

همزمانی عفونت های بیمارستانی با میکروب های هوای بخش های بیمارستان

علیرضا عبدالهی

متخصص پاتولوژی، دپارتمان پاتولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران، مجتمع بیمارستانی امام خمینی (ره)

نویسنده مسئول: علیرضا عبدالهی

تلفن: ۰۹۱۲۱۲۰۵۸۸

پست الکترونیک:

dr_p_abdollahi@yahoo.com

آدرس: تهران، مجتمع بیمارستانی امام خمینی (ره)، آزمایشگاه مرکزی بیمارستان ولیعصر (عج)

وصول مقاله: ۸۹/۴/۹

اصلاح نهایی: ۸۹/۵/۲۷

پذیرش مقاله: ۸۹/۷/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: عفونت های بیمارستانی یکی از مشکلات بهداشتی جوامع است و سبب مرگ و میر بالائی در بیماران بستری می شود. این مطالعه با هدف بررسی همزمانی عفونت های بیمارستانی با میکروب های هوای بخش های بیمارستان انجام شده است.

روش بررسی: این مطالعه در سال ۱۳۸۸ در بیمارستان ولی عصر (عج) تهران انجام شده است. نمونه برداری از هوای بخش های مختلف بصورت فعال (توسط پمپ Quick-tak, 30) و غیرفعال صورت گرفت. سپس نمونه ها از لحاظ آلودگی میکروبی و قارچی کشت داده و شناسائی گردید، از طرفی با نتایج به دست آمده از کشت نمونه های بالینی بیماران بستری در بخش های مختلف مورد مقایسه قرار گرفت.

یافته ها: هوای بخش پیوند مغز استخوان کمترین و بخش مراقبت های ویژه بیشترین آلودگی قارچی و میکروبی را داشتند. شایعترین قارچ های جدا شده از هوای بیمارستان کلادوسپوریوم و پنی سیلیوم و شایعترین ارگانیسم میکروکوکوس و استافیلوکوک اپیدرمیس بودند. در بخش جراحی قفسه صدري در کشت هوا و خون بیماران ارگانیسم استنوتروفوموناس یافت شد، همچنین همزمانی جدا سازی استافیلوکوکوس اپیدرماییدیس در نمونه هوا و بیماران قابل توجه بود.

نتیجه گیری: ارگانیسم های مولد عفونت بیمارستانی در این مطالعه با ارگانیسمهای جدا شده از بیماران تطابق زیادی نداشتند و تنها در مورد استنوتروفوموناس و استافیلوکوکوس اپیدرماییدیس همزمانی دیده شد. وجود قارچها و باکتریهای مختلف در هوای بیمارستان تصفیه و تهویه هوا را ضروری می نماید.

واژه های کلیدی: آلودگی میکروبی هوا، بیمارستان، عفونت بیمارستانی

مقدمه

زخم های جراحی و محل برش های جراحی و کاتترها و خود اعمال جراحی از منابع بالقوه ایجاد عفونت بیمارستانی اند، نباید آلودگی هوای بخش ها و انتقال این آلودگی به بیماران بستری، بخصوص بیماران با بیماری مزمن و یا ضعف سیستم ایمنی را نادیده گرفت (۳ و ۴). این مسئله در مطالعات مختلف مورد تاکید قرار گرفته و بیان شده که برخی ارگانیزم ها می توانند همانند آئروسول ها در هوا زنده بمانند و با انتقال به فرد بستری سبب بیماری زایی شوند (۵).

امروزه نقش این ارگانیزم ها برجسته تر شده زیرا اینها معمولاً ارگانیزم هایی هستند که به سختی از محیط کشت جدا می شوند (۳-۵). اگرچه بطور دقیق رابطه و میزان عفونت های بیمارستانی ناشی از ارگانیزم های منتقله از هوا قابل تعیین کردن نیست، بدیهی است کاهش و کنترل این عوامل سبب کاهش بروز عفونت های بیمارستانی و در نتیجه کاهش هزینه ها می شود (۶ و ۷). با توجه به عدم وجود چنین تحقیقی در ایران، این مطالعه با هدف بررسی میزان و چگونگی آلودگی میکروبی هوای بخش های مختلف بیمارستان و همزمانی عفونت های بیمارستانی با میکروب های هوای بخش های بیمارستان صورت گرفته است.

روش بررسی

این مطالعه مقطعی طی سال ۱۳۸۸ در بیمارستان ولی عصر (عج) تهران، از بیمارستان های آموزشی متعلق به دانشگاه علوم پزشکی تهران، انجام شده است. بیماران مراجعه کننده به این بیمارستان از تمام نقاط ایران و با سطح های مختلف اجتماعی می باشند. نمونه برداری از هوای بخش های مختلف بیمارستان شامل اتاق های عمل، مراقبت های ویژه، جراحی قفسه صدری، نوزادان و پیوند مغز استخوان به صورت فعال توسط دستگاه Quick-Tak 30 (امریکا) و براساس دستورالعمل های دستگاه و نیز بصورت غیر فعال انجام پذیرفت. میزان ورودی هوا به دستگاه به میزان ۲۸/۳ لیتر در دقیقه به مدت ۲ دقیقه تنظیم شد. نمونه گیری فعال در هر بخش در دو نوبت صورت گرفت. به منظور نمونه گیری غیر فعال محیط های کشت ابرودکستروز

عفونت بیمارستانی به عفونت هایی گفته می شود که برخورد میزبان با عامل ایجاد کننده عفونت در بیمارستان روی داده باشد. لذا ممکن است علائم عفونت در حین اقامت بیمار در بیمارستان پس از ۴۸ تا ۷۲ ساعت بستری شدن و یا پس از ترخیص از بیمارستان بروز کند. نقش محیط، افراد بیمارستان و جمعیت بیماران یک بخش در جلوگیری از عفونت و یا ایجاد عفونت بیمارستان به صورت آندمیک و یا اپیدمیک به اثبات رسیده است. (۱) عوامل مختلفی در افزایش میزان عفونت بیمارستانی دخیل می باشند که مهم ترین آنها عبارتند از: سن (در سالمندان و نوزادان شایعتر است)، عمل جراحی، مشکلات سیستم ایمنی، مصرف داروهای سرکوب کننده ایمنی، بیماری های مزمن مثل دیابت، سیروز، نارسایی کلیوی و سرطان ها و مصرف آنتی بیوتیک های وسیع الطیف. همچنین برخی از مداخلات درمانی مثل لوله گذاری، رگ گیری، آندوسکوپی و ... نیز در افزایش شیوع عفونت بیمارستانی نقش بسزایی دارند (۱). مهم ترین عامل بیماریزا در ایجاد عفونت بیمارستانی، میکروارگانیزم های موجود در بدن بیماران است که به صورت تماس بیمار با بیمار دیگر و یا توسط کارکنان بهداشتی، درمانی در بیمارستان منتقل می شود. (۱ و ۲) بر اساس محل ایجاد عفونت میکروارگانیزم ها شیوع متفاوتی دارند، بطور مثال در پنومونی بیمارستانی میکروارگانیزم های گرم منفی (بطور شایع سودمونا آئروژینوزا)، استاف ائروس و ویروس ها دخالت دارند و یا در باکتری های بیمارستانی که استاف اپیدریس و اورئوس، پاتوژن های غالب هستند و باسیل های گرم منفی در درجه دوم اهمیت قرار دارند. (۱)

عفونت های بیمارستانی باعث مرگ و میر و ناتوانی بالایی در جوامع شده و همچنین سبب تحمیل هزینه های سنگین به سیستم های بهداشتی کشورها به خصوص کشورهای در حال توسعه می شود (۳). سالانه حدود ۷/۱ میلیون مورد عفونت بیمارستانی و ۹۹/۰۰۰ مورد مرگ ناشی از آن در کشور آمریکا گزارش شده است (۳)، اگرچه آلودگی سطوح،

اُوزین متیلن بلو (EMB). آگار خوندار با خون گوسفندی ۵٪ (BA)، به مدت ۴ ساعت بصورت درب باز و در معرض هوا در هریخش در دونوبت قرار گرفتند. نمونه گیری در زمان بسته بودن درب ها و پنجره های محیط کار صورت گرفت. آلودگی میکروبی موجود بر اساس شمارش کلنی های رشد کرده در هر مترمکعب بررسی شدند.

روندهای تشخیص میکروارگانیسم ها و قارچ ها با استفاده از واکنش های بیوشیمیایی بر روی محیطها و با کمک معرف های مختلف و نیز خواص مرفولوژیک انجام گرفت. نتایج به دست آمده از این کشت ها ثبت گردید.

از طرفی کشت نمونه های تهیه شده از بیماران در همین محدوده زمانی های (کشت خون ادرار و ادراروسایر مایعات بیماران بستری ان بخش ها که به آزمایشگاه ارسال شده بود) مورد بررسی و شناسائی قرار گرفته و ثبت شد.

در خاتمه عوامل شایع باکتریائی و قارچی جدا شده از هوای بخشهای مختلف بیمارستان با عوامل جدا شده از بیماران با هم مقایسه و یافته ها به صورت توصیفی بیان گردید.

یافته ها

در بین بخش ها ، هوای بخش پیوند مغز استخوان (با مشاهده ۱۲ کلنی و 212 CFU/m^3) کمترین آلودگی میکروبی و قارچی و بخش مراقبت های ویژه (با مشاهده ۴۳ کلنی و 760 CFU/m^3) بیشترین آلودگی را داشت .

کلادوسپوریوم و پنی سیلیوم شایعترین و آسپرژیلوس و آلترناریا کمترین شیوع را در بین قارچ های رشد کرده داشتند. میکروکوکوس هاشایعترین ارگانیسم رشد کرده بودند و استنوتروفوموناس مالتوفیلیا کمترین شیوع را داشت و فقط در یک بخش (جراحی قفسه صدری) مشاهده شد. (جدول شماره ۱). نتایج کشت های مربوط به بیماران بستری در بخش ها (کشت خون ، کشت مایعات و کشت ادرار) در جدول شماره ۲ نشان داده شده است .

بحث

تا آخر دهه ۱۹۷۰، در بیمارستان ها، عوامل عفونت بیمارستانی ارگانیسم های گرم منفی بوده اند؛ ولی در حال

حاضر ارگانیسم های گرم مثبت موارد بیشتری از عفونت های خون بیمارستانی را شامل می شوند. (۲) در مطالعه وحدت و همکاران در مورد عفونت های بیمارستانی نه عامل باکتریایی به دست آمد که ترتیب شیوع آنها سودوموناس (۲۵/۶۱)، اسنیتوباکتر (۱۹/۷)، اشرشیا کلی در ۱۳/۳٪ کلبسیلا ۱۱/۳٪ استافیلوکوکوس اورئوس ۸/۴٪ استافیلوکوکوس اپیدرمیس ۷/۹٪ و غیره بود. در مطالعه ای در آمریکا ارگانیسم های شایع شامل استافیلوکوکوس اورئوس در ۲۸/۴ موارد سودوموناس در ۲۵/۲٪، کلبسیلا ۱۳٪ و اشرشیا کلی ۹/۵٪ به دست آمد . تمامی این میکروب ها از نوع مقاوم به چند دارو بوده اند (۲). در تحقیق دیگری در همین کشور آمریکا، ارگانیسم های شایع به ترتیب انترکوکوس، اشرشیا کلی ، سودوموناس و استافیلوکوکوس اورئوس ذکر شده اند در مطالعات متعدد ارگانیسم های مختلف با درجه شیوع متفاوت به دست آمده است که نتیجه این مطالعات، این است که ارگانیسم های هر بیمارستان خاص همان بیمارستان می باشد که تحت شرایط مختلف محیطی قابل تغییر است، نظیر میزان بخش های موجود تعداد پذیرش بیماران بد حال، بخش های هماتولوژی، پیوند و همچنین روش سترون سازی تعداد پرسنل و غیره. لذا تفاوت ملاحظه شده از نظر درصد و نوع میکرو ارگانیسم های مطالعه ما قابل انتظار است. (۲)

آلودگی هوای بخش های بیمارستان به انواع قارچ ها و میکروارگانیسم ها نقش مهمی در ایجاد عفونت های بیمارستانی دارند (۴ و ۳). حدود ۱۰٪ عفونت های بیمارستانی در افراد باضعف سیستم ایمنی و یا بیماران بستری بدون بیماری زمینه ای ناشی از ارگانیسم هایی است که از طریق هوا منتقل میشوند (۸). مطالعات مختلفی که در کشورهای دیگر صورت گرفته نشان دهنده این است که قارچ هایی مانند کاندیدا آلیکس و گونه های مختلف آسپرژیلوس و کلادوسپوریوم شایعترین قارچ های آلوده کننده هوا هستند (۹-۱۲). در مطالعه حاضر نیز کلادوسپوریوم و پنی سیلیوم شایعترین ارگانیسم های جدا شده از هوای بخش های بیمارستان بویژه بخش جراحی

جالب توجه بود که فقط درکشت خون آن بخش این ارگانیسم مشاهده شد و این شاید بیانگر نوعی انتقال این ارگانیسم از هوا یا مایعات به بیمار بستری بود. مطالعه وسیع تر و تخصصی تر در این زمینه ضروری به نظر می رسد. *استنوتروفوموناس مالتوفیلیا* یک ارگانیسم گرم منفی هوازی است که در عفونت های فرصت طلب و در افراد با ضعف سیستم ایمنی و یا افرادی که تحت عمل جراحی قرار گرفته اند دیده می شود. امروزه افزایش مصرف بی رویه آنتی بیوتیک ها را یک عامل مستعد کننده ابتلا به عفونت دانسته اند (۱۹)، در یک مطالعه دیگر انتشار *استنوتروفوموناس مالتوفیلیا* از طریق تجهیزات و یا هوای آلوده نیز به بیماران بستری گزارش شده است.^{۱۹}

ادمیستون (Edmiston) و همکاران در بررسی نمونه هوای اتاق های عمل گونه های گرم مثبت *استافیلوکوک* را جدا کردند (۱۸) که در مطالعه حاضر هم این گونه ارگانیسم در بخش های مختلف از بیماران جدا گردید.

در مطالعه حاضر بخش پیوند مغز استخوان کمترین آلودگی قارچی و میکروبی را داشت که دلیل آن استفاده از دستگاه های تصفیه هوا در این بخش بود.

استفاده از روش های استریلیزاسیون و تردد کمتر ملاقات کنندگان نیز ممکن است از دلایل این آلودگی کمتر باشد. بخش مراقبت های ویژه بیشترین آلودگی را داشت. این بخش فاقد دستگاه های تصفیه هوا بود. در مطالعه جباری و همکاران استفاده از رنگ های نانوسیلور را موثر در کاهش بار آلودگی قارچی و میکروبی هوای بخش های بیمارستان دانسته اند (۲۰). روش های موجود نمونه گیری از هوا (شاید بخوبی اسپورهای قارچی را نشان ندهد) یکی از محدودیت های مطالعه ما بود. مطالعه وسیع تر و چند مرکزی برای بررسی آلودگی میکروبی و قارچی هوای بیمارستان ها در آینده توصیه می شود. نتایج این مطالعه ممکن است سبب توجه بیشتر به روش های استریلیزاسیون و تصفیه هوا و در نتیجه کاهش شیوع عفونت های بیمارستانی شود.

با توجه به نتایج این مطالعه مدیران بیمارستان ها باید توجه

قلب و مراقبت های ویژه بودند، ولی اسپرژیلوس که از قارچ های شایع و خطرناک می باشد از فراوانی محدودی برخوردار می باشد. در مطالعه Perdelli و همکاران که در ده بیمارستان کشور ایتالیا صورت گرفته پنی سیلیوم شایعترین قارچ یافت شده در هوا و کلادوسپوریوم و اسپرژیلوس در رده های بعدی قرار داشته اند (۹). همچنین آلودگی قارچی پنی سیلیوم و اسپرژیلوس به میزان $26-78 \text{ CFU/m}^3$ در بیمارستان های کشوری توانی گزارش شده است (۱۳). از لحاظ نوع قارچ نتایج مطالعات مشابه است ولی کلنی های موجود در مطالعه حاضر بیشتر از سایر مطالعات بود، به عبارتی میزان آلودگی قارچی در مطالعات ما بالاتر بود که شاید ناشی از تفاوت فصول نمونه گیری و یا عدم وجود سیستم های تصفیه و تهویه مناسب در بخش های بیمارستان مورد مطالعه باشد.

در این مطالعات عوامل مختلفی همچون روش های نامناسب استریلیزاسیون، سیستم نامناسب تصفیه هوا و نامناسب بودن درب ها و پنجره ها را سبب آلودگی قارچی دانسته اند (۱۴-۱۶). این موارد در مطالعه حاضر هم صدق می کند و می توان به این علل استفاده از دستگاه های بخور مرطوب (که در مورد آن اختلاف نظر است) و رفت و آمد زیاد در بخش های بستری در کشور ما در ساعات ملاقات را اضافه کرد.

در مطالعه کاستی گلیا (Castiglia) و همکاران که در بخش های جراحی دندانپزشکی صورت گرفته، ضریب آلودگی میکروبی هوا (IMA) طی ساعاتی که بخش فعال است بالاتر از حالت عادی گزارش شده و رفت و آمد زیاد در بخش را عامل آلودگی دانسته اند و ایشان در نهایت توصیه به استفاده از تجهیزات و روشهایی جهت کنترل و کاهش این آلودگی ها کرده اند (۱۷).

در مطالعه حاضر میکروکوکوس ها شایعترین ارگانیسم یافت شده در هوای بخش ها بود و در مرتبه بعدی استافیلوکوک اپیدرمیس قرار داشت.

استنوتروفوموناس مالتوفیلیا کمترین ارگانیسم یافت شده بود و فقط در یک بخش جراحی قفسه صدی وجود داشت و

بیشتری به روش ها و استفاده از تجهیزات استرایلیزاسیون
و تصفیه هوای بیمارستان ها بکنند و این امر باید در ساخت
بیمارستان های جدید مد نظر باشد. با کنترل و کاهش میزان این
آلودگی می توان سبب کاهش میزان عفونت های
بیمارستانی و مرگ و میر ناشی از آن شد.

جدول شماره ۱: تعداد کلنی های (باکتریایی و قارچی) رشد کرده در هوای بخش های مختلف بیمارستان ولیعصر تهران سال ۱۳۸۸

بخش	اتاق های عمل	جراحی قفسه صدری	مراقبت های ویژه	نوزادان	پیوند مغز استخوان
نوع ارگانیسم					
میکروکوکوس	۱۰	۱۰	۵	۳	۳
استافیلوکوک / پیدرمیس	۵	۵	۱۰	۳	۴
استنوتروفوموناس مالتوفیلیا	-	۱	-	-	-
اسپرزیلوس نایجر (Niger)	-	۱	-	۱	-
اسپرزیلوس فلاووس (Flavus)	۱	-	-	۱	۱
اسپرزیلوس ترووس (Terreus)	-	-	۲	۱	-
پنی سیلیوم	۱	۲	۱۶	۲	۱
کلادوسپوریوم	۶	۱۴	۹	۸	۳
الترناریا	-	-	۱	۱	-

جدول شماره ۲: درصد فراوانی ارگانیسم های جدا شده از کشت های نمونه های بیماران (خون-ادرار و سایر نمونه ها) در بخش های مختلف بیمارستان ولیعصر تهران سال ۱۳۸۸

نام بخش ها	ارگانیسم های رشد کرده
جراحی قفسه صدری	پسودومونا ائروژینوزا (20%) - اسیتوباکتر (20%) - پروتئوس (15%) - استنوتروفوموناس مالتوفیلیا (10%) - ائروباکتریا (25%) - سایر (10%)
پیوند مغز استخوان	استافیلوکوک پیدرمیس (30%) - استافیلوکوک طلائی (25%) - استرپتوکوک گروه D (10%) - ایشرشیا کولی (20%) - سایر (15%)
مراقبت های ویژه	ائروکوک (10%) - اسیتوباکتر (25%) - کلبسیلا (20%) - پسودومونا ائروژینوزا (20%) - ایشرشیا کولی (15%) - سایر (10%)
نوزادان	استافیلوکوک / پیدرمیس (30%) - استافیلوکوک طلائی (10%) - ائروباکتر (10%) - کلبسیلا (20%) - ایشرشیا کولی (10%) - کاندیدا / البیکنس (10%) - سایر (10%)
اتاق های عمل	اسیتوباکتر (10%) - ایشرشیا کولی (25%) - استافیلوکوک طلائی (25%) - استافیلوکوک / پیدرمیس (25%) - سایر (15%)

References

- 1- Naderinasab M, shahfarhat A ,Tajzadeh P, Soroush S, Amiri M, Vahedian M. *Survey Infection agent in Nosocomial infection with blood culture results*. Daneshvar 1385;14 (65) : 69 – 75.
- 2- Vahdat K, Rezaei R , Gharibi O. *Bacteriology of Nosocomial Infections and Antibiotic Resistancy In Fatemeh – Zahra Teaching Hospital*. Boushehr 1382-3. jonoub Tebb 1383;7 (2) : 135 – 140.
- 3- Curtis LT. *Prevention of hospital-acquired infections: review of non-pharmacological interventions*. J Hosp Infect 2008; 69(3):204-219.
- 4- Beggs CB. *The airborne transmission of infection in hospital buildings: fact or fiction?* Indoor Built Environ 2003; 12:9-18.
- 5- Heidelberg JF, Shahamat M, Levin M, RAHMAN I, STELMA G, GRIM C. et al. *Effect of aerosolization on culturability and viability of gram-negative bacteria*. Appl Environ Microbiol 1997; 63(9):3585-3588.
- 6- Bergeron V, Reboux G, Poirot JL, Laudinet N. *Decreasing airborne contamination levels in high-risk hospital areas using a novel mobile air-treatment unit*. Infect Control Hosp Epidemiol 2007; 28(10):1181-1186.
- 7- Williams RE. *Epidemiology of airborne staphylococcal infection*. Bacteriol Rev 1966; 30(3):660-674.
- 8- Gioffre A, Dragone M, Ammoscato I. *The importance of the airborne microorganisms evaluation in the operating rooms: the biological risk for health care workers*. G Ital Med Lav Ergon 2007; 29(31):743-745.
- 9- Perdelli F, Cristina ML, Sartini M. *Fungal contamination in hospital environments*. Infect Control Hosp Epidemiol 2006; 27(1):44-47.
- 10- Fox BC, Chamberlin L, Kulich P, Rae EJ, Webster LR. *Heavy contamination of operating room air by Penicillium species: identification of the source and attempts at decontamination*. Am J Infect Control 1990; 18(5):300-306.
- 11- 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):155-160.
- 12- Pini G, Donato R, Faggi E, Fanci R. *Two years of a fungal aerobiocontamination survey in a Florentine haematology ward*. Eur J Epidemiol 2004; 19(7):693-698.
- 13- Gorny RL, Dutkiewicz J. *Bacterial and fungal aerosols in indoor environment in Central and Eastern European countries*. Ann Agric Environ Med 2002; 9(1):17-23.
- 14- Scroggs MW, Wolfe JA, Bollinger RR, Sanfilippo F. *Causes of death in renal transplant recipients. A review of autopsy findings from 1966 through 1985*. Arch Pathol Lab Med 1987; 111(10):983-987.
- 15- Arnow PM, Andersen RL, Mainous PD, Smith EJ. *Pumonary aspergillosis during hospital renovation*. Am Rev Respir Dis 1978; 118(1):49-53.
- 16- Friebe WR. *Control of the aseptic processing environment*. Am J Hosp Pharm 1983;40(11):1928-1935.
- 17- Castiglia P, Liguori G, Montagna MT. *Italian multicenter study on infection hazards during dental practice: control of environmental microbial contamination in public dental surgeries*. BMC Public Health 2008; 8:187
- 18- Edmiston CE, Seabrook GR, Cambria RA. *Molecular epidemiology of microbial contamination in the operating room environment: Is there a risk for infection?* Surgery 2005; 138(4):573-579.
- 19- Alfieri N, Ramotar K, Armstrong P. *Two consecutive outbreaks of Stenotrophomonas maltophilia (Xanthomonas maltophilia) in an intensive-care unit defined by restriction fragment-length polymorphism typing*. Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20(8):553-556.
- 20- Jabbari H, Mansouri N, Abdollahi A, Chehrei M, Naddafi K. *Studying the effect of nanosilver painting on control of air-transmitted fungi* Iran J Health Environ 2009; 2(1):28-34.