مجله دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تیر ۱۳۹۶، دوره ۷۵، شماره ٤، صفحه‌های ۲۹۹ تا ۳۰٦

مقاله اصیل

بررسی فراوانی و تنوع عوامل آلودگی قارچی هوای بخش‌های منتخب بیمارستانی

زهرا کمالی سروستانی[۱]
علیرضا داسدار[۲]
ستاره آقا کوچک افشاری[۳]
محسن گرامی شعار[۳]
سید جمال هاشمی[۳]، رضا پاکزاد[٤]
پگاه آردی[۳]، علیرضا عبدالهی[٥]
محمدتقی حقی آشتیانی[٦]
شهرام محمودی[۱و۳*]

۱- مرکز پژوهش‌های علمی دانشجویان، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۲- دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۳- گروه انگل‌شناسی و قارچ‌شناسی پزشکی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
٤- گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
٥ -گروه پاتولوژی، مجتمع بیمارستانی امام خمینی (ره)، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
٦- گروه پاتولوژی، مرکز طبی کودکان، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: تهران، خیابان انقلاب، خیابان قدس، خیابان پورسینا، دانشکده بهداشت، گروه انگل‌شناسی و قارچ‌شناسی پزشکی.
تلفن: ٤۲۹۳۳۱٤۱ -۰۲۱
E-mail: Sh.mahmoudi93@gmail.com

چکیده

دریافت: ۱۳۹٥/۱۲/۱٤ ویرایش: ۱۳۹٦/۰٤/۲٥ پذیرش: ۱۳۹٦/۰٤/۳۰ آنلاین: ۱۳۹٦/۰٤/۳۱

زمینه و هدف: اسپورهای قارچی از بیوآئروسل‌های مهم موجود در محیط بیمارستان‌ها و علت عفونت‌های بیمارستانی در حال ظهور هستند. عفونت‌های بیمارستانی باعث مرگ و میر قابل توجهی شده و از طرفی بار مالی زیادی در سیستم بهداشت و درمان کشور در پی خواهند داشت. مطالعه حاضر با هدف بررسی نوع و میزان قارچ‌های موجود در هوای بخش‌های منتخب بیمارستانی انجام شد.

روش بررسی: مطالعه توصیفی- مقطعی حاضر به مدت شش ماه از تیر تا آذر ۱۳۹٥ با استفاده از روش پلیت‌گذاری در ۲۰ بخش منتخب بیمارستان‌های امام‌خمینی (ره) و مرکز طبی تهران انجام شد. شناسایی قارچ‌های رشته‌ای با استفاده از مشخصات مورفولوژی ماکروسکوپی کلنی‌ها و ساختارهای میکروسکوپی در کشت بر روی لام (Slide culture) صورت گرفت. برای قارچ‌های مخمری از کشت بر روی محیط کروم گار کاندیدا استفاده گردید و شناسایی ایزوله‌های ناشناس به روش تعیین توالی ناحیه ژنی ITS1-5.8 S-ITS2 از DNA ریبوزومال صورت گرفت.

یافته‌ها: در مجموع تعداد ۲۰۲ کلنی قارچی به دست آمد. گونه‌های کلادوسپوریوم، پنی‌سیلیوم و آسپرژیلوس به‌ترتیب شایعترین عوامل جدا شده در این مطالعه بودند. بخش عفونی بیمارستان امام‌خمینی و همچنین بخش‌های اورژانس و اورولوژی در مرکز طبی کودکان بیشترین آلودگی را داشتند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه میزان آلودگی قارچی هوا در دو مرکز آموزشی- درمانی تحت بررسی متفاوت بوده و به‌طور کلی هوای بخش‌های مرکز طبی کودکان آلودگی قارچی کمتری داشت. همچنین میزان و نوع قارچ‌های جدا شده در هر بخش و هر بیمارستان متفاوت بود. بنابراین انجام بررسی‌های دوره‌ای و بهبود سیستم‌های تهویه به‌ویژه در بخش‌های نگهداری بیماران مستعد به‌منظور کنترل و حذف این عوامل می‌تواند مفید واقع شود.

کلمات کلیدی: قارچ، بیمارستان، هوا، کلادوسپوریوم، پنی‌سیلیوم، آسپرژیلوس.

مقدمه

در دهه‌های اخیر به اهمیت بیوآئروسل‌ها به دلیل ارتباط آن‌ها با سلامت انسان و ایجاد طیف وسیعی از بیماری‌ها از آلرژی تا عفونت‌های منتشره در افراد مستعد تاکید شده است. بیوآئروسول‌ها در واقع ذراتی با وزن مولکولی بالا شامل باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها، آلرژن‌ها، آندوتوکسین باکتریایی، سموم قارچی و غیره می‌باشند که دارای اشکال، اندازه و طبقه بندی های مختلفی هستند.[۱]

اسپورهای قارچی نیز از جمله بیوآئروسل‌ها بوده که در همه جا یافت شده و انتشار وسیع آن‌ها می‌تواند باعث ایجاد شکل‌های مختلف

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-07-28]

بیماری به‌ویژه در افراد دچار ضعف سیستم ایمنی و بستری در بیمارستان شود. آلودگی قارچی در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی موضوع مطالعات مختلفی بوده و نشان داده شده اگرچه اسپور قارچ‌ها در همه‌جا حضور دارند و در افراد سالم بیماری ایجاد نمی‌کنند، با این حال بسیاری از عفونت‌های بیمارستانی به‌ویژه در افراد با نقص سیستم ایمنی و افرادی که داروهای سرکوب کننده ایمنی مصرف می‌کنند، توسط قارچ‌ها از جمله گونه‌های آسپرژیلوس، فوزاریوم و موکورال‌ها ایجاد می‌شوند.[۲و۳]

به‌طور کلی قارچ‌ها در میان میکروارگانیسم‌های دیگر قدرت تطابق بالایی نسبت به شرایط مختلف زیست محیطی دارند. با این حال آلودگی قارچی در محیط‌های داخلی به عوامل متعددی از جمله رطوبت، تهویه، درجه حرارت، وجود ماده آلی در مصالح ساختمانی، بار قارچی در فضای خارجی ساختمان و فعالیت‌های ساخت و ساز بستگی دارد.[۴و۵] در واقع، قارچ‌های رشته‌ای موجود در اتاق‌های بیمارستانی ممکن است در محیط و یا مصالح ساختمانی رشد کرده و میکروکلنی‌هایی را ایجاد نمایند که استنشاق اسپور ناشی از این کلنی‌ها توسط افراد دارای بیماری‌های زمینه‌ای و نقص سیستم ایمنی بستری در بیمارستان‌ها می‌تواند موجب طیف متفاوتی از عفونت‌های بیمارستانی سطحی تا منتشره شود.[۶]

عفونت‌های بیمارستانی یک مشکل عمده جهانی و یکی از معضل‌های قرن حاضر به‌شمار می‌روند به‌طوری که سبب تحمیل هزینه‌های سنگین به سیستم‌های بهداشتی کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه می‌شوند. در این میان عفونت‌های قارچی بیمارستانی به دلیل شیوع تدریجی و همچنین نرخ بالای مرگ و میر مرتبط با آن‌ها اهمیت زیادی پیدا کرده‌اند. بسیاری از این عفونت‌ها با منشاء اندوژن بوده اما برخی دیگر از طریق دست کارکنان بهداشتی-درمانی، تزریق آلوده محصولات و مواد زیستی، منابع زیست محیطی غیر زنده و حضور اسپورهای قارچی در محیط کسب می‌شوند.[۷و۸] از طرفی درکنار مشکلات ناشی از استنشاق اسپور قارچ‌ها، گونه‌های مختلف آسپرژیلوس و پنی‌سیلیوم می‌توانند سطوح مختلفی از مایکوتوکسین‌ها را ایجاد کرده که در غلظت بالای اسپور موجود در هوا قابل شناسایی می‌باشند.[۹]

مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان فراوانی و تنوع اسپورهای قارچی موجود در هوای بخش‌های پرخطر بیمارستانی در تهران صورت پذیرفته است. نتایج حاصل از این مطالعه در جهت نشان دادن اهمیت موضوعی به‌کارگیری روش‌های مناسب کنترل و پیشگیری برای مهار آلودگی هوای این بخش‌ها به‌منظور حذف این عناصر قارچی و جلوگیری از بروز عفونت‌های بیمارستانی، حفظ سلامتی بیماران، پرسنل و پزشکان می‌باشد.

روش بررسی

مطالعه توصیفی حاضر به صورت مقطعی به مدت شش ماه از تیر تا آذر ۱۳۹۵ صورت پذیرفت. در این بررسی از ۱۰ بخش بیمارستان امام خمینی (ره) (جراحی قلب، اورولوژی، پیوند، داخلی عفونی، داخلی پوست، همودیالیز، مراقبت‌های ویژه، پیوند، مراقبت‌های ویژه عمومی، اتاق عمل و اورژانس) و ۱۰ بخش از مرکز طبی کودکان (خون، مراقبت‌های ویژه اطفال، قلب، اتاق عمل، اورولوژی، مراقبت‌های ویژه قلب، مراقبت‌های ویژه نوزادان، مراقبت‌های ویژه اورژانس، اتاق عمل جراحی قلب باز و اورژانس) نمونه‌گیری به عمل آمد (جدول ۱ و ۲). تعداد کل نمونه‌های گرفته شده از محیط برابر با ۳۰۰ پلیت (برای هر بیمارستان ۱۵۰ پلیت) بود. نمونه‌برداری به روش پلیت باز صورت گرفت به‌طوری که پلیت‌های حاوی محیط کشت سابورودکستروز آگار (Himedia, India) را در قسمت‌های مختلف بخش‌ها در ارتفاع حدود ۱/۵ متری از سطح زمین قرار داده و پلیت ها به مدت ۲۰ دقیقه در مجاورت هوا باز گذاشته شدند. سپس درب پلیت‌ها را بسته و پس از نوشتن نام بخش و تاریخ نمونه‌برداری به آزمایشگاه منتقل شدند.

تمام نمونه ها به مدت ۱۰ روز در $28\ ^{\circ}C$ نگهداری شده و در این مدت پلیت‌ها روزانه از نظر تشکیل کلنی قارچی مورد بررسی قرار گرفتند. جهت افتراق اولیه قارچ‌ها از روش شناسایی منظره ظاهری کلنی و جهت تشخیص گونه‌های مختلف قارچ‌های رشته‌ای از مشاهده اشکال میکروسکوپی آن‌ها در تیزمان یا کشت بر روی لام (Slide culture) استفاده شده و همچنین برای تعیین هویت قارچ‌های مخمری از کشت بر روی محیط کروم آگار کاندیدا استفاده گردید.

تشخیص ایزوله‌هایی که با کمک روش‌های فنوتیپی قابل افتراق نبودند از طریق تکثیر قطعه هدف (ITS1-5.8 S-ITS2) با کمک پرایمرهای یونیورسال ITS1:(5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-07-28]

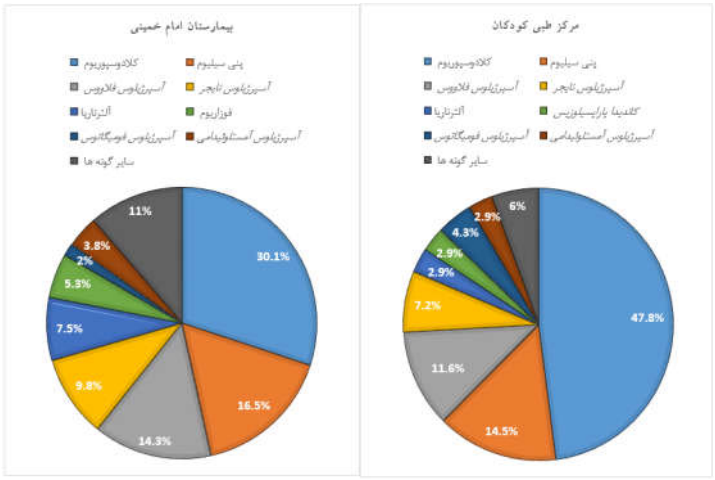
(3' و ITS4:(5-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3' و سپس تعیین توالی آن‌ها صورت گرفت. برای تمام نمونه‌ها استخراج DNA با استفاده از روش فنل کلروفرم مطابق روشی که پیش‌تر توصیف شده انجام شد.[۱۰] واکنش PCR با استفاده از غلظت‌های مناسب از مواد برای انجام یک واکنش ۲۵ میکرولیتری صورت گرفت. میکروتیوب‌ها در دستگاه ترموسایکلر (Thermal cycler S1000, Bio-Rad Laboratories, Inc., Hercules, CA, USA) قرار داده شده و تکثیر قطعه‌ی ژنی موردنظر با برنامه دمایی ۹۵ °C به مدت پنج دقیقه برای دناتوراسیون اولیه، در مجموع ۳۵ سیکل برای تکثیر DNA در ۹٤ °C به مدت ۳۰ ثانیه، ۵۵ °C به مدت ٤۵ ثانیه، ۷۲ °C به مدت ٤۵ ثانیه و تکثیر نهایی در ۷۲ °C به مدت پنج دقیقه صورت گرفت.

برای مشاهده نتایج تکثیر DNA، از الکتروفورز در ژل آگاروز استفاده گردید. پس از تعیین توالی نمونه‌های مورد نظر، از طریق سایت NCBI توالی‌های نوکلئوتیدی حاصله با توالی‌های نوکلئوتیدی موجود در بانک ژنی (GenBank) مورد مقایسه قرار گرفتند و گونه قارچی با توجه به آنالیز سکانس‌ها مشخص گردید. داده‌ها در نهایت به منظور بررسی متغییرهای مورد نظر توسط SPSS statistical software, version 15 (IBM, Armonk, NY, USA) در سطح معنادار P<۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مطالعه‌ی حاضر با کد IR.TUMS.REC.1394.1996 مورد تایید کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی تهران قرار گرفته است.

یافته‌ها

در مجموع تعداد ۲۰۲ کلنی قارچی به تفکیک بخش‌های مختلف بیمارستان‌ها به‌دست آمد که از این میان ۱۳۳ کلنی مربوط به بیمارستان امام‌خمینی و ٦۹ کلنی مربوط به مرکز طبی کودکان بودند. در شکل ۱، درصد فراوانی قارچ‌های جدا شده از بخش‌های منتخب بیمارستان‌های بررسی شده نشان داده شده است. با توجه به این شکل فراوان‌ترین قارچ کلادوسپوریوم با ۳۰/۱٪ و ٤۷/۸٪ به‌ترتیب در بیمارستان امام‌خمینی و مرکز طبی کودکان و در پی آن قارچ‌های پنی‌سیلیوم، *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* گونه‌های غالب شناسایی شده در بیمارستان های منتخب مورد بررسی بودند.

همچنین در این مطالعه بر اساس نمونه‌گیری‌های انجام شده در ۱۰ بخش پرخطر از بیمارستان‌ها مشخص گردید که آلوده‌ترین بخش بیمارستان امام، بخش عفونی با ۲۵ کلنی، به‌دنبال آن بخش گوارش با ۲٤ کلنی و در مرکز طبی کودکان بخش اورژانس و اورولوژی با ۱۱ کلنی بودند (جدول ۱ و ۲). شناسایی ۱۲ ایزوله به‌روش مورفولوژیک



شکل ۱: درصد فراوانی قارچ‌های جدا شده از بخش‌های مختلف بیمارستان‌های منتخب

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-07-28]

جدول ۱: توزیع فراوانی قارچ‌های جدا شده از هوا به تفکیک بخش‌های مختلف بیمارستان امام‌خمینی

قارچ‌های جدا شده	بخش‌های مختلف بیمارستان امام خمینی									
تعداد(درصد)	اورولوژی	مراقبت‌های ویژه اورژانس	اورژانس	اتاق عمل عمومی	همودیالیز	عفونی	گوارش	پیوند	داخلی پوست	مراقبت‌های ویژه پیوند
کلادوسپوریوم	۳(۳۰)	۷(٤٦/۷)	۱(۹/۱)	–	۵(۳۵/۷)	۱۱(٤٤)	٤(۱٦/۷)	۳(۳۷/۵)	۳(۳۷/۵)	۳(۳۳/۳)
آسپرژیلوس نایجر	۱(۱۰)	۱(٦/۷)	۱(۹/۱)	–	۳(۲۱/٤)	۱(٤)	۲(۸/۳)	–	۲(۲۵)	۲(۲۲/۲)
آسپرژیلوس فومیگاتوس	–	–	–	–	–	–	۱(٤/۲)	–	۱(۱۲/۵)	–
آسپرژیلوس فلاووس	۲(۲۰)	۱(٦/۷)	۳(۲۷/۳)	–	۲(۱٤/۳)	٤(۱٦)	٤(۱٦/۷)	۱(۱۲/۵)	۱(۱۲/۵)	۱(۱۱/۱)
رایزوپوس	۱(۱۰)	–	–	–	–	–	۱(٤/۲)	–	–	–
موکور	۱(۱۰)	–	–	–	–	–	–	–	–	۱(۱۱/۱)
پنی‌سیلیوم	۱(۱۰)	۱(٦/۷)	۳(۲۷/۳)	۷(۷۷/۸)	۱(۱/۷)	۲(۸)	۳(۱۲/۵)	۲(۲۵)	۱(۱۲/۵)	۱(۱۱/۱)
آلترناریا	۱(۱۰)	۱(٦/۷)	۱(۹/۱)	–	۱(۱/۷)	۳(۱۲)	۳(۱۲/۵)	۱(۱۲/۵)	–	–
فوزاریوم	–	۱(٦/۷)	۱(۹/۱)	۲(۲۲/۲)	–	۱(٤)	۱(٤/۲)	۱(۱۲/۵)	–	–
اولوکلادیوم	–	–	–	–	۲(۱٤/۳)	–	–	–	–	–
آسپرژیلوس آمستلودامی	–	۲(۱۳/۳)	–	–	–	۲(۸)	۱(٤/۲)	–	–	–
تالارومایسس	–	–	–	–	–	۱(٤)	–	–	–	–
کورووولاریا	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۱(۱۱/۱)
درکسلرا	–	–	۱(۹/۱)	–	–	–	–	–	–	–
تامنیدیوم الگانس	–	–	–	–	–	–	۱(٤/۲)	–	–	–
نوتوفوما کوئرسینا	–	–	–	–	–	–	۱(٤/۲)	–	–	–
استاگونوسپوروپسیس کوکوربیتاسئاروم	–	–	–	–	–	–	۱(٤/۲)	–	–	–
چاتومیوم	–	۱(٦/۷)	–	–	–	–	۱(٤/۲)	–	–	–
جمع بخش	۱۰(۱۰۰)	۱۵(۱۰۰)	۱۱(۱۰۰)	۹(۱۰۰)	۱٤(۱۰۰)	۲۵(۱۰۰)	۲٤(۱۰۰)	۸(۱۰۰)	۸(۱۰۰)	۹(۱۰۰)
مجموع	۱۳۳									

امکان‌پذیر نبود. این ایزوله‌ها با استفاده از روش تعیین توالی ناحیه DNA ریبوزومال در مقایسه با توالی‌های معتبر موجود در بانک ژنی به‌صورت *تامنیدیوم الگانس* (*Thamnidium elegans*) (۲ ایزوله)، *فوزاریوم اکوئیستی* (*Fusarium equiseti*) (۱ ایزوله)، *تالارومایسس پورپوراجنوس* (*Talaromyces purpurogenus*) (۱ ایزوله)، *چاتومیوم جودپورنس* (*Chaetomium jodhpurense*) (۱ ایزوله)، *چاتومیوم ایرانیانوم* (*Chaetomium iranianum*) (۱ ایزوله)، *استاگونوسپوروپسیس کوکوربیتاسئاروم* (*Stagonosporopsis cucurbitacearum*) (۱ایزوله)، *نوتوفوما کوئرسینا* (*Nothophoma quercina*) (۱ ایزوله)، *کلادوسپوریوم هرباروم* (*Cladosporium herbarum*) (۱ایزوله)، *کلادوسپوریوم ماکروکارپوم* (*Cladosporium macrocarpum*) (۱ایزوله)، *پنیسیلیوم پینوفیلوم* (*Penicillium pinophilum*) (۱ایزوله) و *آسپرژیلوس آمستلودامی* (*Aspergillus amstelodami*) (۱ایزوله) شناسایی شدند.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-07-28]

جدول ۲: توزیع فراوانی قارچ‌های جدا شده از هوا به تفکیک بخش‌های مختلف مرکز طبی کودکان

قارچ‌های جدا شده تعداد(درصد)	بخش‌های مختلف مرکز طبی کودکان								
	اورولوژی	داخلی قلب	خون	مراقبت‌های ویژه جراحی قلب باز	مراقبت‌های ویژه نوزادان	مراقبت‌های ویژه کودکان	مراقبت‌های ویژه اورژانس	اورژانس	اتاق عمل عمومی	مراقبت‌های ویژه قلب
کلادوسپوریوم	۵(۴۵/۵)	۱(۲۰)	۳(۳۷/۵)	۲(۵۰)	۶(۱۰۰)	۵(۱۰۰)	۳(۳۰)	۷(۳۶/۶)	–	۱(۱۶/۷)
آسپرژیلوس نایجر	۳(۲۷/۳)	۱(۲۰)	–	–	–	–	۱(۱۰)	–	–	–
آسپرژیلوس فومیگاتوس	–	۱(۲۰)	–	–	–	–	–	–	۱(۳۳/۳)	۱(۱۶/۷)
آسپرژیلوس فلاووس	–	–	۲(۲۵)	۱(۲۵)	–	–	۱(۱۰)	۱(۹/۱)	–	۳(۵۰)
موکور	–	–	۱(۱۲/۵)	–	–	–	–	–	–	–
پنی‌سیلیوم	۳(۲۷/۳)	–	۱(۱۲/۵)	۱(۲۵)	–	–	۲(۲۰)	۱(۹/۱)	۲(۶۶/۷)	۱(۱۶/۷)
آلترناریا	–	۱(۲۰)	–	–	–	–	–	۱(۹/۱)	–	–
آسپرژیلوس آمستلودامی	–	۱(۲۰)	–	–	–	–	–	۱(۹/۱)	–	–
کاندیدا آلبیکنس	–	–	–	–	–	–	۱(۱۰)	–	–	–
کاندیدا پاراپسیلوزیس	–	–	–	–	–	–	۲(۲۰)	–	–	–
تامنیدیوم الگانس	–	–	۱(۱۲/۵)	–	–	–	–	–	–	–
جمع بخش مجموع	۱۱(۱۰۰) ۶۹	۵(۱۰۰)	۸(۱۰۰)	۴(۱۰۰)	۶(۱۰۰)	۵(۱۰۰)	۱۰(۱۰۰)	۱۱(۱۰۰)	۳(۱۰۰)	۶(۱۰۰)

بحث

در مطالعه حاضر، جنس‌های کلادوسپوریوم، پنی‌سیلیوم و آسپرژیلوس بیشترین فراوانی را در میان قارچ‌ها داشتند. نتایج حاصل از این مطالعه با سایر مطالعات صورت گرفته در ایران که جنس‌های کلادوسپوریوم، آسپرژیلوس و پنی‌سیلیوم را جنس‌های غالب جدا شده از محیط بیمارستانی گزارش کرده‌اند، مطابقت دارد.[۱۳-۱۱] بر طبق مطالعات انجام شده دلیل اصلی این است که قارچ‌های آسپرژیلوس، پنی‌سیلیوم و کلادوسپوریوم، اسپورهای کوچک و سبکی تولید کرده که به‌طور کلی در هوا باقی می‌مانند درحالی‌که قارچ‌های آلترناریا، اولوکلادیوم و برخی از قارچ‌های دیگر اسپورهای کمتر، بزرگتر و سنگین‌تر را تولید کرده که تمایل به ته‌نشینی سریع‌تر دارند و در سطوح مختلف بیشتر یافت می‌شوند.[۱۴]

به‌طور کلی، عفونت‌های بیمارستانی یک مشکل مالی و نیز مسئله جدی در ارتباط با سلامت افراد است و مطالعات بسیاری برای تعیین میزان بروز این عفونت‌ها انجام شده است.[۱۴و۱۵] بسیاری از قارچ‌ها از

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-07-28]

جمله گونه‌های آسپرژیلوس و فوزاریوم از قارچ‌های مشترک موجود در محیط داخلی و خارجی ساختمان‌ها از جمله بیمارستان‌ها هستند که می‌توانند باعث عفونت‌های فرصت طلب در افراد با سیستم ایمنی تضعیف شده شوند. امروزه، افزون بر گونه‌های آسپرژیلوس، رایزوپوس و موکور، اعضای جنس فوزاریوم، اولوکلادیوم و آلترناریا توجه ویژه‌ای به‌عنوان پاتوژن‌های قارچی بیمارستانی در حال ظهور به خود معطوف کرده‌اند.[۱۵و۱۶]

همان‌گونه که در جداول ۱ و ۲ مشاهده می‌شود بخش‌های مختلف بیمارستان امام و همچنین مرکز طبی از نظر سطح آلودگی یکسان نیستند. به‌طور کلی میزان آلودگی بخش‌ها تابع فاکتورهای مختلف مانند نوع بیمار بستری شده، تعداد تخت در هر اتاق، سیستم تهویه و شرایط محیطی از جمله دما و رطوبت ساختمان بیمارستان می‌باشد. این مطالعه نشان داد که بسیاری از بخش‌های بیمارستان امام خمینی و مرکز طبی کودکان که از مراکز درمانی مهم در تهران هستند، با قارچ‌های موجود در هوا آلوده بودند.

از مقایسه نتایج حاصل از اندازه‌گیری تراکم بیوآئروسل‌ها در بخش‌های مختلف، بخش عفونی آلوده‌ترین بخش بیمارستان امام و بخش اورژانس و اورولوژی آلوده‌ترین بخش‌های مرکز طبی کودکان مشخص گردید. در بررسی Hedayati، بخش عفونی مرکز طبی کودکان به‌عنوان آلوده‌ترین بخش از نظر وجود بیوآئروسول در هوا اعلام شده است.[۱۷] در مطالعه‌ای دیگر که توسط Abdollahi در این زمینه انجام شد هوای بخش پیوند مغز استخوان دارای کمترین و بخش مراقبت‌های ویژه بیشترین آلودگی قارچی و میکروبی را داشته است.[۱۸] در بررسی هوای بخش‌های مختلف بیمارستان کامکار قم بیشترین آلودگی قارچی مربوط به بخش عفونی بوده که دلیل آن را بستری بودن بیماران عفونی و کمتر بودن جابه‌جایی هوا در این بخش مطرح کرده و کمترین آلودگی مربوط به اتاق عمل (گوش و حلق و بینی و چشم) به علت تردد کم افراد و کاربرد لامپ های ماوراء بنفش برای گندزدایی هوا گزارش شده است.[۱۹]

در مطالعه اخیر صورت گرفته توسط Sajjadi و همکاران، جهت بررسی عوامل قارچی آلوده‌کننده هوای بخش‌ها و اتاق‌های عمل بیمارستان پیوند اعضاء منتصریه مشهد، قارچ‌های جنس آسپرژیلوس و پنی‌سیلیوم بیشترین عوامل قارچی آلوده‌کننده هوای بخش‌ها و اتاق‌های عمل بودند. همچنین در این مطالعه بخش‌های همودیالیز مردان، همودیالیز زنان و پیوند کبد بیشترین آلودگی را داشتند.[۲۰] تردد مکرر همراهان، نامناسب بودن برخی سیستم‌های تهویه در اتاق‌های بستری بیماران، نوع بیماری، بالا بودن میزان مراجعه‌کنندگان و تعدد بیماران عوامل مهمی در به دست آمدن این نتایج در این بخش‌ها بوده است. از طرفی محدود کردن تعداد مراجعه‌کنندگان و تردد، ضدعفونی کردن با پرتو ماورا بنفش و استفاده از فیلتر هپا در سیستم تهویه افراد در بخش‌های مراقبت‌های ویژه نوزادان تاثیر بسزایی در کاهش آلودگی در این بخش‌ها دارد.

از آن‌جا که سیستم‌های آب و تهویه هوا منابع بالقوه آلودگی قارچی هوا در بیمارستان‌ها و ساختمان‌های قدیمی به‌شمار می‌روند، از روش‌های موثر حفاظت افراد در برابر عفونت‌های بیمارستانی محدود کردن ورود قارچ به داخل ساختمان‌ها با استفاده از سیستم‌های تصفیه راندمان بالا (HEPA) در بخش‌های مختلف به‌ویژه پرخطر بیمارستان می‌باشد. به‌طورکلی فراوانی و تنوع اسپورهای قارچی در محیط بیمارستان تحت تاثیر فاکتورهای مختلف محیطی و میزان کارایی سیستم‌های تهویه می‌باشد.

از طرفی برای کنترل عوامل مؤثر بر تراکم بیوآئروسل‌ها در هوای محیط بیمارستانی می‌بایست نقش هرکدام از عوامل از جمله نوع بیماران بستری، سیستم تهویه و منابع آلودگی بررسی و به همه آن‌ها توجه نمود. بدین‌منظور به‌کارگیری روش‌های کارآمد برای کاهش یا حذف بیوآئروسل‌های قارچی در بخش‌های بیمارستان ضروری به‌نظر می‌رسد. پایش دوره‌ای هوای بیمارستان‌ها به‌منظور ارزیابی وضعیت موجود و رفع نواقص احتمالی، می‌تواند نقش موثری در کنترل و بهبود وضعیت موجود و جلوگیری از بروز عفونت‌های بیمارستانی داشته باشد. با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه میزان آلودگی قارچی هوا در دو مرکز آموزشی درمانی تحت بررسی متفاوت بوده و به‌طور کلی هوای بخش‌های مرکز طبی کودکان آلودگی قارچی کمتری داشت. همچنین میزان و نوع قارچ‌های جدا شده در هر بخش و هر بیمارستان متفاوت بود. بر اساس نتایج بررسی‌های آزمایشگاهی، گونه‌های کلادوسپوریوم در هر دو بیمارستان شایعترین عامل آلودگی هوا بودند.

سپاسگزاری: این مطالعه حاصل از طرح تحقیقاتی با شماره ۳۰۶۷۲ مصوب مرکز پژوهش‌های علمی دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تهران بوده و از طرف این مرکز پشتیبانی مالی شده است.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-07-28]

References

1. Douwes J, Thorne P, Pearce N, Heederik D. Bioaerosol health effects and exposure assessment: progress and prospects. *Ann Occup Hyg* 2003;47(3):187-200.
2. 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. *J Hosp Infect* 2002;50(2):155-60.
3. Perdelli F, Cristina ML, Sartini M, Spagnolo AM, Dallera M, Ottria G, et al. Fungal contamination in hospital environments. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27(1):44-7.
4. Mahieu LM, De Dooy JJ, Van Laer FA, Jansens H, Leven MM. A prospective study on factors influencing aspergillus spores load in the air during renovation works in a neonatal intensive care unit. *J Hosp Infect* 2000;45:191-7.
5. Medrela-Kuder E. Seasonal variations in the occurrence of culturable airborne fungi in outdoor and indoor air in Cracow. *Int Biodeterior Biodegradation* 2003;52:203-5.
6. Lee LD, Hachem RY, Berkheiser M, Hackett B, Jiang Y, Raad II. Hospital environment and invasive aspergillosis in patients with hematologic malignancy. *Am J Infect Control* 2012;40(3):247-9.
7. Suleyman G, Alangaden GJ. Nosocomial fungal infections: epidemiology, infection control, and prevention. *Infect Dis Clin North Am* 2016;30(4):1023-52.
8. Curtis LT. Prevention of hospital-acquired infections: review of non-pharmacological interventions. *J Hosp Infect* 2008;69(3):204-19.
9. Fog Nielsen K. Mycotoxin production by indoor molds. *Fungal Genet Biol* 2003;39(2):103-17.
10. Yamada Y, Makimura K, Merhendi H, Ueda K, Nishiyama Y, Yamaguchi H, et al. Comparison of different methods for extraction of mitochondrial DNA from human pathogenic yeasts. *Jpn J Infect Dis* 2002;55(4):122-5.
11. Pakshir K, Shekarkhar G, Mostagnie S, Sabayan B, Vaghefikia A. Monitoring of airborne fungi in two general hospitals in Shiraz, Southern Iran. *Iran J Med Sci* 2007;32(4):240-4.
12. Zainei F, Hedayati MT. Fungal spores in the air of different wards of Tehran hospitals. *Sci J Med Syst* 1995;13:208. [Persian]
13. Jafari A, Falahzadeh M, Rajibon H. Study on air fungal flora contamination of operation rooms in Yazd Hospitals. 5th National Iranian Congress of Parasitology. Tehran, Iran: Shahid Beheshti University, November, 2005.
14. Vonberg RP, Gastmeier P. Nosocomial aspergillosis in outbreak settings. *J Hosp Infect* 2006;63(3):246-54.
15. Sautour M, Dalle F, Olivieri C, L'Ollivier C, Enderlin E, Salome E. A prospective survey of air and surface fungal contamination in a medical mycology laboratory at a tertiary care university hospital Am J Infect Control. 2009; 37(3):189-94.
16. Anaissie EJ, McGinnis MR, Pfaller MA, editors. Clinical Mycology. 2nd ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone Elsevier; 2009.
17. Hedayati MT. A Survey on fungal spores in wards air of hospitals in Tehran. [MSc thesis]. School of Public Health: Tehran University of Medical Sciences; 1991. [Persian]
18. Abdollahi A. Concurrent infections with microbe's air of hospital wards Hospital. Lab Sci 2009;3(2):40-5. [Persian]
19. Azizi Far M. The qualitative and quantitative evaluation of fungal contamination of the air Kamkar Hospital. Qom Univ Med Sci J 2009;3(3):25-30. [Persian]
20. Sajjadi SA, Ketabi D, Joulaei F, Zarrinfar H. Evaluation of fungal air contamination in wards and operating rooms of montaserie organ transplant hospital, Mashhad. *J Paramed Sci Rehabil* 2017;6(1):17-25.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-07-28]

TUMJ Tehran University Medical Journal, July 2017; Vol. 75, No. 4: 299-306 Original Article

Evaluation of fungal air contamination in selected wards of two tertiary hospitals in Tehran, Iran

Zahra Kamali Sarwestani M.Sc. Student[1]
Alireza Dasdar D.D.S.[2]
Setareh Agha Kuchak Afshari Ph.D. Cnadidate[3]
Mohsen Gerami Shoar M.S.P.H.[3]
Seyyed Jamal Hashemi Ph.D.[3]
Reza Pakzad Ph.D. Candidate[4]
Pegah Ardi B.Sc.[3]
Alireza Abdollahi M.D.[5]
Mohammad-Taghi Haghi-Ashtiani M.D.[6]
Shahram Mahmoudi Ph.D. Student[1,3*]

1- Students' Scientific Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2- School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3- Department of Medical Parasitology and Mycology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
4- Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
5- Department of Pathology, Imam Khomeini Hospital Complex, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
6- Department of Pathology, Children's Medical Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

*Corresponding author: Department of Medical Parasitology and Mycology, School of Public Health, Poursina St., Ghods St., Enghelab Ave., Tehran, Iran.
Tel: +98- 21- 42933141
E-mail: Sh.mahmoudi93@gmail.com

Abstract

Received: 04 Mar. 2017 Revised: 16 Jul. 2017 Accepted: 21 Jul. 2017 Available online: 22 Jul. 2017

Background: Fungi have a worldwide distribution which can cause a broad spectrum of disease ranging from allergic to systemic infections, particularly in immuno-compromised individuals. Fungal spores are an important group of bioaerosols in hospital environment which are an emerging cause of hospital-acquired infection. Nosocomial infections cause significant morbidity and mortality as well as large financial burden on the healthcare system. This study aimed to evaluate the frequency and species distribution of airborne fungi in selected wards of two tertiary hospitals in Tehran, Iran.

Methods: In this cross-sectional study, samples were collected during six months from July 2016 to December 2016 by using of settle plate method. Samples were collected from selected wards of Imam Khomeini Hospital and Children's Medical Center and then incubated at 28 °C for 8-10 days. Fungal isolates were identified using the macroscopic features of colony and microscopic characteristics in slide cultures. Yeast isolates were identified by CHROMagar candida medium. PCR-sequencing of ITS1-5.8 S-ITS2 region of ribosomal DNA was used for identification of unknown isolates.

Results: A total of 202 colonies including 133 colonies from Imam Khomeini Hospital and 69 colonies from Children's Medical Center were isolated. *Cladosporium* spp. were the most common obtained fungi accounted for 30.1% and 47.8% of all isolates in Imam Khomeini Hospital and Children's Medical Center, respectively. *Penicillium* spp. and *Aspergillus* spp. were other frequent species in two hospitals. Infectious diseases ward in Imam Khomeini hospital and emergency and urology wards in Children's Medical Center had the highest rate of contamination.

Conclusion: According to the results of this study, the frequency and diversity of fungal spores in hospital wards were different. In addition, since the fungal contamination in the hospital environment are affected by various environmental factors and the efficiency of ventilation systems, some of these wards require better ventilation system as well as regular monitoring to remove these fungal bioaerosols in order to maintain the health of patients and health care workers.

Keywords: air, *Aspergillus, Cladosporium*, fungi, hospitals, *Penicillium*.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-07-28]