بررسی کمی و کیفی آلودگی هوای محیط بیمارستانهای پنجم آذر و صیاد شیرازی گرگان

رقیه نوروزی*[1]، محمد نوری سپهر[2]

[1] مربی گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی االبرز، کرج، ایران
[2] دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی االبرز، کرج، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹٤/٦/۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۹/۲۵

چکیده

زمینه و هدف: میکروارگانیسم های موجود در بیمارستان منابع بالقوه عفونت برای بیماران و کارکنان محسوب می شوند. تماس با بیوآئروسلها با گستره وسیعی از اثرات بهداشتی شامل بیماریهای واگیر، اثرات سمی حاد، آلرژی و سرطان در ارتباط است. این مطالعه با هدف بررسی نوع وتراکم بیوآئروسلها در هوای بخش های مختلف بیمارستان های آموزشی گرگان درسال ۹۲ می باشد.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی مقطعی بخش های مختلف بیمارستانهای آموزشی گرگان شامل دیالیز، اتاق عمل و ICU مورد بررسی قرار گرفتند. در مجموع تعداد ۸۱ نمونه هوا با استفاده از روشNIOSH جمع آوری شد. برای نمونه برداری از محیط کشت سابرو دکستروز آگار و نوترینت آگار به روش پسیو استفاده شد. نمونه های جمع آوری شده به آزمایشگاه منتقل و به مدت ٤٨ ساعت در انکوباتور قرار گرفته و به روش اسلاید کالچر مورد تشخیص قرار گرفتند. در نهایت تراکم بر حسب cfu/m2/hr تعیین شد.

یافته ها: از نظر تنوع و تراکم بیوآئروسلهای موجود بیشترین و کمترین تراکم در بخشهای دیالیز(۲۹/۵٪) و اتاق عمل(۱۸/۹٪) بیمارستان پنجم آذر و بخشهای جراحی زنان(۲۲/۳٪) و اتاق عمل (۱٤/۳٪) بیمارستان صیاد شیرازی به دست آمد. شایعترین قارچ ها و باکتریهای جدا شده از هوای بیمارستانها پنیسیلیوم (۲۳/٤۵٪) و استافیلوکوک اپیدرمیس(٤۱٪) بودند.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج آزمون کای اسکوار وجود یا عدم وجود آلودگی باکتریایی سطوح و وسایل در دو بیمارستان مورد بررسی، تفاوت آماری معنا داری را نشان نمی دهد (p-value= ۰/٤) و بیشترین درصد آلودگی باکتریایی مربوط به بیمارستان پنجم آذر می باشد. همچنین مقایسه آلودگی قارچی دو بیمارستان نشان داد که اختلاف آماری معناداری وجود دارد (p-value= ۰/۰۰۰) و بیشترین درصد آلودگی قارچی مربوط به بیمارستان پنجم آذر می باشد.

کلمات کلیدی: بیوآئروسل، آلودگی هوای بیمارستان، نمونه برداری از بیوآئروسل

* گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی االبرز، کرج، ایران
ایمیل: noroozirohayeh@gmail.com - شماره تماس: ۰۲٦۳٤٤۳۹۲۲

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

مقدمه

با توجه به صنعتی شدن و شهر نشینی، آلودگی هوا در حال تبدیل به یک تهدید بزرگ برای سلامت انسان و محیط است[۱]. آلاینده می تواند به عنوان ذرات و مواد گازی طبقه بندی شود[۱]. ذرات منشاء زیستی (بیوآئروسلها) شامل باکتریها، ویروسها، قارچها، آندوتوکسین باکتریایی، سموم قارچی و آلرژن های با وزن مولکولی بالا هستند. تنوع بیوآئروسلها در اندازه (۲۰ نانومتر تا ۱۰۰ میکرومتر) و ترکیب به منبع انتشار و شرایط محیطی (نیروی ثقل، الکترومغناطیسی و توربولانس جریان هوا) بستگی دارد[۲]. ذرات موجود در هوا به علت وزن سبک به آسانی از محیطی به محیط دیگر منتقل می شوند و هوا محیطی برای انتقال میکروارگانیسم ها در فواصل خیلی زیاد می باشد. نمونه برداری و تجزیه و تحلیل میکروارگانیسم ها ی موجود در هوا، در هوای محیط داخلی در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته است[۳]. بیوآئروسلها در حدود ۵ تا ۳٤ درصد از آلودگی هوای داخل را تشکیل می دهند. میکروارگانیسم ها در غلظت های بالاتر در محیط داخل ساختمان می توانند مضر باشند[٤]. اثرات بهداشتی مشترک بیوآئروسلها شامل بیماریهای عفونی، اثرات سمی حاد، آلرژی و سرطان می باشد که طی چند سال اخیر مورد توجه قرار گرفته است[٤و٥و٦]. هوای بیمارستانها شامل طیف متنوعی از میکروارگانیسم ها می باشد. میکروب های موجود در هوا در بیمارستان ها توسط محققین مختلف تعیین شده و در این تحقیقات باکتریهایی مانند استافیلوکک اورئوس، استافیلوکولی، میکروکوکوس، استرپتوکک، آلفا همولیتیک، باسیل دیفتروئید، باسیل گرم منفی و مثبت، استرپتومایسس، از بخشهای مختلف بیمارستان جدا شده و غالب باکتریهای جدا شده از بخشهای مختلف بیمارستانها، باکتریهای گرم مثبت می باشند[۷]. غلظت بالایی از کوکسی های گرم مثبت در هوا ممکن است به دلیل حساسیت کمتر این باکتریها به فشار یا حرارت محیطی باشد. حضور باکتریهای گرم منفی در محیط داخل بیمارستانها نیز در نظر گرفته شده است، زیرا اندوتوکسین آزاد شده توسط آنها عوارض نامطلوب بهداشتی دارد[۸]. در تحقیقات انجام شده ، انتروباکتر و پسودوموناس از باکتریهای گرم منفی غالب در هوای بیمارستانها بودند که اغلب در نمونه های برداشت شده از سطوح مرطوب یافت شدند[۸و۹]. میزان عفونتهای بیمارستانی از ۵٪ تا ۱۰٪ تخمین زده شده و منجر به مرگ یک نفر از هر ۵۰۰۰ نفر بستری میشود[۱۰]. در کشورهای توسعه یافته و دارای امکانات و منابع مالی کافی حدود ۵٪ از بیماران بستری در بیمارستانها به عفونتهای بیمارستانی مبتلا میشوند در حالی که این میزان در کشورهای در حال توسعه به ۲۷ ٪ میرسد[۱۱]. این عفونتها نه فقط به بیماران بلکه به هر فردی که با بیماران تماس دارد اعم از پرسنل مراقبتی ودرمانی همراهان و عیادت کنندگان انتقال می یابد و بیماران پس از ترخیص از بیمارستان ارگانیسمهای بیماریزا را همراه خود به جامعه برده و سبب ایجاد بیماریهای عفونی در سطح جامعه می شوند[۱۲]. پاتوژن های قارچی نیز به عنوان یک خطر در افزایش عفونت در بیماران دارای نقص سیستم ایمنی شناخته می شوند. این قارچ ها به خاطر دارا بودن قدرت تطابق با بسیاری از شرایط محیطی جان افراد ناتوان و دچار نقص سیستم ایمنی را به راحتی مورد تهدید قرار داده و هم اکنون یکی از مهم ترین عوامل مرگ و میر این بیماران به شمار می آیند[۱۳]. مطالعات مختلفی در دنیا بر روی آلودگی قارچی هوای بیمارستان انجام شده است. Perdelli میانگین غلظت قارچ های منتقل شده از هوا در محیط بیمارستان را (Colony Forming Unit) ۱۹±۱۹ و کمترین مقدار میانگین را با CFU/m^3 ۱۲±۱٤در اتاق عمل و بیشترین مقدار را با CFU/m^3 ٤٥±۳۷ در آشپزخانه گزارش نمود و به ترتیب کلادسپوریوم، آسپرژیلوس، پنی سیلیوم و رایزوپوس را بیشترین جنس های آلاینده بخش های بیمارستانی دانست[۱٤]. Panagopoulou و همکاران بار

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

آلودگی قارچ های محیطی FL (Fungal Load) را در سه بیمارستان مطالعه کرد و بار آلودگی قارچ های محیطی هوا را در زمستان کمترین و در تابستان و پاییز بیشترین مقدار گزارش نمود،که بیشترین تعداد متعلق به آسپرژیلوس با ۷۰/۵٪ درصد بود[۱۵]. Kinti و همکاران در یک بررسی از هوای یک بخش چشم پزشکی در آتن قارچ های پنی سیلیوم، آسپرژیلوس، موکور و آلترناریا را گزارش کرد آلترناریا را گزارش کرد[۱۶]. سعید مهدوی عمران پنی سیلیوم را شایع ترین قارچ در هوای بیمارستان های شهر بابل به دست آورد[۱۷].منبع و گسترش میکروارگانیسم ها در هوای داخل بیمارستان از مسائل مهم می باشد. با توجه به اینکه شناخت میکروارگانیسم های شایع در هربیمارستان وتعیین میزان آلودگی هوا ، در شناساندن منبع عفونت بیمارستانی، روشهای پیشگیری از انتقال آن ، بکار گیری روشهای مناسب ضد عفونی و درمان آنتی بیوتیکی کمک خواهد نمود ودر کل سبب کاهش عفونتهای بیمارستانی ومرگ و میر حاصل از آن و کاهش هزینه های بیمارستانی ودرمانی خواهد شد لذا این مطالعه به منظور تعیین میزان بیوآئروسلهای موجود در هوای بخشهای مختلف بیمارستانهای آموزشی شهر گرگان صورت گرفت.

مواد و روش ها

این مطالعه توصیفی- مقطعی با هدف تعیین میزان بیوآئروسلها ی موجود در هوای بیمارستان های دولتی شهر گرگان، بیمارستان پنجم آذر و صیاد شیرازی به مدت ۳ ماه انجام گردید. بررسی باکتریایی(اشریشیاکلی، کلبسیلا، استافیلوکوک، انتروباکتر و سودوموناس) و آلودگی قارچی آسپرژیلوزیس، پنی سیلیوم، سودآلشریا، کلادوسپوریوم، کریپتوکوکوس و موکور در این مطالعه بصورت نمونه برداری از هوای داخل بخشهای دیالیز ، ICU و اتاق عمل به روش نمونه برداری پسیو انجام گردید. بدین صورت که در هر اتاقی به صورت راندوم ٦ پلیت (۳ عدد از هر محیط کشت نوترینت و سابرو آگار) را به مدت ۱۵ دقیقه در هوای اتاق قرار داده تا باکتری ها و قارچها بر روی آن قرار گیرند. جهت نمونه برداری از هوا، محیط کشت های مورد نظر در ارتفاع ۱/۲۰ متری از سطح زمین و با فاصله بیش از یک متر از دیوارها و موانع قرار گرفت. زمان نمونه برداری از ساعت ۸ تا ۱۲ صبح با توجه به تردد کم ملاقات کنندگان و خلوتی بخش ها انتخاب شد[۱۸]. تعداد نمونه لازم برای بررسی بیوآئروسلهای هوای داخل بخشهای مورد نظر با توجه به استاندارد ۰۸۰۰ ارائه شده از سوی NIOSH که در هر یک از محل های نمونه برداری، ۳ نمونه موردنیاز می باشد۱۹. به طور تصادفی در هر بخش ۳ اتاق انتخاب شد و با توجه به تعداد بخشها (شامل۳ بخش) تعداد ۲۷ نمونه در ماه و در طول سه ماه ۸۱ نمونه ، نمونه برداری گردید (تکرار نمونه برداری از همان نقاط بعد از یک ماه خواهد بود).

سپس تمام محیط ها را به همراه برچسب اطلاعاتی(شامل نام بیمارستان،نام بخش،شماره یا نام اتاق و تاریخ) که روی آنها درج شده بود را جمع و سریعا به آزمایشگاه منتقل و محیط کشت نوترینت آگار را بصورت دربسته و وارونه در انکوباتور ۳۵ درجه به مدت ٢٤-٤٨ ساعت و سابرودکستروز ها نیز در هوای محیط و زیر هود نگهداری شدند[۱۹]. در نهایت برای تشخیص نوع باکتریها و قارچهای موجود در سطوح و هوای داخل بخشهای بیمارستان مورد مطالعه کلونی های رشد کرده در مرحله اول به محیط کشتهای اختصاصی انتقال داده شد و نوع باکتری های رشد یافته بر روی آنها با استفاده از روشهای استاندارد بیوشیمیایی مشخص گردید. از محیط کشت EMB برای رشد باکتریهای گرم منفی، محیط کشت بلاد آگار برای رشد باکتریهای گرم مثبت و محیط کشت سابرو دکستروز آگار برای رشد قارچها استفاده گردید. سپس محیط کشتهای حاوی نمونه های تلقیح شده به مدت ٤٨ ساعت در انکوباتور در دمای ۳۵ تا ۳۷ درجه سانتی گراد قرار گرفت[۱۹]. از تست

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

افتراقی IMVIC برای تشخیص نوع باکتری های گرم منفی که در محیط کشت EMB رشد کرده بودند استفاده شد. برای پاتوژنهای گرم مثبت که در محیط بلاد آگار رشد کرده بودند آزمون کاتالاز انجام شد و نمونه های کاتالاز مثبت را روی محیط کشت مانیتول و مولر هینتون انتقال داده و دیسک نووبیوسین گذاشته و کلنی های کاتالاز منفی را روی محیط بایل اسکولین و مولر هینتون کشت داده و دیسک باسیتراسین و کوتریماکسازول گذاشتیم. جهت تشخیص افتراقی اولیه قارچ ها از روش های شناسایی منظره ظاهری کلنی در روی پلیت و شکل های میکروسکوپی آن ها استفاده گردید. برای تشخیص قارچها ی ساپروفیت از روش اسلاید کالچر استفاده گردید. و با میکروسکوپ عدسی ٤٠ شکل کلونی را بررسی کرده و نتیجه گزارش گردید[۲۰].

یافته ها

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

جدول ۱: میانگین بیوآئروسلهای باکتریایی و قارچی بر اساس (cfu/m2/hr) در هوای محیط بخشهای مختلف بیمارستانهای مورد بررسی

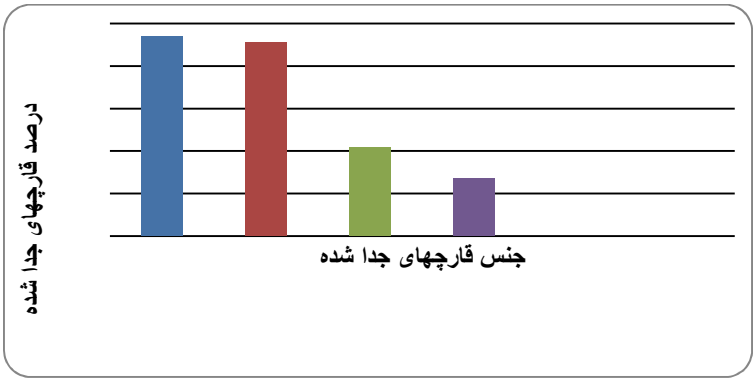
نام بیمارستان	نام بخش	تعداد نمونه	میانگین کلی بیوآئروسلها(انحراف استاندارد)	میانگین قارچی	میانگین باکتریایی
پنجم آذر	ICU	۲۷	۲٦/۹٥ (۷.٥٤)	۲۸/٤(٦.۲۳)	۲٥/٥ (٤.٤٥)
	دیالیز	۲۷	۳۰/٦٥ (۹.۱۲)	۳۱/۸ (۲۰.۳۰)	۲۹/٥ (۷.۲۲)
	اتاق عمل	۲۷	۱۹/٥٥(۸.۱۱)	۲۰/۲(۱۰.٥٥)	۱۸/۹(۸.۱۲)
صیاد شیرازی	ICU	۲۷	۱۹/۸(٤.۸۸)	۲۱/۲(۸.۷۸)	۱۸/٤(٥.٤٤)
	جراحی زنان	۲۷	۲۳/۳٥(۱۳)	۲٤/٤(۱۱.۰۲)	۲۲/۳(٦.۰۱)
	اتاق عمل	۲۷	۱٥/۳٥ (۱۲.۱)	۱٦/٤(۹.۲۳)	۱٤/۳(٤.٥٥)
جمع		۲۷	۱۳٥/٦٥(۲۳.٤۰)	۱۲۸/۹ (۳۰.۲۲)	
			۱٤۲/٤(۳۰.۸٥)		

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

جدول ۲:درصد فراوانی ارگانیسم های جدا شده از نمونه های کشت هوای محیط بخشهای مختلف بیمارستان های مورد بررسی

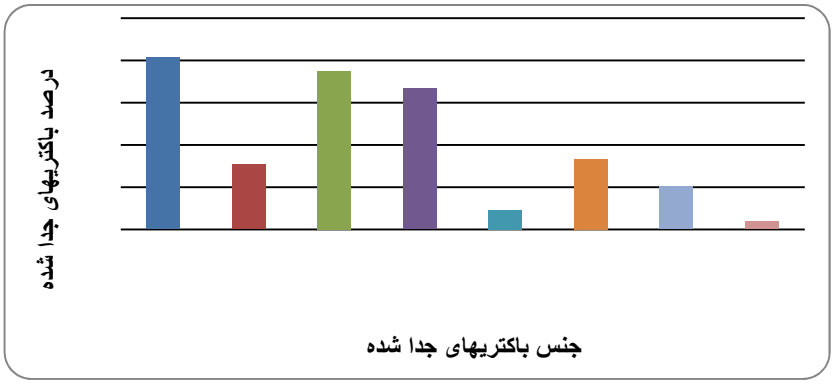
نام بیمارستان	نام بخش	نوع میکروارگانیسم											
		استافیلوکک اورئوس	استافیلوکوک اپیدرمیس	استافیلوکوک ساپروفیکوس	باسیلوس سوبتیلس	پسودوموناس	انتروباکتر	ایکولای	کلبسیلا	پنی سیلیوم	آسپرژیلوس فومیگاتوس	کلادوسپوریدیوم	موکور
پنجم آذر	ICU	۱۴/۸۱	۲۵/۹۲	۱۸/۵۱	۱۴/۸۱	۱۱/۱۱	۷/۴۰	۰	۳/۷۰	۲۵/۹۲	۲۲/۲۲	۱۱/۱۱	۷/۴۰
	دیالیز	۲۲/۲۲	۲۹/۶۲	۰	۱۸/۵۱	۱۴/۸۱	۰	۰	۰	۳۳/۳۳	۲۵/۹۲	۷/۴۰	۱۱/۱۱
	اتاق عمل	۰	۰	۱۱/۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲۲/۲	۱۸/۵۱	۱۱/۱۱	۳/۷۰
	ICU	۱۸/۵۱	۱۸/۵۱	۱۴/۸۱	۰	۰	۷/۴۰	۰	۰	۱۸/۵۱	۲۲/۲۲	۷/۴۰	۷/۴۰
صیاد شیرازی	جراحی زنان	۲۹/۶۲	۲۲/۲۲	۱۰	۰	۰	۱۱/۱۱	۰	۰	۲۵/۹۲	۲۹/۶۲	۱۴/۸۱	۷/۴۰
	اتاق عمل	۱۱/۱۱	۷/۴۰	۷/۴۰	۷/۴۰	۰	۰	۰	۰	۱۴/۸۱	۱۸/۵۱	۱۱/۱۱	۳/۷۰



نمودار ۱: درصد و جنس قارچهای مشاهده شده در هوای بیمارستان های مورد بررسی

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]



نمودار ۲: درصد و جنس باکتریهای مشاهده شده در هوای بیمارستان های مورد بررسی

جدول ۳: مقایسه میانگین آلودگی باکتریایی در هوای ۳ بخش بیمارستان پنجم آذر (بر اساس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه)

نام بخش	تعداد	میانگین (انحراف استاندارد)	حداقل	حداکثر
ICU	۹	۲۵/۱۱(٤/۸۸)	۱۸	۳۲
دیالیز	۹	۳۰/٤٤(٤/٥٥)	۲۵	۳۷
اتاق عمل	۹	۲۱/٤٤(٥/۱۲)	۱۳	۲۷
کل	۲۷	۲۵/٦٦(٦)	۱۳	۳۷
P= 0.002				

جدول ٤: مقایسه میانگین آلودگی قارچی در هوای ۳ بخش بیمارستان پنجم آذر (بر اساس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه)

نام بخش	تعداد	میانگین (انحراف استاندارد)	حداقل	حداکثر
ICU	۹	۲۷/۷۷(٤/٥۲)	۲۰	**35**
دیالیز	۹	۳٥/۳۳(٥/۰۹)	۳۰	٤٥
اتاق عمل	۹	۲۲/۸۸(٥/٦)	۱٥	۳۰

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

کل	۲۷	(۷/۱۵)۲۸/٦٦	۱۵	٤٥
P= 0.000				

جدول ۵: مقایسه میانگین آلودگی باکتریایی در هوای ۳ بخش بیمارستان صیاد شیرازی (بر اساس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه)

نام بخش	تعداد	میانگین (انحراف استاندارد)	حداقل	حداکثر
ICU	۹	(۵/۲۳)۱۷/۱۱	۱۰	۲۵
دیالیز	۹	(٦/۳۷)۲۰/۲۲	۱۰	۳۰
اتاق عمل	۹	(٦/۱۸)۱٤/٤٤	۵	۲۵
کل	۲۷	(٦/۲)۱۷/۲۵	۵	۳۰
P= 0.142				

جدول شماره ٦: مقایسه میانگین آلودگی قارچی در هوای ۳ بخش بیمارستان صیاد شیرازی (بر اساس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه)

نام بخش	تعداد	میانگین (انحراف استاندارد)	حداقل	حداکثر
ICU	۹	(۸٤٤)۱۹/۷۷	۱٤	۲۸
جراحی زنان	۹	(۹/۳۸)۲۷/۳۳	۱۵	٤۰
اتاق عمل	۹	(٦/٦)۱۵/٦٦	۵	۲۵
کل	۲۷	(۸/٤۹)۲۰/۹۲	۵	٤۰
P= 0.000				

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

جدول شماره ۷: مقایسه میانگین تراکم بیوآئروسلها در هوای بین بخشهای مختلف دو بیمارستان پنجم آذر و صیاد شیرازی (بر اساس آزمون تی زوج)

	قارچ	باکتری
t	۳/٦۲	۵/۰٦۱
Sig.	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

بحث و نتیجه گیری

در این بررسی از ۲ بیمارستان دولتی شهر گرگان و برای هر بیمارستان ۳ بخش انتخاب و تعداد ۸۱ نمونه تهیه شد و تراکم بیوآئروسلها بر حسب cfu/m2/hr گزارش گردید. در جدول ۱ میانگین انواع بیوآئروسلهای قارچی و باکتریایی شناسایی شده از هوای بخش های مختلف بیمارستان ها نشان داده شده است. با توجه به جدول ۱ بیشترین آلودگی باکتریایی و قارچی در بیمارستان پنجم آذر در بخش دیالیز به ترتیب cfu/m2/hr ۲۹/۵ و ۳۱/۸ و کمترین آلودگی باکتریایی و قارچی در بخش اتاق عمل به ترتیب cfu/m2/hr ۱۸/۹ و ۲۰/۲ می باشد. همچنین با توجه به جدول شماره ۱، در بیمارستان صیاد شیرازی بیشترین آلودگی باکتریایی و قارچی در بخش جراحی زنان به ترتیب cfu/m2/hr ۲۲/۳ و ۲٤/٤ و کمترین آلودگی باکتریایی و قارچی در بخش اتاق عمل به ترتیب cfu/m2/hr ۱٤/۳ و ۱٦/٤ می باشد. میزان تراکم بیوآئروسلها در اتاق عمل بیمارستان های مورد بررسی از کمتر ین مقدار برخوردار بوده است که میتواند به دلیل رعایت سطح بالا ی استانداردهای بهداشتی در این اماکن نسبت به دیگر اماکن بیمارستانی و همچنین استفاده از سیستم گندزدایی و تصفیه هوا چون استفاده از لامپ های فرابنفش باشد. در مطالعه چوبینه و همکاران[۲۱]، جباری و همکاران[۲۲]، میانگین تراکم بیوآئروسل ها در اتاق عمل بیشتر از استاندارد پیشنهادی بوده است که با نتایج حاصل از این مطالعه همخوانی ندارد. نتایج حاصل از مطالعه حسین زاده و همکاران در بررسی کمی و کیفی آلودگی بیوآئروسلهای هوای بخش های مختلف بیمارستان های دولتی شهر همدان نشان داد که میانگین باکتریایی و قارچی در بخش اتاق عمل بیمارستان فرشچیان [۳] cfu/m ۱۳/۳ و ۷/۸ و در بیمارستان اکباتان cfu/m^3 ۱۲/۲ و ۲۰ بوده است[۲۳]. در مقایسه مشخص گردید که میانگین آلودگی قارچی و باکتریایی در بخش اتاق عمل بیمارستان های مورد بررسی در شهر همدان کمتر از میانگین حاصل از این تحقیق می باشد. در تحقیق دهدشتی و همکاران آلوده ترین بخش از نظر وجود باکتری بخش اتاق عمل و کمترین بار آلودگی مربوط به اتاق سوپروایزر پرستاری بود[۲٤]. که نتایج با مطالعه حاضر همخوانی ندارد. مطالعه عزیزفر و همکارانش نشان داد که کمترین آلودگی مربوط به اتاق عمل بوده که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت دارد. در مطالعه عزیزفر و همکاران بیشترین آلودگی مربوط به بخش داخلی زنان بود[۲۵]. که با نتایج حاصل از این تحقیق که بیشترین آلودگی مربوط به بخش جراحی زنان بیمارستان صیاد بود مطابقت دارد. ناپولی و همکاران در مطالعه ای که بر روی آلودگی هوای اتاق عمل ارتوپدی در طی ٦۰ نمونه برداشت شده انجام دادند مقدار متوسط بار میکروبی با روش غیرفعال را cfu/m2/hr ۲۲۳۲/۹ گزارش نمودند که نتایج به دست آمده بیشتر از نتایج حاصل از این تحقیق می باشد. پاسکورلا و همکاران نیز در

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

بررسی آلودگی میکروبی هوای اتاق های عمل بیمارستان پارما در ایتالیا از ۱۴۷ نمونه برداشت شده به روش غیر فعال شمارش باکتریها را بین صفر تا ۴۲ باکتری گزارش نمودند[۲۶]. نتایج پژوهش امانلو و همکاران نیز بر روی آلودگی میکروبی در اتاق های عمل بیمارستان امیرالمومنین ع شهرستان زابل (۳۸۰ نمونه) حاکی از آلودگی میکروبی ۲۶/۷٪ اتاق های عمل بود که کمترین آلودگی میکروبی از نمونه های اخذ شده از هوای اتاق عمل بدست آمدند[۲۷] .در مطالعه حاضر نیز کمترین آلودگی باکتریایی مربوط به اتاق های عمل بیمارستان پنجم آذر و صیاد شیرازی می باشد. مقایسه نتایج حاصل از مقایسه دو بیمارستان پنجم آذر و صیاد شیرازی نشان داد که کمترین آلودگی باکتریایی در اتاق عمل بیمارستان صیاد شیرازی ۱۸/٤ cfu/m2/hr و بیشترین الودگی برای بخش دیالیز بیمارستان پنجم اذر و از نوع بیوآئروسلهای قارچی ۳۱/۸ cfu/m2/hr بوده است(جدول ۱). همچنین میانگین آلودگی هوای بخش های مورد مطالعه در دو بیمارستان پنجم اذر و صیاد شیرازی برای انواع بیوآئروسلهای قارچی و باکتریایی به ترتیب ۱٤۲/٤ و ۱۲۸/۹cfu/m2/hr بوده است که میانگین بیوآئروسلهای باکتریایی کمتر است. نتایج حاصل از تحقیق حسین زاده و همکاران نشان داد که میانگین الودگی بیوآئروسلهای باکتریایی و قارچی به ترتیب۱۶/۰۶ cfu/m^3 و ۱۲/۵٦ بوده که کمتر از نتایج حاصل از این تحقیق می باشد[۲۳]. در تحقیق انجام شده توسط دهدشتی و همکاران میانگین تراکم کل عوامل باکتریایی و قارچی در بیمارستان برادران رضایی و ۱۱ محرم شهر دامغان به ترتیب۲۱/۸۵ cfu/m^3 و ۲۸/۳۱ بود[۲٤].که کمتر از نتایج حاصل از این تحقیق می باشد. در تحقیق محمدیان و همکاران میانگین تراکم کلنی ها در بیمارستان های امام خمینی و شهید زارع در ساری بترتیب ۳۳۳۰ و ۲۲۷ کلنی در هر متر مکعب هواست، که غلظتی بیشتر از نتایج این تحقیق را نشان می دهد[۲۸]. در این مطالعه کوکسی های گرم مثبت تقریبا در تمام بخش ها مشاهده شدند. در تحقیق حسن زاده و همکاران بیشترین جنس باکتریهای موجود در هوای بخش های بیمارستانی مربوط به استافیلوکوکوسهای کواگولاز منفی بود که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت دارد[۲۳]. بیشترین جنس قارچهای موجود در هوای بخشهای مختلف بیمارستان های پنجم آذر و صیاد شیرازی به ترتیب مربوط به پنی سیلیوم، آسپرژیلوس و کلادوسپوریدیوم بود که با نتایج حاصل از تحقیق حسن زاده و همکاران مطابقت دارد[۲۳]. پردلی و همکاران در مطالعه خود بیشترین جنس قارچ ها ی موجود در هوای بخش های بیمارستانی را به ترتیب کلادوسپور یوم، آسپرژیلوس، پنیسیلیوم و رایزوپوس گزارش کرده اند[۱٤]. همچنین پاناگوپولوا و همکاران در مطالعه خود آلودگی هوا ی ۳ بیمارستان را از نظر قارچی بررسی نمودند که بر اساس نتایج بدست آمده بیشترین تعداد برا ی قارچ های تشخیص داده شده به جنس آسپرژیلوس مربوط بوده است[۱۵]. که با نتایج مطالعه حاضر تقریبا همخوانی دارد. فراوانی و تنوع جنس قارچ ها در مطالعات مختلف دارا ی الگو ی یکسانی نیست که میتواند علل مختلفی چون فصل نمونه بردار ی، تأثیر پذیری هوای بخش های بیمارستانی از هوای موجود در محیط بیمارستان، نوع مراجعه کنندگان به بیمارستان، نوع تهو یه و میزان کارآمد ی آن و همچنین وسیله گندزدا یی و میزان بازده آن در ا ین امر دخیل باشند . Nourian و همکاران قارچهای غالب در هوا را به ترتیب آسپرژیلوس، آلترناریا، پنیسیلیوم، فوزاریوم، کلادسپوریوم، رایزوپوس و فوما بر شمردند[۲۹]. Mahdavi Omran و همکاران و همچنین Hashemi و همکاران پنیسیلیوم را شایعترین قارچ در هوای بیمارستانها گزارش داده اند[۳۱و ۳۰] از نظر تنوع و تراکم بیوآئروسلهای موجود در هوا ی بیمارستان های مورد بررسی در شهر گرگان بیشترین و کمترین تراکم بیوآئروسلها در بخشهای دیالیز(۳۰/٦۵٪) و اتاق عمل(۱۹/۵۵٪) بیمارستان پنجم آذر و بخشهای جراحی

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

زنان(۳۳/۳۵٪) و اتاق عمل(۱۵/۳۵٪) بیمارستان صیاد شیرازی به دست آمد(جدول ۲). شایعترین قارچ های جدا شده از هوای بیمارستانها به ترتیب شامل پنی سیلیوم (۲۳/٤٥) و بیشترین درصد فراوانی باکتر یهای جدا شده استافیلوکوکوس کواگولاز منفی بودند(نمودار ۱ و ۲). مطابق جدول شماره ٤ مقایسه میانگین آلودگی قارچی در بیمارستان پنجم آذر تفاوت معنی داری را نشان می دهد (p-value= ۰/۰۰۰) همچنین مطابق جدول شماره ۳ از نظر آلودگی باکتریایی نیز تفاوت معنی داری مشاهده شد (p-value= ۰/۰۰۲) . مطابق جدول شماره ۵ در بیمارستان صیاد شیرازی نیز مقایسه میانگین آلودگی باکتریایی در هوای سه بخش تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد (p-value= ۰/۱٤۲) از نظر آلودگی قارچی نیز تفاوت معنی داری مشاهده شد (p-value= ۰/۰۰۷) (جدول شماره ٦). آزمون تی زوجی مشخص ساخت که اختلاف بین میانگین تراکم آلودگی قارچی و باکتریایی در دو بیمارستان پنجم آذر و صیاد شیرازی معنی دار است.(p-value=۰/۰۰۰) (جدول شماره ۷). بر اساس مطالعه به عمل آمده چنین نتیجه گیری میشود که تراکم بیوآئروسولها در بخش های مختلف بیمارستانی متفاوت است، ولی نوع میکروارگانیسم ها ی پراکنده در محیطهای بیمارستانی مشابه می باشند.

منابع

1. Kavita N, Jyoti G, Ritika Ch. Bioaerosol in health care settings: Abrief review. Int J Geology Earth Environ Sci 2014 ;4(3): 59-64.
2. Pillai SD , Ricke SC. Bioaerosols from municipal and animal wastes: background and contemporary issues. Can J Microbiol 2002; 48: 681-96.
3. Cullinan P, Cook A , Nieuwenhuijsen MJ . Allergen and dust exposure as determinants of work related symptoms and sensitization in a cohort of flour exposed workers; a case-control analysis. J Ann Occup Hyg 2001; 45:97-103.
4. Kim KY, Kim CN. Airborne microbiological characteristics in public building of Korea. J Build Environ 2007; 42: 2188-2196.
5. Huttunen K, Rintala , Hirvonen MR . Indoor air particles and bioaersols before and after renovation of moisture-damaged buildings: the effect on biological activity and microbial flora. J Environ Res 2008; 107: 291-298.
6. Ekhaise FO, Ighosewe OU, Ajakpovi OD. Hospital indoor airborne microflora in private and government owned hospitals in Benin City, Nigeria. WORLD J Med Sci 2008; 3(1): 19-23.
7. Sudharsanam S, Srikanth P, Sheela M, et al . Study of the indoor air quality in hospitals of South Chennai, India-Microbial profile. J Indoor Built Environ 2008; 17(5) :435-441.
8. Qudiesat K, Abu-Elteen K, Elkarmi A, et al . Assessment of airborne pathogens in healthcare settings. Afr. J. Microbiol. Res 2009; 3(2): 66-76.
9. Moran GJ, Amii RN, Abrahamian FM, et al. Methicillin resistant Staphylococcus aureus in community-acquired skin infections. J Emerg. Infect. Dis 2005; 11 :928-930.
10. Sohail M. Survey about the effect of continue training on infection control with scales of infection control. M.Sc. Thesis of nursing and midwifery school of Iran university of medical science, 1984, (Persian).
11. Hambraeus A. International federation of infection control ; the first 10 years. Am J Infect Control 1994:25;297-302.
12. . Norozi J. Nosocomial infection. Tehran center of publishing, 1994:1-6 (Persian).
13. Lass-Florl C, Rath PM, Niederwieser D, Kofler G, Wurzner R, Krezy A. Aspergillus Terreus Infection in Haematological Malignancies: Molecular Epidemiology Suggests Association with in-Hospital Plants. J HOSP INFECT 2000;46:31-35.
14. Perdelli F, Cristina ML, Sartini M, et al. Fungal Contamination in Hospital Environments. J Infect Control Hosp Epidemiol 2007;27:44-47.
15. Panagopoulou P, Filioti J, Petrikkos G, et al, Anatoliotaki M, Farmaki E, Kanta A, et al. Environmental Surveillance of Filamentous Fungi in Three Tertiary Care Hospitals in Greece. J Hosp Infect 2002;52:185-191.
16. Marcelou Kinti U. Study of the Mycological Flora of the Air Role in Mycosis of the Conjunctiva. Del Ellen Microbial Etai 1977;22(3):159-163.
17. Mahdavi Omran S, Shidfar MR. Ambient air fungal flora of Babylon hospitals from 1372 to 1373. Med J Tabriz Univ Med Sci 2003;34(48):52-54.
18. Aslani Y, Sadat M, Atemadifar SH, et al. Study on microbial contamination of different educational center, hospital, shahrekord, vdrmani Hagar. J Hamdan Univ Med Sci 2009 ;17(1): 31-42.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

19. NIOSH. Sampling and Characterization of Bioaerosols. New York, NY: Chapman & Hall; 1998: 226-284.

20. Hassanzade P, Microbiology Laboratory agenda, Shiraz University Publication, 1998.

21. Choobineh AR, Rostami R, Tabatabai RH. type and density of the air Byvayrvsl training to selected hospitals of Shiraz University of Medical Sciences in 2008. J Labour's Health 2009; 6(2):69-76. [Persian]

22. Jabari H, Nadafi K, Nabizadeh R, Tabaraie Y, Azam-Solgi A, Azizifar M. A. Qualitative and Quantitative Survey on Air-Transmitted Fungal Contamination in Different Wards of Kamkar Hospital in Qom Iran in 2007. J Qom Univ Med Sci 2009; 3(3):25-30.(In Persian)

23. Hasanzadeh E, Samarghandi M, Ghiasian A, et al. Qualitative and quantitative study of air pollution Byvayrvslhay different parts of the state hospitals in Hamadan in 1390. J Lorestan Univ Med Sci. 2011;14(4). (Persian).

24. Dedashti A, Rostami R, Barkhordari A, et al. Assessment of bioaerosol density environments, hospitals, city Damqan. Quarterly Occup Med 2013; 4(3):41-51. (Persian).

25. AziziFar M. The qualitative and quantitative evaluation of fungal contamination of the air Kamkar Hospital. J Qom Univ Med Sci 2009; 3(3):25-30. [Persian]

26. Pasquarella C, Vitali P, Saccani E, et al, Microbial air monitoring in operating theatres,experience at the University Hospital of Parma, J Hosp Infect 2012;81:50-57.

27. Amanlo S., Farjah GH., Taghavi M., Kalarestagh H., Jahantigh H, Sabouri GH.Microbial contamination of operating theaters in Amiralmomenin hospital of Zabol, J North Khorasan Univ Med Sci 2011; 3 (3): 7-14 [Persian].

28. Mohamadian M, Movahedi M. Evaluation of biological agents in the air in hospital wards of Imam Khomeini and Shahid Zare from sari In 1386. J North Khorasan Univ Med Sci 2005; 2(3): 51-58.

29. Giakouppi P, Anatoliotaki M, Farmaki E,Nourian A, Badalli H. A Survey on the myclogical contamination of the air and the equipment of operation room in Zanjan Hospitals. J Zanjan Univ Med Sci 2001;9(36):9-16. [Persian].

30. Mahdavi Omran S, Sheidfar M. A survey of the mycological flour contamination in Babol Hospitals. J Tabriz Univ Med Sci 2000; 34(48):45-52. [Persian]

31. Hashemi J, Sharhani M. A survey comparative saprophytes fungal existent indoor and equipments research center for blood and incology and clinical patients examples for trans-plant patient in Sharyati Hospital in Tehran. J Tehran Univ Med Sci 2002; 62(3):175-9. [Persian].

32. Schwartz J. Particulate air pollution and daily mortality: a synthesis. Public health Rew 1991: 19: 39-60.

33. Bascom R, Bromberg PA. Health effect of outdoor air pollution. Am J RespirCrit Care Med 1996: 153: 3-50.

34. Kermani M, Bahrami Asl F, Aghaei M, et al. Comparative Investigation of Air Quality Index (AQI) for Six Industrial Cities of Iran in 2011-2012. The J Urmia University of Medical Sciences 2014: 25(9): 819 [In Persian]

35. Arfaeinia H, Kermani M, Aghaei M, et al. Comparative Investigation of Health Quality of Air in Tehran, Isfahan and Shiraz Metropolises in 2011-2012. J Health in the Field, 2014:1-4 [In Persian]

36. Izzotti, A., Parodi, S., quaglia, A., Fare, C., Vercelli, M. The relationship between urban air pollution and short-term mortality: quantitative and qlitative aspects, European journal of Epidemiology 2000:16:1027-1034.

37. WHO. AQG Air Quality Guidelines for Europe, Second edition. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, WHO Regional Publications, Europen Series 2000: No.91

38. Anderson, JO, Thundiyil JG, Stolbach A. Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health. J Medic Toxic 2012; 8(2): 166-175.

39. Abbey, DE, Hwang BL, Burchette RJ, Vancuren T, Mills PK. Estimated long-term ambient concentrations of PM10 and development of respiratory symptoms in a non smoking population. Arch. Environ. Health 1995; 50, 139–152.

40. USEPA. Air Quality Criteria for Carbon Monoxide. Washington, DC. Publication 1991; EPA – 600 /B- 90 / 045F.

41. Spedding, D.J. Air Pollution, Oxford University Press 1974: 14-82.

42. samimi sheidaei B. Harmful effects of carbon monoxide on human health associated with traffic density in cities. Journal of Ecology [In Persian]

43. Burnett RT, Cakmak S, Raizenne ME, Stieb D, Vincent R, Krewski D, Brook JR, et al. The association between ambient carbon monoxide levels and daily mortality in Toronto, Canada. J Air Waste manag Assoc 1988; 48(8);689-700

44. Bahrami Asl F, Kermani M, Aghaei , et al. Estimation of Diseases and Mortality Attributed to NO2 pollutant in five metropolises of Iran using AirQ model in 2011-2012. J Mazandaran Univ Med Sci 2015; 25(121): 239-249 [In Persian]

45. Kermani M, Bahrami Asl F, Aghaei M, et al .Quantification of Health Effects Attributed to Ozone in Five Metropolises of Iran Using AirQ Model. j.health 2015; 6 (3) :266-280. [In Persian]

46. Burret RT, Doles RE: Association between ambient carbon monoxide levels and hospitalization for congestive heart

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

failure in the elderly in 10 Canadian cities. Epidemiology 1997; 8:162–167.

47. Naddafi K, Hassanvand MS, Yunesian M, et al. Health impact assessment of air pollution in megacity of Tehran, Iran. Iranian J Environ Health Sci Eng 2012; 9(1): 1-7. [In Persian]

48. Samoli E, Aga E, Touloumi G, Nisiotis K, Forsberg B, Lefranc A. et al. Short-term effects of nitrogen dioxide on mortality: an analysis within the APHEA project. Eur. Respir. J 2006; 27: 1129–1138.

49. Zallaghi E. quantification of health impacts of criteria pollutants in southeast of Iran (Ahwaz, Kermanshah and booshehr) by using AirQ model in 2010. Msc thesis, Ahwaz Azad University [In Persian].

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]

Qualitative and Guantitative Evaluation of Air Pollution in the Panjom Azar and Sayyad Shirazi Hospitals of Gorgan

Roghayeh Noroozi[1*], Mohammad Noorisepehr[2]
1. Instructor of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran
2.Associate Professor of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

E-mail: noroozironghayeh@gmail.com

Received: 23 Aug 2015 ; Accepted: 16 Dec 2015

ABSTRACT

Background: Microorganisms in hospitals are potential sources of infection to patients and staff. Bioaerosol exposure is associated with a vast range of adverse health effects including infectious diseases, acute toxic effects, allergy and cancer. This study aimed to survey the type and density of bioaerosols in ambient air of different parts of educational hospitals Gorgan 2012.

Materials and Methods: In this cross-sectional study, different wards of Gorgan educational hospitals including dialysis, patient room and ICU were investigated. Totally, 81 air samples were taken based on NIOSH standard method. Saborad Dextrose agar and Nutrient agarculture medium was used passive method media. Samples collected were shipped to lab and incubated for 48 hours. Finally Concentration was determined in cfu/m2/hr.

Results: The diversity and density of Bioaerosoles the highest and lowest densities were in dialysis (30.65%) and operating rooms (19.55%) wards of panjom azar hospital and surgical women (23.35%) and operating rooms(15.35%) wards of Sayyad Shirazi hospital. The most common fungi and bacteria isolated from air hospitals were Staphylococcus epidermisand (41%) and penicillium (23.45%).

Conclusion: According to the results of the chi-square test for detection of bacterial contamination of surfaces and equipment in the hospitals studied did not show a significant statistical difference (p-value<0.5) and the highest percentage of bacterial contamination of December is the fifth hospital. Also compared fungal infection in two hospitals showed that there is a significant statistical difference (p-value 0.000) and the highest percentage of fungal infections of December is the fifth hospital.

Keywords: Bioaerosols; Hospital ambient air pollution; Bioaerosls sampling

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.2.155]