

## بررسی مقایسه ای غلظت بیوآئروسول های قارچی و باکتریایی بخش های مختلف بیمارستان امیدوار اوز با دو روش نمونه گیری پمپ اندرسون و بابلر

محمد رضا زارع

نویسنده مسئول: دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشکده علوم پزشکی لارستان، لارستان، ایران

راضیه ذوالقدر

استادیار گروه مهندسی بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشکده علوم پزشکی لارستان، لارستان، ایران

فاطمه زارع

استادیار گروه مهندسی بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشکده علوم پزشکی لارستان، لارستان، ایران

### چکیده:

با افزایش تعداد و تراکم جمعیت انسانی، اختلال در عملکرد ایمنی، وجود بیماران مستعد، میکروارگانیسم های جدید و افزایش مقاومت میکروارگانیسم های بیماری زا به آنتی بیوتیک، نیاز به مطالعات بیشتر در زمینه بیوآئروسول ها احساس می شود. هدف از این مطالعه بررسی مقایسه ای غلظت بیوآئروسول های قارچی و باکتریایی در بخش های مختلف بیمارستان امیدوار اوز با دو روش نمونه گیری پمپ اندرسون و بابلر بود. ایستگاه های نمونه برداری شامل بخش زایشگاه، اتاق عمل، اورژانس، دیالیز، آزمایشگاه، لاندری، بخش استریلیزاسیون مرکزی و حیاط بود. نمونه برداری مطابق دستورالعمل NIOSH با دبی ۲۸.۳ لیتر بر دقیقه به مدت زمان ۱۰ دقیقه در طول یک ماه به صورت یک بار در هفته در نوبت صبح و در زمان اوج تردد (۱۰ صبح) صورت گرفت (جمعا ۲۴۰ نمونه). به منظور بررسی تراکم قارچ ها و باکتری ها از دو پمپ نمونه برداری محیطی (GM-0.50) و اندرسون استفاده شد. پیرای کشت نمونه ها دو محیط کشت ساپرو دکستروز آگار (حاوی کلرآمفنیکل) و آگار خونی (حاوی آنتی بیوتیک سیکلو هگزامید) (به ترتیب برای کشت قارچ و باکتری است) استفاده شد. در روش نمونه برداری با پمپ اندرسون میانگین دما ۲۶/۲ درجه سانتیگراد و میانگین رطوبت ۲۴/۸ درصد به دست آمد. میانگین تعداد قارچ و باکتری در این روش و در قسمت های مختلف بیمارستان به ترتیب  $17 \text{ (cfu/m}^3\text{)}$  و  $82 \text{ (cfu/m}^3\text{)}$  به دست آمد. این ارقام در زمانی که از روش نمونه برداری با ست پمپ مکش هوا و بابلر استفاده شد برای دما و رطوبت به ترتیب ۲۵ درجه سانتیگراد و ۲۲/۹ درصد و برای قارچ و باکتری به ترتیب  $10 \text{ (cfu/m}^3\text{)}$  و  $26/4 \text{ (cfu/m}^3\text{)}$  به دست آمد. بر اساس نتایج این مطالعه نمونه برداری با پمپ اندرسون نسبت به بابلر حساسیت و دقت بیشتری داشته و جهت تعیین بار میکروبی فضاهای بیمارستانی توصیه می شود.

**کلمات کلیدی:** بیوآئروسول، قارچ، باکتری، محیط بیمارستانی

## مقدمه

بیوآیروسل ها از راه های مختلف استنشاق، بلع یا جذب پوستی وارد بدن انسان می شود و اثرات بهداشتی مختلفی را ایجاد می نماید که شامل بیماری های واگیر، اثرات سمی حاد، آلرژی و سرطان می باشد. استنشاق مهم ترین مسیر انتقال این میکروارگانیسم ها به بدن می باشد (khodarahmi et al, 2013; Kashi and Biglou, 2023). بیوآیروسل ها ذرات هواپردی هستند که در یک حیطه وسیع از نظر شکل و اندازه قرار دارند (Bahrami, 2016). به طور کلی بیوآیروسل ها شامل باکتری های زنده و مرده (انواع بیماری زا و غیر بیماری زا)، اسپور قارچ ها، ویروس ها، آلرژن هایی با وزن مولکولی بالا، اندو توکسین باکتریایی، سموم قارچی، پپتیدو گلیکان، گرده و فیبرهای گیاهی هستند (Lim et al, 2023). اسپور قارچ ها تقریباً در همه جا وجود دارند. تعداد و گستردگی زیاد اسپورهای قارچی و انتشار وسیع آن ها میتواند باعث ایجاد شکل های مختلف بیماری گردد. پاتوژنهای قارچی به عنوان یک خطر در افزایش عفونت در بیماران دارای نقص ایمنی شناخته می شوند. تقریباً بیش از ۲۰۰ هزار گونه قارچی که در گذشته برای انسان عفونت زا نبودند، امروزه از جمله پاتوژن های فرصت طلبی هستند که روزه روز بر تعدادشان افزوده می شود. این قارچها به خاطر دارا بودن قدرت تطبیق با بسیاری از شرایط محیطی جان افراد ناتوان و دارای نقص سیستم ایمنی را به راحتی مورد تهدید قرار می دهند و هم اکنون یکی از مهمترین عوامل مرگ و میر این بیماران به شمار می آیند (Karami et al, 2014). با افزایش تعداد و تراکم جمعیت انسانی، اختلال در عملکرد ایمنی، وجود بیماران مستعد، میکروارگانیسم های جدید و افزایش مقاومت میکروارگانیسم های بیماری زا به آنتی بیوتیک، نیاز به مطالعات بیشتر در زمینه عفونت های قارچی احساس می شود (Karami et al, 2014). انسان در روز تقریباً ۱۰ مترمکعب هوا تنفس می کند (Soleimani et al, 2015). عوارض تنفسی و تضعیف عملکرد ریه از مهم ترین اثرات بهداشتی ناشی از مواجهه با بیوآیروسل ها 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 بیوآیروسل ها قرار می گیرند و از این رو سلامتی آنها تهدید می شود (Masoum Beigi, 2007). بیوآیروسل ها برای افرادی که در بیمارستان ها 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 می گرد (Kachoei and Gerami shoar, 2000). عوامل محیطی از قبیل دما، رطوبت و میزان تهویه تاثیر به سزایی در غلظت بیوآیروسل های داخل ساختمان دارد در طراحی ساختمان های جدید به دلیل تمرکز روی حفظ انرژی میزان تهویه کاهش یافته است که این امر منجر به افزایش غلظت بیوآیروسل ها در محیط های داخلی گردیده است (Mirhoseini et al, 2014). عفونت بیمارستانی در مرگ و میر بیش از ۸۸۰۰۰ نفر در سال ۱۹۹۵ یعنی یک مورد مرگ در هر ۶ دقیقه سهیم بوده است (D>Amato, 2002). با توجه به اهمیت و مخاطرات بهداشتی بیوآیروسل ها در این مطالعه به بررسی میزان این آلاینده ها در بیمارستان پرداخته شد. هدف از این مطالعه بررسی مقایسه ای غلظت بیوآیروسل های قارچی و باکتریایی بخش های مختلف بیمارستان امیدوار اوز با دو روش نمونه گیری پمپ اندرسون و ست پمپ مکش هوا و بابلر بود.

## روش تحقیق

این مطالعه مقطعی، در بیمارستان امیدوار اوز از بیمارستان های زیر مجموعه دانشکده علوم پزشکی لارستان، در یک دوره شش ماهه و در سال ۱۴۰۱، انجام شد. در ابتدا کلیه قسمت های مناسب جهت نمونه برداری تعیین شد که این محل ها براساس فاصله از موانع، میزان تردد، اهمیت، میزان ریسک پذیری و پیشنهاد مسول بهداشت محیط بیمارستان انتخاب شدند. ایستگاه ها شامل بخش زایشگاه، اتاق عمل، اورژانس، دیالیز، آزمایشگاه، لاندی، بخش استریلیزاسیون مرکزی و حیاط بود. نمونه برداری مطابق دستورالعمل NIOSH با دبی ۲۸.۳ لیتر بر دقیقه به مدت زمان ۱۰ دقیقه در طول یک ماه به صورت یک بار در هفته در نوبت صبح و در زمان اوج تردد (۱۰ صبح) صورت گرفت (جمعا ۲۴۰ نمونه). به منظور بررسی تراکم قارچ ها و باکتری ها از دو پمپ نمونه برداری محیطی (GM-0.50) و اندرسون (مدل SKC) استفاده شد. پس از هر بار نمونه گیری با پمپ اندرسون جهت ضد عفونی و استریل کردن از الکل ۷۰ درصد استفاده گردید. همزمان دما و رطوبت محیط در هر ایستگاه اندازه گیری و نتایج آن ثبت شد. فاصله دستگاه های نمونه برداری از موانع و دیوار ها به اندازه ۱۰۰ cm و از سطح زمین به اندازه ۱۲۰ cm بود. برای کشت نمونه ها دو محیط کشت سابرو دکستروز آگار (حاوی کلرآمفینیکل) و آگار خونی (حاوی آنتی بیوتیک سیکلوهورگزامید) (به ترتیب برای کشت قارچ و باکتری است) استفاده شد. نمونه های

جمع آوری شده باکتری به داخل انکوباتور در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و نمونه های قارچی در دمای ۲۲-۲۷ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفت و سپس تعداد کلنی هر پلیت شمارش گردید. جهت شمارش پلیت هایی انتخاب شدند که بین ۳۰ تا ۳۰۰ کلونی داشتند که این میزان برابر میانگین تعداد کلونی های شمارش شده در ۳ پلیت ضرب در ضریب رقت بکار رفته بود.

### یافته ها

در روش نمونه برداری با پمپ اندرسون میانگین دما ۲۶/۲ درجه سانتیگراد و میانگین رطوبت ۲۴/۸ درصد به دست آمد. میانگین تعداد قارچ و باکتری در این روش و در قسمت های مختلف بیمارستان به ترتیب  $17 \text{ (cfu/m}^3\text{)}$  و  $82 \text{ (cfu/m}^3\text{)}$  به دست آمد.

این ارقام در زمانی که از روش نمونه برداری با ست پمپ مکش هوا و بابلر استفاده شد برای دما و رطوبت به ترتیب ۲۵ درجه سانتیگراد و ۲۲/۹ درصد و برای قارچ و باکتری به ترتیب ۱۰ و ۲۶/۴ به دست آمد.

نتایج میزان قارچ و باکتری در بخش های مختلف بیمارستان اوز با روش پمپ اندرسون در جدول ۱ ارائه شده است. طبق این جدول آلوده ترین بخش های بیمارستان مورد مطالعه از نظر باکتری زایشگاه، اتاق تزریقات و محل تجمع پسماند بود. همچنین از لحاظ میزان قارچ های موجود در هوا، آلوده ترین قسمت ها شامل راهرو، اتاق فوریت و احیا و اتاق بخیه و پانسما بود.

جدول ۱: میزان دما، رطوبت نسبی، قارچ و باکتری در بخش های مختلف بیمارستان اوز در سال ۱۴۰۱ با روش نمونه برداری با پمپ اندرسون

نام ایستگاه نمونه برداری	دما (°C)	رطوبت (%)	نسبی	قارچ (cfu/m <sup>3</sup> )	باکتری (cfu/m <sup>3</sup> )
زایشگاه	۲۶	۲۵	۹	۱۶۴	
دیالیز	۲۷	۲۶	۲۶	۸۷	
اتاق فوریت واحیا	۲۷	۲۷	۲۹	۷۸	
اتاق تزریقات	۲۷	۲۶	۱۴	۱۲۹	
اتاق بخیه و پانسما	۲۶	۲۵	۲۸	۹۹	
آشپزخانه	۲۷	۲۵	۱۶	۹۱	
راهرو	۲۵	۲۴	۳۰	۵۵	
آزمایشگاه میکروبیولوژی	۲۵	۲۴/۵	۸	۴۹	
اتاق شستشوی آزمایشگاه	۲۷/۵	۲۶	۱۲	۴۳	
لاندری	۲۶/۵	۲۵	۱۴	۴۲	
بخش استریلیزاسیون مرکزی	۲۸/۵	۲۶	۲۹	۸۷	
محل تجمع پسماند	۲۴/۵	۲۳	۴	۱۳۶	
بستری	۲۷/۵	۲۶	۱۰	۷۳	
حیاط	۲۲	۱۹	۱۴	۱۶	
میانگین	۲۶/۲	۲۴/۸	۱۷	۸۲	

نتایج میزان قارچ و باکتری در بخش های مختلف بیمارستان اوز با روش پمپ مکش هوا و بابلر در جدول ۲ ارائه شده است. طبق این جدول آلوده ترین بخش های بیمارستان مورد مطالعه از نظر باکتری محل تجمع پسماند، اتاق دیالیز و اتاق بخیه و پانسمان بود. همچنین از لحاظ میزان قارچ های موجود در هوا، آلوده ترین قسمت ها شامل آشپزخانه، لاندری و محل تجمع پسماند بود.

جدول ۱: میزان دما، رطوبت نسبی، قارچ و باکتری در بخش های مختلف بیمارستان اوز در سال ۱۴۰۱ با روش نمونه برداری با ست پمپ مکش هوا و بابلر

نام ایستگاه نمونه برداری	دما (°C)	رطوبت نسبی (%)	قارچ (cfu/m <sup>3</sup> )	باکتری (cfu/m <sup>3</sup> )
زایشگاه	۲۵	۲۴	۴	۱۲
دیالیز	۲۵	۲۴	۳	۴۷
اتاق فوریت واحیا	۲۵	۲۴	۹	۶
اتاق تزریقات	۲۶	۲۵	۵	۲۳
اتاق بخیه و پانسمان	۲۶	۲۵	۹	۳۰
آشپزخانه	۲۵	۲۵	۳۰	۲۷
راهرو	۲۶	۲۵	۱۱	۸
آزمایشگاه میکروبیولوژی	۲۶	۲۵	۳	۱۳
اتاق شستشوی آزمایشگاه	۲۷	۲۶	۳	۱۴
لاندری	۲۱	۲۰	۲۲	۱۷
بخش استریلیزاسیون مرکزی	۲۷	۲۶	۶	۱۶
محل تجمع پسماند	۳۲	۱۵	۲۸	۱۴۸
بستری	۲۳	۲۲	۸	۷
حیاط	۱۶	۱۵	۱۱	۲
میانگین	۲۵	۲۲/۹	۱۰	۲۶/۴

### بحث و نتیجه گیری

بیوآیروسل ها برای افرادی که در بیمارستان ها 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 می گردد (Kachoei and Gerami shoar, 2000). در این مطالعه در روش نمونه برداری با پمپ اندرسون میانگین تعداد قارچ و باکتری در قسمت های مختلف بیمارستان به ترتیب (cfu/m<sup>3</sup>) ۱۷ و (cfu/m<sup>3</sup>) ۸۲ به دست آمد. در حالیکه این ارقام در زمانی که از روش نمونه برداری با ست پمپ مکش هوا و بابلر استفاده شد برای قارچ و باکتری به ترتیب (cfu/m<sup>3</sup>) ۱۰ و (cfu/m<sup>3</sup>) ۲۶/۴ به دست آمد. لذا با توجه به اینکه در روش های باکتریایی و نمونه برداری روشی قابل قبول تر است که حساسیت و ضریب اطمینان بالاتری ارائه نماید، بر اساس نتایج این مطالعه نمونه برداری با پمپ اندرسون جهت تعیین بار میکروبی فضاهای بیمارستانی توصیه می شود.

همچنین از لحاظ بار میکروبی نتایج نشان داد که از نظر باکتری زایشگاه، اتاق تزریقات، محل تجمع پسماند، اتاق دیالیز و اتاق بخیه و پانسمان همچنین از لحاظ میزان قارچ های موجود در هوا، آلوده ترین قسمت ها شامل راهرو، اتاق فوریت و احیا، اتاق بخیه و پانسمان، آشپزخانه، لاندری و محل تجمع پسماند بود. لذا توصیه می شود در بخش ها و واحدها تمهیدات لازم جهت کاهش آلودگی سنجیده شود. در این خصوص می توان از روش هایی همچون تهویه طبیعی و مصنوعی، ضد عفونی و گندزدایی بر حسب شرایط استفاده نمود.

پردلی و همکاران در مطالعه خود میانگین غلظت قارچ های منتقل شده از هوا در محیط بیمارستان را  $19 \text{ cfu/m}^3$  گزارش نمودند که کمترین مقدار میانگین را  $12 \text{ cfu/m}^3$  در اتاق عمل و بیشترین مقدار را با  $37 \text{ cfu/m}^3$  در آشپزخانه وجود داشته است و به ترتیب کلادسپوریوم، آسپرژیلوس، پنی سیلیوم و رایزوپوس را بیشترین جنس های بیوآیروسل های موجود در بخش های بیمارستانی ذکر کرده اند (Perdelli et al, 2007). در این مطالعه نیز آلودگی قارچی زیادی در آشپزخانه مشاهده شد و از این جهت نتایج با مطالعات قبلی همخوانی دارد. عرب و همکارانش در بررسی اسپوره های قارچی هوای بخش های مختلف بیمارستان های آموزشی کرمان، آلوده ترین بخش ها را بخش مراقبت های ویژه دو بیمارستان گزارش کرد (Arab et al, 2006). در این مطالعه نیز بخش های مهمی چون اتاق تزریقات، اتاق دیالیز و همچنین اتاق بخیه و پانسمان جزو آلوده ترین محیط ها شناخته شدند. در این خصوص باید توجه کرد که بیمارستانها، مراکز درمانی برای بیماران می باشند، از این رو خود نباید کانون آلودگی باشند (Dehdashti et al, 2013). لذا نیاز است تمهیدات بیشتری در خصوص کاهش آلودگی هوای بیمارستان به کار گرفت.

هرچند در این مطالعه میزان قارچ ها به نسبت کمتر از میزان باکتری ها گزارش شد ولی تعداد و گستردگی زیاد اسپوره های قارچی و انتشار وسیع آن ها میتواند باعث ایجاد شکل های مختلف بیماری گردد. پاتوژنهای قارچی به عنوان یک خطر در افزایش عفونت در بیماران دارای نقص ایمنی شناخته می شوند. تقریباً بیش از ۲۰۰ هزار گونه قارچی که در گذشته برای انسان عفونت زا نبودند، امروزه از جمله پاتوژن های فرصت طلبی هستند که روزه روز بر تعدادشان افزوده می شود. این قارچها به خاطر دارا بودن قدرت تطبیق با بسیاری از شرایط محیطی جان افراد ناتوان و دارای نقص سیستم ایمنی را به راحتی مورد تهدید قرار می دهند و هم اکنون یکی از مهمترین عوامل مرگ و میر این بیماران به شمار می آیند (Dehdashti et al, 2013).

در مطالعه ای که توسط امیری مقدم و همکارانش صورت گرفت مشخص شد که بیشترین آلودگی مربوط به بخش های طبی بوده است که دلایل آن تجمع بیشتر بیماران در آن مناطق ذکر شد (Amirimoghaddam et al, 2021). لذا در این مطالعه نیز یکی از دلایل آلودگی بخش های حساس بیمارستان می تواند تجمع بیماران و عدم تهویه کافی باشد. همچنین عوامل محیطی از قبیل دما، رطوبت و میزان تهویه تاثیر به سزایی در غلظت بیوآیروسل های داخل ساختمان دارد. در طراحی ساختمان های جدید به دلیل تمرکز روی حفظ انرژی میزان تهویه کاهش یافته است که این امر منجر به افزایش غلظت بیوآیروسل ها در محیط های داخلی گردیده است (Mirhoseini et al., 2014). عفونت بیمارستانی در مرگ و میر بیش از ۸۸۰۰۰ نفر در سال ۱۹۹۵ یعنی یک مورد مرگ در هر ۶ دقیقه سهیم بوده است (D>Amato et al, 2002). با توجه به اهمیت و مخاطرات بهداشتی بیوآیروسل ها نیاز است تمهیدات لازم در جهت کاهش میزان این آلودگی صورت پذیرد.

## منابع

Amirimoghaddam M, Mirzaei N, Mostafaei Gh, Rabbani D, Nazari-Alam A, Atoof F, Bahrami A, Badie F. Investigation of the fungal and bacterial contamination in indoor units and outdoor air of Kashan Beheshti hospital in 2018. Feyz 2021; 24(6): 658-65.

- Arab N, Ghaemi F, Ghaemi F. Airborne Fungi Spores in Different Wards of Hospitals Affiliated to Kerman University of Medical Sciences. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*. 2006;13(4):246-55.
- Bahrami R. *Methods of Sampling and Analysis of Air Pollutants*. Tehran: Fanavaran; 2016 (in Persian)
- Dehdashti A SN, 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
- D'Amato G. Environmental urban factors (air pollution and allergens) and the rising trends in allergic respiratory diseases. *Allergy*. 2002;57(s72):30-33.
- Kachoei R, Gerami shoar M. *Medical Mycology Laboratory Methods*. Mashhad: Cultural Institute of Timor; 2000 (in Persian).
- Karami Robati A, Madani M, Hadizadeh S. Study of Nosocomial Fungal Infections Acquired from Three Kerman Educational Hospitals. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2014;13(2):151-62.
- Kashi G, Biglou H. Evaluation of bioaerosols in laboratories of Islamic Azad University in 2013. In:3,editor. *The 3rd national conference on air and noise pollution management*; Tehran- Iran2023
- khodarahmi F GG, Hashemi Shahraki A, Alavi N, Ahmadi Angali K, Dehghani M. Study of environmental parameters effect on particulate matters and bacterial concentration in Ahvaz city durin different seasons. *New Cellular and Molecular Biotechnology Journal*. 2013;3(11):83-90.
- Lim T, Cho J, Kim BS. The predictions of infection risk of indoor airborne transmission of diseases in high-rise hospitals: Tracer gas simulation. *Energy and Buildings*. 2023;42(8):1172-81.
- Masoum Beigi H. *Microbial Contamination of Air:Its Origin and Control*.Tehran: Espand Art; 2007 (in Persian).
- Mirhoseini H, nikaeen M, Hatamzadeh M, Hassanzadeh A. Assessment of bioaerosol concentration in the indoor environments. *J Health Syst Res*. 2014;10(2):376-85.
- Perdelli F, Cristina ML, Sartini M, Spagnolo AM. Fungal Contamination in Hospital Environments. *Journal of Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2007;27:44-47.
- Soleimani Z, Parhizgari N, Rad HD, Akhoond MR, Kermani M, Marzouni MB, et al. Normal and dusty days comparison of culturable indoor airborne bacteria in Ahvaz, Iran. *Aerobiologia*. 2015;31(2):127-41.-

## **A comparative study of the concentration of fungal and bacterial bioaerosols in different environments of Omidhar Hospital of Evaz, Iran, with two different sampling methods: Anderson and Bubbler pumps.**

**Mohammad Reza Zare<sup>1</sup>**

Assistant Professor, Department of Environmental Health, Larestan University of Medical Sciences, Larestan, Iran

**Razieh Zolghadr**

Associated Professor, Department of Public Health, Larestan University of Medical Sciences, Larestan, Iran

**Fatemeh Zare**

Associated Professor, Department of Public Health, Larestan University of Medical Sciences, Larestan, Iran

### **Abstract:**

Increasing in the number and density of the human population, impaired immune function, presence of susceptible patients, new microorganisms and increasing resistance of pathogenic microorganisms to antibiotics, led to need for further studies in fungal infections. The aim of this study was to compare the concentrations of fungal and bacterial bioaerosols in different part of Evaz Omidvar Hospital with two sampling methods: Anderson pump and air suction pump with bubbler.

Sampling stations included maternity, operating room, emergency room, dialysis, laboratory, laundry, central sterilization and yard. Sampling was performed according to NIOSH instructions with a flow rate of 28.3 liters per minute for 10 minutes during a month and once a week in the morning at the peak of traffic (10 am) (a total of 240 samples). Two peripheral sampling pumps (GM-0.50) and Anderson were used to evaluate the density of fungi and bacteria. After each sampling with Anderson pump, 70% alcohol was used for disinfection and sterilization. Simultaneously, ambient temperature and humidity were measured at each station and the results were recorded. The distance of sampling devices from obstacles and walls was 100 cm and from the ground was 120 cm. For the culture of the samples, two media were used: sub-dextrose agar (containing chloramphenicol) and blood agar (containing the antibiotic cyclohexamide) (for fungi and bacteria, respectively).

According to the Anderson pump sampling method, the average temperature was 26.2 °C and the average humidity was 24.8%. The average number of fungi and bacteria in this method and in different parts of the hospital were 17 (cfu/m<sup>3</sup>) and 82 (cfu/m<sup>3</sup>), respectively.

For sampling with suction pump and Bubbler set, the temperature and humidity were 25 °C and 22.9%, and fungi and bacteria were 10 (cfu/m<sup>3</sup>) and 26.4 (cfu/m<sup>3</sup>), respectively,

---

<sup>1</sup> - Corresponding Author

Because a higher sensitivity and reliability method could be accepted in the sampling methods, based on the results of this study, sampling with Anderson pump is recommended to determine the microbial load of hospital sections.

Keywords: Bioaerosol, Fungi, Bacteria, Nosocomial environments