مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره ششم، شماره دوم، تابستان۱۳۹۲، صفحات ۲۰۱ تا۲۱۰

بررسی نوع و تراکم بیوآیروسل‌ها درهوای بخش‌های مختلف بیمارستان ولیعصر شهرستان خرمشهر، سال ۱۳۹۰

زهره صادقی حسنوند[۱]، محمد صادق سخاوتجو[۲]، رویا ذکاوتی[۳]

دریافت: ۹۱/۰۵/۲۷ پذیرش: ۹۱/۰۸/۲۶

چکیده

زمینه و هدف: *انتقال میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا از طریق هوا برای سلامت جامعه بسیار خطرناک است یکی از مسایل مهم که در حال حاضر اکثر بیمارستان‌ها با آن در ارتباط هستند افزایش عفونت های بیمارستانی است. بیوآیروسل‌ها با گستره وسیعی از اثرات بهداشتی شامل بیماری‌های واگیر، اثرات سمی حاد و آلرژی و عفونت‌های بیمارستانی مرتبط است و می‌تواند سلامت پرسنل شاغل و افراد بستری در بیمارستان‌ها و همراهان آنها را تهدید نماید. با توجه به این که میزان عفونت‌های بیمارستانی با تراکم و نوع بیوآیروسل‌ها رابطه مستقیمی دارد، بنابراین تعیین نوع و چگونگی پراکندگی و وفور میکروارگانیسم‌ها که هدف اصلی مطالعه نیز بوده، دارای اهمیت است.*

.روش بررسی: *روش مطالعه در این پژوهش از نوع توصیفی ـ مقطعی است که در آن ۷ بخش بیمارستان ولیعصر خرمشهربه طور تصادفی انتخاب شدند که شامل بخش‌های (داخلی ، آزمایشگاه، نوزادان و اطفال، ccu، جراحی مردان ، زنان و زایمان، اتاق عمل) و همچنین محیط بیرون بیمارستان بود که مورد بررسی قرار گرفتند. از ۲۴۰ نمونه گرفته شده با استفاده از دستورالعمل استاندارد NIOSH و روش آندرسون با دبی L/min ۲۸/۳ در مدت زمان min ۲ بر روی محیط کشت‌های مانیتول سالتاگار، نوترینت آگارEMB، آگار و بلاد آگار، سابارز دکستروز آگار ۲۰۰ نمونه هوا رشد نمودند. بعد از نمونه برداری نمونه ها بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شد و به مدت h ۴۸ در انکوباتور ^0C ۳۷ و دمای آزمایش ^0C ۲۷-۲۲ قرار گرفتند وسپس شمارش و بررسی شدند. در نهایت تراکم میکروارگانیسم‌ها بر حسب تعداد کلنی بر متر مکعب هوا (CFU/M^3)تعیین گردید.*

یافته ها: *بیشترین میانگین غلظت آلودگی در فصل بهار با غلظت CFU/m^3 ۲۳۸/۵۱و درپاییز با غلظت CFU/m^3 ۱۶۷/۰۲ مربوط به بخش عفونی و کمترین میانگین آلودگی مربوط به CCU بود که در دو فصل بهار و پاییز هیچ گونه کلنی قارچی در آن رشد نکرد. علی‌رغم استریلیزاسیون محیط، بیشترین درصد قارچ های مشاهده شده در هوای بیمارستان در فصل بهار شامل آسپرژیلوس نایجر با۴۵ /۴۲٪ و در فصل پاییز مخمر با ۴۴/۲۶٪ بود. همچنین در فصل بهار استافیلوکوکوس اپیدرمیتیس با۹۳ /۲۵٪ و باسیل گرم مثبت با۵۹ /۲۰٪ بیشترین درصد باکتری های شناسایی شده در نمونه‌های هوا بودند.*

نتیجه‌گیری: *از یافته های این مطالعه می توان نتیجه گرفت که غلظت آلودگی بیوآیروسل‌ها از نظر کمی در هوای بخش های مختلف بیمارستان به جز در بخش ccuبیش از حد توصیه شده و مطالعات مشابه است و از نظر جنس های شناسایی شده، مشابه دیگر مطالعات است .بنابراین توصیه می شود برای کاهش میزان مواجه با بیوآیروسل های بیماری‌زای محیطی می بایست کنترل تردد افراد، استفاده از شیوه ها و مواد گندزدایی مناسب جهت ضدعفونی کردن بخش ها، ایجاد سیستم های تهویه استاندارد و مناسب در دستور کار بیمارستان‌ها و مراکز درمانی طراحی و اجرا گردد.*

واژگان کلیدی: بیوآیروسل، آلودگی هوا، بیمارستان ولیعصر، خرمشهر

۱-**(نویسنده مسئول):** کارشناس ارشد محیط زیست (آلودگی هوا)، دانشکده محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات خوزستان *sadeghiuv@gmail.com*
۲- دکترای محیط زیست، استادیار دانشکده دانشکده محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات خوزستان
۳- دکترای میکروبیولوژی، استادیار دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه آزادآزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات خوزستان

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-05]

[DOR: 20.1001.1.20082029.1392.6.2.1.9]

مقدمه

هوا ضروری‌ترین نیاز بشر است که حاوی ذرات و میکروارگانیسم‌های مختلفی است این در حالی است که تنفس در هر محیطی باعث می‌شود مقدار زیادی از این ذرات معلق توسط افراد استنشاق شود این ذرات حوزه وسیعی از ذرات و مواد معدنی ومواد آلی و میکروارگانیسم‌ها را به خود اختصاص می دهد که نوع و اندازه و غلظت این ذرات به محیط زندگی و کار افراد وابسته است(۱) بیوآیروسل‌ها ذرات هوابردی هستند که دریک حیطه وسیع از نظر شکل و اندازه قرار دارند(۲). تماس با بیوآیروسل‌ها با گستره وسیعی از اثرات بهداشتی در ارتباط است که شامل بیماری‌های واگیر، اثرات سمی حاد، آلرژی و سرطان می‌شود (۳و۴) عوارض تنفسی و تضعیف عملکرد ریه از مهم‌ترین اثرات بهداشتی ناشی از مواجهه با بیوآیروسل‌ها به حساب می آید بیمارستان از جمله محیط هایی است که در آن پرسنل درمان، کادر خدمات، بیماران و ملاقات کنندگان در معرض تماس با بیوآیروسل‌هاقرار می‌گیرند و از این رو سلامتی آنها تهدید می‌شود(۵). بیوآیروسل‌ها برای افرادی که در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی مشغول به کار هستند، به عنوان عامل زیان آور شغلی محسوب شده و موجب به خطر افتادن سلامتی کارکنان، غیبت از کار و کاهش بهره وری در محیط کار می‌گردد (۶).

انتقال این میکروارگانیسم ها از طریق هوا برای سلامت جامعه بسیار خطرناک است. بر اساس آمار اعلام شده سالیانه دو میلیون مورد عفونت بیمارستانی در آمریکا به وقوع می‌پیوندد که منجر به افزایش موارد ناخوشی، مرگ میر و هزینه ها و طول مدت بستری بیماران می‌گردد میزان مرگ میر به دنبال انواع عفونت بیمارستانی از ۷۱ – ۱۴/۸٪ متغیر است (۴).

مطالعات مختلفی در دنیا مشابه این تحقیق انجام شده است. perdelli میانگین غلظت قارچ های منتقل شده از هوا در محیط بیمارستان را (colony forming unit) CFU/m^3 ۱۹±۱۹ و کمترین مقدار میانگین را با CFU/m^3 ۱۴±۱۲در اتاق عمل و بیشترین مقداررا با CFU/m^3 ۳۷±۴۵ در آشپزخانه گزارش نمود (۷). Marcelou Kinti در یک بررسی از هوای بخش چشم پزشکی در آتن قارچ های پنی سیلیوم، آسپرژیلوس، موکور و آلترناریا را گزارش کرد (۸). Kelkar نیز معتقد بود که عفونت‌های پس از عمل جراحی ممکن است به علت ورود اسپورهای قارچی از دستگاه های هواساز باشد(۹).

در ایران نیز مطالعاتی درمورد رابطه آلودگی هوای بیمارستان به بیوآیروسل‌ها انجام گردیده است. Hedayati در تحقیقی بخش عفونی مرکز طبی کودکان را آلوده ترین بخش اعلام نمود (۱۰) Azizifar در تحقیق خود در بیمارستان کامکار قم آلوده‌ترین بخش را بخش عفونی با CFU/m^3 ۳۰۰ وکمترین میانگین غلظت آلودگی مربوط به اتاق عمل با CFU/m^3 ۹۴ گزارش نمود (۱۱). Choobine بیشترین آلودگی رادر اتاق بستری و کمترین آلودگی در اتاق های عمل گزارش نمود و علی‌رغم استریلیزاسیون محیط انواع قارچ ها از جمله آسپرژیلوس نایجر و باکتری گرم مثبت در نمونه‌ها شناسایی نمود (۱۲). Rezaei بیشترین تعداد کلنی‌ها در اتاق بستری و ایستگاه پرستاری در بخش خون و انکولوژی اعلام نمود(۱۳).

با توجه به اندک بودن مطالعات در زمینه تعیین نوع و تراکم بیوآیروسل‌ها در محیط های بیمارستانی در داخل کشور و این که تا کنون تحقیقی برروی تراکم بیوآیروسل‌ها در هوای محیط‌های بیمارستانی شهرستان خرمشهر انجام نگرفته است این مطالعه با هدف بررسی نوع و تراکم بیوآیروسل‌ها در هوای بخش های مختلف در بیمارستان ولیعصر خرمشهر در سال ۱۳۹۰انجام شده است. با استفاده از نتایج این مطالعه می‌توان نوع بیوآیروسل‌ها و بخش های بیمارستانی آلوده را مشخص و جهت کنترل آنها در محیط های آلوده برنامه‌ریزی نمود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی ـ مقطعی است که در آن ۷ بخش بیمارستان ولیعصر خرمشهر از نظر وجود بیوآیروسل‌ها شامل انواع باکتری‌ها و قارچ‌ها در دو فصل بهار و پاییز در سال ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار گرفته است.

دراین مطالعه از روش استاندارد NIOSHو نمونه بردار دو مرحله‌ای اندرسون استفاده گردید نمونه برداری از هوا در مدت ۲ min و با دبی ۲۸/۳ L/min انجام شد (۱۳،۱۱و۱۴). جهت نمونه برداری دستگاه نمونه بردار در ارتفاع۱/۲۰ m از سطح

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-05]

[DOR: 20.1001.1.20082029.1392.6.2.1.9]

زمین و با فاصله بیش از یک متر از دیوارها و موانع استقرار یافت (۱۴) محل های نمونه برداری شامل بخش های ccu، آزمایشگاه ، بخش جراحی مردان، بخش زنان و زایمان، بخش داخلی، بخش نوزادان و اطفال و اتاق عمل بودند.

درطی این مطالعه ۳۰ ایستگاه در طول هر فصل در ایستگاه‌های پرستاری و اتاق های بستری بیماران تعیین گردید که زمان نمونه برداری در طول دو نوبت صبح و بعداز ظهر از ساعت ۱۲- ۱۰ صبح و ۱۷-۱۴ بعد ازظهر با تواتر ۴ بار در هر فصل تعیین گردید. لازم به ذکر است جهت پوشش اهداف پژوهش در برخی بخش‌ها مانند ایزوله تنفسی کودکان و جراحی مردان و زنان و زایمان تعدادی نمونه در اتاق های بستری هنگام حضور بیمار و بعد از ترخیص بیمار و ضدعفونی اتاق مربوطه انجام شد. در این مطالعه با توجه به محل های نمونه برداری و به علت رشد میکروارگانیسم های گوناگون در محیط های کشت های مختلف از ساباروز دکستروز آگار برای نمونه‌برداری قارچی و از محیط‌های کشت نوترینت آگار، EMBآگار، بلاد آگار برای کشت دادن باکتری ها استفاده گردید.

در کل طی دو فصل ۲۰۰ پلیت نمونه برداری شده از بخش‌های مختلف رشد نمودند. لازم به ذکر است در هر بار نمونه برداری پیش از آن که محیط کشت داخل دستگاه نمونه برداری گذاشته شود، دستگاه نمونه برداری با الکل ۷۰٪ ضدعفونی و خشک می شد تا هر گونه آلودگی اولیه زدوده شود(۳و۷). پس از نمونه برداری اطراف پلیت با پارافیلم مسدود می‌شد تا خطای ناشی از آلودگی ثانویه کاهش یابد. نمونه‌های جمع آوری شده باکتری در اسرع وقت به داخل انکوباتور در دمای $37\ ^0C$ در مدت۴۸ h انتقال یافته و نمونه های قارچی در دمای $27-22\ ^0C$ قرار گرفتند سپس نوع و تعداد کلنی‌های هر پلیت مشخص گردیدند با داشتن حجم هوای نمونه‌گیری شده و تعداد کلنی‌های کشت یافته، تراکم بیوآیروسل‌ها بر حسب تعداد کلنی شمارش شده در هرمترمکعب هوا (CFU/m^3) گزارش گردید و با راهنماهای موجود مورد مقایسه قرار گرفت. همچنین داده های مورد نیاز در خصوص تعداد بیماران بستری درهرفصل در بخش‌ها، نوع مواد گندزدای مورد استفاده، نوع سیستم تهویه مورد استفاده در هر بخش، جمع آوری گردیده و داده ها وارد نرم افزار آماری SPSS 17گردید .در ابتدا میزان میانگین آلودگی بخش‌ها به بیوآیروسل‌ها به دست آمد و سپس تحلیل‌های آماری و آزمونANOWA جهت بررسی مقایسه میزان آلودگی هوا در دو فصل بهار و پاییز و به منظوربررسی تغییر فصل ها بر روی رشد قارچ ها و باکتری ها آزمون T-test استفاده شد.

یافته‌ها

بر اساس نمونه‌گیری های انجام شده در ۷ بخش بیمارستان مشخص گردید که بیشترین میانگین آلودگی تعداد بیوآیروسل‌های قارچی در هرمتر مکعب هوادر فصل بهار با $238/51\ CFU/m^3$ و در پاییز $167/02\ CFU/m^3$ در بخش داخلی (عفونی) مشاهده گردید و کمترین بار آلودگی بیوآیروسل قارچی در دو فصل بهار و پاییز مربوط به بخش ccu بود که هیچ گونه کلنی قارچ در آن بخش رشد نکرد.

همچنین بیشترین میزان تعداد بیوآیروسل باکتری در هرمتر مکعب هوادر دو فصل بهار و پاییز به ترتیب در دو بخش داخلی (عفونی) $206/15\ CFU/m^3$ و بخش جراحی مردان $209/09\ CFU/m^3$ مشاهده گردید .

جدول۱میانگین تراکم بیوایروسل‌های قارچی در دو فصل بهار و پاییز را نشان می دهد و جدول ۲ میانگین تعداد بیوآیروسل‌های باکتری را در دو فصل بهار و پاییز نشان می‌دهد. نتایج آزمون آماری موید این نتیجه بود که بین میزان میانگین آلودگی قارچی در هوای بخش‌های مختلف بیمارستان در فصل بهار (۰/۰۲۱ =P) و در فصل پاییز (۰/۰۰۱ >P) ارتباط معنی داری وجود دارد.

همچنین با انجام آزمون T-test بین میزان میانگین آلودگی باکتری در هوای بخش های مختلف بیمارستان در فصل بهار و پاییز (۰/۸۶ >P) ارتباط معنی داری مشاهده نگردید.

یافته‌های تشخیصی نشان می دهد بیشترین نوع قارچ‌هایی که در محیط‌های بیمارستانی در فصل بهار و پاییز رشد کرده بودند به ترتیب آسپرژیلوس نایجر و مخمر با درصد فراوانی۴۵ /۴۲٪ و۴۴/۲۶ ٪بوده است.

بیشترین گونه باکتری مشاهده شده در فصل بهار استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس با درصد فراوانی ۲۵/۹۳ ٪ + در فصل پاییز باسیل گرم مثبت با ۲۰/۲۵۹٪ شناسایی گردید.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-05]
[DOR: 20.1001.1.20082029.1392.6.2.1.9]

جدول ۱: میانگین تعداد بیوآیروسل‌های قارچی در هر متر مکعب هوا در فصل بهار و پاییز

محیط	فصل بهار(قارچ)		فصل پاییز(قارچ)	
	CFU/m³ میانگین	انحراف معیار	CFU/m³ میانگین	انحراف معیار
زنان زایمان	۱۳۸/۳۹±۳۸/۳۹	۱۹۲/۰۶	۷۵/۹۲±۲۷/۳۸	۱۳۸/۴۲
جراحی مردان	۱۰/۹۳±۸۵/۳۹	۵۵/۲۱	۶۳/۳۱ ±۸/۷۵	۴۴/۲۲
نوزادان	۲۰/۷۱±۵۸/۸۹	۱۰۴/۶۲	۳۰/۹۱ ± ۱۵/۱۴	۷۶/۵
اتاق عمل	۵۸/۸۹±۹/۸	۴۹/۵۵	۷۷/۶۷± ۵۴/۴	۳۸/۷۵
ccu	۰	-	۰	۰
داخلی	۲۳۸/۵۱±۳۲	۱۶۲/۹۸	۱۶۷/۰۲±۲۶/۴۹	۱۲۳/۸
آزمایشگاه	۱۰۰/۱۱±۹/۸۱	۴۹/۵۵	۶۳/۳۱±۱۰/۲۷	۵۱/۸۹

به منظور بررسی تغییر ات فصلی بر روی رشد و تکثیر باکتری‌ها و قارچ ها آزمون T-test استفاده گردید. نتایج نشان داد میان میزان آلودگی قارچی در فصل بهار و پاییز ارتباط معنی داری وجود دارد (P= ۰/۰۰۴).ولی میان میزان آلودگی باکتری در فصل بهار و پاییز ارتباط معنی داری مشاهده نگردید (P= ۰/۴۸).

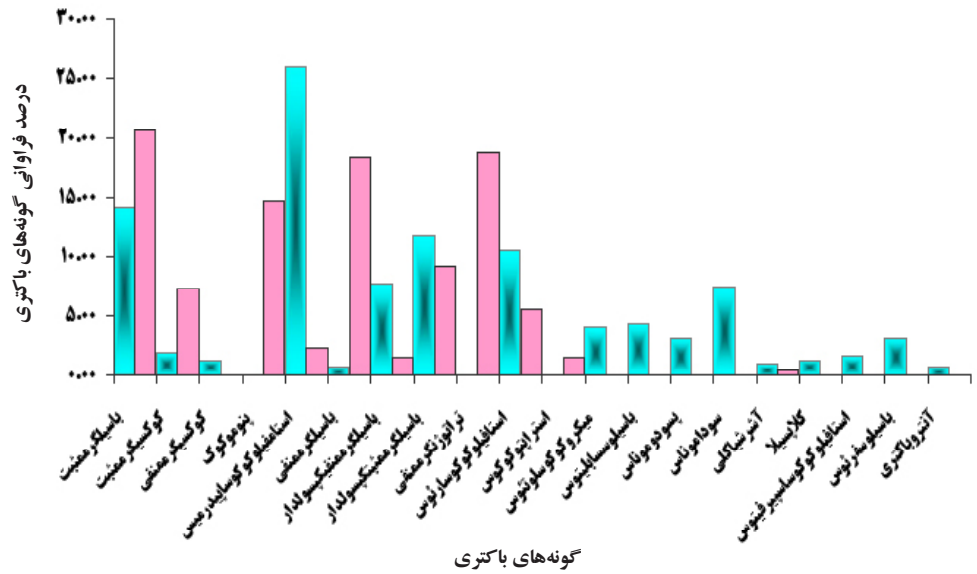
بحث

یکی از مسایل مهم که در حال حاضر اکثر بیمارستان‌ها با آن روبرو هستند افزایش عفونت های بیمارستانی است(۱۵) رابطه بین مشکلات تنفسی و حضور باکتری ها و قارچ های موجود در هوا می‌تواند باعث عفونت های تنفسی و بیمارستانی در افرادی که ضعف ایمنی دارند شده و مسبب بیماری‌های مسری باشند (۱۶).

جدول ۲: میانگین تعداد بیوآیروسل‌های باکتری در هر متر مکعب هوا در دو فصل بهار و پاییز

محیط	فصل بهار(باکتری)		فصل پاییز(باکتری)	
	CFU/m³ میانگین	انحراف معیار	CFU/m³ میانگین	انحراف معیار
زنان زایمان	۶۲/۷۸± ۱۲/۹۲	۷۰/۲۸	۵۵/۹۲±۹/۶۴	۲۸/۷۲
جراحی مردان	۱۵۰/۱۹±۳۱/۱۹	۱۵۸/۵۵	۲۰۹/۰۹ ±۳۰/۲۷	۱۵۲/۹۰
نوزادان	۱۵۸/۸۶±۲۷/۲۷	۱۲۸/۷۸	۱۱۳/۷۹ ±۲۱/۲۱	۱۰۷/۱۲
اتاق عمل	۷۰/۶۸±۱۵/۲۲	۷۷/۲۲	۱۰۹/۲۹±۲۸/۶۰	۱۴۵/۹۷
ccu	۲۷/۱۲۱± ۲۱/۱۸	۱۰۶/۹۹	۴۸.۶۰ ±۱۵/۴۳	۷۷/۹۸
داخلی	۲۰۶/۱۵ ±۲۶/۶۱	۱۲۲/۲۱	۱۲۰/۷۲±۲۵/۲۲	۱۲۸/۵
آزمایشگاه	۱۱۲/۸۲±۱۷/۱۰	۸۶/۲۸	۷۶/۵۶±۱۶/۲۰	۷۲/۷۸

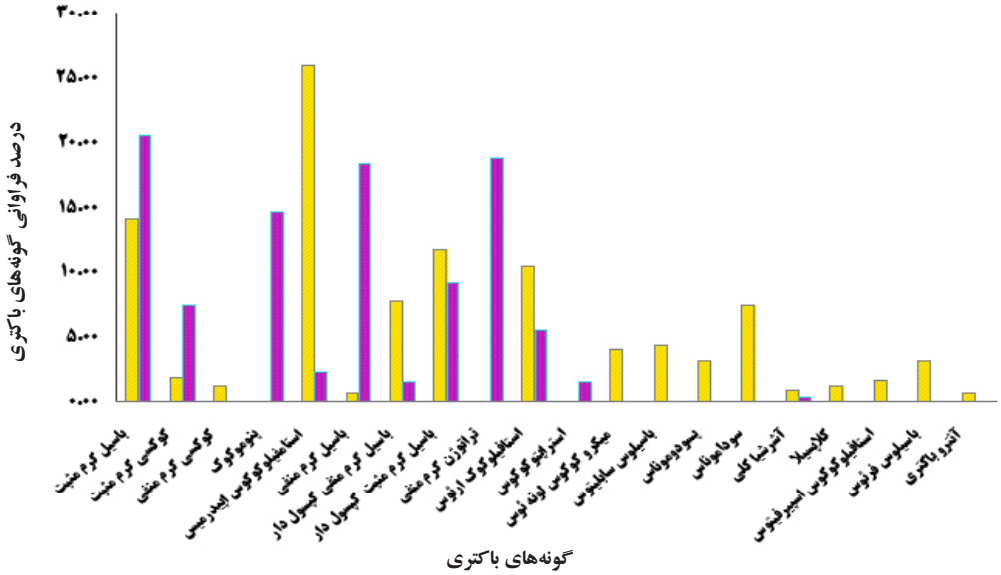
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-05]
[DOR: 20.1001.1.20082029.1392.6.2.1.9]



شکل ۱: میزان درصد فراوانی گونه‌های قارچی در فصل بهار و پاییز

علی‌رغم این که خطرات بهداشتی مواجهه با بیوآیروسل‌ها شناسایی شده و به قطعیت رسیده است و برای این دسته از آلاینده های هوابرد حدود مجاز خاصی توصیه نشده و مقادیر ارایه شده در حد پیشنهاد و لازم است که این مقادیر با یک حد مجاز مقایسه شده و اظهار نظر نهایی انجام گردد. راهنماهای ارایه شده نیز دارای طیف گسترده ای است که در اکثر منابع حد ۱۰۰-۵۰ CFU/m^3 را به عنوان مقادیر پیشنهادی در اتاق‌های عمل معرفی نموده اند (۱۷). همچنین کمیته بیوآیروسل (۱۸) (ACGIH)مقدار CFU/m^3 ۷۵ را حد پیشنهادی اعلام نموده است که مهم‌ترین علت این پراکندگی را می توان به تنوع بیوآیروسل‌ها و پتانسیل متفاوت آنها در بیماری‌زایی نسبت داد (۱۹).

مقایسه نتایج حاصل از اندازه گیری تراکم بیوآیروسل ها در بخش های مختلف بیمارستان بخش عفونی را آلوده ترین بخش و بخش ccu به عنوان پاکیزه ترین بخش مشخص گردید که احتمالا کم بودن جابجایی هوا، تردد متعدد همراهان، خراب



شکل ۲: میزان درصد فراوانی گونه‌های باکتری در فصل بهار و پاییز

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-05]
[DOR: 20.1001.1.20082029.1392.6.2.1.9]

بودن برخی سیستم های تهویه در اتاق‌های بستری بیماران، نوع بیماری، بالا بودن میزان مراجعه کنندگان و تعدد بیماران عامل مهمی در به دست آمدن این نتیجه در بخش عفونی بوده است و محدود کردن تردد افراد در بخشCCU، گندزدایی با اشعه UV استفاده از فیلتر هپا در سیستم تهویه،کم بودن تعداد مراجعه‌کنندگان در این بخش تاثیر بسیار مهمی در کاهش آلودگی در بخشCCU بوده است. مقایسه نتایج حاصل از اندازه‌گیری تراکم بیوآیروسل‌ها در بیمارستان مورد مطالعه با مقادیر پیشنهادی نشان می دهد که در تمام موارد بار آلودگی بجز در بخش CCU بیش از حد پیشنهادی است. در یک مطالعه مشابه که در بیمارستان کامکار قم انجام گردید میانگین غلظت آلودگی در هوای بیمارستان CFU/m^3 ۳۰۰ و در اتاق عمل CFU/m^3 ۹۴ بوده است. طبق پیشنهاد streifel در بیمارستان‌هایی که از فیلتر جهت تصفیه هوا استفاده می‌کنند حد غلظت اسپورهای قارچی در هوا برابر با CFU/m^3 ۱۵ قابل قبول است(۱۱). اگر این عدد را مبنا قرار دهیم بیمارستان مورد مطالعه فاصله زیادی با آن دارد. همچنین Hedayati در بررسی که در بیمارستان مرکز طبی کودکان تهران انجام داد بخش عفونی را آلوده ترین بخش از نظر آلودگی قارچی مشخص نمود(۲۰).

Sautour در تحقیقی مشابه در هوای داخلی اختلاف معنی داری بین بخش‌های درمانی و غیر درمانی با $P>۰/۰۰۱$ و در سطح نمونه گیری $P = ۰/۰۰۷$ مشاهده گردید (۲۱).

همچنین در تحقیقی که Perdelli ارتباط معناداری بین میانگین آلودگی قارچی در محیط های مختلف بیمارستان را مشخص گردید که با نتایج این تحقیق مشابه است (۷).

طی جمع بندی‌های به دست آمده تحقیق حاضر نشان دهنده آن است که تراکم بیوآیروسل‌های قارچی در بخش‌های مختلف، با نوع بیماری، شرایط فیزیکی ساختمانی و شرایط محیطی مرتبط بوده است که این نتایج با نتایج تحقیق Mishra و همکاران که اظهار داشتند که آلودگی حرارتی، سیستم های تهویه نامناسب، جابجایی هوا و رطوبت ساختمان‌ها با کیفیت نامطلوب هوای داخل اتاق رابطه مستقیم داشته و مکان‌های مناسبی را برای رشد انواع بیوآیروسل‌ها فراهم می‌کند، مطابقت داشته است (۱۵).

همچنین یافته‌ها نشان می دهد که میزان آلودگی و تراکم بیوآیروسل های بعد از گند زدایی محیط و کاهش حضور افراد و بیماران بستری در بخش های ایزوله تنفسی و اتاق عمل کاهش یافته است. این نتیجه با نتیجه Lee و همکاران (۲۲)و نتایج Choobine مغایرت دارد(۱۲). دلیل این موضوع را می‌توان ضدعفونی بخش ها بعد از شست‌وشو با اشعه uv در بیمارستان ولیعصر خرمشهر دانست در حالی که در بیمارستان‌های مورد مطالعه قبلی فقط از مواد شوینده و ضدعفونی کننده جهت نظافت و استریلیزاسیون استفاده می‌گردید که این موضوع منجر به افزایش رطوبت نسبی محیط و افزایش آلودگی می گردید.

بر اساس نتایج حاصل مشخص گردید تنوع گونه‌های قارچی نسبت به گونه های باکتری در بخش های مختلف بیمارستان بیشتر است که این نشان‌گر سازگاری و دوام بیشتر این بیوآیروسل‌ها نسبت به بیوآیروسل‌های باکتری در طبیعت است. همچنین تنوع گونه‌های قارچی در هر بخش با نوع فعالیت در آن بخش ارتباط داشته است به طوری که در بخش داخلی که به عنوان آلوده‌ترین بخش شناسایی گردید مخمر بالاترین گونه شناسایی شد در حالی که در محیط آزمایشگاه مخمر به مقدار کمی دیده شد.

از طرفی گونه های آسپرژیلوس به دلیل توانایی رشد و تکثیر در هر مکان و ایجاد اسپورهای نازک و قابل نفوذ در عمق آلوئول ها و رشد در دمای ^0C ۳۷ به مقدار فراوانی مشاهده گردید همچنین مخمرها به دلیل رشد سریع، وجود رنگدانه‌ها، سازگاری و مقاومت زیاد در مقابل نور خورشید و رطوبت بالای هوا دربه مقدار زیادی در فصل های مختلف مشاهده گردید (۲۳).

Panagopoulou در تحقیقی که در سه محیط بیمارستان در یونان انجام داد مشخص نمود میزان آلودگی قارچی در تابستان بیشترین و در زمستان کمترین مقدار را دارد حدود ۷۰٪ از بار قارچی در بیمارستان را آسپرژیلوس معرفی نمود که با تحقیق ما نیز مطابقت داشت (۲۴).

Dassonville نشان داد میزان غلظت قارچ ها در اتاق نوزادان در پاریس در فصل گرما بسیار بالا بوده است (۲۵).

از طرفی بیشترین درصد گونه باکتری شناسایی شده در فصل

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-05]
[DOR: 20.1001.1.20082029.1392.6.2.1.9]

بهار و پاییز باسیل های گرم مثبت و کوکسی های گرم مثبت بود که احتمالا یکی از دلایل مهم آن می‌تواند خشکی هوا باشد که باعث مرگ باکتری ها می گردد و این حساسیت در باکتری‌های گرم منفی نسبت به خشکی هوا بیشتر از باکتری های گرم مثبت است زیرا باکتری های گرم مثبت خشکی را بیشتر تحمل می‌کنند(۱۲). لازم به ذکر است که رطوبت بالا و دمای پایین شرایط بهتری را برای رشد باکتری های گرم منفی ایجاد می‌نمایند (۲۶) ولی از آنجایی که میزان بارندگی در شهرستان خرمشهر کم بوده و طولانی بودن گرمای هوا درطی ۹ ماه از سال این نتیجه قابل پیش بینی بود.

با توجه به نتایج حاصل ارتباط معنی داری بین افراد با فراوانی گونه های بیوآیروسل های قارچی مشاهده نگردید ولی ارتباط معنی داری بین افراد و فراوانی باکتری‌ها مشاهده شد که این نکته را باید خاطر نشان کرد که در زمان نمونه‌گیری بر روی تعداد همراهان بیمار، کادر درمانی بیمارستان و حضور بیماران بر روی تخت های بستری در زمان نمونه گیری کنترل امکان پذیر نبود و در نتیجه برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر نیاز به تحقیق و بررسی بیشتری است ولی عواملی نظیر تراکم جمعیت در برخی از بخش‌ها، شرایط تهویه و موقعیت بهداشتی ساختمان و تردد همراهان بیماران و کادر درمانی احتمالا نقش بسیار مهمی در فراوانی گونه های بیوآیروسل ها می‌تواند، داشته باشد.

مطالعات مشابه نشان می‌دهد که بیماران منبع بسیار مهم میکروارگانیسم ها در بیمارستان است (۲۷). بیمارستان ها ومراکز درمانی برای بیماران نباید کانون آلودگی باشند. با توجه به نتایج حاصل و با در نظر گرفتن اینکه تراکم بیوآیروسل ها در هوای برخی از بخش های مختلف بیمارستان مانند بخش جراحی، عفونی وغیره از مقادیر پیشنهادی بیشتر بوده است. بنابراین اجرای برنامه جامع مبارزه با آلودگی هوا (بیو آیروسل‌ها) در بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز ضروریست. به نظر می‌رسد طراحی و اجرای سیستم تهویه منطبق استاندارد های معتبر جهانی در بیمارستان‌های مورد مطالعه از نظر بهداشتی و اقتصادی اجتناب ناپذیر باشد و بتواند در کاهش مشکل آلودگی اثر قابل توجهی به جا گذارد. بنابراین، استفاده از سیستم تهویه مناسب، کنترل ورود و خروج افراد و همراهان بیماران و جلوگیری از تردد غیر ضروری آنها در بخش های بستری، نظافت و گند زدایی مستمر و استفاده از لامپ‌های UV جهت ضدعفونی بخش‌های مختلف بیمارستان توصیه می شود.

تشکر و قدردانی

با تشکر از آقایان مهندس یدا.. مصدر و مهندس محمد میرآبادی که در مراحل نمونه گیری کمک شایانی ایفا نمودند در پایان از کلیه کسانی که در اجرای این طرح به خصوص کارکنان و کارمندان بیمارستان ولیعصر خرمشهر که نهایت همکاری را ایفا نمودند تقدیر و قدر دانی می نماییم.

این مقاله حاصل از پایان نامه با عنوان "بررسی تغییرات فصلی کیفیت هوای محیط های بیمارستانی از نظر بیوآیروسل‌های قارچی به منظور ارایه راه‌کارهای اصلاحی (مطالعه موردی بیمارستان ولیعصر شهرستان خرمشهر)" در مقطع کارشناسی ارشد با کد ۳۸۵- پ/۹۱ در سال ۱۳۹۰ است که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی جندی شاپور اهواز انجام شده است.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-05]
[DOR: 20.1001.1.20082029.1392.6.2.1.9]

منابع

1.Minooiayn Haghighi MH. Study of air pollution: allergens and fungi Storepit Mashhad, synergistic and sediment measuring antibodies in the serum anti-Aspergillus and thermophilic Altyvmyst workers [dissertation]. Tehran: Tarbiat Modarres University; 1996 (in Persian).

2. Bahrami R. Methods of Sampling and Analysis of Air Pollutants. Tehran: Fanavaran; 2006 (in Persian).

3. Yang Chi s, Heinsohn Patricia. Sampling and Analysis of Indoor Microorganisms.New York: WILEY; 2007.

4. Asl Soleimani H, Afhami S. Prevention and Control of Nosocomial Infections. 2nd ed. Tehran: Teimourzadeh; 2001 (in Persian).

5. Masoum Beigi H. Microbial Contamination of Air: Its Origin and Control.Tehran: Espand Art; 2007 (in Persian).

6. Kachoei R, Gerami shoar M. Medical Mycology Laboratory Methods. Mashhad: Cultural Institute of Timor; 2000 (in Persian).

7. Perdelli F,Cristina ML, Sartini M, Spagnolo AM. Fungal Contamination in Hospital environments. Journal of Infection Control and Hospital Epidemiology. 2007;27:44-47.

8. Marcelou Kinti U. Study of the mycological flora of the air role in mycosis of the conjunctiva. Journal Microbial Etai. 1977;22(3):159-63.

9. Kelkar U, Bal AM, Kulkarni S. Fungal contamination of air conditioning units in operating theatres in India. Journal of Hospital Infection. 2005;60:810-41.

10. Hedayati MT. A survey on fungal spores in wards air of hospitals in Tehran [dissertation]. Tehran: Tehran University of Medical Sciences; 1991 (in Persian).

11. Azizifar M, Jabbari H, Nadafi K, Nabizadeh R, Tbraee Y, Azamsalgi A. A qualitative and quantitative survey on air-transmitted fungal contamination in different wards of Kamkar Hospital in Qom, Iran, in 2007. Qom University of Medical Sciences Journal. 2007;3:25-30 (in Persian).

12. Choobine A; Rostami R; Tabatabaee H. Bio-aerosol type and density of air at selected educational sciences in 2007. Iranian Journal of Occupational Health. 2009;6(2):69-76 (in Persian).

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

14. NIOSH. Sampling and Characterization of Bioaerosols. New York: Chapman & Hall; 1998.

15. Mishra SK, Ajello L, Ahearn DG, Burge HA, Kurup VP, Pierson DL, et al. Environmental mycology and its importance to public health. Journal of Medical and Veterinary Mycology. 1992;30(1):287-305.

16. Ness AS. Air Monitoring for Toxic Exposures: An Integrated Approach. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons; 1998.

17. Abt E, Suh H, Alleer G, Koutrakis P. Characterization of indoor particle sources a study in the metropolitan Boston area. Journal of Environmental Health Perspective. 2000;108:35-44

18. ACGIH. Air sampling instruments. 7th ed. Cincinnati, Ohio: American Conference of Governmental Industrial Hygienists; 1989.

19. Ghorbani-Shahna F, Joneidi-Jafari A, Yosefi Mashof R, Mohseni M. Diversity and density bioaerosol the operating room of the hospital, Hamadan University of Medical Sciences and effectiveness of ventilation systems. Journal of Hamadan University of Medical Sciences. 2006;13(2):64-69 (in Persian).

20. Dehghanenodeh A .Identification of fungal flora in different areas of weather in Mashhad [dissertation]. Tehran: Tarbiat Modarres University; 1993 (in Persian).

21. Sautour M, Sixt N, Dalle F, Lollivier C, Calinon C, Fourquenet V,Thibaut C, et al. Prospective survey of indoor fungal contamination in hospital during a period of building construction. Journal of Hospital infection. 2007;67:367-73.

22. Lee LD, Berkheiser M, Jiang Y, Hackett B, Hachem RY, Chemaly RF, et al. Risk of bioaerosol contamination with Aspergillus species before and after cleaning in rooms filtered with high-efficiency particulate air filters that house patients with hematologic malignancy. Journal of Infection Control and Hospital Epidemiology. 2007;28:1066-70.

23. Barati B, Ghahri M, Sorouri R. Isolation and characterization of bacteria and fungi in ambient air of Qeshm Island. Hormozgan Medical Journal.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-05]
[DOR: 20.1001.1.20082029.1392.6.2.1.9]

2009;13(2): 101-108 (in Persian).
24. Panagopoulou P, Filioti J, Petrikkos G, Giakouppi P, Anatoliotaki M, Farmaki E, Kanta A, et al. Environmental surveillance of filamentous fungi in three tertiary care hospitals in Greece. Journal of Hospital Infection. 2002;52:185-91.
25. Dassonville C, Demattei Ch,Detaint Be.Barral S, Bex-capelle V, Momas I. Assessment and predictors determination of indoor airborne fungal concentrations in Paris newborn babies' homes. Environmental Research. 2008;108:80-85.
26. King N, Auger P. Indoor air quality, fungi, and health. How do we stand? Can Fam Physician. 2002:48:298-302 .

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-05]

[DOR: 20.1001.1.20082029.1392.6.2.1.9]

Assessment the Bio-Aerosols Type and Concentration in Various Wards of Valiasr Hospital, Khorramshahr during 2011

***Zohreh Sadeghi Hasanvand[1], Mohamad Sadegh Sekhavatjo[1], Roya zakavat[2]**

[1]Department of Environmental Engineering Sciences, Research University of Khuzestan, Khouzestan, Iran

[2]Department of Nursing and Midwifery, Azadz University, Khuzestan, Iran

Received; 17 August 2012 Accepted; 26 November 2012

ABSTRACT

Background and Objectives: Transmission of pathogenic micro-organisms through the air is very dangerous for the society health. It is one of the most important issues that currently has faced the majority of hospitals with increasing nosocomial infections. Bio-aerosols are linked with a wide range of health effects including communicable diseases, acute toxic effects, and allergies and nosocomial infections, which can threaten health of personals, patients, and their companions admitted in hospitals. . Given that hospital infection rates has a direct relationship with the density and type of bioaerosols,, therefore, the distribution and abundance of micro-organisms, which was the main objective of the study becomes important.

Materials and Methodes: This was a descriptive-analytic study in which seven wards of Valiasr hospital were selected randomly. The wards selected were Internal, laboratory, infants and children, CCU, Men surgery, women and labors. Operating rooms and outside the hospital environment were also studied. Air samples were taken according to the NIOSH standard instructions and Anderson procedure with a flow rate of 3.28 L per 2 minutes on mannitol salt agar, nutrient agar, EMB agar, blood agar, and sabarose dextrose agar media. Out of 240 samples taken, 200 samples showed growth. Then, the samples were transported to laboratory immediately and were incubated for 48 h at 37˚C and the experiment temperature was 22-27˚C, and afterwards each sample was counted and tested. At the end, the microorganisms density was determined in term of CFU/M^3.

Results: The highest average concentration of pollution occurred in Infectious Ward (238.51 CFU/M^3 in spring and 167.02 CFU/M^3 in autumn) and the lowest one was related to the CCU, where showed no fungi growth during both seasons. Despite the environment sterilization, the highest percentage of fungi (Aspergillus Niger) and yeast observed in the hospital air was 42.45 percent in spring and 44.26 percent in autumn respectively. Moreover, Staphillus Epidermithis (25.93 percent) and gram-positive bacillus were the highest percentage of bacteria identified in air samples.

Conclusion: From the findings of this study, it can be concluded that the concentration of bio-aerosols in different hospital wards expect in CCU was more than recommended and similar studies and in terms of species was similar to other studies. Therefore, the hospital authority is recommended to reduce the amount of the pathogenic and environmental bio-aerosols through controlling individual traffic, changing the disinfectants and their applying procedure on the wards surface, establishing standard and suitable ventilation systems.

Keywords: Bio-aerosol, Air pollution, Valiasr Hospital, Khoramshahr

***Corresponding Author**: *sadeghiuv@gmail.com*
Tel: +98 611 8427441 ***Fax***: +98 611 8427441

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-05]

[DOR: 20.1001.1.20082029.1392.6.2.1.9]