

وضعیت بهداشتی استخرهای شنای شهر بندرعباس در نیمه دوم سال ۱۳۸۲

کاووس دیندارلو^۱ موسی سلیمانی احمدی^۲ دکتر شهرام زارع^۳ حسین عبدی^۴ مهرگان حیدری^۵
^۱ مربی گروه بهداشت محیط^۲ مربی گروه حشره‌شناسی پزشکی^۳ استادیار پزشکی اجتماعی^۴ کارشناس مسئول بهداشت محیط مرکز بهداشت شهرستان
^۵ کارشناس علوم آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان
مجله پزشکی هرمزگان دوره نهم شماره اول بهار ۸۴ صفحات ۴۶-۴۱

چکیده

مقدمه: استخرهای شنا به عنوان یک مرکز تفریحی و به لحاظ ارتباط مستقیم گروههای مختلف انسانی به عنوان یک منبع بالقوه انتشار آلودگی‌ها است که در صورت عدم توجه به مسائل بهداشتی می‌تواند منبع انتقال و شیوع بیماریهای باکتریایی، قارچی و انگلی محسوب گردد. لذا مطالعه حاضر به منظور بررسی وضعیت بهداشتی استخرها به اجرا درآمد.

روش کار: در این مطالعه توصیفی از کلیه استخرهای فعال شهر بندرعباس بر اساس پیشنهادات منابع معتبر تعداد ۸۴ نمونه میکروبی و ۱۶۵ نمونه قارچی در حجم‌های ۱۰۰، ۲۵۰ و ۱۰۰۰ سی‌سی با فواصل زمانی دو هفته‌ای در شرایط استریل نمونه‌برداری تصادفی انجام و با محیط کشت مناسب آزمایشهای لازم بر روی نمونه‌ها شکل گرفت. میزان کلر باقیمانده آزاد و کدورت آب به روش استاندارد اندازه‌گیری و ثبت شد. داده‌ها با استفاده از شاخص‌های تمایل مرکزی و ضریب همبستگی پیرسون مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: کلرزنی آب استخرها در ۴۷/۳ درصد موارد مطلوب، ۱۷/۵ درصد نامطلوب و ۳۵/۲ درصد صفر، دامنه تغییرات pH ۶/۸ تا ۷/۸، کدورت در همه موارد پایین‌تر از ۱ NTU و در مورد دو استخر دامنه تغییرات از ۱/۴ تا ۹/۴ بود و ۱۸ درصد از کل نمونه‌ها دارای آلودگی کلیفرمی بودند. درصد کلرزنی با فراوانی کلیفرمها ارتباط مستقیم و معنی‌دار به دست آمد ($r=0.625$, $P < 0.05$). شایعترین قارچهای جدا شده شامل آسپرژیلوس نیجر با ۴۴/۱۱ درصد، گونه‌های مخمری با ۳۵/۸ درصد، کاندیدا با ۳۳/۰۹ درصد، گونه‌های دیگر آسپرژیلوس با ۳۲/۶۳ درصد، فوزاریوم با ۲۷/۲۹ درصد، گونه‌های کلادوسپوریوم با ۲۵/۷۹ درصد و موکور با ۲۱/۰۹ درصد بوده است که ارتباط مستقیم و معنی‌داری با کلرزنی نداشت. متصدیان به طور متوسط به ۸۰ درصد نکات ایمنی و شناگران به طور متوسط به ۶۰ درصد نکات بهداشتی خود توجه داشتند.

نتیجه‌گیری: توجه به گندزدایی آب، کنترل کدورت و pH در کاهش آلودگی میکروبی موثر است اما گندزدایی تنها راه پیشگیری از آلودگی‌های قارچی نیست. به نظر می‌رسد رفتارهای بهداشتی از جمله دوش گرفتن با صابون قبل از ورود به استخر، استفاده صحیح از حوضچه پاشویی و بهسازی اساسی محیط استخر در کاهش آلودگی قارچی موثر باشد.

کلیدواژه‌ها: استخرهای شنا - وضعیت بهداشت - خدمات بهداشتی - بندرعباس

نویسنده مسئول:
کاووس دیندارلو
دانشکده بهداشت - دانشگاه
علوم پزشکی هرمزگان
بندرعباس - ایران
تلفن: ۳۳۳۸۵۸۳ ۷۶۱ ۰۹۸

دریافت مقاله: ۸۳/۵/۲۰ اصلاح نهایی: ۸۳/۱۲/۱۵ پذیرش مقاله: ۸۴/۱/۲۱

مقدمه: بهداشت فردی و عمومی برخوردار است. لذا می‌تواند همانند یک منبع بالقوه انتشار آلودگیهای بیولوژیکی عمل نموده و عامل انتقال و شیوع بیماریهای قارچی و انگلی محسوب گردد(۱).

استخرهای شنا به عنوان یکی از مراکز تفریحات آبی و عمومی که ارتباط مستقیم و مداوم با گروههای مختلف انسانی دارد، از درجات گسترده‌ای در زمینه

روش کار:

این پژوهش توصیفی که جامعه مورد مطالعه آن کلیه استخرهای فعال بندرعباس بود در نیمه دوم سال ۱۳۸۲ انجام گرفت. جمع‌آوری نمونه‌ها بر اساس پیشنهاد سالواتو با فواصل دو هفته‌ای در بطریهای دهانه گشاد و استریل شده حاوی تیوسولفات سدیم و از عمق ۶۴ سانتی‌متری سطح آب و در نزدیکی آبهای خروجی از استخر به صورت تصادفی برداشت و در سریعترین زمان ممکن به آزمایشگاه ارسال شد. آزمایشهای میکروبی بر اساس استاندارد متد و به روش ۹ لوله‌ای و برای هر استخر ۷ نمونه و در کل ۸۴ نمونه برداشت و میزان MPN تعیین گردید (۱۲). آزمایش قارچ نیز بر روی استخرهای فعال به روش تصادفی و برای هر استخر ۷ نمونه، در سه حجم ۱۰۰، ۲۵۰ و ۱۰۰۰ سی‌سی و جمعاً ۱۶۵ نمونه در شرایط کاملاً استریل نمونه‌برداری و به صورت ممبران فیلتر با منافذ ۰/۳ میکرون و بر طبق روش BUCK با استفاده از محیط کشت (سابارو دکستروز آگار-S-SC و SCC) در محیط آزمایشگاه و در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد مورد کشت و بررسی قرار گرفت. جهت شناسایی مخمرها از محیط کشت کورن میل آگار با کشت خطی و قارچهای کچلی (سaproفیت‌ها و درماتوفیتها) از روش تیزمان استفاده شد (۱۳، ۱۴). همچنین پارامترهای کلر باقیمانده آزاد، pH با استفاده از کیت کلر سنج DPD و کورت با استفاده از دستگاه کورت سنج مدل DRT-15EC با نشان Lovibond ساخت آمریکا با دامنه اندازه‌گیری (۱۰۰-۰) NTU و جهت بررسی نکات بهداشتی و نکات ایمنی پارامترهای مربوط به هر کدام از آنها از فرم آیین‌نامه مقررات بهداشتی استخرهای شنا استخراج و برای هر استخر مورد بررسی قرار گرفت سپس با اهمیت یکسان به درصد تبدیل شد (۱۵). تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس شاخص‌های مرکزی و ضریب همبستگی پیرسون انجام شد.

نتایج:

جدول شماره (۱) نشان می‌دهد که وضعیت رعایت نکات ایمنی توسط متصدیان به طور متوسط ۸۰ درصد رعایت نکات بهداشتی شناگران به طور متوسط ۶۰ درصد بود، نتایج مربوط به سایر پارامترها نیز در همین جدول ارائه شده است.

در دهه ۱۹۷۰ برادلی با درک چگونگی ارتباط بین آب و بیماریهای ناشی از آن، بیماریهای منتقله از طریق استخرهای شنا را به عنوان "Water born disease" طبقه بندی نمود (۲). علل بیماری در استخرهای شنا شامل تماس با آب و بلعیدن آب ناسالم می‌باشد و طیف بیماریها وسیع بوده و شامل بیماریهای گوارشی، عفونی، پوست، چشم و بیماریهای انگلی و قارچی است. بیماریهای مزبور در صورت تخلیه مداوم مخاط بینی، چشم، گوش، دفع ادرار به صورت ناخواسته و آلودگی‌های پوستی شناگران همراه با عدم کنترل pH و تزریق دقیق مواد گندزدا و عدم رعایت نکات بهداشتی تسریع می‌گردد (۱).

تحقیقاتی که توسط بلانسون در میان دانشجویان یک دانشگاه که در مسابقات شنا شرکت می‌کردند انجام گرفت، قارچهایی از گونه ترکوفاتون، روبروم، اپیدموفایتون، فلوکوزوم و کاندیدا آلبیکانس را از عفونتهای پای شناگران جدا کردند (۲).

مطالعات انجام گرفته در کشور مصر نیز قارچهایی شامل اسپرژیلوس فرمیگاتوس، اسپرژیلوس نیجر، پنسیلیوم و تریکوفایتون را از آب استخرهای شنا جدا کردند (۳). همچنین مطالعات دنت، منگیاوتی و فیشر درماتوفیت و سایر قارچها را از آب و اطراف استخرهای شنا نشان داده است (۱، ۴، ۵). بر اساس مطالعات دکتر نانبخش و همکاران بر روی آلودگی‌های قارچی و انگلی استخرهای عمومی شهر ارومیه شایعترین قارچهای جدا شده اسپرژیلوس با ۵۶/۲۵، کاندیدا با ۲۲/۹ و رهیزوپوس ۴/۱۶ درصد گزارش شده است (۶). بررسی‌های دیگری که در استخرهای شنای اصفهان و مشهد انجام گرفته است تعدادی از قارچهای درماتوفیت و غیر درماتوفیت را از آب استخر جدا نموده‌اند (۷، ۸).

هدف از این مطالعه با توجه به شرایط ویژه شهر بندرعباس از نظر اقلیمی و کثرت متقاضیان و نیز فعال بودن تعداد زیادی استخر با دوره بهره‌وری طولانی، بررسی وضعیت بهداشتی استخرهای شنا بوده است تا با شناخت وضعیت موجود، راهکارهای مناسب جهت ارتقاء وضعیت بهداشتی به مسئولین ارائه شود.

جدول شماره ۱ - اطاعات کلی استخرهای شنای فعال بندرعباس

نام استخر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
مالکیت	دولتی	دولتی	دولتی	دولتی	دولتی	خصوصی	دولتی	دولتی	دولتی	دولتی	خصوصی	دولتی
مساحت استخر (تربیع)	۱۰۰	۱۰۰	۴۵۰	۳۴۰	۵۶۱	۳۰۰	۱۸۰	۳۰۰	۳۰۰	۴۸۱	۴۳۲	۱۶۰
تراکم جمعیت	۸۰	۸۰	۳۰۰	۶۰	۱۲۰	۴۰۰	۵۰	۴۰	۷۰	۳۰	۸۰	۷۵
نحوه جریان آب	مدار بسته	مدار بسته	مدار بسته	مدار بسته	مدار بسته	مدار بسته	مدار بسته	مدار بسته	مدار بسته	مدار بسته	مدار بسته	مدار بسته
تعداد دوش	۱۰	۶	۱۲	۱۰	۲	۷	۴	۴	۴	۸	۳	۱۰
تعداد توالت	۲	۲	۲	۶	۲	۳	۲	۱	۳	۴	۳	۳
تعداد آبخوری	۰	۱	۱	۲	۰	۱	۱	۱	۰	۲	۱	۰
زمان فعالیت (ساعت)	۴	۷	۱۱	۶	۴	۱۰	۶	۳	۶	۹	۴	۶
زمان هر گروه	۱/۵	۱	۱	۱/۲۵	۱	۱	۲	۱	۳	۱/۵	۱/۵	۳
نوع استخر	روباز	سرپوشیده	سرپوشیده	روباز	سرپوشیده	سرپوشیده	سرپوشیده	روباز	سرپوشیده	روباز	سرپوشیده	سرپوشیده
رعایت نکات بهداشتی (%)	۵۰	۶۶/۶	۶۶/۶	۶۶/۶	۶۶/۶	۶۶/۶	۶۶/۶	۵۰	۶۶	۸۳	۵۰	۵۰
رعایت نکات ایمنی (%)	۸۷/۵	۷۵	۷۵	۱۰۰	۷۵	۸۷/۵	۸۷/۹	۷۵	۸۷	۸۷	۸۷/۵	۷۵

است که ضریب همبستگی پیرسون نشان می‌دهد درصد فراوانی کلیفرمها در آب استخر ارتباط مستقیم و معنی‌دار با وضعیت کلرزی آن دارد ($r=0.625$, $P < 0.05$).

شایعترین قارچهای جدا شده در استخرها شامل آسپرژیلوس نیجر با ۴۴/۱۱ درصد، گونه‌های مخمری با ۳۵/۸، کاندیدا با ۳۳/۰۹، گونه‌های دیگر آسپرژیلوس با ۳۲/۶۳، فوزاریوم با ۲۷/۲۹، گونه‌های کلادوسپوریوم با ۲۵/۷۹ و موکور با ۲۱/۰۹ بوده است که در جدول شماره ۳ آمده است.

نتایج بررسیها نشان داد که دامنه تغییرات pH ۶/۸ تا ۷/۸ و کدورت کمتر از ۱ NTU می باشد ضمن اینکه در استخرهای شماره ۱ و ۵ در ۲۵ درصد موارد بالاتر از حد استاندارد با دامنه تغییرات ۱/۴ NTU تا ۹/۴ بود. وضعیت کلرزی در ۴۷/۳ درصد موارد مطلوب، ۳۵/۲ درصد صفر و ۱۷/۵ درصد نامطلوب (کمتر از ۶/ و بالاتر از ۱/۵ میلی‌گرم در لیتر) حاصل شد. در استخرهای شماره ۱ و ۵ و ۱۱ و ۱۲ بیشتر موارد صفر بود، نتایج این بخش در جدول شماره ۲ ارائه گردیده

جدول شماره ۲ - وضعیت کلرزی، pH، کدورت و آلودگی کلیفرمی در استخرهای شنای شهر بندرعباس

استخر محل نمونه‌گیری	مطلوب	نامطلوب	کلرزی آب (%) صفر	دامنه تغییرات pH	گستره کدورت (NTU)	آلودگی کلیفرمی (%)
۱	۰	۲۰	۸۰	۷/۶-۷/۸	۱/۴-۹/۴	۳۳
۲	۷۲	۱۳	۱۵	۷/۶-۷/۸	۲-۹۳	۰
۳	۷۰	۳۰	۰	۶/۸-۷/۸	۲-۹	۱۲
۴	۵۰	۰	۵۰	۷/۶-۷/۸	۲-۴۶	۲۰
۵	۳۳	۰	۶۶	۶/۸-۶/۹	۴-۲	۳۳
۶	۸۰	۲۰	۰	۷/۶-۷/۸	۰/۱۹-۶۲	۰
۷	۲۸	۲۸	۴۴	۷/۶-۷/۸	۶-۷۸	۵۰
۸	۵۰	۵۰	۰	۷/۵-۷/۸	۴-۶	۰
۹	۳۳	۳۳	۳۳	۷/۱-۷/۸	۴۵-۹۸	۳۳
۱۰	۶۷	۰	۳۳	۷/۶-۷/۸	۲-۸	۰
۱۱	۳۴	۱۶	۵۰	۷/۴-۷/۸	۴-۷	۳۳
۱۲	۵۰	۰	۵۰	۷/۴-۷/۸	۲-۸	۰
میانگین	۴۷/۲۵	۱۷/۵	۳۵/۱	۰	۰	۱۷/۸۳

جدول شماره ۳ - توزیع فراوانی شایعترین قارچهای جدا شده از آب استخرهای شهر بندرعباس بر حسب درصد نمونه‌ها

ردیف	استخر	قارچ								
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۱۱	
۱	Candida	۲۵	۶۰	۰	۰	۳۳	۳۳	۱۴	۶۶/۶	۳۷/۸۷
۲	Yeast sp	۲۵	۳۰	۲۰	۱۶/۶	۳۳	۳۳	۴۳	۶۶/۶	۴۷/۵۳
۳	Rhodotoralal	۲۵	۰	۱۰	۰	۳۳	۰	۰	۶۶/۶	۲۲/۲۰
۴	Aspergillus niger	۳۳/۳	۳۰	۴۰	۱۶/۶	۶۶	۴۴/۴	۲۸/۵	۶۶/۶	۴۶/۵۰
۵	Aspergillus sp	۲۵	۳۰	۲۰	۱۶/۶	۶۶	۴۴/۴	۴۳	۰	۲۹/۸۳
۶	Penicilium sp	۱۶/۶	۲۰	۶۰	۳۳	۰	۳۳/۳	۰	۰	۱۱/۱۰
۷	Mucor	۲۵	۳۰	۲۰	۰	۳۳	۱۱/۱	۲۸/۵	۰	۱۳/۲۰
۸	Rizomucor	۲۵	۱۰	۰	۰	۰	۰	۲۸/۵	۰	۹/۵۰
۹	Rhizopus	۸/۲	۲۰	۰	۰	۰	۰	۱۴	۰	۴/۶۷
۱۰	Fusarium	۳۳/۳	۵۰	۳۰	۰	۰	۴۴/۴	۰	۳۳/۳	۲۵/۹۰
۱۱	Cladosporium sp	۲۴/۳	۴۰	۱۰	۰	۰	۴۴/۴	۲۸/۵	۳۳/۳	۴/۳۵-۶۷/۴۰
۱۲	Syncephalastrum sp	۲۵	۰	۰	۱۶/۰۶	۰	۰	۱۴	۰	۸/۳۷
۱۳	Nigrospora	۱۶/۶	۱۰	۰	۰	۰	۱۱/۱	۱۴	۰	۱۱/۱۰
۱۴	Trichoderma	۱۶/۶	۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۳۳/۳	۱۱/۱۰
۱۵	Sgopulariopsis	۸/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۳/۳	۶/۶۷
۱۶	Stemphylium	۰	۱۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۲۰	۰/۰۰
۱۷	Caninghamella	۱۶/۶	۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۹/۴۷
۱۸	Alternaria	۲۵	۵۰	۰	۱۶/۶	۰	۴۴/۴	۱۴	۰	۰/۰۰
۱۹	Trichophyton	۸/۲	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷/۴۰
۲۰	Microsporium	۰	۱۰	۱۰	۰	۰	۲۲/۲	۰	۰	۰/۰۰
۲۱	Epidermophytum	۸/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۲	Verticillium	۰	۰	۰	۰	۰	۸/۲	۱/۶۶	۰	۰

بحث و نتیجه‌گیری:

کلرزنی و فراوانی کلیفرمها ارتباط مستقیم و معنی‌دار وجود دارد ($r=0.625$, $P < 0.05$) که با تحقیق آقای پل مطابقت دارد.

مطالعات انجام شده در دنیا (۱، ۴، ۱۰، ۱۱) و داخل کشور (۶، ۷، ۸، ۹) نشان‌دهنده آن است که باید آب استخرها از نظر آلودگی‌های قارچی و میکروبی مورد بررسی قرار گیرد. بررسی‌هایی که توسط ریفرز و همکاران در استخرهای شنا انجام شده نشان‌دهنده آن است که شناگران مبتلا به کچلی پا می‌توانند از طریق زوائد کراتین حاوی قارچ، آب استخرها را آلوده نمایند (۵). در این مطالعه اسپرژیلوس نیجر با ۴۴/۱۱ درصد، گونه‌های مخمری با ۳۵/۸، کاندیدا با ۳۳/۰۹، گونه‌های دیگر اسپرژیلوس با ۳۲/۶۳، فوزاریوم با ۲۷/۲۹، گونه‌های کلادوسپوریوم با ۲۵/۷۹ و موکور با ۲۱/۰۹ شایعترین قارچهای جدا شده از آب استخرها بوده است این مطالعه

تحقیقی که توسط روی پل در سال ۱۹۷۲ در آمریکا انجام شد نشان داد که هر گاه میزان pH، کلر باقیمانده آزاد و بار شنا در استخر اندازه‌گیری شود می‌توان با اطمینان ۹۵ درصد در خصوص میزان آلودگی میکروبی قضاوت کرد (۹). در این مطالعه دامنه تغییرات pH آب استخر ۶/۸ تا ۷/۸ می‌باشد که استاندارد مربوطه را تامین می‌کند (۱۰). میزان کلر باقیمانده آزاد بر اساس استانداردهای توصیه شده ۱ تا ۲ میلی‌گرم در لیتر (۴ و ۱۱) و در pH ۷/۵-۷/۶ مقدار کلر باقیمانده ۰/۶ پی‌پی‌ام به منظور جلوگیری از سوزش چشم توصیه شده است (۱۲). در این مطالعه ۴۷/۳ درصد نمونه‌ها دارای کلر در حد استاندارد، ۱۷/۵ درصد نامطلوب (کمتر یا بیشتر از مقادیر توصیه شده) و ۳۵/۲ درصد صفر بوده است که بر اساس جدول شماره ۲ در سطح خطای ۵ درصد بین وضعیت

بهبودی اساسی محیط استخر، استفاده از دوش و شستن بدن با صابون قبل از ورود به استخر و حوضچه پاشویی ذکر نمود. لذا توصیه می‌شود با نظارت و کنترل کیفیت آب استخر و بهسازی محیط آن بر اساس استانداردها و آموزش متصدیان و نصب تابلوهای آموزشی در جایگاههای خاص استخر در جهت کنترل آلودگی‌ها اقدام شود.

سپاسگزاری:

بدینوسیله از حوزه معاونت آموزشی و پژوهش دانشگاه بخاطر تأمین هزینه اجرای این طرح تحقیقاتی تشکر می‌گردد ضمناً لازم است از همکاری جناب آقای مهندس ولی علیپور و سرکار خانم فاطمه کاظمی و سایر همکاران بهداشت محیط تقدیر می‌شود.

نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین فراوانی قارچها و کلرژنی وجود ندارد ولی به نظر می‌رسد بهسازی محیط استخر و رفتارهای بهداشتی شناگران از جمله استفاده از صابون و دوش گرفتن قبل از ورود به استخر و استفاده از حوضچه‌های پاشویی در کاهش آلودگیهای قارچی موثر است که در مطالعات آقای دکتر نانبخش و همکاران نیز به این موضوع اشاره شده است (۶).

بر اساس نتایج هیچکدام از استخرهای مورد مطالعه اطلاع دقیقی در خصوص درصد کلر حوضچه پاشویی و چگونگی استفاده شناگران از آن را نداشتند که احتمال می‌رود این موضوع باعث تشدید آلودگی قارچی می‌گردد. فرایندهای موثر در ارتقاء کیفیت آب استخر به منظور پیشگیری از انتشار آلودگیهای میکروبی را می‌توان، توجه به گندزدایی، کنترل کدورت، pH و رعایت نکات بهداشتی توسط شناگران و برای آلودگیهای قارچی،

References

منابع

1. James D, Dingman R. Public pool disinfection. *J Environ Health* 1990; 529: 341-343.
2. Blandson B: Dermatophyte feet infection among students enrolment in swimming courses at a university pool. *Bol Asoc Med PR* 1991; 83(5):181-184.
3. Maghazer S, Abdel-Mallek AY. Fungi in two swimming pools in assuit town, Egypt. *Zentralbl Microbiol* 1989; 1(3): 213-216.
4. Mangiarotti AM, Garretta G. Keranophilic fungi isolated from a small pool. *Mycopathologia* 1994; 85: 9-11.
5. Fischer E. How long fo dermatophytes survive in water of indoor pools. *Dermatologica* 1982; 165(4): 352-354.
6. نانبخش. حسن، حضرتی تپه. خسرو. بررسی آلودگیهای قارچی، انگلی و میکروبی استخرهای شنای شهر ارومیه. چهارمین همایش کشوری بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی یزد. ۱۳۸۱.
7. شادی. شهلا، مقدس حسن‌پور، شادگانی مصطفی، زارع افشن. بررسی آلودگیهای قارچی آب استخرهای عمومی شهر اصفهان. مجله علوم پزشکی ایران. شماره ۱، بهار ۱۳۸۰، صفحه ۲۸-۳۰.
8. فتحی عبدالحمید، الهی رضا. بررسی آلودگیهای انگلی و قارچی در استخرهای عمومی شهر مشهد و نقش کلرژنی در آن. اولین همایش ملی پژوهش در شبکه‌های بهداشتی درمانی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۱۳۷۶.
9. Paul RA. An environmental model for swimming pool bacteriology. *Am J Public Health* 1972; 62: 770-772.
10. Detandt M, Nolard N. Dermatophytes and swimming pools: seasonal fluctuation. *Mycoses* 1998;31(10):450-500.
11. Refeers J. Logier P. Mycoses despide. *Scheeiz Rundschall Med* 1997;63(28):851-856.
12. Greenberg AE, Clesceri LS, Eaton AD. Standard methods for examination of water and wastewater. 19th ed. Washington: APHA NW; 1995.

13. Buck JD, Bubacis BM. Membrane filter procedure for enumeration of candida albicans in natural waters. *Appl Environ Microbiol* 1978;35(2):237-242.
14. Rabler PW. Water examination by membrane filter and MPN procedures. *Am J Public Health* 1954;44:379.

. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. آیین‌نامه قانون ماده ۱۳ مواد خوردنی و آشامیدنی و آرایشی و بهداشتی. بهداشت محیط. ۱۳۸۱.