

## بررسی آلودگی قارچی و بعضی عوامل فیزیکوشیمیایی استخرهای سر پوشیده

شهر ارومیه

دکتر حسن نان بخش<sup>۱</sup>، کامبیز دیا<sup>۲</sup>، دکتر خسرو حضرتی تپه<sup>۳</sup>

۱- دانشیار گروه بهداشت دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه (مؤلف مسؤل) hnanbakhsh@hotmail.com

۲- مربی گروه قارچ شناسی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه

۳- استادیار گروه انگل شناسی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه

### چکیده

**زمینه و هدف:** استخرهای سر پوشیده از مراکز مهم تفریحی برای عموم مردم می باشد. آب استخر ناقل خوبی برای بیماریها مختلف به ویژه قارچی است. هدف این مطالعه، تعیین آلودگی قارچی و بعضی عوامل فیزیکوشیمیایی استخرهای سر پوشیده عمومی شهر ارومیه در سال ۱۳۸۰ می باشد.

**روش بررسی:** در این پژوهش توصیفی، چهار استخر سر پوشیده فعال شهر ارومیه به مدت یکسال در طول چهار فصل در سال ۱۳۸۰ از نظر آلودگی قارچی مورد بررسی قرار گرفت. برای نمونه برداری از آب استخرها از پمپ پلاستیکی استفاده گردید. کلیه نمونه ها در مدت کمتر از ۲ ساعت به آزمایشگاه انتقال داده شدند. برای تعیین آلودگی های قارچی از روش فیلتراسیون و نمونه گیری با موکت استفاده شد. از هر استخر در هر ماه ۸ نمونه ۲۰۰ میلی لیتری از سطح و قسمت عمیق استخر و کلاً ۳۸۴ نمونه از آب و ۱۰۰ نمونه از محیط اطراف هر استخر (رختکن، پاشویه و حمام) در فصول مختلف برای آزمایش قارچ در شرایط استریل جمع آوری گردید. علاوه بر موارد فوق بعضی پارامترهای فیزیکوشیمیایی نظیر، میزان کلر باقیمانده، کدورت، درجه حرارت، PH و هم چنین تعداد استفاده کنندگان از استخر در یک روز مورد بررسی قرار گرفت. نرم افزار آماری مورد استفاده SPSS بود.

**یافته ها:** یافته ها نشان داد که از ۳۸۴ نمونه مورد مطالعه در آب استخرها ۴۸ مورد (۱۲/۵٪) آلودگی قارچی در آب استخرها مشاهده شده است و مهمترین آنها به ترتیب عبارت بودند از، گونه های اسپرژیلوس (*Aspergillus pp*) با ۵۶/۲٪، کاندیدا (*Candida spp*) با ۲۲/۹٪، رایزوپوس (*Rhizopus spp*) با ۴/۳٪، سایر قارچهای فیلامنتاس (*Filamentous*) با ۱۶/۶٪ و گونه های مخمر ۲/۸٪ از آب جدا شده اند. بعلاوه، آلترناریا (*Alternaria*)، کلادوسپریوم (*Cladosporium*)، فیلاوفورا (*Philophora*) و تریکوفایتون متاگرونایتیس (*Trichophyton mentagrophytis*) از حمام استخرها و اطاق رختکن و سایر محلها جدا گردید. یافته ها همچنین نشان دادند که میانگین درجه حرارت در طول یکسال در استخرها برابر با ۲۹/۹ درجه سانتی گراد، میانگین کلر آزاد باقیمانده ۰/۶ میلی گرم در لیتر، PH برابر با ۸/۱ و کدورت آب ۰/۸ NTU بوده است.

**نتیجه گیری:** با توجه به یافته های این مطالعه به نظر می رسد که وجود قارچهای فرصت طلب بیماریزا در استخرهای مورد مطالعه احتمالاً به میانگین تعداد شناگران در روز، مقدار غلظت کلر آزاد باقیمانده و شناگران مبتلا به عفونتهای قارچی مربوط می شود لذا توصیه می شود که مسئولین استخرها بایستی به رعایت نکات بهداشتی فردی و محیطی استخرها و همچنین مقدار کلر آزاد باقیمانده توجه نمایند.

**کلید واژه ها:** آلودگی قارچی، استخرهای عمومی شنا، کلر باقیمانده، آب

وصول مقاله: ۸۲/۱۱/۲۶ اصلاح نهایی: ۸۴/۱۰/۱۱ پذیرش مقاله: ۸۴/۱۱/۱۰

## مقدمه

استخرهای شنا ممکن است در پخش بیماریهای قارچی و بعنوان یک منبع عفونی قارچی مؤثر باشند. عفونتهای قارچی مربوط به استخرها ممکن است مربوط به درماتوفیتوزیس (dermatophytosis) اتومیکوزیس (otomycosis) و غیره باشد (۴-۲). کسانی که از استخرهای شنا استفاده می کنند بدلیل شرایط رطوبت در نواحی گوش خارجی و بین انگشتان و کشاله ران و غیره، مستعد کسب عفونت قارچی هستند. در این مورد قارچهای اسپرژیلوس، پنی سیلیوم، کاندیدا، رایزوپوس و درماتوفیتها برای گوشها و پوست نواحی چین دار، قدرت بیماریزایی دارند (۶). در بروز درماتوفیتها و همچنین سایر بیماریهای قارچی نویسندگان متعددی گزارش کرده اند (۳، ۷، ۸).

نظر به پیشرفت روز افزون دانش بشری در کنترل و ریشه کنی بیماریهای قارچی از جمله درماتوفیتوزیس در انسان هنوز آمار و ارقام بدست آمده نشان دهنده آن است که این بیماری یکی از مسائل مهم، درمانی جهان و ایران محسوب می گردد. درماتوفیتوزیسها از شایعترین عوامل عفونتزا در انسان هستند هیچ نقطه ای از جهان عاری از کچلی نیست. برای ایجاد بیماری قارچی پوست غیر از عوامل بیماریزا در محیط زیست، عوامل دیگری چون درجه حرارت محیط، رطوبت، سن، شغل، شرایط زندگی و عدم رعایت موازین بهداشتی اهمیت بسزایی دارند. با توجه به وجود عوامل مساعدکننده برای ایجاد بیماری در میزبانهای مستعد، بررسی و شناخت قارچهای مختلف از نقطه نظر پراکندگی و انتشار و غیره مهم هستند (۲). در مطالعه ای که توسط فتحی و همکاران در سال ۱۳۷۶ در استخرهای شهر مشهد انجام گرفته است نشان داد، که در بین ۲۱ استخر مورد مطالعه، در یک استخر آلودگی قارچی مشاهده شده است و آلودگی آن

استخرهای سر پوشیده عمومی شنا به عنوان یکی از مراکز تفریحات آبی به دلیل ارتباط مستقیم و مداوم با گروههای مختلف انسانی با منشاء متفاوت اقتصادی، اجتماعی و برخورداری از درجات گسترده در زمینه رعایت بهداشت فردی و عمومی بطور معمول می تواند همانند یک منبع بالقوه انتشار آلودگیهای بیولوژیکی عمل نموده و عامل انتقال و شیوع بیماریهای مختلف به ویژه قارچی باشند (۱). از مسایل مهم مربوط به استخرها بهداشت محیط و فضای استخرها است، که مهمترین آن تمیزی و پاکیزی آب است. آب استخرها همواره در معرض آلودگیهای مدفوعی و عوامل بیماریزایی پوست، گلو و بینی است. از خطرات بهداشتی مرتبط به آن می توان به عفونتهای ویروسی و قارچی پوست (۱)، عفونت چشم، گلو و بینی (۳)، عفونتهای بخش فوقانی دستگاه تنفسی (۴) و عفونتهای روده ای اشاره کرد (۲). بررسیها نشان می دهد که آب استخرها ممکن است به عنوان یک منبع مهم انتقال بیماریهای قارچی بوده و همچنین سطوح محیط استخرها ممکن است بوسیله انواع گونه های قارچی آلوده باشد، و بیماری را به شناگران انتقال دهد. استخرهای شنای عمومی یکی از مراکز تفریحی است که مردم هر روز از آن استفاده می کنند، بنابراین آنها می توانند بوسیله عوامل عفونتزا، قارچ ساپروفیتیک (saprophytic fungi) و سایر میکرو اورگانیسما آلوده شوند (۳).

قارچها در محیطهای مختلف با توزیع الگوهای متغیر که بستگی به عوامل مختلف دارند پیدا شده اند. یکی از مهمترین آنها در ارتباط با انسان می باشد (۴ و ۵). بهر حال به منظور کنترل این مشکل در استخرها بایستی اقدامات پیشگیری کافی انجام داد. ثابت شده است که

می یابد (۱۱). دمای بالای آب زمینه را برای رشد عوامل بیماریزا فراهم می کند و حد استاندارد آن بین ۲۴/۵ تا ۲۵/۵ درجه سانتی گراد مشکلی را ایجاد نمی کند (۱۰). در شهر ارومیه ۴ استخر سر پوشیده عمومی شنا از جمله مهمترین مراکز تفریحی و ورزشی است که طرفداران زیادی دارد. بعضی مواقع به دلیل عدم توجه به رعایت مسایل و موازین بهداشتی از طرف مسئولین و استفاده کنندگان از استخرها و هم چنین حضور تعداد زیادی مراجعه کننده، ممکن است استخرهای شنا به یک کانون بیماریهای گوناگون، از جمله چشم و گوش و بیماریهای پوستی قارچی تبدیل شده باشد. این تحقیق با توجه به عفونتهای حاصله در اثر قارچ در آب و نواحی اطراف استخرها با هدف آگاه ساختن مسئولین و افراد استفاده کننده، از استخرها به منظور کنترل بیماریهای قارچی و رعایت هر چه بیشتر موازین بهداشت فردی و محیطی انجام گرفت.

### روش بررسی

روش مطالعه در این تحقیق به صورت توصیفی می باشد. جهت بررسی آلودگی قارچی استخرها پس از کسب مجوز از سازمان تربیت بدنی شهرستان ارومیه و تهیه چک لیست به منظور جمع آوری داده ها به استخرهای (شهرداری = A)، (جانبازان = B)، (هفت تیر = C) و (دانشگاه = D) مراجعه گردید. نمونه برداری از استخرها در طول یکسال در چهار فصول مختلف در سال ۱۳۸۰ انجام شده است. روش نمونه برداری بصورت لحظه ای زمانی-تصادفی ساده از آب استخرها بوده است. برای برداشت نمونه از آب استخرها از یک پمپ پلاستیکی استفاده گردید. کلیه نمونه ها در مدت کمتر از دو ساعت پس از جمع آوری به آزمایشگاه حمل گردید.

احتمالاً در ارتباط مستقیم با بهداشت پوست افراد استفاده کننده از استخر باشد (۲). تحقیق دیگری که Bolanos در سال ۱۹۹۱ در خصوص عفونت پای ورزشکاران انجام داد، قارچهای مختلفی را از عفونت پای این ورزشکاران تشخیص داد که عبارت بودند از: تریکوفایتون، روبروم، تریکوفایتون متاگرونایتس و کاندیدا آلیکانس. بررسی که در ۶ استخر عمومی سرپوشیده از نظر آلودگی قارچی انجام شده نتایج نشان داد که در ۵۴ نمونه آب استخر، مقدار کلر باقیمانده بالاتر از ۰/۴ میلی گرم در لیتر بود. از ۲۹ نمونه، Molds و yeast جدا گردید، بعلاوه قارچهایی نظیر *Alternaria spp*, *Penicillium spp*, *Aspergillus spp* تشخیص داده شد (۹).

بررسیها نشان می دهد که عوامل فیزیکی شیمیایی نظیر PH، کلر آزاد باقیمانده، کدورت و درجه حرارت آب در کیفیت آب استخرها اهمیت زیادی دارند و زمانی که مقدار کلر آزاد باقیمانده کمتر از ۰/۴ میلی گرم در لیتر در PH بین ۶/۹-۸/۹ باشد، فعالیت میکرواورگانیزمها در آب استخرها افزایش می یابد (۹). از نظر کیفیت فیزیکی آب استخرها باید کاملاً شفاف، روشن، ظاهر مناسب و زلال باشد و بعلاوه که کف استخر در عمق زیاد باید کاملاً دیده شود (۱۰). میزان PH باید در محدوده ۶/۹-۸/۹ و کلر آزاد باقیمانده که نقش بسیار مهمی در ضد عفونی آب دارد حداقل (۱-۲ میلی گرم در لیتر) باشد. زمانیکه PH آب خیلی قلیایی است از کارایی ضد عفونی کننده کلر کاسته می شود. در استخرهایی که درجه حرارت آب بالا رود (۳۷ تا ۴۰) درجه سانتی گراد و تعداد شناگران افزایش یابد و آب استخر تصفیه نشود، کیفیت آب بطور مؤثری کاهش

کدورت آب، و مقدار کلر باقیمانده آب، شاخص‌های حجم آب استخر، تعداد استفاده‌کنندگان از استخر در طول روز و ظرفیت استخر مورد ارزیابی قرار گرفت. تعداد و محل‌های نمونه‌برداری برای آزمایشات فیزیکوشیمیایی همانند قارچی بوده و نمونه‌ها در ظروف پلی اتیلن یک لیتری جمع‌آوری گردید. ضمناً نمونه‌ها از عمق ۱۵ سانتی‌متری از آب استخرها جمع‌آوری شده است. برای اندازه‌گیری مقدار کلر آزاد باقیمانده و PH از کیت قابل حمل (pacol and SPA test kit) و برای اندازه‌گیری درجه حرارت از ترمومتر قابل حمل و همچنین از دستگاه کدورت سنج قابل حمل (HACH, Model 2001 p) استفاده شده است. کلیه پارامترهای فیزیکوشیمیایی مورد مطالعه بر اساس کتاب استاندارد متد (۱۲) آزمایش گردیده است. برای توصیف داده‌ها از جداول توزیع فراوانی و شاخص آمار توصیفی نسبت‌ها (درصدها) استفاده شده است و همچنین با نمودارهای مناسب نتایج گزارش گردید. برای این منظور از نرم افزار آماری SPSS استفاده شده است.

### یافته‌ها

نتایج بررسی از نظر شاخصهای فیزیکوشیمیایی از ۴ استخر سر پوشیده عمومی در شهر ارومیه نشان داد که میانگین درجه حرارت در طول یکسال برابر با ۲۹/۹ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن ۲۶/۳ درجه در فصل زمستان در استخر B و حداکثر آن ۳۲/۵ درجه سانتی‌گراد در استخر C در فصل پائیز بوده است. میانگین میزان کلر باقیمانده در استخرهای مورد مطالعه برابر با ۰/۶ میلی‌گرم در لیتر، حداقل آن صفر در استخر D و حداکثر آن برابر با ۱/۲ میلی‌گرم در لیتر در فصل زمستان در استخر C بوده است. میانگین میزان PH آب

نمونه‌برداری از هر استخر در دو نوبت، هفته اول و هفته سوم هر ماه انجام گردید. از نظر آلودگی قارچی از هر استخر در ماه ۸ نمونه از قسمت‌های کم عمق و عمیق استخرها و در طول یکسال از چهار استخر جمعاً ۳۸۴ نمونه آب جمع‌آوری شد. نمونه‌های برداشتی تحت شرایط خاص استریل و در ظرفهای شیشه‌ای ۲۰۰ میلی‌لیتری با درب سمباده جمع‌آوری و سپس به آزمایشگاه منتقل گردیده و از میان فیلتر میلی پوار ۰/۴۵ عبور داده شد. به منظور خنثی کردن کلر آزاد باقیمانده در نمونه‌ها مقدار کافی هیپوسولفیت سدیم به داخل ظروف نمونه‌برداری اضافه گردید (۱۲). برای مشاهده و تجزیه دقیق کلنی‌ها، نمونه‌های آب در رقت ۱/۱، ۱۰/۱، ۱۰۰/۱ فراهم گردید. پس از تهیه رقت‌ها از هر رقت به میزان ۱ml توسط پی‌پتهای استریل بر روی محیط‌های کشت پایه قارچی که شامل:

Sabouraud Agar dextrose, (Sabourad+chloramphenicol+Malt extract Agar 2%, cycloheximide)

می‌باشند انتقال یافتند. کشتها در حرارت ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت سه هفته نگهداری گردید و روزانه جهت رشد قارچها مورد ارزیابی قرار گرفت. ۱۰۰ نمونه دیگر از محل‌های مختلف هر استخر از جمله، رختکن، پاشویه، حمام، اطاقهای سونای خشک، دیوارها توسط موکت‌های استریل در اندازه ۴×۶ سانتیمتر جمع‌آوری گردید. موکتها سپس در محیط‌های کشت فوق، تکان داده تا قارچهای موجود در آنها به محیط کشت وارد شوند. در آزمایش قارچ از ابزار موکت استریل، سو آب استریل، لام و لامل، چراغ الکی، آنس سرکج استفاده گردید.

علاوه بر آزمایش فوق بعضی از پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب استخرها از قبیل دمای آب، PH،

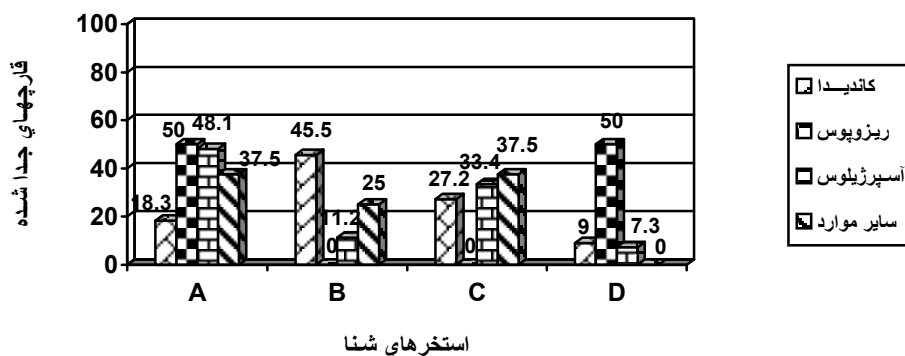
۱۱ مورد (۲۲/۹٪)، قارچهای دیگر ۸ مورد (۱۶/۶٪) و ۲ مورد Rhizopus (۴/۳٪). در بین استخرها، کاندیدا با ۵ مورد (۴۵/۵٪) در استخر B، آسپرژیلوس ۱۳ مورد (۴۸/۱٪) در استخر A و یک مورد (۵۰٪) رایزوپوس در استخرهای A و D دیده شده است (نمودار ۱).

شایعترین قارچهای جدا شده در استخرها عبارتند از ساپروفیت فیلامنتاوس Saprophytic Filamentous، و گونه‌های مخمر (yeasts). قارچهای جدا شده از محلهای مختلف استخرها گونه‌های ساپروفیتیک فیلامنتاوس، قارچهای درماتوفیت (Dermatophytic) و گونه‌های مخمر (yeasts). گونه تریکوفیتون متاگروفیت (Trichophyton mentagrophytis) از رختکن استخرها جدا شده‌اند.

در استخرها برابر با ۸/۱، حداقل آن ۷/۵ و حداکثر آن ۸/۳ به ترتیب استخرهای A و B بود. میانگین کدورت آب در استخرها برابر با ۰/۸ NTU بوده است. نتایج آزمایشهای فوق در قسمتهای کم عمق و عمیق استخرها تقریباً یکسان و مشابه هم بود. بررسیها هم چنین نشان داد که در فصل تابستان در تمام استخرها نسبت حجم آب به تعداد شناگران در یک روز در پایین ترین حد قرار داشت (۲/۸ متر مکعب). نتایج نشان داد که از ۳۸۴ نمونه مورد مطالعه در آب استخرها فقط در ۴۸ مورد (۱۲/۵٪) آلودگی قارچی مشاهده شده است. جدول ۱ و نمودار ۱ توزیع فراوانی مطلق و نسبی قارچهای جدا شده از آب استخرها را نشان می‌دهد. بیشترین قارچها به ترتیب عبارتند از: Aspergillus ۲۷ مورد (۵۶/۲٪)، Candida

جدول ۱: توزیع فراوانی مطلق و نسبی قارچهای جدا شده از آب استخرهای مورد مطالعه

استخر	قارچ		کاندیدا		ریزوپوس		آسپرژیلوس		سایر موارد		کل
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
A	۲	۱۸/۳	۱	۵۰	۱۳	۴۸/۱	۳	۳۷/۵	۱۹	۳۹/۵	
B	۵	۴۵/۵	-	-	۳	۱۱/۲	۲	۲۴	۱۰	۲۰/۹	
C	۳	۲۷/۲	-	-	۹	۳۳/۴	۳	۳۷/۵	۱۵	۳۱/۲	
D	۱	۹	۱	۵۰	۲	۷/۳	-	-	۴	۸/۴	
کل	۱۱	۱۰۰	۲	۱۰۰	۲۷	۱۰۰	۸	۱۰۰	۴۸	۱۰۰	



نمودار ۱: انواع قارچهای جدا شده از استخرها

جدا نگردید. در واقع، قارچهای جدا شده از استخرها گونه‌های معمولی ساپروفیتیک (Saprophytic flora) بودند. فراوانی و درصد فراوانی قارچهای جدا شده از محلهای مختلف استخرها در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۳: توزیع فراوانی مطلق و نسبی قارچهای (مخمرها و فیلامنتاس) در محیط اطراف استخرها

موارد	مخمرها		فیلامنتاس		استخر
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
A	۱۰	۳۵/۸	۷۴	۳۷/۳	
B	۵	۱۷/۹	۴۳	۲۱/۷	
C	۱۲	۴۲/۹	۶۱	۳۰/۸	
D	۱	۳/۴	۲۰	۱۰/۲	
جمع	۲۸	۱۰۰	۱۹۸	۱۰۰	

جداول ۲ و ۳ فراوانی و درصد فراوانی قارچهای فوق را در هر یک از استخرها در ارتباط با محلهای مختلف و آب را نشان می‌دهند.

جدول ۲: توزیع فراوانی مطلق و نسبی قارچهای (فیلامنتاس و مخمرها) در آب استخرها

موارد	مخمرها		فیلامنتاس		استخر
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
A	۲	۱۸/۲	۱۷	۳۱/۴	
B	۳	۲۷/۴	۱۲	۲۲/۲	
C	۵	۴۵/۴	۵	۹/۲	
D	۱	۹	۲۰	۳۷/۲	
جمع	۱۱	۱۰۰	۵۴	۱۰۰	

یافته‌ها نشان می‌دهند که فقط ۰/۱ از قارچهای درماتوفیتی در استخر A مشاهده گردید و هیچگونه درماتوفیتی (Dermatophyte) از نمونه‌های آب استخرها

جدول ۴: توزیع فراوانی مطلق و نسبی انواع قارچهای جدا شده در محل‌های مختلف استخرها

قارچها	A		B		C		D	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
الوکلا دیوم	۲	۲/۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰
آسپرژیلوس	۲۱	۲۴/۷	۸	۱۶/۴	۱۶	۲۱/۹	۸	۵۷/۴
آلترناریا	۱	۱/۲	۱	۲/۱	۵	۶/۸	۰	۰
فوزوریوم	۲	۲/۳	۱	۲/۱	۲	۲/۷	۰	۰
ریزوبوس	۵	۵/۸	۳	۶/۲	۴	۵/۶	۰	۰
پنسیلیوم	۲۱	۲۴/۸	۱۳	۲۷	۱۷	۲۳/۶	۰	۰
آکرومیوم	۳	۳/۵	۱	۲/۱	۱	۱/۳	۰	۰
کلادسپوریوم	۱۶	۱۸/۸	۱۰	۲۰/۶	۱۱	۱۵	۰	۰
آرترینیوم	۰	۰	۲	۴/۱	۰	۰	۰	۰
ردوتورب	۳	۳/۵	۱	۲/۱	۱	۱/۳	۰	۰
کاندیدا	۷	۳/۵	۴	۸/۳	۱۱	۱۵	۱	۷/۱
فیالوفریا	۴	۴/۷	۱	۲/۱	۱	۱۴/۲	۱	۷/۱
اگزوفیالا	۰	۰	۱	۲/۱	۰	۱/۳	۰	۰
کریزوسپوریوم	۰	۰	۱	۲/۱	۰	۰	۰	۰
فومو	۰	۰	۱	۲/۱	۲	۲/۷	۰	۰
تریکوفیتوم	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۷/۱
موکو	۰	۰	۰	۰	۲	۲/۷	۳	۲۱/۳
کل	۸۵	۱۰۰	۴۸	۱۰۰	۷۳	۱۰۰	۱۴	۱۰۰

کلر آزاد باقیمانده و بار شنا در یک استخر اندازه گیری شود می توان با ۹۵٪ اطمینان در خصوص آلودگی آب استخر قضاوت صحیحی نمود (۱۴). در تحقیق حاضر PH تمام استخرها در فصول مختلف در طول یکسال اندازه گیری شده و میانگین آن برابر با ۸/۱، حداقل آن ۷/۵ و حداکثر آن ۸/۳ به ترتیب در استخرهای A و B بوده است و با مقایسه با استاندارد PH آب در حد طبیعی می باشد (۱۵).

محدوده کلر آزاد باقیمانده در آب استخرها طبق استاندارد الزاماً باید بین ۲-۱ میلی گرم در لیتر باشد و در غلظت‌های پایین تر از این مقدار برخی از قارچها قابلیت رشد دارند (۱۶ و ۱۲). در حالیکه در تحقیق ما این مقدار بین (۱-۰) میلی گرم در لیتر و میانگین آن در استخرها ۰/۶ میلی گرم در لیتر اندازه گیری شده است و می توان گفت که بیش از ۸۵٪ از استخرها مقدار کلر آزاد باقیمانده کمتر از حد استاندارد دارند. فیورمن (۱۹۷۷) نشان داد در استخرهایی که با کلر ضد عفونی شده بودند، هیچگونه درماتوفیت جدا نشده است (۱۷). دمای بالای آب، زمینه را برای رشد عوامل بیماریزا فراهم می کند و حد استاندارد آن بین ۲۵/۵-۲۴/۵ درجه سانتی گراد بوده و تا ۲۷ درجه سانتی گراد مشکلی را ایجاد نمی کند (۱۰). در مطالعه ما درجه حرارت آب اکثر استخرها از میزان استاندارد بالاتر بوده و میانگین آن در استخرها ۳۰/۱، حداقل ۲۶/۲ و حداکثر آن ۳۲/۵ درجه سانتی گراد بوده است. بنابر این می توان گفت که بالا بودن درجه حرارت در استخرهای مورد مطالعه، خود عامل مهمی در رشد عوامل بیماریزا می باشد. اندرسن در سال ۱۹۷۷ بیان کرد که درجه حرارت مناسب برای رشد قارچها بین ۲۰-۳۰ درجه سانتیگراد می باشد، در حالیکه درجه حرارت بیشتر از ۴۵ درجه سانتی گراد موجب

بر اساس نتایج فراوانی، گونه های قارچی از قبیل: اسپرژیلوس (*Aspergillus*)، پنی سیلیوم (*Penicillium*)، کلادواسپریم (*Cladosporium*)، کاندیدا (*Candida*) و رایزوپوس (*Rhizopus*) جدا شده از سطوح مختلف استخرها از همه بیشتر بود. بعلاوه قارچهای درماتوفیت (*Dermatophytic*) و تریکوفیتون منتاگروفیتس (*Trichophyton mentagrophytis*) مهمترین قارچهایی بودند که از رختکن استخرها جدا شده اند. درصد فراوانی قارچهای جدا شده از محلهای مختلف استخرها عبارتند از: اسپرژیلوس (۵۷/۴٪) در استخر D، پنی سیلیوم (۲۷٪) در استخر B، کلادواسپریم (۲۰/۶٪) در استخر B و کاندیدا با (۱۵٪) در استخر C و مواد کمی از؛ آگروفیلا (*Exophilla*)، درماتوفیت (*Dermatophyte*) و فوما (*Phoma*).

## بحث

بررسیها نشان می دهند عفونت‌های قارچی جلدی انسان در سالهای اخیر افزایش قابل ملاحظه ای داشته است، یکی از علل آن تماس بیشتر مردم با محیط‌های آلوده می باشد. اکثر استخرهای شنا در انتشار بیماریهای قارچی نقش مهمی دارند (۱). عواملی نظیر؛ آلودگی پوستی شناگران در آب همراه با عدم کنترل PH، عدم ضد عفونی دقیق و کافی آب استخرها در تسریع انتقال بیماریها در این مکانها کمک می نماید (۱۳). آنچه در این تحقیق بررسی شده است، اندازه گیری بعضی از پارامترهای فیزیکوشیمیایی که می تواند در پیشگیری و کنترل عوامل بیماریزا در آب استخرها نقش مؤثری داشته و هم چنین بررسی آلودگی های قارچی می باشد. تحقیقی که توسط Roy Paul در سال ۱۹۷۹ در کشور آمریکا انجام شده است، نشان داد که هرگاه میزان PH و

شناگران با تیناپیدیس توانستند آلودگیهایی چون درماتوفیتها را بر روی دیوار و کف استخرها بخش کنند (۹،۲۳،۲۴). بررسیهای ما نشان داد که هیچگونه قارچ درماتوفیتی از نمونه آب استخرها جدا نگردید. در تحقیق حاضر بیشترین فراوانی قارچهای جدا شده از آب چهار استخر مورد مطالعه به ترتیب اسپرژیلوس (۵۶/۲٪)، کاندیدا (۲۲/۹٪) و رایزوپوس (۴/۳٪) و قارچهای دیگر (۱۶/۶٪) می باشد. در بررسی که توسط (Aho and Hirn, 1981) در شش استخر سرپوشیده انجام شده است، نتایج نشان داد که در یکی از استخرها که مقدار کلر باقیمانده آنها بالاتر از ۰/۴ میلی گرم در لیتر بود قارچ کاندیدا مشاهده نگردید (۲۵). بررسی ما نشان داد بین تعداد شناگران و تعداد موارد قارچهای جدا شده ارتباطی وجود دارد. تعداد موارد بالای قارچهای جدا شده ممکن است مربوط به تعداد بیشتر شناگران (میانگین ۳۸۵ نفر) و حداقل کلر آزاد باقیمانده (۰/۶ mg/l) در جایی که در استخر شماره D با تعداد شناگران کم (روزانه ۱۵۰ نفر) و مقدار کلر آزاد باقیمانده بالا (۱/۵ mg/ml) پائین ترین حد قارچهای جدا شده را داشت. شایعترین قارچهای جدا شده از استخرها عبارتند از؛ کاندایا (۴۵/۵٪) در استخر شماره B، رایزوپوس ۵۰٪ در استخرهای شماره A و D، اسپرژیلوس ۴۸٪ در استخر شماره A. در مطالعه حاضر بیشترین فراوانی نسبی قارچهای جدا شده از محیط استخرهای A، C (Penicillium) با (۲۷٪) و (۲۴/۸٪) در استخر B، Cladosparium با (۲۰/۶٪) در استخر D، Aspergillus با (۴۸/۱٪) در استخر A بوده است. بعلاوه بیشترین فراوانی نسبی قارچهای مخمری در آب استخرها مربوط به استخر C (۴۵/۴٪) و کمترین آن مربوط به استخر D با ۹٪ بود. بیشترین فراوانی نسبی

ممانعت از رشد قارچها می گردد (۱۸). بررسیهایی که توسط Roy Paul در مورد کدورت آب استخرها انجام شده است نشان داد که کدورت آب استخرهای شنا با میزان آلودگی آنها ارتباط مستقیمی ندارند (۱۴). در تحقیق حاضر میانگین کدورت آب استخرهای اندازه گیری شده برابر با ۰/۶ NTU، حداقل آن NTU ۰/۲ و حداکثر آن ۱/۹ NTU بود. نتایج آزمایشهای فوق در قسمتهای کم عمق و عمیق استخرها تقریباً مشابه بوده است.

مطالعات گوناگون توسط بعضی از نویسندگان در خصوص حضور درماتوفیتها در آب و نقاط مختلف استخرها انجام شده است (۲۰،۲۱). تحقیقی که در سال ۱۳۷۶ توسط نماینده در چهل استخر شهر تهران انجام گرفت ۴ مورد (۱۰٪) درماتوفیت جدا گردید (۲۲). بررسی دیگری که توسط شادزی (۱۳۸۰) در چهار استخر سرپوشیده شهر اصفهان انجام گرفت درماتوفیتها را فقط از اطاقهای رختکن و دوش جدا نمود و نتیجه گرفت که حضور درماتوفیتها و بعضی گونه های قارچی که بنام فرصت طلب بیمارزا معروف هستند مربوط به غلظت پایین مواد ضد عفونی کننده و تعداد شناگران و افراد آلوده به عفونتهای قارچی می باشد (۱۰). در مطالعه ما، قارچ درماتوفیت، تریکوفایتون منتاگروفیتیس (Trichophyton mentagrophytis) تنها از قسمت اطاق رختکن برای یکبار جدا گردید. حضور این درماتوفیت، ممکن است در اثر ارتباط شناگران با تیناپیدیس (Tinea pedis)، تیناکورپوریس (Tinea corporis) و یا سایر انواع درماتوفیتسها (Dermatophytosis) در دیوار و یا کف اطاق رختکن بوده است.

پژوهشگرانی مانند (Bolanos, 1991, reifer and ) (laugier, 1997, Attey etal 1990) نشان داده اند که



رعایت نکات بهداشت فردی و محیطی استخرها توجه نمایند.

قارچهای مخمری در محیط استخرها مربوط به استخر C با ۴۲/۹٪ و کمترین آن در استخر D با ۳/۴٪ بوده است.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر طرح مصوب کمیته پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه بوده و بدینوسیله نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند که از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه که بودجه طرح را تصویب کردند صمیمانه قدردانی نمایند. ضمناً از همکاری آقایان مهندس علیرضا ساعی فر و حیدر صمدی که در انجام طرح ما را یاری کرده‌اند نیز قدردانی می‌شود.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان قضاوت نمود که وجود قارچهای فرصت طلب بیماریزا در استخرهای مورد مطالعه احتمالاً به مقدار کلر آزاد باقیمانده، میانگین تعداد شناگران و افراد مبتلا به عفونتهای قارچی ارتباط دارد. لذا توصیه می‌شود. که مسئولین استخرها باید به سطوح استاندارد مقدار کلر آزاد باقیمانده و همچنین

### منابع

۱. مراغی شریف، جعفرزاده نعمت‌الله، حیدری‌نیا احمد: بررسی فون و فلور میکروبی در آب استخرهای اهواز، دومین سمینار کشوری بهداشت محیط. آبان ۱۳۷۸، جلد اول، ص ۷۶-۸۹.
۲. فتحی عبدالمجید، الهی رضا، شیخی فریبا، عظیمی‌زاده علی: بررسی آلودگیهای انگلی و قارچی در استخرهای عمومی مشهد و نقش کلر زنی در آن. اولین همایش ملی پژوهشی در شبکه‌های بهداشتی درمانی دانشگاه علوم پزشکی خراسان ۱۳۷۶، ص ۱۰-۲۲.
3. Detandt M, Nolard N. Dermatophytes and swimming pools seasonal fluctuation. *Mycoses* 1988; 31(10): 495-500.
4. Mercantini AM, Marsella R, Lambiase L, Fulvi E. Isolation of Keratinophilic fungi from floors in room in primary school. *Mycopathologia*. 1993; 82: 115-120.
5. Zaron L, Fischman O, Forjaz MHH, Oliveria AT. Dermatophytes in sporting activities. *Mykosen*. 1985; 28(8): 408-410.
۶. زینی فریده، امیرسیدعلی مهبد، امامی مسعود، قارچ شناسی پزشکی جامع. چاپ اول، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۷، ۳۷۶.
7. Maghozy SMN, Abdel-Mallek AK, Bagy MMK. Fungi in two swimming pools in Assiut town Egypt. *Zientrable Mikrubial*. 1989; 144: 213-216.
8. Fisher E. How long can dermatophytic fungi survive in water of swimming pools. *Dermatologica*. 1982; 165:352-354.
9. Bolanos B. Dermatophyte feet infection among students enrolled in swimming courses at a university. *Pool Bol Asoc PR*. 1991; 5: 181-184.
۱۰. شادزی شهلا، مقدس حسین پور، چاوگانی پور مصطفی، زارع افشین: بررسی آلودگیهای قارچی آب استخرهای عمومی شهر اصفهان. مجله علوم پایه پزشکی ایران. ۱۳۸۰. شماره ۱. ص: ۳۱-۲۸.
11. Sefried PL, Fraser DJ. Persistence of pseudomonas aeruginosa in chlorinated swimming pools. *Journal of Microbiol*, 1980; 26(3): 350-
12. American public Health Association. Standard methods for the examination of Association inc. Water and Waste Water. 16<sup>th</sup> ed. Washington DC, American public Health. 1985; 133-139-974.
13. Campbel MC, Stewart J C: The Medical Mycology handbook. New york, John wiley & Sons. 1980; 92-95.
14. Roy A, Paul MS: An Environmental Model for Swimming pool Bactriology. *Am J public for Swimming pool Bactriology*. *Am J public Health*. 1972; 62: 770-772.
15. Dingman J D: Public pool disinfection. *J Env Health*. 1990; 52: 341-343.

16. American Department of Health and Human Services: Swimming pools and disease control through proper Design and operation. Washington DC, HHs publication. 1988; 88-8319.
17. Feuerman EJ. On the occurrence pathogenic dermatophytes on some swimming pools from Telaviv area. Castellnia. 1977; 5(6): 121-12.
18. Anderson IH. In Vitro survival of human pathogenic fungi in Havaian Beach sand. Sbouradid. 1979; 17: 13-22.
19. Sorvillio FJ, et al: Swimming associated cryptosporidiasis. Am J Public Health. 1992; 5: 742-744.
20. Porter J D: Giardia transmission in a Swimming pool. Am J Pub Health. 1998; 78 (6): 659-62.
21. Water born diseases outbreaks. MMWR, CDC, Surveillance, 1988; 39 (19): 55-1.
۲۲. نرگس نماینده، بررسی فلور درماتوفیت استخرهای عمومی شنا و حمام سونا، پایان نامه دوره فوق لیسانس بهداشت عمومی، دانشگاه تهران، دانشکده بهداشت، ۱۳۷۶.
23. Reiffers J, Laugier P: Mycoces des pieds. Schweiz Rundso haw 1977; 63(28): 851-85.
24. Attye A, Auger P, Joly J; Incidence of occult athlete's facet in swimmers. Eur J Epidemiol. 1990; (6)3; 244-7.
25. Aho R, Hirny J. A survey of fungi and some indicator bacteria in chlorinatd of indoor public swimming pools, zentralbl Bacterial Mikrobial Hyg. 1981; 173(3-4): 242-9.