

بررسی آلودگی قارچی استخرهای شنای عمومی سرپوشیده شهر همدان

ادریس حسین زاده^۱، رضا شکوهی^۲، سید امیر غیاثیان^۳، قدرت‌الله روشنایی^۴، فرشید محمدی^۵

چکیده

زمینه: استخر شنا محل بسیار مناسبی برای انتقال برخی بیماری‌های پوستی و عفونی می‌باشد. قارچ‌ها جزء شاخص‌های مهم میکروبیولوژی استخرهای شنا محسوب می‌شوند. هدف این مطالعه، تعیین آلودگی قارچی استخرهای سرپوشیده عمومی شهر همدان و تعیین ارتباط آن با برخی عوامل فیزیکی‌شیمیایی بوده است.

روش: ۴ استخر شنای عمومی فعال شهر همدان در طول ۴ ماه مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌برداری از هر استخر دو نوبت در ماه (هفته‌های اول و سوم هر ماه) انجام شد و با روش‌های استاندارد، آزمایش‌های میکروبیولوژی، شیمیایی و فیزیکی روی نمونه‌ها انجام گرفت. پارامترها شامل شمارش و شناسایی قارچ‌ها، سنجش میزان کلر باقی‌مانده، مقدار PH و درجه حرارت بود. برای تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و از آزمون t برای مقایسه استفاده شده است. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده و سطح معناداری آزمون‌ها ۵ درصد در نظر گرفته شده است.

نتایج: آزمایشات نشان داد که میانگین دمای آب ۲۹/۳۱ درجه سانتی‌گراد و میانگین PH و کلر باقی‌مانده به ترتیب ۷/۳۸ و ۰/۸۴ پی‌پی‌ام بوده است. آنالیز آماری، تفاوت معناداری بین فراوانی قارچ‌های جدا شده از حاشیه استخرها با فصل نمونه‌برداری نشان داده است (P.value ۰/۰۱). قارچ‌های جدا شده از محیط استخر (به غیر از آب) عبارتند از: گونه‌های اسپرنایجر (۱)، آلترناریا (۷)، فوما (۱)، پنسیلیوم (۱۵)، کلادوسپوریوم (۴۷)، اسپرژیلوس (۱۱) و رودوتروب (۱) که بیشترین تعداد کلنی متعلق به کلادوسپوریوم بود و از نظر آلودگی آب به قارچ، نمونه در محیط کشت پایه قارچی رشد نکرد.

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه قارچ‌های جدا شده از نوع ساپروفیت بودند می‌توان نتیجه گرفت که بهسازی محیط و رفتارهای بهداشتی شناگران، در کاهش آلودگی‌های قارچی مؤثر است.

واژگان کلیدی: قارچ، استخر شنا، همدان، آلودگی.

۱- مربی، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات بهداشت تغذیه (NHRC)، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم-آباد، ایران.

تلفن و پست الکترونیک: ۰۹۳۵۸۸۴۰۳۶۵

hoseinzadeh@lums.ac.ir

۲- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

تلفن و پست الکترونیک: ۰۸۱۱۸۲۸۰۰۲۵

r.shokouhi@umsha.ac.ir

۳- دانشیار، گروه انگل‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

تلفن و پست الکترونیک: ۰۸۱۱۸۲۸۰۰۲۵

a.ghiassian@umsha.ac.ir

۴- استادیار، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

تلفن و پست الکترونیک: ۰۸۱۱۸۲۸۰۰۲۶

Gh.roshanaei@umsha.ac.ir

۵- دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی، عضو مرکز تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

تلفن و پست الکترونیک: ۰۹۱۸۳۷۷۳۶۰۱

Farshidmohammady@hotmail.com

*نویسنده مسئول:

فرشید محمدی، ایران، همدان، چهارراه پژوهش، دانشگاه علوم پزشکی همدان، مرکز تحقیقات دانشجویی.

تلفن و پست الکترونیک: ۰۹۱۸۳۷۷۳۶۰۱

Farshidmohammady@hotmail.com

مقدمه

استخرهای شنا از جمله اماکن عمومی هستند که شرایط مناسبی را جهت انتقال برخی بیماری‌های پوستی و عفونی فراهم می‌نمایند. اهمیت بهداشتی آب استخرهای شنا در رابطه با کیفیت میکروبی و شیمیایی آب می‌باشد. به‌علت اینکه در یک مدت زمان محدود، تعداد زیادی از افراد همزمان از استخر استفاده می‌کنند، بنابراین استخرهای شنا همیشه با مسائل و خطرات بهداشتی همراه می‌باشند. چنانچه آب تأمین‌ی برای استخر کاملاً سالم هم باشد، ورود حتی مقادیر جزئی باکتری‌های پاتوژن توسط شناگران، احتمال خطر عفونت را به‌همراه دارد. اگرچه آب استخرها به مصرف شرب نمی‌رسند، اما آب آلوده به قارچ یا دیگر ارگانیزم‌های پاتوژن در صورت تماس با بدن انسان یا بلع اتفاقی موجب انتقال بیماری به انسان می‌شود؛ به‌خصوص در مواردی که میزان باقی‌مانده مواد گندزدایی چون کلر در آب کافی نباشد. استخرهای شنای عمومی سرپوشیده از جمله اماکن تفریحی هستند که طیف وسیعی از افراد جامعه از کودک تا افراد کهنسال با سطوح متفاوت اقتصادی، اجتماعی و در نتیجه تفاوت‌های خاصی از نقطه‌نظر بهداشت فردی و عمومی به آن مراجعه می‌کنند که در صورت عدم کنترل موازین بهداشتی می‌تواند منبعی جدی جهت انتشار آلودگی‌های منتقله توسط ارگانیزم‌های پاتوژن و به‌ویژه بیماری‌های قارچی باشند. آب استخرهای شنا قابلیت دریافت طیف گسترده‌ای از میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا را دارا هستند که ممکن است از طرق مختلفی چون دفع مستقیم مدفوع توسط شناگران، انتقال میکروارگانیزم‌ها از طریق پوست ناسالم یا رشد در محیط‌های مختلف استخرهای شنا صورت گیرد (۱). بررسی‌ها نشان داده‌اند که آب مربوط به استخرهای شنا در صورت عدم کنترل و گندزدایی مناسب و مداوم ممکن است به‌عنوان یک منبع مهم انتقال بیماری‌های قارچی مطرح باشد. ممکن است

سطوح مربوط به جایگاه‌های مختلف استخرهای شنا به برخی عوامل عفونت‌زا، قارچ‌های ساپروفیتیک و سایر میکروارگانیزم‌ها آلوده شوند (۲) و تماس شناگران با این سطوح منجر به شیوع و انتقال برخی امراض گردد. بررسی آلودگی قارچی استخرهای شنا توسط نانبخش و همکاران (۳) و شادزی و همکاران (۴) مشخص کرده است که اگرچه انواع مختلف گونه‌های قارچی از استخرهای مورد بررسی جدا شدند، اما آلودگی قارچی استخرهای شنا به انواع بیماری‌زا در بازه زمانی مورد بررسی بسیار قابل توجه نبوده است. افرادی که از استخرهای شنا استفاده می‌کنند از نظر ابتلا به عفونت‌های قارچی فرصت‌طلب مستعد بوده و شرایط خاص وجود رطوبت در نواحی بین انگشتان، کشاله ران و نیز پوست بدن، شرایط مناسبی برای رشد قارچ‌ها فراهم می‌نماید (۳). سطوح مربوط به اتاق رختکن، مکان مناسبی برای رشد قارچ‌های درماتوفیت و به‌ویژه گونه‌های تریکوفیتون می‌باشد که می‌تواند عامل بیماری عفونی پای شناگران (Tinea Pedis) باشد (۲). با توجه به وجود عوامل مساعد در استخرهای شنای عمومی، بررسی و شناسایی میکروارگانیزم‌ها و به‌ویژه قارچ‌های مختلف از نقطه‌نظر گونه، پراکنش و تراکم قارچ‌های موجود برای جلوگیری از بروز بیماری و اتخاذ راه حل مدیریتی مناسب، امری ضروری و مهم می‌باشد (۵). عواملی چون PH، کلر آزاد باقی‌مانده و درجه حرارت آب استخرها از جمله عوامل مهمی هستند که کیفیت و کمیت میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا را تحت تأثیر قرار می‌دهند. کلر یا نمک‌های آن در اثر انحلال در آب، اسید هیپوکلروس (HOCL) و یون هیپوکلریت (OCL) تولید می‌نمایند که قدرت گندزدایی اسیدهیپوکلروس به‌مراتب از یون هیپوکلریت بیشتر است و از نظر بهداشت محیط و کنترل عوامل بیماری‌زا در استخرهای شنا، هدف تأمین اسیدهیپوکلروس در فرآیند

میانگین آنها ثبت شد. برای اندازه‌گیری کلر باقی‌مانده در دسترس و PH از کیت استاندارد (Merck-۱۱۱۳۴) استفاده شد. جهت انجام نمونه‌برداری برای آزمایشات قارچ‌شناسی، از بطری‌های استریل ۲۵۰ میلی‌لیتری استفاده گردید. حجم نمونه‌های برداشت شده در همه موارد بیش از ۱۰۰ میلی‌لیتر بود. برای ختنی کردن کلر باقی‌مانده در دسترس نمونه‌های جمع‌آوری‌شده، مقداری تیوسولفات سدیم ($S_2O_3Na_2 \cdot 5H_2O$) به نمونه‌ها اضافه شد (۸). برای برداشت نمونه از دیگر اماکن عمومی استخرها شامل رختکن، پاشویه، حمام، اتاق‌های سونا و محوطه اطراف حوض استخر از موکت (۵×۵) و سواب استریل استفاده گردید. نمونه‌های برداشت‌شده از آب استخرها در آزمایشگاه از میان فیلتر میلی پور ۰/۴۵ میکرون عبور داده شد و به محیط کشت پایه قارچی (سابارود دکستروز آگار دارای کلرامفنیکل (برای کنترل رشد باکتریایی) و سیکلوهاگزامید (جهت جلوگیری از آلودگی‌های قارچی ساپروفیت‌های غیر بیماری‌زای موجود در هوا و سطوح مختلف) (Sabouraud Dextrose Agar + ChloramPHenicol + Cycloheximide) (۱) بدون سیکلوهاگزامید (جهت رشد قارچ‌های ساپروفیت)) (Sabouraud Dextrose Agar + ChloramPHenicol) انتقال یافت (۹) و نمونه‌های برداشت‌شده با موکت و سواب در محیط کشت‌های آماده‌شده تلقیح شدند. محیط کشت‌های تلقیح‌شده به مدت ۲-۳ هفته (در دمای ۳۰ تا ۲۵ درجه سانتی-گراد) گرمخانه‌گذاری شدند و از نظر نوع و تراکم کلنی‌های قارچی مورد ارزیابی قرار گرفتند. در صورت رشد کلنی قارچ در محیط کشت، آلودگی قارچی مثبت در نظر گرفته می‌شد و کلنی‌های جداشده را به کمک روش‌های تشخیصی ماکروسکوپی (شکل، رنگ، سرعت رشد و ظاهر کلنی) و همچنین ساختمان میکروسکوپی تشخیص داده می‌شدند. همچنین روش کشت روی لام جهت نمایش مرفولوژی قارچ‌های مخمر مورد استفاده قرار گرفت. برای تجزیه و

کلرزنی می‌باشد (۶). از طرفی، توزیع غلظت اسیدهیپوکلروس و یون هیپوکلریت در محیط‌های آبی با مقدار PH کاملاً در ارتباط می‌باشد؛ به گونه‌ای که در PH های اسیدی درصد بیشتری از کلر آزاد در دسترس، به شکل اسیدهیپوکلروس بوده و در نتیجه کارایی گندزدایی آن بیشتر است (۷).

در شهر همدان، ۴ استخر شنای عمومی سرپوشیده وجود دارد. گستردگی و متفاوت بودن گروه‌های استفاده‌کننده و در نتیجه تفاوت شرایط بهداشتی و سیستم ایمنی آنها و نیز مشخص نبودن وضعیت آلودگی قارچی این استخرها و همچنین فاکتورهای فیزیکی‌وشیمیایی تأثیرگذار بر آن محققین این مقاله را به انجام مطالعه حاضر ترغیب کرده است. این مطالعه، با هدف شناسایی و تعیین تراکم قارچ‌های موجود در آب و دیگر اماکن استخرها صورت گرفته است که به موجب نتایج حاصل در راستای کنترل بیماری‌های قارچی محتمل و نیز کنترل موازین بهداشت محیطی استخرها اقدام شود.

روش

این مطالعه به صورت توصیفی-مقطعی می‌باشد. جهت بررسی آلودگی قارچی استخرها از مرکز بهداشت استان مجوز دریافت شد و از استخرهای فعال شهر (کوثر، لاله، آبیاران و الوند) در طول ۴ ماه (اسفند سال ۱۳۸۹، فروردین، اردیبهشت و خرداد ماه ۱۳۹۰) نمونه‌برداری صورت گرفت. نمونه‌برداری به صورت لحظه‌ای زمانی-تصادفی ساده از آب استخرها (۳) و دیگر اماکن بود. نمونه‌برداری از هر استخر در دو نوبت در هر ماه (هفته‌های اول و سوم هر ماه) انجام شد. نمونه‌ها طبق روش‌های استاندارد (۸) از عمق ۳۰ سانتی‌متری زیر سطح آب برداشت شدند. مقدار PH، کلر باقی‌مانده در دسترس و درجه حرارت در محل تعیین گردیدند و برای دقیق بودن اندازه‌گیری‌ها، ۳ بار تکرار و

و ۱۴ کلنی بود. نتایج آمار توصیفی و تعداد و درصد قارچ-های جدا شده از استخرها به ترتیب در نمودار ۱ و جداول ۲ و ۳ آورده شده است.

نتایج بررسی پارامترهای فیزیکوشیمیایی استخرهای مورد بررسی در جدول ۲ آورده شده است. بیشترین مقدار کلر باقی مانده، در استخر کوثر و کمترین مقدار آن در استخر الوند دیده شده است. بیشترین دمای آب، در استخر لاله و کمترین دمای آب، در استخر کوثر وجود داشت.

نتایج بررسی‌های مربوط به آزمایش انسیدانس گونه‌های قارچی شناسایی شده در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

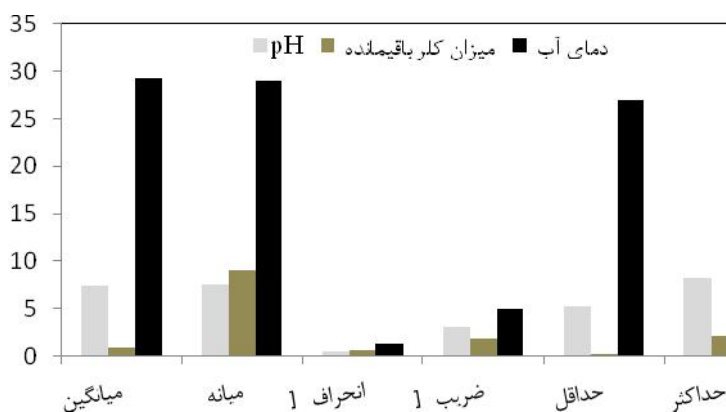
از نمونه‌های برداشته شده از آب استخر، هیچ‌گونه قارچی جدا نشد. جدول ۳، فراوانی و درصد قارچ‌های جدا شده از محل‌های نمونه برداری را نشان می‌دهد.

جدول زیر نشان می‌دهد که بیشترین تعداد قارچ‌های جدا شده مربوط به رختکن و کمترین تعداد مربوط به نمونه‌های برداشتی از آب بوده است. نتایج آنالیزهای آماری در جدول ۴ آمده است. نتایج نشان می‌دهد که آلودگی آب استخر به قارچ با فصل ارتباط معناداری نداشته است (P.value ۰/۱۵) اما ارتباط معناداری بین درصد قارچ-های جدا شده از محوطه اطراف استخر و فصل وجود داشت (P.value ۰/۰۱). همچنین ارتباط معناداری بین بقیه پارامترها وجود نداشت.

تحلیل داده‌های به دست آمده از برنامه SPSS استفاده و برای توصیف نتایج از جداول توزیع فراوانی و شاخص آماری نسبت‌ها استفاده شد (۳). جهت آنالیز آماری داده‌ها از آزمون‌های t-student استفاده شد و سطح معناداری ۰/۰۵ P در نظر گرفته شده است.

نتایج

نتایج بررسی فیزیکوشیمیایی آب ۴ استخر سرپوشیده عمومی شهرستان همدان نشان داد که میانگین درجه حرارت در طول بازه زمانی نمونه برداری برابر با ۲۹/۳۱ درجه سانتی‌گراد و حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۲۷ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد بوده است. میانگین مقدار کلر باقی مانده در استخرهای مورد مطالعه برابر با ۰/۸۴ میلی‌گرم در لیتر، حداقل آن ۰/۲ و حداکثر ۲ میلی‌گرم در لیتر بوده است. میانگین PH آب در استخرها برابر با ۷/۳۸، و حداقل حداکثر آن به ترتیب ۷/۲ و ۸ بوده است. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین انسیدانس آلودگی مربوط به گونه‌های کلادوسپوریوم و رودوتورولا بوده است. نمونه برداری از آب استخرها حاکی از عدم آلودگی قارچی بود و ۶ گونه مختلف قارچی جدا شده همگی از محیط استخرهای شنا بودند. فراوانی قارچ‌های جدا شده از دو استخر لاله و کوثر مساوی بود (۲۶ کلنی از قارچ‌های مختلف) و فراوانی قارچ‌های جدا شده از دو استخر الوند و آبیاران به ترتیب ۱۷



نمودار ۱: نتایج آماری توصیفی خصوصیات فیزیکوشیمیایی استخرهای مورد مطالعه

جدول ۱: مقادیر میانگین و انحراف معیار پارامترهای فیزیکوشیمیایی استخرهای مورد مطالعه

دمای آب (°C)	PH	میزان کلر باقی مانده (mg/l)	پارامترها استخرهای شنا
۲۸/۲۵±۰/۷۱	۶/۹۵±۰/۷۴	۰/۷۸±۰/۳۳	آبیاران
۲۸±۱/۳۱	۷/۴۸±۰/۱۸	۰/۵۹±۰/۵۱	الوند
۲۰/۳۸±۱/۳	۷/۷۴±۰/۳۵	۱/۳±۰/۵۳	کوثر
۲۹/۶۳±۰/۷۴	۷/۳۸±۰/۱۷	۰/۷±۰/۴۵	لاله

جدول ۲: تعداد و درصد گونه‌های قارچ‌های جدا شده از استخرهای شنا

آبیاران		الوند		کوثر		لاله		استخر شنا نوع قارچ
تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
۱	۱/۹	۱	۱/۸	۳	۵	۲	۳/۱	<i>Alternaria Spp.</i>
۱	۱/۹	۱	۱/۸	۲	۳/۳	۷	۱۰/۸	<i>Aspergillus Spp.</i>
۰	۰	۱	۱/۸	۰	۰	۰	۰	<i>Aspergillus niger Spp.</i>
۱۰	۱۸/۵	۱۰	۱۷/۵	۱۵	۲۵	۱۲	۴۳/۵	<i>Cladosporium Spp.</i>
۱	۱/۹	۴	۷	۶	۱۰	۴	۶/۲	<i>Penicillium Spp.</i>
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱/۵	<i>PHoma Spp.</i>
۱	۱/۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	<i>Rhodotorula Spp.</i>

جدول ۳: فراوانی و درصد فراوانی قارچ‌های جدا شده از مکان‌های نمونه‌برداری استخرها

مکان‌های نمونه‌برداری		آب		رختکن		سونا		دوش		حوض پاشویه		حاشیه استخر	
گونه‌های قارچی		درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
<i>Aspergillus spp.</i>		۰	۰	۱۵	۴	۰	۰	۵	۱	۴	۲۹	۲	۱۱
<i>Alternaria spp</i>		۰	۰	۱۱	۳	۱	۱	۵	۱	۱	۷	۱	۵
<i>Penicillium spp</i>		۰	۰	۲۲	۶	۲	۲	۱۶	۳	۲	۱۴	۲	۱۱
<i>Cladosporium spp</i>		۰	۰	۴۴	۱۲	۱	۱	۷۴	۱۴	۷	۵۰	۱۳	۶۸
<i>Rhodotorula Spp.</i>		۰	۰	۴	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
<i>PHoma spp</i>		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۵
<i>Aspergillus niger spp.</i>		۰	۰	۴	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جمع		۰	۰	۱۰۰	۲۷	۴	۱۰۰	۱۹	۱۰۰	۱۴	۱۰۰	۱۹	۱۰۰

جدول ۴: بررسی معنادار بودن پارامترهای مورد بررسی با فصل نمونه‌برداری

ارتباط پارامترها با فصل	آماره T-student	مقدار معناداری
کلنی قارچ‌های جدا شده از حاشیه استخرها با فصل	۱/۹	۰/۰۰
کلنی قارچ‌های جدا شده از آب با فصل	۰/۵۲	۰/۷۹
کلنی قارچ‌های جدا شده از حوض پاشویه با فصل	۰/۲۵	۰/۹۵
کلنی قارچ‌های جدا شده از دوش با فصل	۰/۵۲	۰/۷۹
کلنی قارچ‌های جدا شده از سونا با فصل	۰/۴۲	۰/۸۶
کلنی قارچ‌های جدا شده از رختکن با فصل	۰/۶۹	۰/۶۴
کلر باقی مانده با فصل	۰/۹۲	۰/۴۱
دمای آب با فصل	۰/۸۹	۰/۴۳
PH با فصل	۱/۰۴	۰/۲۸

بحث

برای آب استخرهای شنا ۷/۲-۸ توصیه شده است (۸-۱۱). بر اثر PH پایین، مشکلاتی چون خورنده بودن آب، از دست رفتن کلر، ایجاد لک، تحریک و سوزش چشم و پوست شناگران در استخرها ایجاد می‌شود (۸). بر اساس

در این مطالعه، دامنه PH آب استخر ۵/۲ تا ۸/۲ و میانگین PH در طول دوره نمونه‌برداری $7/38 \pm 0/5$ بود. اگرچه فاصله حداقل و حداکثر زیاد است، اما انحراف معیار ۰/۵ واحد بوده و استاندارد مربوطه تأمین می‌شود. PH مناسب

دو ماهنامه علمی - پژوهشی جنتاشاپیر، ویژه نامه ی سال ۱۳۹۲

<http://journals.ajums.ac.ir/jentashapir>

استخرهای مورد مطالعه نسبت به مطالعه انجام شده بر روی استخرهای شنای همدان توسط یوسفی و همکاران در سال ۱۳۸۳ (۱۲) شده است. در مطالعه مشابه انجام شده توسط نانبخش و همکاران شایع ترین قارچ‌ها مربوط به گونه‌های آسپرژیلوس، کاندیدا، قارچ‌های درماتوفیت، موکور، فوما، پنی‌سیلیوم، اگزوفیلا و گونه‌های رایزوپوس بوده است (۳). در تحقیق مشابهی در اصفهان که توسط شادزی و همکاران انجام گرفت، گونه‌های کلادوسپوریم، پنی‌سیلیوم، رایزوپوس، آسپرژیلوس، مخمرها و قارچ‌های نامشخص و تریکوفیتون متاگروفایتیس شناسایی شده‌اند (۴) و در مطالعه یوسفی و همکاران در سال ۱۳۷۸ از آب استخر و مکان‌های اطراف، انواع باکتری‌های پاتوژن جدا شدند (پسودوموناس، استاف اپی درمیس، ای بی کولای، باسیلوس سرئوس، دیفتروئید، آلکالی ژنز و استرپتوکوکوس) (۱۲). طبق تحقیق انجام شده بر روی استخرهای شنای شهر بندرعباس، شایع ترین قارچ‌های جدا شده شامل آسپرژیلوس نیجر (۴۴/۱۱٪)، گونه‌های مخمری (۳۵/۸٪)، کاندیدا (۳۳/۰۹٪) و دیگر گونه‌ها (۲۱/۰۹٪) بوده است که ارتباط معناداری با کلر زنی نداشته است (۱۱) و با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. در تحقیقی دیگر که بر روی آلودگی قارچی استخرهای شنای شهر زنجان انجام شده است بیشترین قارچ‌های جدا شده درماتوفیت‌ها (تریکوفیتون متاگروفایتیس و اپیدرموفیتون فلوکوزوم) ۰/۴٪، مخمرها ۲۱/۸٪، قارچ‌های رشته‌ای ۷۷/۷٪ و درصد قارچ‌های غیر ساپروفیت جدا شده از حاشیه‌های استخر ۲۴/۸٪، رختکن ۲۲/۶٪، آب استخر ۱۶/۸٪ و دوش‌ها ۱۱/۴٪ بوده است. همچنین مخمرهای جدا شده از آب استخرها ۷/۳٪ و از دوش‌ها ۳/۱٪ و درماتوفیت‌های جدا شده از رختکن‌ها ۰/۲٪ بوده است (۱۳)؛ در صورتی که در مطالعه حاضر از آب استخرها هیچ گونه قارچی جدا نشده است که ممکن است به دلیل کلر باقی مانده باشد که این مسأله توسط شادزی و

استاندارد ملی توصیه شده در دامنه $PH=7-8$ میزان کلر آزاد باقی مانده ۱-۲ میلی گرم در لیتر (۱۱) و در $PH=7/5$ -۷/۶ مقدار کلر آزاد باقی مانده ۰/۶ میلی گرم در لیتر به منظور جلوگیری از سوزش چشم می باشد (۸). در این مطالعه، میانگین کلر آزاد باقی مانده $0/52 \pm 0/84$ میلی گرم در لیتر (حداقل ۰/۲ و حداکثر ۲ میلی گرم در لیتر) بود که کمتر از مقادیر استاندارد ملی توصیه شده برای این پارامتر می باشد. کلر آزاد قابل دسترس به شکل اسید هیپوکلروس و یون هیپوکلریت می باشد. ترکیب $HOCL$ گندزدای قویتری نسبت به OCL^- می باشد و نسبت این ترکیب به PH و دمای آب بستگی دارد؛ به طوری که در PH برابر ۷/۲، ۶۵٪ کلر موجود به شکل $HOCL$ در حرارت ۲۰ درجه سانتی-گراد می باشد. متوسط دمای آب استخرهای شنا $1/28 \pm 0C$ (۲۴/۵-۲۵/۵ $0C$) بود که از محدوده استاندارد (۲۴/۵-۲۵/۵ $0C$) بالاتر بوده است. در این مطالعه، آب استخر و فضای اطراف آن از نظر آلودگی قارچی بررسی شد و قارچ‌های ساپروفیت از محوطه استخر جدا شدند، اما آب استخر از نظر وجود قارچ‌های بیماری‌زا منفی بود. این مطالعه نشان داد که تفاوت معناداری بین آلودگی قارچی آب در فصل نمونه برداری (زمستان یا بهار) وجود ندارد (P . Value ۰/۱۵)، اما بین آلودگی قارچی محوطه استخر و فصول نمونه برداری تفاوت معناداری مشاهده شد (P . Value ۰/۰۱). به طور کلی، آلودگی قارچی در فصل بهار بیشتر از فصل زمستان بود. از آنجا که قارچ‌های جدا شده از نوع ساپروفیت بودند می توان نتیجه گرفت که بهسازی محیط و رفتارهای بهداشتی شناگران از جمله استفاده از حوض پاشویه، در کاهش آلودگی‌های قارچی مؤثر است. در مطالعه نانبخش و همکاران و مطالعه دیندارلو و همکاران، بهسازی محیط و رفتارهای بهداشتی شناگران عامل مؤثری جهت کاهش آلودگی‌های قارچی در استخرهای شنا شده است (۳، ۱۱) و شاید همین امر موجب کاهش بار آلودگی قارچی

بر این، مشاهده قارچ‌ها در محیط استخر می‌تواند معیار مناسبی جهت ارزیابی کمی و کیفی گندزدایی قسمت‌های مختلف محیط استخر باشد که این مسأله می‌تواند در یک تحقیق جداگانه، مورد ارزیابی قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، آلودگی استخرهای مورد مطالعه در بازه زمانی مذکور قابل ملاحظه نبود. فرآیندهای مؤثر در ارتقای کیفیت آب استخر به‌منظور پیشگیری از انتشار آلودگی‌های میکروبی را می‌توان با توجه به روش‌های گندزدایی و اثر ماندگاری آن جهت جلوگیری از رشد پاتوژنها، PH و رعایت موازین بهداشتی توسط شناگران و همچنین برای کنترل آلودگی قارچی، بهسازی محیط استخر، استفاده از دوش و شستن بدن با صابون و استفاده از حوض پاشویه قبل از ورود به استخر ذکر نمود. توصیه می‌شود که با آموزش متصدیان در رابطه با کنترل مداوم پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب استخر (PH، دما و میزان کلر آزاد باقی‌مانده) و بهداشت محیط استخر و نیز آموزش شناگران به‌منظور رعایت هرچه بیشتر بهداشت در حین ورود به استخر و نیز در هنگام شنا، در جهت کنترل کیفیت و آلودگی‌ها اقدام شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله ماحصل شرح پژوهشی مصوب مرکز پژوهش دانشجویان می‌باشد. لذا نویسندگان مقاله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی همدان به‌خاطر تأمین هزینه اجرای این طرح تحقیقاتی تشکر می‌کنند. در ضمن، از مدیریت محترم مرکز بهداشت همدان، مدیران محترم استخرهای مورد مطالعه، آقای مهندس مهدی مرادی و سرکار خانم سکینه کریم‌خانی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند، تقدیر و تشکر می‌نماییم.

همکاران هم اشاره شده است. در تحقیقی که بر روی استخرهای شنای شهر قم انجام شده است درصد قارچ‌های جدا شده عبارت است از ۸/۸٪ درماتوفیت (تریکوفیتون متاگروفایتیس ۲/۴٪، تریکوفیتون تونسورنس ۱/۶٪، تریکوفیتون اکوئیوم ۱/۶٪، تریکوفیتون شوئن لاینی ۰/۸٪، تریکوفیتون وروکوزوم ۰/۸٪، تریکوفیتون روبروم ۰/۸٪ و اپیدرموفیتون فلوکوزوم ۰/۸٪) که ارتباط معناداری بین میزان کلر باقی‌مانده آب استخرها و شیوع درماتوفیت‌ها مشاهده نشد (۱۴) و در مطالعه حاضر هم بین میزان کلر باقی‌مانده با MPN ارتباط معناداری به‌دست نیامد (P.value ۰/۱۴) برای MPN کلیرمی و P.value ۰/۷۶ برای MPN استرپتوکوک مدفوعی) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. در تحقیقی که در مورد فلور قارچی استخرهای آب گرم شهر توریستی سرعین صورت گرفته است، قارچ‌های آسپرژیلوس فومیگاتوس ۲۲/۷۹٪، آسپرژیلوس فلاووس ۱۵/۵٪، آسپرژیلوس نایجر ۱۵/۵۴٪ و پنی‌سیلیوم ۱۴/۵٪ بیشترین فراوانی را داشته‌اند و هیچ‌گونه قارچ درماتوفیتی از نمونه‌های برداشتی توسط موکت و نمونه‌های آب، شناسایی نشده بود (۱۵)؛ در حالی که در مطالعه حاضر، بیشترین درصد گونه‌های قارچی جدا شده مربوطه به گونه کلاوسپورییدیوم بوده است. بررسی استخرها در بازه زمانی مورد آزمایش نشان داده است که آلودگی قارچی محوطه استخر با فصل بهره‌برداری ارتباط معناداری دارد که می‌تواند به دلیل حضور تعداد بیشتر شناگر یا کاهش نظارت رابطین بهداشتی بر استخرها در برخی فصول یا رشد فرصت طلب گونه‌های قارچی باشد. از طرف دیگر، حضور و وجود بعضی قارچ‌های آلرژن همچون گونه‌های کلاوسپورییدیوم و آلترناریا در محیط استخر که شرایط مناسبی را جهت رشد و تکثیر بیش از حد آنها فراهم می‌کند، می‌تواند برای افراد مستعد آلرژن (اتوپیک) زیانبار بوده و واکنش‌های ازدیاد حساسیت ناشی از این عوامل را در آنان ایجاد نمایند. علاوه

References

- 1-Bonnick DM. Swimming pool disinfection techniques & pitfalls. Proceedings of the Conference on Swimming pools & spa baths – effective control of water quality and public health; 2005 Nov 30; Manchester, UK.
- 2-Dentandt M, Nolard N. Dermatophytes and swimming pools: seasonal fluctuations. *Mycoses* 1988;31(10):495-500.
- 3-Nanbakhsh H, Diba K, Hazrati Tapeh KH. [Evaluation of some physico-chemical parameters and fungal contamination of indoor public swimming pool in Urmia in 2001]. *Sci J Kurdistan Univ Med Sci* 2005;10(2):26-35. [In Persian]
- 4-Shadzi SH, Pour Moghadas H, Zare A, ChadeganiPour M. [Fungal contaminations in four swimming pools in Isfahan, Iran]. *IJBMS* 2001;4(1):50-3.
- 5-Maraghi Sh, Heydar Nia A, Jafarzadeh N. [Study of Fauna and flora in swimming pools in Ahvaz]. Proceedings of the 2nd national conference of Environmental Health; 1999 month day; city, Iran. P. 76-88. Available at: URL: http://www.civilica.com/Paper-NCEH02-NCEH02_010.html. Accessed month day, year. [In Persian]
- 6-Kababjian RS. Disinfection of public pools and management of fecal accident. *Environ Health* 1995;58(1):8-12.
- 7-Metcalf & Eddy Inc. Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse. 4th ed. New York: McGraw-Hill;1997. P. 284-6.
- 8-American Public Health Association. Standard methods for the examination of water and waste water. 20th ed. Washington: APHA; 1998.
- 9-Rasti S, Assadi MA, Iranshahi L, Saffari M, Gilasi HR, Pourbabaee M. Assessment of microbial contamination and physicochemical condition of public swimming pools in Kashan, Iran. *Jundishapur J Microbiol* 2012; 5(3):450-5.
- 10-Neghb M, Gorji HA, Rejaie Fard A. [Evaluation of water contamination of swimming pools in Shraz]. *Sci J Kurdistan Univ Med Sci* 2004;8(3):41-9. [In Persian]
- 11-Institute of Standards and Industrial Research of Iran. [Feature water microbiology 1011]. Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 1998. [In Persian]
- 12-Dindarloo K, Soleimani Ahmadi M, Zare SH, Abdi H, Heidary M. [Health condition of swimming pools in Bandar Abbas in the second half 2003]. *Hormozgan Med J* 2005;9(1):41-6. [In Persian]
- 13-Yousefi Mashouf R. Determine the severity and frequency of bacterial and fungal agents in Hamadan swimming pools [Research Project]. Hamedan: Hamedan University of Medical Sciences and Health Services; 1999. [In Persian]
- 14-Nourian AA, Badali H, Hamzehei H. Fungal Contamination in Indoor Swimming Pools in Zanjan-Iran 2005. *Pak J Biol Sci* 2006;9(13):2524-7.
- 15-Seyed Mousavi SM, Fataei E, Hashemi SJ, Gerami Shoar M. [Fungal flora in mineral swimming pools of Sarein-Iran (2005)]. *J Ardabil Univ Med Sci* 2007;7(2):146-54. [In Persian]

Fungal Contamination Evaluation in Hamadan Indoor Public Swimming Pools

Edris Hoseinzadeh¹, Reza Shokouhi², Seyed Amir Ghiasian³, Ghodratollah Roshanaie⁴, Farshid Mohammadi⁵

1-Instructor, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Nutritional Health Research Center (NHRC), Msc of Environmental Health Engineering, Lorestan University of Medical Sciences, Khoramabad, Iran.

2-Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering School of Health Research Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran.

3-Associate Professor of Medical Parasitology, Department of Mycology Department, School of Medicine, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran.

4-Assistant Professor of Biostatistics, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

5-Student of Physician, School of Medicine, member of Student Research Center, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran.

*Corresponding Author:

Farshid Mohammadi; Student Research Center, School of Medicine, Hamedan University of Medical Sciences and Health Services, Hamedan, Iran.
Tel:09183773601
Email:Farshidmohammady@hotmail.com

Abstract

Background: Public swimming pools are suitable places for infectious transmission and skin diseases. Fungal contamination is the important index to evaluate hygiene swimming pools. This study aimed to inspect the fungal contamination and a number of physico-chemical parameters in Hamadan indoor public swimming pools.

Methods: Four active indoor public swimming pools in Hamadan were evaluated during four month. Sampling was performed twice per month (first and third week of each month) and microbiological, physico-chemical tests were carried out according to standard methods. The evaluated parameters were residual chlorine, pH, water temperature, counting and identification of the fungi. Descriptive statistics and T-student have been used for data analysis. Significance level has been chosen at 0.05.

Results: Results showed that the water temperature mean was 29.31°C, pH and residual chlorine were 7.38 and 0.84 ppm, respectively. Statistical analysis found significant relation between the frequencies of fungi isolated from margin pools with season sampling (P.value 0.01). Fungi isolated from environmental pools (except water) included *Alternaria spp.* (7), *Aspergillus spp.* (11), *Aspergillus niger spp.* (1), *Cladosporium spp.* (47), *Penicillium spp.* (15), *Phoma Spp.* (1), *Rhodotorula Spp.* (1) and highest percentage was belong to *Cladosporium spp.*; There was no fungal isolated from pools water samples.

Conclusion: According to the results, the isolated fungi were saprophytic genome and can be concluded that the improving the environmental health and swimmers behavior is effective in reducing fungal contamination.

Keyword: fungi, swimming pool, hamadan, contamination.

Please cite this paper as:

Hoseinzadeh E, Shokouhi R, Ghiasian SA, Roshanaie Gh, Mohammadi F. Fungal Contamination Evaluation in Hamadan Indoor Public Swimming Pools. *Jundishapur Sci Med J* 2013; 19-28

Received: 17.09.2013

Accepted: 28.11.2013

دو ماهنامه علمی - پژوهشی جنتاشاپیر، ویژه نامه ی سال ۱۳۹۲

<http://journals.ajums.ac.ir/jentashapir>