Archive of SID

Evaluation of Fungal air contamination in Wards and Operating rooms of Montaserie Organ Transplant Hospital, Mashhad

Sajjadi S.A[1], Ketabi D[2], Joulaei F[3], Zarrinfar H[4,5]

Abstract

Purpose: Hospital environments have different types of microorganisms. The release of airborne fungi in hospitals is a health risk factor for nosocomial infections in hospitalized patients. The object of this study was to assess the kinds and concentration of fungal contamination in the hospital wards and operating theaters.

Methods: In the present study, 96 of indoor air samples were collected from hemodialysis sections of women and men, kidney transplant, liver transplant, ICU and three operating rooms of organ transplantation Hospital in Mashhad city. The sampling was taken according to the NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health) standard instructions and Anderson procedure with a flow rate of 12 L per 2 minutes and the concentration of fungal contamination was determined in term of CFU/M^3. The identification of fungal agents was examined by the mycological microscopic and macroscopic procedures.

Results: The genera *Aspergillus* (29.98%) and *Penicillium* (25%) were the most fungal agents of air contamination in wards and operating rooms.The fungal contamination in the ICU, dialysis of men and women, kidney transplantation and liver transplantation were 3.8%, 3.58%, 3.33%, 7.16% and 33.3%, respectively.

Conclusion: In this study, the fungal contamination of wards and operating rooms was relatively low. However, due to the high sensitivity of the transplant recipients and immunocompromised patients to nosocomial fungal infections, the periodic surveys of the hospitals are essential.

Keywords: Bioaerosols, Fungal contamination, Hospital, Organ transplantation

Received; 2016.6.13; Accepted: 2017.2.28

بررسی عوامل قارچی آلوده کننده هوای بخشها و اتاقهای عمل بیمارستان پیوند اعضاء منتصریه مشهد

سید علی سجادی[۱]، دامون کتابی [۲]، فاطمه جولایی[۳]، حسین زرین فر[۴-۵]

هدف: محیط بیمارستان دارای انواع مختلفی از میکروارگانیسمها بویژه قارچها می‌باشد. انتشار قارچهای هوابرد در بخشهای بیمارستانی، عامل خطرناکی برای سلامتی بیماران بستری محسوب شده و در ایجاد عفونتهای بیمارستانی نقش عمده‌ای دارند. در مطالعه حاضر، نوع و میزان آلودگی قارچی هوای بخشها و اتاقهای عمل بیمارستان بررسی شده است.

روش بررسی: در این مطالعه، ۹۶ نمونه از بخشهای همودیالیز زنان، مردان، پیوند کلیه، پیوند کبد و مراقبتهای ویژه (ICU) و هر سه اتاق عمل بیمارستان پیوند اعضاء شهر مشهد گرفته شد. نمونه‌برداری با استفاده از دستورالعمل (The National Institute for Occupational Safety and Health; NIOSH) و بر اساس روش آندرسون با دبی ۱۲ L/min در مدت زمان ۲ min انجام شد و تراکم قارچی بر اساس تعداد کلنی بر متر مکعب (CFU/m^3) محاسبه گردید. شناسایی عوامل قارچی نیز توسط آزمایشهای ماکروسکوپی و میکروسکوپی قارچ شناسی مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: قارچهای جنس *Aspergillus* (۲۹/۹۸٪) و جنس *Penicillium* (۲۵٪) بیشترین عوامل قارچی آلوده کننده هوای بخشها و اتاقهای عمل بودند. میزان آلودگی قارچی در بخشهای همودیالیز مردان، همودیالیز زنان، پیوند کبد، پیوند کلیه و ICU، به ترتیب ۵۸/۳٪، ۳۳/۳٪، ۳۳/۳٪، ۱۶/۷٪ و ۸/۳٪ بود.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری: در مطالعه حاضر، میزان آلودگی قارچی هوای بخشها و اتاقهای عمل نسبتاً پایین بود. با این حال، به دلیل حساسیت

بالای بیماران گیرنده عضو و سرکوب ایمنی در کسب عفونتهای قارچی بیمارستانی، بررسیهای دوره ای میزان آلودگیهای قارچی در این نوع بیمارستانها ضروری است.

کلمات کلیدی: بیوآئروسل، آلودگی قارچی، بیمارستان، پیوند

نویسنده مسئول: حسین زرین‌فر، Zarrinfarh@mums.ac.ir

آدرس: مشهد، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات آلرژی

۱- دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

۲- مربی گروه مهندسی بهداشت محیط و حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

۴- مرکز تحقیقات آلرژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۵- گروه انگل شناسی و قارچ‌شناسی پزشکی، بیمارستان قائم (عج)، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

مقدمه

عفونتهای بیمارستانی روز به روز اهمیت بیشتری یافته و نظام سلامت بسیاری از کشورها را دچار چالشی جدی کرده است. افزایش بیمارستانها، نیاز به خدمات متنوع پزشکی و نیز افزایش روز افزون مقاومتهای میکروبی، بروز عفونتهای ناشی از خدمات درمانی (Health care-associated infections) را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد (۱). براساس برآورد سازمان جهانی بهداشت، سالانه ۵۰۰ هزار نفر، پیش از رسیدن به سن بلوغ، به علت مواجهه با غلظتهای محیطی ذرات معلق منتقله توسط هوا، می‌میرند (۲). طبق گزارش سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا، مقدار مواد آلاینده در محیط داخل ساختمان ممکن است ۵-۲ برابر و گاهی اوقات بیش از ۱۰۰ برابر نسبت به هوای بیرون باشد (۳).

بیمارستان از جمله محیطهایی است که در آن پرسنل درمان، کادر خدمات، بیماران و ملاقات کنندگان در مواجهه با بیوآئروسلها بوده و از این رو سلامتی آنها تهدید می شود (۴). مطالعات نشان داده است که ارتباط معنی داری بین عفونتهای بیمارستانی و بیوآئروسلهای موجود در هوا وجود دارد (۵،۶). اکثر بیوآئروسلها از انواع غیر بیماری‌زا بوده و تنها منجر به ابتلای بیماری در افراد حساس یا دارای نقص سیستم ایمنی می‌گردند (۷،۸). سالانه حدود ۷/۱ میلیون مورد عفونت بیمارستانی که منجر به افزایش موارد بیماری، مرگ و میر و افزایش طول مدت بستری بیماران در بیمارستان می‌گردد، در دنیا گزارش شده است (۹). در حال حاضر و در اکثر بیمارستانهای دنیا با مسأله افزایش عفونت بیمارستانی روبرو هستند (۱۰،۱۱). عفونتهای قارچی فرصت طلب یکی از شایعترین و مهلک‌ترین آلودگیها در بیماران نقص ایمنی بستری در بیمارستانها می‌باشند. مهمترین علت عفونتهای قارچی فرصت طلب بیمارستانی، ناشی از ورود اسپورهای عوامل قارچی از محیط بیرون بیمارستان به داخل بخشها و اتاقهای عمل می‌باشد (۱۲). علیرغم اینکه مراقبتهای ویژه‌ای در بخشهای خاص در مورد کاهش آلودگی هوا به عوامل قارچی صورت می‌گیرد، هوای بسیاری از بخشهای بیمارستانی که دارای بیماران با اختلال ایمنی هستند، هنوز دارای عوامل قارچی فراوانی می باشند (۱۳). تقریباً بیش از ۲۰۰،۰۰۰ گونه قارچی در حال حاضر وجود دارد که در گذشته گونه‌های بیماری‌زای آن در حد محدود بوده است، ولی در دهه‌های اخیر تعداد گونه‌های بیماری‌زا و پاتوژنهای فرصت طلب افزایش چشم گیری داشته‌اند (۱۴).

با توجه به اینکه هوا به عنوان یکی از نیازهای اساسی بشر، حاوی ذرات و میکروارگانیسمهای مختلفی است، لذا به دنبال تنفس در محیطهای با آلودگیهای قارچی بالا، استنشاق مقدار زیادی از این ذرات معلق، سیستم تنفسی انسان را درگیر می‌سازد (۴). به گونه‌ای که عفونتهای قارچی فرصت طلب به عنوان عامل اصلی مرگ و میر در میان بیماران پیوند اعضا محسوب می‌شوند (۱۵). مبتلایان به بیماریهای عفونی و غیرعفونی، ممکن است در نتیجه

www.SID.ir

Archive of SID

بیماری خود، نیازمند دریافت پیوند عضو شوند که این پیوند نیز می‌تواند زمینه ساز کسب عفونتهای قارچی بیمارستانی پس از انجام پیوند باشد (۱۶،۱۷). مطالعه حاضر، به عنوان اولین کار تحقیقاتی در مورد بررسی میزان آلودگیهای قارچی در یک بیمارستان پیوند اعضاء در کشور ایران انجام گرفته است. نتایج حاصل از این مطالعه را می‌توان جهت توصیف وضعیت میزان آلودگیهای قارچی در بخشها و اتاق عمل جهت اصلاح سیستمهای تهویه، بازنگری روشهای گندزدایی و در نهایت کنترل عفونتهای بیمارستانی ناشی از قارچها مورد استفاده قرار داد.

روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی- تحلیلی است و به صورت مقطعی در بیمارستان پیوند اعضاء شهر مشهد در سال ۱۳۹۵ انجام شد. در این مطالعه، بخشهای همودیالیز (بخش زنان و بخش مردان)، پیوند کلیه، پیوند کبد، ICU و هر سه اتاق عمل بیمارستان مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه، ۹۶ نمونه‌برداری در طی ۳ ماه از ۳ اتاق عمل و ۵ بخش انجام شد. به منظور به دست آوردن اطلاعات در هفته‌های مختلف در هر ماه، نمونه‌برداری از بخشهای مختلف، به صورت هفتگی لحاظ شد (۱۰،۱۳). لازم به ذکر است، با توجه به اهمیت بررسی راندمان گندزدایی و عملکرد لامپ UV در اتاقهای عمل و به پیشنهاد مسئول کنترل عفونت بیمارستان ، نمونه برداری به صورت قبل و بعد از گندزدایی و استفاده از اشعه UV بمدت ۲۰ دقیقه (طبق دستورالعمل بیمارستان) صورت پذیرفت. از طرفی به علت حساسیت جراحی در پیوند اعضا و لزوم رعایت تردد افراد جهت جلوگیری از انتقال عفونت، طبق هماهنگی صورت گرفته، اجازه ورود به اتاق عمل بیشتر از دوبار در هر ماه به پژوهشگر داده نشد، لذا تعداد کل نمونه برداشتی از اتاقهای عمل مذکور در دو نوبت قبل و بعد از گندزدایی ۳۶ عدد محاسبه گردید.

در این مطالعه، نمونه‌برداری از هوا به روش فعال (Active)، طبق دستورالعمل NIOSH-0800 و به کمک پمپ نمونه‌بردار محیطی SKC و Anderson and bio-sampler مدل 200Hole انجام شد (۳). به منظور جلوگیری از هر گونه تداخل میکروبی و آلودگی قبل از نمونه‌برداری، بیوسمپلر بطور کامل به وسیله گاز استریل یکبار مصرف و اتانول ۷۰٪ طبق کاتالوگ دستگاه، استریل و سپس به مدت ۲۰ دقیقه در زیر لامپ UV قرار داده شد. جهت جلوگیری از آلودگی بیوسمپلر در طی مسیر تا محل نمونه برداری، پس از استریل نمودن، بیوسمپلر را در داخل جعبه سرد (Cold box) استریل شده قرار داده و در محل نمونه‌برداری در جعبه باز می گردید. در زمان نمونه‌برداری پلیت ۹۰ میلیمتری حاوی محیط کشت در داخل بیوسمپلر قرار داده شد. پس از تهیه پیش آزمایش و لحاظ نمودن دبی پیشنهادی دستگاه مورد استفاده، دبی Lit/min ۱۲ و مدت ۱۰ دقیقه جهت نمونه‌برداری از هوای قسمتهای مختلف، انتخاب شد. در هنگام نمونه‌برداری، مدار نمونه- برداری در فاصله‌ی ۱۵۰-۱۲۰ سانتیمتری از ناحیه‌ی تنفسی بیمار و هر مانع دیگر و ۱۵۰-۱۰۰ سانتیمتری از کف اتاق استقرار یافت (۱۶). در این مطالعه برای انجام نمونه‌برداری از هوا، از پلیتهای حاوی محیط کشت سابورود- کستروزآگار به علاوه آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکل (Sabouraud dextrose (Chloramphenicol: SC agar with (مرک‌آلمان) استفاده گردید. در زمان نمونه‌برداری (۱۰ دقیقه) همواره سعی بر این بوده که در و پنجره‌های اتاق بسته و از تردد افراد (پرسنل درمانی و نیروهای خدماتی) جلوگیری به عمل آید که مدت ایستایی هوا در بین هر نمونه‌گیری. پس از نمونه برداری، پلیتهای نمونه به وسیله جعبه سرد به آزمایشگاه منتقل و در انکوباتور با دمای ۳۲ درجه سانتیگراد به مدت ۱۰-۷ روز انکوبه گردید. جهت تشخیص افتراقی اولیه جنس قارچها از آزمایشهای ماکروسکوپی و میکروسکوپی قارچ شناختی استفاده گردید (۱۷). به دلیل لزوم تشخیص دقیق تر عوامل قارچی، از روش دیگری نظیر روش کشت روی لام (Slide culture) استفاده شد (۱۳). با توجه به اینکه نمونه‌برداری انجام شده از لحاظ دما و فشار هوا در شرایط استاندارد انجام شد، لذا با داشتن حجم هوای نمونه‌گیری شده و تعداد کلنیهای کشت یافته، با انجام تناسبی ساده، تراکم قارچی موجود در قسمتهای مختلف بیمارستان در یک متر مکعب هوا محاسبه و براساس CFU/m^3 گزارش گردید.

یافته‌ها

در این بررسی از ۵ بخش بیمارستان پیوند اعضاء شهر

www.SID.ir

Archive of SID

مشهد، تعداد ۶۰ نمونه و از سه اتاق عمل، ۳۶ نمونه تهیه شد و میزان آلودگی قارچی بر اساس CFU/m^3 گزارش گردید. بدنبال استفاده از اشعه UV، میانگین غلظت قارچها در اتاقهای عمل بیمارستان قبل از گندزدایی CFU/m^3 ۷/۳۷ ±۲/۶۸ و بعد از گندزدایی به CFU/m^3 ۳/۸۲ ±۲/۳۰ کاهش یافته است و این میزان کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار بوده است (p=۰/۰۰۱).

در جدول۱، میزان آلودگی قارچی هوای اتاقهای عمل بیمارستان بر حسب عوامل قارچی و تاثیر گندزدایی بر روی آنها ارائه شده است. این نتایج نشان می‌دهد که مهمترین جنسهای قارچی در اتاقهای عمل به ترتیب *Aspergillus* و *Penicillium* بوده است که بعد از گندزدایی میزان آنها به طور قابل توجهی کاهش یافته است. طبق جدول (۱)، گندزدایی روی قارچ *Aspergillus* موثرتر از قارچ *Penicillium* بوده است. جدول۲ نشان می‌دهد که بیشترین میزان غلظت قارچها در هوای بخشهای بیمارستان مربوط به بخش همودیالیز مردان با میانگین CFU/m^3 ۱۱/۷۸ ±۸/۳۱ و بعد از آن به ترتیب بخشهای پیوند کلیه، همودیالیز زنان، ICU و پیوند کبد بوده است. در بررسی نمونه‌برداری از بخشهای مختلف بیمارستان، مهمترین گونه قارچی آلوده‌کننده بخشها، جنس *Aspergillus* بوده است. مقایسه میزان آلودگی هوای بخشهای مختلف بیمارستان به قارچهای جنس *Aspergillus* و جنس *Penicillium* حاکی از آن است که بیشترین میزان آلودگی به قارچ *Aspergillus* در بخش همودیالیز مردان (۵۸/۳٪) و بیشترین میزان آلودگی به قارچ *Penicillium* در بخش پیوند کلیه (۴۱/۷٪) بوده است و همچنین کمترین میزان آلودگی به قارچ *Aspergillus* و *Penicillium* به ترتیب در بخشهای ICU (۸/۳٪) و پیوند کبد (۸/۳٪) بوده است. بخش همودیالیز مردان کمترین میزان آلودگی به سایر قارچها (*Ulocladium* spp.، *Cladosporium* spp.، *Mucor* spp.، *Paecilomyces* spp.، Hyaline filamentous fungi و Black filamentous fungi) را در هوای بخشهای مختلف بیمارستان پیوند اعضای منتصریه مشهد داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه بدنبال نمونه‌برداری از هوای بخشها و اتاقهای عمل بیمارستان پیوند اعضای در مشهد، ۶ جنس از عوامل قارچی شامل *Aspergillus* spp.، *Penicillium* spp.، *Ulocladium* spp.، *Cladosporium* spp.، *Mucor* spp.، *Paecilomyces* spp. و تعدادی از عوامل قارچی نیز به عنوان Hyaline filamentous fungi و Black filamentous fungi جداسازی و شناسایی شدند. بررسی وضعیت بهداشتی هوای بخشها و اتاقهای عمل مورد بررسی بیمارستان پیوند اعضای منتصریه مشهد نشان‌دهنده این است که هر چند تنوع و میزان آلودگی قارچی آن کمتر از سایر مطالعات بوده است، ولی به دلیل حساسیت بالای بیماران گیرنده عضو و دچار سرکوب ایمنی به کسب عفونتهای قارچی بیمارستانی، بایستی توجه خاصی در خصوص تأمین هوای فوق تمیز توسط تهویه مناسب هوا و روشهای مناسب گندزدایی صورت گیرد. نویسندگان بر اساس اطلاعات به دست آمده از جستجو در سایتهای معتبر علمی بیان می‌کنند که بررسی انجام شده در بیمارستان پیوند اعضای منتصریه مشهد، به عنوان اولین مطالعه انجام شده در یک بیمارستان پیوند اعضا در ایران است و به همین دلیل اطلاعات به دست آمده به عنوان اطلاعات پایه نشان‌دهنده اهمیت بررسی انجام شده است.

انتقال عوامل بیماری‌زا از طریق هوا، اغلب راه مهمی برای بیوآئروسلها در محیط بیرون و محیط داخلی از جمله بیمارستان محسوب می‌شود (۳،۱۸). لذا در مطالعه‌ی حاضر، جهت نمونه‌برداری از هوا از روش فعال به علت قابلیت تکرارپذیری و اعتبار نتایج نهایی (۲۹)، استفاده شد. امروزه تمام تلاشها بر پایه طراحی برنامه‌ها و استراتژیهای موثر جهت پیشگیری از عفونتهای بیمارستانی بویژه عفونتهای ایجاد شده توسط گونه‌های قارچ *Aspergillus* در افرادی که که کاندید دریافت پیوند اعضا و بویژه مغز استخوان شده‌اند، معطوف شده است (۱۹). در مطالعه حاضر نیز قارچ *Aspergillus*، بالاترین میزان آلودگی قارچی را در هوای بخشها و اتاقهای عمل دارا بود. در مطالعه‌ی Ekhaise و همکاران که بر روی هوای دو بیمارستان دولتی و خصوصی اصلی شهر Benin در نیجریه انجام دادند، غلظت متوسط قارچهای موجود در هوای آنها را ۱۰ تا ۵۳ کلنی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱: بررسی میزان آلودگی قارچی هوای اتاقهای عمل بیمارستان

اتاقهای عمل بیمارستان	میزان (درصد)	نوع قارچ قبل از گندزدایی و استفاده از اشعه UV	میزان (درصد)	نوع قارچ بعد از گندزدایی و استفاده از اشعه UV
اتاق عمل ۱	۶۶/۷	*Aspergillus* spp.	۱۶/۷	*Aspergillus* spp.
	۳۳/۳	*Penicillium* spp.	۱۶/۷	*Penicillium* spp.
اتاق عمل ۲	۳۳/۳	*Aspergillus* spp.	۱۶/۷	*Aspergillus* spp.
	۳۳/۳	*Penicillium* spp.	۱۶/۷	*Penicillium* spp.
اتاق عمل ۳	۶۶/۷	*Aspergillus* spp.	۰	*Aspergillus* spp.
	۳۳/۳	*Penicillium* spp.	۱۶/۷	*Penicillium* spp.

جدول۲: بررسی میزان آلودگی قارچی هوای بخشهای بیمارستان

بخشهای بیمارستان	میزان (درصد)	نوع قارچ	میزان (درصد)	نوع قارچ	غلظت قارچها (CFU/m^3) انحراف معیار± میانگین
پیوند کبد	۲/۳	*Cladosporium* spp.	۳۳/۳	*Aspergillus* spp.	۵/۵۳۰±۴/۰۸
	۸/۳	*Penicillium* spp.	۵۶	*Hyaline filamentous fungi*	
ICU	۸/۳	*Aspergillus* spp.	۳۳/۳	*Hyaline filamentous fungi*	۶/۲۳۰±۵/۱۷
	۲۵	*Penicillium* spp.			
همودیالیز زنان	۱	*Cladosporium* spp.	۳۳/۳	*Aspergillus* spp.	۹/۰۱۰±۵/۵۷
	۲۵	*Penicillium* spp.	۴۰/۶	*Hyaline filamentous fungi*	
پیوند کلیه	۱/۲	*Ulocladium* spp.	۴۰/۴	*Black filamentous fungi*	۹/۷۰۰±۵/۹۹
	۱۶/۷	*Aspergillus* spp.	۴۱/۷	*Penicillium* spp.	
همودیالیز مردان	۰/۷	*Mucor spp.*	۲۵	*Penicillium* spp.	۱۱/۷۸۰±۸/۳۱
	۱۶	*Black filamentous fungi*	۵۸/۳	*Aspergillus* spp.	

در متر مکعب و فراوانترین گونه‌ی قارچی *Penicillium* و *Aspergillus* گزارش شد (۲۰) که تقریباً دارای نتایج مشابهی نسبت به مطالعه حاضر می‌باشد. همین طور نتایج مطالعه دیگری که در ایران و شهر دامغان و توسط Dehdashti بدست آمده است، با نتایج این مطالعه تقریباً مطابقت دارد (۷). یافته‌های مطالعه Choobineh و همکاران، حاکی از بیشترین آلودگی قارچی ناشی از گونه‌های *Aspergillus* در بخشهای مختلف بیمارستانهای منتخب آموزشی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شیراز بوده است (۲۱). در مطالعه مشابه دیگری که در کشور ایتالیا و در سال ۲۰۱۰ در بخش- های مختلف بیمارستانی که دارای بیماران پر خطر (high-risk) بوده‌اند و با استفاده از نمونه‌برداری توسط روش پمپ انجام گردید، قارچ *Aspergillus* غالب‌ترین عامل آلودگی قارچی و با غلظت ۱/۲ تا ۰/۶۴ تعداد کلنی در هر متر مکعب بود. لذا با اینکه از لحاظ نوع قارچ با مطالعه حاضر مطابقت دارد ولی غلظت و تراکم قارچ *Aspergillus* در مطالعه ما بسیار بیشتر است (۳۰). گونه‌های *Aspergillus* یکی از علل شایع عفونتهای قارچی هستند که قادر به ایجاد عفونتهای قارچی مهاجم در بیماران گیرنده عضو می‌باشند. به طوری که پنومونیهای بیمارستانی ناشی از گونه‌های *Aspergillus* ۳۶ درصد و میزان مرگ و میر ناشی از این پنومونی ۹۵ درصد بوده است (۱۹). با این حال، مطالعات مختلفی در

www.SID.ir

Archive of SID

کشورهای مختلف و شهرهای ایران انجام شده که تنوع عوامل قارچی در بخشهای مختلف بیمارستانی از گستردگی بالایی برخوردار است. به عنوان نمونه، در مطالعه Nourian و همکاران، قارچهای غالب در هوای بخشها و اتاقهای عمل چهار بیمارستان عمومی در شهر زنجان به ترتیب *Aspergillus*، *Alternaria*، *Penicillium*، *Fusarium*، *Cladosporium*، *Rhizopus* و *Phoma* بودند (۱۰) که از لحاظ تنوع عوامل قارچی شباهت زیادی به مطالعه حاضر دارد. همچنین، Awosika در مطالعه خود شایعترین قارچهای جداسازی شده از هوای بخشهای بیمارستان را *Aspergillus flavus*، *Penicillium*، *Fusarium*، *Candida albicans*، *Alternaria* اعلام کرد (۲۲) که علیرغم اینکه در یک منطقه جغرافیایی متفاوت با مطالعه حاضر انجام شده، تنوع قارچی تقریباً مشابهی را دارد. نتایج مطالعه حاضر در مقایسه با نتایج سایر مطالعات، نشان می‌دهد که گونه‌های مورد بررسی در این مطالعه از انواع متداول موجود در هوای محیطهای بسته گزارش شده در اغلب دیگر مطالعات بوده است. ولی در عین حال در مطالعه Faure و همکاران که در شهر Grenoble فرانسه و در یک مطالعه هشت ساله در یک بیمارستان دانشگاهی انجام داده‌اند، قارچهای *Penicillium*، *Cladosporium* و *Alternaria* از شایعترین عوامل قارچی بوده‌اند که تا حدودی متفاوت از نتایج مطالعه حاضر بوده که این مسئله شاید نشان‌دهنده تاثیر عامل جغرافیایی باشد (۲۳). شباهتها و اختلافات موجود در گزارشها و مطالعات مختلف می‌تواند به علت عوامل مختلفی از جمله فصلها و میزان رطوب، روشهای نمونه‌گیری، بخشهای مورد بررسی، روشهای تشخیصی و مناطق جغرافیایی متفاوت باشد (۲۴).

در چند مطالعه انجام شده بر روی نمونه‌های برونش بدست آمده از بیماران با سرکوب ایمنی و بستری در بخش- های مختلف بیمارستانی، گونه‌های مختلف *Aspergillus* و *Penicillium* شناسایی شدند (۲۷-۲۵). با توجه به تشابه این عوامل قارچی بدست آمده از سیستم تنفس بیماران بستری با عوامل قارچی معلق در هوای اغلب بخشهای بیمارستانی، می‌تواند ارتباط مستقیمی بین این عفونتهای قارچی و کسب آنها در طی دوره بستری بیماران در این بخشها باشد. در مطالعه‌ای که توسط حسین‌زاده و همکاران در ۵ بیمارستان تخصصی- آموزشی شهر همدان انجام شد، بیشترین و کمترین تراکم بیوآئروسلها در بخشهای زنان۱ و اتاق عمل بترتیب ۵۴/۴ CFU/m^3 و ۱۳/۳ CFU/m^3 به دست آمد. شایعترین قارچهای جدا شده از هوای این بیمارستان به ترتیب، *Penicillium* (۳۲/۰۶٪)، *Cladosporium* (۲۰/۵٪)، *Aspergillus fumigatus* (۱۴/۶۱٪) و *Aspergillus niger* (۷/۴۳٪) بود (۲۸). همچنین، Azizifar و همکاران در بررسی آلودگی و تراکم عوامل قارچی در هوای بخشهای بیمارستان آموزشی-درمانی قم، بیشترین میانگین غلظت بیوآئروسلها را در بخشهای عفونی ۳۰۰ CFU/m^3 و کمترین میانگین غلظت بیوآئروسلها را در اتاق عمل گوش، حلق، بینی و چشم ۹۴ CFU/m^3 گزارش کردند. بیشترین و کمترین درصد عوامل قارچی در هوای این بیمارستان به ترتیب، جنس *Penicillium* (۳۶/۳۶٪) و *Aspergillus flavus* (۲/۷۴٪) بود (۹).

بررسی نتایج حاصل از اندازه‌گیری تراکم قارچها در هوای اتاقهای عمل و بخشهای بیمارستان منتصریه مشهد با نتایج بدست آمده از میزان آلودگی سایر مطالعات کمتر همخوانی داشته و این عدم تطابق می‌تواند به علت نوع بیمارستان و اختصاصی بودن آن برای بیماران خاص از جمله بیماران سرکوب ایمنی باشد. چرا که انتظار می‌رود در بیمارستانها و بخشهای دارای بیماران پیوندی معمولاً شرایط بهداشتی از وضعیت بهتری برخوردار باشد. همچنین در مطالعه دیگری، آلودگی قارچی*Aspergillus* و *Penicillium* به میزان ۷۸-۲۶ CFU/m^3 در بیمارستانهای کشور هند گزارش شده است (۲۹) که همگی با نتایج حاصل از این مطالعه تقریباً همخوانی دارد. از دیگر ویژگیهایی که مطالعه حاضر دارار بود، بررسی اثر گندزدایی اشعه UV بر روی کاهش عوامل قارچی در اتاقهای عمل است که این نتایج نشان‌دهنده تاثیر کاهندگی اشعه UV در بر عوامل قارچی بویژه *Aspergillus*ها و *Penicillium*ها بود. مطالعه Levetin و همکاران (۲۷) و نیز Salata و همکاران (۲۸) نتایج مطالعه ما را در از بین بردن عوامل قارچی با اشعه UV تائید کردند.

بر اساس نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر، قارچ *Aspergillus* به عنوان شایعترین قارچ در هوای بخشها و اتاقهای عمل بیمارستان پیوند اعضای منتصریه مشهد

www.SID.ir

Archive of SID

شناسایی گردید. بمنظور کاهش عفونتهای قارچی بعد از عملهای جراحی، اتاقهای عمل بیمارستانها از اهمیت ویژه ای در این زمینه برخوردارند. بنابراین به منظور کاهش تعداد بیوآئروسلهای قارچی و ارتقای بهداشت هوای بخشهای بیمارستان، توصیه می‌شود که اقداماتی مانند تعویض فیلترهای هپا در مدت زمان تعریف شده، جلوگیری از باز گذاشتن پنجره‌ها به منظور انجام تهویه طبیعی، گندزدایی منظم و دوره‌ای، کنترل کیفی و تعویض به موقع لامپهای ماورا بنفش و حصول اطمینان از کاربرد صحیح آنها انجام شود.

سپاسگزاری

این مطالعه، حاصل طرح پژوهشی مصوب به شماره ۹۴/۱۸ با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گناباد و همکاری معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مشهد است. ضمن تشکر از همکاری سرکار خانم دکتر مهین قربان صباغ، معاون محترم آموزشی بیمارستان پیوند اعضای منتصریه مشهد، صمیمانه از مسئول کمیته کنترل عفونت بیمارستان؛ سرکار خانم سارا رحیمی و پرسنل اتاق عمل و بخشهای مختلف آن تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

1. Masumi Asil H, Zahraie M, Majidpur A, Nateghian A, Afhami S, Rahbar M. National Guideline of nosocomial infections surveillance. Tehran, Iran: Department of Health and Medical Education. Center for Disease Management 2006; 1-8. [Persian]

2. Tiwary A, Colls J. Air pollution: measurement, modelling & mitigation. Third edition, Boca Raton, US, CRC Press; 2009: 528.

3. Ortiz G, Yague G, Segovia M, Catalan V. A study of air microbe levels in different areas of a hospital. Current microbiology 2009; 59(1): 53-8.

4. Hasanvand S, Sekhavatjo MS. Assessment the bio-aerosols type and concentration in various wards of Valiasr hospital, Khorramshahr during 2011. Iranian journal of health and environment 2013; 6(2): 201-10. [Persian]

5. Khan AH, Karuppayil SM. Fungal pollution of indoor environments and its management. Saudi journal of biological sciences 2012; 19(4): 405-26.

6. Lim T, Cho J, Cho W, Kyung S, Kin BS, editors. Predictions of Infection risk of indoor airborne transmission of diseases in high-rise hospitals (R1-TS45-PP01). Clima 2010: 10th Rehva World Congress: Sustainable Energy Use in Buildings: 9-12 May, Antalya, Turkey; 2010.

7. Dehdashti A, Sahranavard N, 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. [Persian]

8. Hoseinzadeh E, Samarghandie M, Ghiasian S, Alikhani M, Roshanaie G, M Moghadam Shaki. Qualitative and quantitative evaluation of bioaerosoles in the air of different wards of governmental Hamedan hospitals, during 2011-2012; 2012: 29-39. [Persian]

9. Azizifar M, Jabbari H, Naddafi K, Nabizadeh R, Tabaraie Y, Solg 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 2009; 3(3): 25-30.

www.SID.ir

Archive of SID

10. Nourian A, Badali H. A survey of spores of fungal agents in operating-room equipments and special care units in Zanjan hospitals 2001. Journal of Zanjan university of medical sciences and health services 2001; 9(36): 9-16. [Persian]

11. Sautour M, Sixt N, Dalle F, Lollivier C, Fourquenet V, Calinon C, et al. Profiles and seasonal distribution of airborne fungi in indoor and outdoor environments at a French hospital. Science of the total environment 2009; 407(12): 3766-71.

12. Knibbs LD, Morawska L, Bell SC, Grzybowski P. Room ventilation and the risk of airborne infection transmission in 3 health care settings within a large teaching hospital. American journal of infection control 2011; 39(10): 866-72.

13. Rostami N, Alidadi H, Zarrinfar H, Salehi P. Assessment of indoor and outdoor airborne fungi in an Educational, Research and Treatment Center. Italian journal of medicine 2017;11: 52-56.

14. Yavari SA, Diba K. The assessment of bacterial and fungal flora of operating rooms in Urmia medical universiyt hospitals. The journal of Urmia university of medical scinces 2004; 15(1): 33-8. [Persian]

15. Ascioglu S, Rex J, De Pauw B, Bennett J, Bille J, Crokaert F, et al. Defining opportunistic invasive fungal infections in immunocompromised patients with cancer and hematopoietic stem cell transplants: an international consensus. Clinical Infectious Diseases 2002; 34(1): 7-14.

16. Perdelli F, Cristina M, Sartini M, Spagnolo A, Dallera M, Ottria G, et al. Fungal contamination in hospital environments. Infection Control 2006; 27(1): 44-7.

17. Marr KA, Carter RA, Crippa F, Wald A, Corey L. Epidemiology and outcome of mould infections in hematopoietic stem cell transplant recipients. Clinical Infectious Diseases 2002; 34(7): 909-17.

18. Zotti C, Ioli GM, Charrier L, Arditi G, Argentero P, Biglino A, et al. Hospital-acquired infections in Italy: a region wide prevalence study. Journal of Hospital Infection 2004; 56(2): 142-9. [Persian]

19. Roodbari M, Mohammadi S, Farhadi Z, Khorasani A, Heidari R. Assessment fungal infections are common in the blood and bone marrow transplant recipients. Navidno 2008; 42(1). [Persian]

20. Ekhaise F, Ighosewe O, Ajakpovi O. Hospital indoor airborne microflora in private and government owned hospitals in Benin City, Nigeria. World J Med Sci 2008; 3(1): 19-23.

21. 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 2009; 6(2): 69-76. [Persian]

22. Awosika S, Olajubu F, Amusa N. Microbiological assessment of indoor air of a teaching hospital in Nigeria. Asian Pacific journal of tropical biomedicine 2012; 2(6): 465-8.

23. Faure O, Fricker-Hidalgo H, Lebeau B, Mallaret MR, Ambroise-Thomas P, Grillot R. Eight-year surveillance of environmental fungal contamination in hospital operating rooms and haematological units. The Journal of hospital infection 2002; 50(2):155-60.

24. Aydogdu H, Asan A. Airborne fungi in child day care centers in Edirne City, Turkey. Environmental monitoring and assessment 2008; 147(1-3): 423-44.

25. Zarrinfar H, Makimura K, Satoh K, Khodadadi H, Mirhendi H. Incidence of pulmonary aspergillosis and correlation of conventional diagnostic methods with nested PCR and real time PCR assay using BAL fluid in intensive care unit patients. Journal of clinical laboratory analysis 2013; 27(3): 181-5.

26. Zarrinfar H, Mirhendi H, Makimura K, Satoh K, Khodadadi H, Paknejad O. Use of mycological, nested PCR, and real-time PCR methods on BAL fluids for detection of Aspergillus fumigatus and A. flavus in solid organ transplant recipients. Mycopathologia 2013; 176(5-6): 377-85.

27. Zarrinfar H, Saber S, Kordbacheh P, Makimura K, Fata A, Geramishoar M, et al. Mycological microscopic and culture examination of 400 bronchoalveolar lavage (BAL) samples. Iranian journal of public health 2012; 41(7): 70-76.

28. Hoseinzadeh E, Samarghandie M, Ghiasian S, Alikhani M, Roshanaie G, Moghadam Shakib M.

www.SID.ir

Archive of SID

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. [Persian]

29. 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.

www.SID.ir