موارد پایین‌تر از حد رهنمود پیشنهادی(۱۰۰۰ کلنی در متر مکعب هوا)(۱۲) گزارش شدند.

بر اساس جدول ۲ فصل تابستان و بخش مراقبت پس از زایمان حداکثر تراکم باکتریایی به اضافه قارچی را به خود اختصاص داده است(۳۳۳/۸۴ کلنی در متر مکعب هوا) و کمترین میزان تراکم برای بخش داخلی و فصل پاییز به مقدار (۲۴۱/۴۶ کلنی در متر مکعب هوا) مشاهده شده است.

بر اساس نتایج به دست آمده به ترتیب باکتری‌های استافیلوکوکوس(۵۷/۷۶ درصد)، باسیلوس(۳۶/۷۹ درصد)، نوکاردیا(۴/۲۳ درصد)، میکروکوکوس(۶۸ /۰ درصد)، استرپتوکوکوس(۰/۳۸ درصد)، کورینه باکتریوم(۰/۱۲ درصد) و آنتروکوک(۰/۰۴ درصد) بیشترین تا کمترین باکتری موجود در هوای بیمارستان بوده‌اند و بیشترین تا کمترین قارچ‌های مشاهده شده در بیمارستان به ترتیب رایزوپوس(۳۹/۷۱ درصد)، پنیسیلیوم(۳۲/۴۷ درصد)، مخمر(۱۸/۵۷ درصد)، آلترناریا(۳/۶۹ درصد)، آسکویولاریوسیس(۰/۶۷ درصد)، کلادوسپوریوم(۰/۴۳ درصد) و ترایکوفایگوم(۰/۲۳ درصد) بوده است.

با توجه به جدول ۳ بیشترین درصد باکتری مربوط به استافیلوکوکوس و باسیلوس با ۳۳/۷۶ درصد در بخش بزرگسالان و کمترین درصد مربوط به باکتری استرپتوکوک در بخش جراحی با ۱/۱۳ درصد می‌باشد، بیشترین فراوانی باکتریایی در فصل تابستان و ماه مرداد مربوط به باکتری استافیلوکوکوس با ۶۴/۳۶ درصد می‌باشد.

همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، بیشترین فراوانی بیوآئروسل‌های قارچی در بخش‌های بزرگسالان، مراقبت پس از زایمان، داخلی و جراحی

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

مربوط به رایزوپوس، پنسیلینیوم و مخمر می‌باشد. در بین بخش‌های مختلف، بخش بزرگسالان دارای بیشترین تنوع قارچی می‌باشد، کمترین فراوانی قارچی مربوط به آسپرژیلوس و اسکویولاریوپسیس در بخش داخلی می‌باشد.

بر اساس جدول ۵ استافیلوکوکوس و باسیلوس در هر دو فصل تابستان و پاییز بیشترین تنوع باکتریایی را در بخش‌های مختلف بیمارستان دارند. از لحاظ تنوع قارچی رایزوپوس و پنسیلینیوم بیشترین نوع بیوآئروسل قارچی در دو فصل تابستان و پاییز بودند.

بیشترین درصد آلودگی تا کمترین درصد آلودگی در بخش‌ها برای بیوآئروسل‌ها باکتریایی و قارچی به ترتیب برای بخش‌های مراقبت پس از زایمان، اتفاقات بزرگسالان و زنان و داخلی مشاهده شده است. طبق نتایج به دست آمده بین فصل نمونه‌برداری و رطوبت با تراکم بیوآئروسل‌ها همبستگی آماری معنی‌داری مشاهده نشد($p>0/05$).

جدول۱: میانگین تراکم باکتریایی و قارچی بخش های مختلف بیمارستان امام سجاد(ع) در ماه های مختلف

ماه	بخش	میانگین تراکم باکتری‌ها کلنی در متر مکعب هوا	انحراف معیار	میانگین تراکم قارچها کلنی در متر مکعب هوا	انحراف معیار
مرداد	بزرگسالان	٤٤١/٦٩	٤/٥٨	١٣٢/٥	٢/٦٤
	مراقبت پس از زایمان	٥١٢/٣٦	٣/٤٦	١٣٨/٤	١/٥٢
	زنان	٤١٩/٦١	١٢/٠٢	١٠٦	١/٤١
	داخلی	٣٧٩/٨٥	٨/٤٨	١١٠/٤٢	٢/١٢
شهریور	بزرگسالان	٣٧٩/٨٥	١١/٦٢	١٢٨/١	٢/٥١
	مراقبت پس از زایمان	٥٤٩/٩١	١٩/٤	١٣٤/٧	٠/٥
	زنان	٤٩٤/٧	١٥/٠٣	١٤٧/٢٣	٣/٢١
	داخلی	٣٥٠/٤	١٠/٠١	١٢٦/٦	٣/٠٥
مهر	بزرگسالان	٣٢٦/٨٥	٩/٧١	١٣٢/٤٢	٠/٥٧
	مراقبت پس از زایمان	٤٨٢/٩٢	١٥/٨٥	٩٤/٢٢	٢/٨٨
	زنان	٤٧٧/٠٣	١٤/٠١	١١١/٩	١/١٥
	داخلی	٣٣٥/٦٨	٩/٣٩	١٢٣/٦٧	٢/٦٤
آبان	بزرگسالان	٥٣٥/٩	٥/٧١	١٢٠/٧٣	٤/٩٩
	مراقبت پس از زایمان	٤٠١/٩٤	١٢/٢٥	١٣٤/٧١	٢/٠٦
	زنان	٣١٨/٠٢	٢/٩٦	١٢٣/٦٧	٤/٥
	داخلی	٣٥٩/٢٤	١٥/١٥	١٤٧/٢٣	٣/٥

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

جدول۲: میانگین تراکم بیوآئروسل های باکتریایی + قارچی در فصول و بخش های مختلف بیمارستان امام سجاد (ع) یاسوج بر حسب کلنی در متر مکعب هوا

	فصل	اتفاقات بزرگسالان	مراقبت پس از زایمان	جراحی	داخلی
میانگین کلی	تابستان	۲۷۵/۰٤	۳۳۳/۸٤	۲۹۱/۸۱	۲٤۱/۸۲
بیوآئروسل ها	پاییز	۲۷۸/۹۸	۲۷۸/٤٥	۲٥۷/٦٦	۲٤۱/٤٦
میانگین بیوآئروسل ها در دو فصل		۲۷۷/۰۱	۳۰٦/۱٥	۲۷٤/۷۷	۲٤۱/٦٤

جدول ۳: درصد فراوانی انواع بیوآئروسل های باکتریایی موجود در بخش های مختلف بیمارستان امام سجاد(ع)

بخش	استافیلو کوکوس	باسیلوس	نوکاردیا	میکروکوک	استرپتوکوک	کورینه	آنتروکوک
بزرگسالان	۳۳/۷٦	۳۳/۷٦	۲۸/٥۸	۲/٦	۱/۳	–	–
مراقبت پس از زایمان	۳۳/۷	۳۳/۷	۲۲/٤۸	۸/۹۹	۱/۱۳	–	–
زنان	۳۰/۹۸	۳۰/۹۸	۲۲/٥٤	۲/۸۲	۱/٤۱	–	۱۱/۲۷
داخلی	۳۳/۳۳	۲٤/۲۳	۳۳،۳٦	٤/٥٤	–	۱/٥۱	۳/۰۳

جدول۴: درصد فراوانی انواع بیوآئروسل‌های قارچی موجود در بخش های مختلف بیمارستان امام سجاد (ع)

بخش	رایزوپوس	پنسیلینیوم	مخمر	آسپرژیلوس	آلترناریا	فوزاریوم	اسکویولاریوپسیس	کلادسپوریوم	ترایکوفایکوم
بزرگسالان	۲٦/٥۳	۲٦/٥۳	۲٦/٥۳	٦/۱۳	۸/۱٦	۲/۰٤	۲/۰٤	۲/۰٤	–
مراقبت پس از زایمان	۲٥/۸٦	۲٥/۸٦	۲٥/۸٦	٤/۳۱	۸/٦۲	۱/۷٤	–	٦/۰۳	۱/۷۲
زنان	۲۸/۹٥	۲۸/۹٥	۲۸/۹٥	٦/٥۷	۳/۹٥	–	–	۲/٦۳	–
داخلی	۲۸/۲۰	۲۸/۲۰	۲۸/۲۰	۱/۲۹	۲/٥۷	–	۱/۲۹	–	۱۰/۲٥

جدول ۵: بررسی نوع بیوآئروسل ها موجود در بیمارستان امام سجاد(ع)

فصل	ماه	نوع بیوآئروسل	بیشترین نوع	کمترین نوع
تابستان	مرداد	باکتری	استافیلوکوکوس، باسیلوس	کورینه باکتریوم، آنتروکوکوس
		قارچ	رایزوپوس،پنسیلینیوم، مخمر	کلادسپوریوم، ترایکوفایکوم
	شهریور	باکتری	استافیلوکوکوس، باسیلوس، نوکاردیا	میکروکوک، آنتروکوک، کورینه باکتریوم
		قارچ	رایزوپوس،پنسیلینیوم، مخمر، آلترناریا	فوزاریوم، اسکوپولاریوپسیس
پاییز	مهر	باکتری	استافیلوکوکوس، باسیلوس، نوکاردیا	میکروکوک، آنتروکوک، کورینه باکتریوم
		قارچ	رایزوپوس،پنسیلینیوم، مخمر	ترایکوفایکوم
	آبان	باکتری	استافیلوکوکوس، باسیلوس، نوکاردیا	آنتروکوک
		قارچ	رایزوپوس،پنسیلینیوم، مخمر	فوزاریوم، اسکوپولاریوپسیس

بحث

پایش کیفیت هوای بیمارستان نخستین قدم در جهت پیشـــگیری از عفونت‌های بیمارســـتانی اســـت. بیـوآئروسل‌ها یکـی از مهم‌تریـن عوامل تعیـین کننده کیفیـت هوای داخل هستند که عموماً به واسطه حضور بیمـاران عفونی، فعالیـت‌های انسانی و اقدامات نظافتی

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

در محـــیط منتشر می‌شوند. تراکم بیـــوآئروسل‌ها از بخشی به بخش دیگـر یـک بیمارسـتان و هم‌چنـین از بیمارستانی به بیمارستان دیگر در یـک شهر یـا منطقه جغرافیـــایی متغییـــر است. اطلاعات مربوط به سنجش کیفیـت هوای داخل جهت ارزیـابی ریسـک، شناسایـی توزیـــع منابع آلودگی و بهبود وضـــعیت موجود کمک می‌کند(۶)، لذا هدف از این مطالعه تعیین غلظت و تنـوع بیوآئروسل‌ها در هوای بیمارستان امام سجاد(ع) شهر یاسوج انجام گردید.

در مطالعه حاضر ۷ گونه باکتریایی و ۹ گونـه قـارچی مشـاهده شـده اسـت کـه اسـتافیلوکوکوس و باسیلوس ۹٤/۵۵ درصد از کـل باکتریـایی موجـود در هـوای بیمارسـتان را بـه خـود اختصـاص داده‌انـد. سـاچیترا و کـیم جـنس‌هـای غالـب در بیمارسـتان را اورئـــوس، باســـیلوس و میکروکوکـــوس و کودینـــه باکتریوم معرفـی کـرده‌انـد. سـاچیترا بیشـترین گونـه بـــاکتری شناســـایی شـــده در مطالعـــه خـــود را استافیلوکوس معرفی کرده است که با مطالعـه کنـونی هـمخـوانی دارد. از علـت‌هـای بـالاتر بـودن میـزان استافیلوکوکوس را می‌توان احتمالاً این گونه بیان کرد که این گونه از باکتری‌ها فلور طبیعی پوست و مخـاط انسان می‌باشد و هم‌چنین این گونه به شـرایط سـخت محیطی و آنتی‌بیوتیک‌هـا مقـاوم بـوده اسـت(١٤ و١٣) بالاتر بـودن اسـتافیلوکوک‌هـا را بـه خشـک‌سـازی و مقاومت به شـرایط نامناسـب نسـبت مـی‌دهنـد و ایـن ویژگـی زنـدگی آنهـا را در محـیط، رشـد در غـذا و ســـرایت‌پـــذیری، تســـهیل مـــی‌کنـــد. باســـیل‌هـــا، میکروکوکوس‌ها و استافیلوک‌ها سر دسته بـاکتری‌هـا شناسایی شده می‌باشد. علت بالاتر بودن باسیل‌هـا در نمونه‌ها می‌تواند این مورد باشد که باسیل‌هـا توانـایی دارنـد، بـه شـکل اسـپور درآینـد و در برابـر شـرایط محیطی سخت، اشعه UV و رطوبت، کمبود مواد قنـدی، درجه حرارت بالا مقاومت نشان دهند، بنـابراین شـاید وجود چنین شرایطی باعث شود کـه قابلیـت توزیـع و پراکنـدگی و بقـاء آن افـزایش پیـدا کنـد. در اکثـر پژوهش‌های درصـد بـاکتری‌هـای اسـتافیلوکوکوس و باسیلوس بیشتر از سایر باکتری‌های شناسـایی شـده در مطالعه تشخیص داده شده است(۱۵).

گونـه‌هـای قـارچی حـایز اهمیـت در هـوای بیمارستان، گونه‌های رایزوپوس، پنیسیلیوم و مخمر و آسپرژیلوس بوده است که ایـن ٤ نـوع قـارچی جمعـاً ۹۲/۵۸ درصـد از کـل قـارچ‌هـای موجـود در هـوای بیمارستان را به خود اختصاص داده‌اند.

ساتور و همکـاران آلـودگی قـارچی در واحـد خونی بیمارسـتان را پنیسـلیوم، آسـپرژیلوس معرفـی کـرده انـد(١٦). یسـیم سـکین و همکـاران قـارچ‌هـای فونسکا، پنسیلوم، آلترناریا و آسپرژیلوس را در هوای بیمارستان مشاهده کرده‌اند که پـژوهش‌هـای فـوق بـا مطالعه کنونی هـمخـوانی دارد. علـت رشـد و حضـور قارچ‌ها در محیط بیمارستان را به بـالا بـودن رطوبـت نسبی هوا نسبت می‌دهند(۱۷).

در بین قارچ‌های شناسـایی شـده رایزوپـوس، پنیسلیوم، مخمر و آسپرژیلوس بالاترین درصد را بـه خـود اختصـاص داده‌انـد. در اکثـر پـژوهش‌هـای نیـز

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

فراوانی گونه‌های پنیسلیوم، آسپرژیلوس و رایزوپوس از سایر گونه‌ها بالاتر بوده است. مطالعه عبدالمجید قاسمیان و همکاران با مطالعه کنونی از نظر بالاترین گونه قارچی مشاهده شده هم‌خوانی دارد. ایشان در مطالعه خود گونه‌های قارچی آسپرژیلوس و پنیسیلیوم را بالاترین گونه قارچی مشاهده شده گزارش کرده‌اند، هم‌چنین در این مطالعه گونه باکتریایی استافیلوکوکوس و میکروکوکوس به عنوان بالاترین گونه معرفی شده است(۱۸) .

در پژوهش‌های گوناگون تفاوت در نوع میکروارگانیسم‌ها مشاهده می‌شود علت این تفاوت این است که میکروارگانیسم‌های یک بیمارستان خاص همان بیمارستان است که با توجه به شرایط محیطی مانند؛ تعداد بخش‌های موجود، تعداد پذیرش در روز، تعداد و هم‌چنین انواع روش‌های سترون‌سازی، تعداد پرسنل و تعداد طبقه سن ساختمان، روش تهویه متغیر می‌شوند(۱۹ و ۱).

طبق آنالیز آماری انجام گرفته بین تراکم بیوآئروسل‌های باکتریایی و قارچی و بخش‌های مورد مطالعه رابطه معنی‌داری وجود نداشت($p>0/05$)، ولی بر اساس کل نمونه‌های برداشته شده از هوای بیمارستان، مشاهده گردیده که بخش مراقبت پس از زایمان بیشترین و بخش داخلی، کمترین آلودگی باکتریایی و قارچی را به خود اختصاص داده‌اند. با مطالعه وسعت بخش‌ها و تراکم جمعیت و تعداد تخت‌ها، مشاهده گردید که موارد ذکر شده در بخش مراقبت پس از زایمان از سایر بخش‌ها بیشتر بوده است بنابراین احتمالاً وسیع بودن بخش و حضور افراد بیشتر در این بخش می‌تواند دلایلی بر افزایش تراکم بیوآئروسل‌ها در این بخش نسبت به سایر بخش‌ها باشد.

با تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده مشاهده گردیده است که بین متغیر تراکم و درصد بیوآئروسل‌ها و تعداد افراد بیمار حاضر در اتاق بستری همبستگی آماری معنی‌داری وجود دارد($p<0/05$ و $r^2=0/7$). زیرا یکی از منابع عمده بیوائروسل‌ها در هوای بیمارستان بیماران و افراد مراجعه کننده و پرسنل می‌باشند. گلی و همکاران در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که بخش اورژانس در این مطالعه بیشترین تراکم بیوآئروسل‌ها را به خود اختصاص داده است، گلی و همکاران علت بالاتر بودن این تراکم را تردد زیاد افراد در بخش اورژانس دانسته‌اند(۲۰)، ادمیتس و همکاران نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که بخش پیوند مغز و استخوان کمترین آلودگی قارچی و میکروبی را داشته است و علت را این گونه بیان کرده‌اند که احتمالاً تردد کمتر، ملاقات کنندگان در این بخش، می‌تواند علتی بر کاهش تراکم بیوآئروسل‌ها در این بخش باشد(۲۱). اکویا و همکاران در مطالعه خود از عوامل تأثیرگذار بر غلظت باکتری‌ها و به طور کلی بار بیوآئروسل‌ها در هوای بیمارستان را جمعیت مراجعین به بیمارستان و فعالیت‌های آنها عنوان کرده‌اند چرا که مراجعه کنندگان و همراه با رفت و آمد و قدم زدن در بخش‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

و راهرو و عطسه و سرفه متوالی و صحبت کردن می‌تواند بر روی تراکم بیوآئروسل‌ها تأثیرگذار باشد(۲۲).

براساس تحلیل‌های آماری بین دما و تراکم بیوآئروسل‌ها رابطه آماری معنی‌داری وجود نداشت($p>0/05$)، با این وجود بر اساس یافته‌ها در درجه حرارت ۲۷ درجه سانتی‌گراد بالاترین تراکم باکتریایی و قارچی و دمای۲۳ درجه سانتی‌گراد کمترین تراکم مشاهده شد. شاید بتوان از علت‌های عدم رابطه معنی‌دار برای این متغیر را این گونه بیان کرد دامنه تغییرات دمایی در بیمارستان کم بوده است(۲۹-۲۳ درجه سانتی‌گراد)، مطالعه حسن بصیری و همکاران در لرستان با مطالعه حاضر هم‌خوانی ندارد و رابطه معنی‌داری بین دما و تراکم بیوآئروسل‌ها را نشان داده است(۲۳). لی و همکاران به این نتیجه رسیدند که درجه حرارت ۲۲ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ٤٠ تا ۹۰ درصد باعث می‌شود که در درجه حرارت‌های بالا زمانی که رطوبت افزایش پیدا می‌کند، افزایش تراکم بیوآئروسل‌ها را شاهد باشیم(٢٤). یافته‌های این مطالعه حاکی از آن است که بین تعداد افراد و تراکم بیوآئروسل‌ها رابطه آماری معنی‌داری وجود دارد($p>0/05$)، گلی و همکاران در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که بخش اورژانس در این مطالعه بیشترین تراکم بیوآئروسل‌ها را به خود اختصاص داده است، گلی و همکاران علت بالاتر بودن این تراکم را تردد زیاد افراد در بخش اورژانس دانسته‌اند(۲۰). اکویا و همکاران در مطالعه خود از عوامل تأثیرگذار بر غلظت باکتری‌ها و به طور کلی بار بیوآئروسل‌ها در هوای بیمارستان را جمعیت مراجعین به بیمارستان و فعالیت‌های آنها عنوان کرده‌اند چرا که مراجعه کنندگان و همراه با رفت و آمد و قدم زدن در بخش‌ها، راهرو، عطسه، سرفه متوالی و صحبت کردن می‌تواند بر روی تراکم بیوآئروسل‌ها تأثیرگذار باشد(۲۲).

می‌توان گفت دوام و زنده ماندن بیوآئروسل‌های باکتریایی از بیوآئروسل‌های قارچی بیشتر بوده است با توجه به نتایج و بحث ارایه داده شده در مورد متغیرهای گوناگون و هم‌چنین بالاتر بودن میزان بیوآئروسل‌های باکتریایی فراتر از حد رهنمود در بیمارستان امام سجاد(ع) یاسوج، پیشنهاد می‌گردد که سیستم‌های تهویه مناسب هوا به خصوص در مناطق با پتانسیل آلودگی بالا نصب و به صورت دوره مورد پایش قرار گیرد. از آن جایی که بیماران یکی از منابع عمده انتشار بیوآئروسل‌ها در هوا می‌باشند لازم است که بین تعداد بیماران بستری در هر اتاق با ظرفیت آن اتاق تناسب وجود داشته باشد. از آن جایی که تصفیه خانه فاضلاب بیمارستان در محوطه بیمارستان می‌باشد توجه به بهره‌برداری صحیح از تصفیه‌خانه می‌تواند کیفیت هوای آزاد و در نهایت کیفیت هوای داخل بیمارستان را تحت تأثیر قرار دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

نتیجه‌گیری

با تحلیل نتایج به دست آمده مشخص گردید که ۲۳/۸ درصد از نمونه‌های باکتری‌های از حد رهنمود WHO بیشتر از میزان رهنمود بوده است.

تقدیر و تشکر

این مطالعه حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت محیط با کد اخلاق IR.YUMS.REC.1394.27 دانشگاه علوم پزشکی یاسوج بوده که با حمایت مالی دانشگاه انجام شد. بدین وسیله از ریاست محترم بیمارستان و پرسنل محترم بیمارستان امام سجاد (ع) شهر یاسوج که جهت انجام این پژوهش ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

REFERENCES

1.Naddafi K, Rezaei S, Nabizadeh R, Younesian M, Jabbari H. Density of airborne bacteria in a children hospital in Tehran. Ijhe 2009; 1(2): 75-80.

2.Ghiasvandian S. Nosocomial infection in the Intensive Care Unit. Hayat 2002; 8(1): 27-34.

3.Soleimani Z, Goudarzi GH, Sorooshian A, Bagherian Marzouni M, Maleki H. Impact of middle eastern dust storms on indoor and outdoor composition of bioaerosol. Atmospheric Environment 2016: 138; 135-43.

4.Mohammadiyan M, Movahedi M. Title study of biological factors in the air of emam khomeini hospital and shahid zare hospital in sari in 2007. JNKUMS 2010; 2(2 & 3): 51-8.

5.Bernstein JAL, Crandall AP, Lanphear B. A pilot study to investigate the effects of combined dehumidification and HEPA filtration on dew point and airborne mold spore counts in day care centers 2007, 34.

6.Nikpey A, Choubdar,M, Dastamouz A, Rahmani M. Evaluation of Indoor Air Quality in Different Hospital Wards by Bioaerosol Sampling and Particle Counting in 2016 . Journal of Occupational Hygiene Engineering 2018; 5(1) :53-60.

7.Zilma GN, Lúcia AM, Altoe F, Nishikawa M. Indoor air microbiological evaluation of offices, hospitals, industries, and shopping centers. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro 2005; 100(4): 351-7.

8.Mohammadian M, Ashmore M. Assessment of exposure to respirable particles (PM2.5) concentrations in public transportation. J Mazandaran Univ Med Sci 2006; 16(54) :67-74.

9 Perkins, H.C., (1974). Air pollution. New York: Mc Grow-Hill.

10.Landrin A Bissery A, Kac G.. Monitoring air sampling in operating theatres: can particle counting replace microbiological sampling. Journal of Hospital Infection 2005; 61(1): 27-9.

11.Bartlett Karen H, Kit Shan L, Gwen S, William B, Michael B, Ray C. Evaluating indoor air quality: Test standards for bioaerosols 2002; 30.

12.Mandal J, Brandl H. Bioaerosols in Indoor environment - a review with special reference to residential and occupational locations. The Open Environmental & Biological Monitoring Journal 2011; 4: 83-96.

13.Udharsanam S, Swaminathan S, Ramalingam A, Thangavel G, Annamalai R, Steinberg R, et al. Characterization of indoor bioaerosols from a hospital ward in a tropical setting. African Health Sciences 2012; 12(2): 217-25.

14.Kim KY, Kim CN. Airborne microbiological characteristics in public buildings of Korea. Building and Environment 2007; 42(5): 2188-96.

15.Sadeghi Hasanvand Z, Sekhavatjo MS, zakavat R. Assessment the bio-aerosols type and concentration in various wards of valiasr hospital, khorramshahr during 2011. Ijhe 2013; 6(2): 201-10.

16.Sautour M, Sixt N, Dalle F, L'Ollivier C, Calinon C, Fourquenet V, et al. Prospective survey of indoor fungal contamination in hospital during a period of building construction. Journal of Hospital Infection 2007; 67(4): 367-73.

17.Cekin Y, Saba R. Evaluation of total fungal air contamination levels and efficiency of the ventilation systems used in adult haematology unit and adult stem cell transplantation unit. African Journal of Microbiology Research 2013; 7(49): 5606-9.

18.Ghasemian A, Khodaparast S, Moghadam FS, Nojoomi F, Vardanjani HR. Types and Levels of Bioaerosols in Healthcare and Community Indoor Settings in Iran. Avicenna Journal of Clinical Microbiology and Infection 2017; 4(1): 41036.

19. Abdolahi A R. Concurrence of Nosocomial Infections with Microorganisms Spreading in the Air of Hospital Wards. mljgoums. 2009; 3 (2):40-45.

20.Goli A, Talaie AR. Microbiological studies of delijan's emam sadegh hospital. Journal of Health System Research.2011; 2(6): 868-80.

21.Edmiston CE, Seabrook GR, Cambria RA, Brown KR, Lewis BD, Sommers JR, et al. Molecular epidemiology of microbial contamination in the operating room environment: Is there a risk for infection? Surgery 2005; 138(4): 573-82.

22.Okhuoya JA, Okaraedge SO. Microflora of road side air and leaf surfaces of selected vegetables. Nigerian Journal of Pure and Applied America Science 1992;12: 42-8.

23.Sepahvand A, Godini H, Omidi Y, Tarrahi M, Rashidi R, Basiri H. Investigation of fungal bioaerosols and particulate matter in the teaching-medical hospitals of khorramabad city, Iran During 2015. Ijhe 2016; 9(1): 115-26.

24.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.

www.SID.ir

Archi

Armaghane-danesh, Yasuj University of Medical Sciences Journal (YUMSJ)

Original Article

Concentration and Diversity of Bioaerosols in Indoor Air of Imam Sajjad Hospital in Yasuj

Jamshidi A[1]*, Rezaei S[1], Naghmachi M[1], Ansari G[2]

[1]Center for Social Factors Research, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran, [2]Department of Environmental Health Engineering, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

Received: 09 July 2019 Accepted: 17 Feb 2020

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:48 +0430 on Monday April 6th 2020

Abstract

Background & aim: Indoor air contains a wide variety of bioaerosols. The presence of bioaerosols in the air can affect human health. Transmission of bioaerosols may cause nosocomial infections that affect all health, economic and social aspects of one's life. Therefore, the aim of the present study was to determine the density and type of bioaerosols in the air of Imam Sajjad Hospital of Yasuj.

Methods: the present cross-sectional descriptive study was conducted in 4 sections in different classes of Imam Sajjad Hospital of Yasuj. 240 specimens were sampled by active sampling method using a Quik Tic Pump 30 sampler at a flow rate of 28.3 liters per minute for 2 consecutive months for 4 consecutive months from August to November 2015 on tryptic agar medium and Saber-dextrose agar were collected for bacteria and fungi, respectively. The specimens were incubated for 48 hours at 37°C for bacterial culture and 70 to 120 hours incubated at 25-27 ° C for the fungi. It was reported in CFU/ $m^{3\ for}$ each bioaerosols. Data were analyzed using statistical tests.

Results: The results indicated that *Staphylococcus bacteria* (76.57%), *Bacillus* (79.36%), *Nocardia (*23.4%), *Micrococcus* (0.68%), *Streptococcus* (0.38*), Corynebacterium* (0.12%) and *Enterococcus* (0.04%) were the most frequent to the lowest percentage, respectively. The highest and lowest number of fungi observed in Imam Sajjad Hospital of Yasuj and their prevalence were *Rhizopu*s (39.71%), *Penicillium* (32.47%), Yeast (18.57%), and *Alternaria* (3.69%), respectively.), *Ascoliolaris* (0.67%), *Cladosporium* (0.43%), and *Trichophagygomes* (0.23%). The highest bacterial contamination in postnatal care was 531.14 CFU/ $m^3$and the least contamination in postnatal care was in fungal bioaerosols of 114.47 CFU/ m^3 of air. The mean air pollution of the studied sections for bacterial and fungal bioaerosols was 24 and 125.78 CFU/ m^3, respectively.

Conclusion: According to the obtained results, microbial quality of air in Imam Sajjad Hospital was not desirable. High density of patients, hospital staff and patient companions in wards, lack of proper ventilation in hospital can affect bio-aerosol density in the hospital.

Keywords: Bioaerosols, Microbial Air Quality, Bacteria, Fungi

***Corresponding author: Jamshidi A,** Center for Social Factors Research, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran.
Email: jamshidi_a@yahoo.com

Please cite this article as follows:
Jamshidi A, Rezaei S, Naghmachi M, Ansari G. Concentration and Diversity of Bioaerosols in Indoor Air of Imam Sajjad Hospital in Yasuj. Armaghane-danesh 2020; 24(6): 1153-1164.

www.SID.ir