

## Evaluation of the Health and Hygienic Condition of Swimming Pools in Mashhad City in Different Seasons of 2018

### ABSTRACT

**Background and Aim:**Swimming pools are one of the most important sport and recreational areas where health tips must be followed, or adverse results will threaten the health of the whole society. Objective: The aim of this study was to identify and evaluate the health and hygienic status of the swimming pools as well as water health status in public swimming pools in Mashhad in spring, summer and autumn seasons of 2018.

**Materials and methods:** This practical research was carried out to identify the relevant risks, by field observations for assessing the hygienic condition of indoor areas in 64 swimming pools. For data collection in the present study, valid and reliable questionnaires of general information and human resources (14 question), health assessment (37 questions), and water quality control instruction of Mashhad's swimming pools were used. Parametric analysis of variance was utilized for normal data, and non-normal data were analyzed by Kruskal-Wallis nonparametric test by considering  $P < 0.05$ .

**Results:** The results of the evaluation of water quality by health centers indicated that the desirability amount of the residual chlorine, water pH, water temperature, water turbidity, thermophilic coliforms, heterotrophic bacteria, and water chemical quality was 86%, 96%, 95.44%, 92.44%, 96.49%, 94.96%, and 95.31%, respectively. Amount of the residual chlorine, water turbidity, and heterotrophic bacteria was below the expected level of 95%. The outcomes of the tests performed by Mashhad health and hygiene centers (supervision organization), and pool managers' self-control examinations revealed that the results of water pH, water temperature, thermophilic coliform, and water chemical tests were in total accordance with standards ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** The results showed that most of the health risks were related to the residual chlorine, turbidity, and microbial contamination of water by heterotrophic bacteria. Training swimmers and hygiene culture development have a pivotal role in controlling health risks.

**Keyword:** swimming pool, standards, health, swimmer

#### Abdolhamid Gohari

Department of Geography and Environment, Islamic Azad University. Central Tehran Branch, Tehran, Iran

#### Hosein Alidadi

Professor, Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

#### Ramazan Mirzaei

\* Professor, Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran. (corresponding author): Email: mirzaeir@mums.ac.ir.

Received: 2019/10/03

Accepted: 2020/01/17

**Document Type:** Research article

► **Citation:** Gohari A, Alidadi H, Mirzaei R. Evaluating the Health and Hygienic Condition of Swimming Pools in Mashhad City in Different Seasons of the Year 2018. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*. Winter 2020;5 (4): 292-302.

## ارزیابی وضعیت بهداشتی استخرهای شنای شهر مشهد در ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶

### عبدالحمید گوهری

کارشناسی ارشد مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست، دپارتمان جغرافیا و محیط، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

### حسین علیدادی

استاد مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

### رمضان میرزایی

✳ استاد مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. (نویسنده مسئول):

پست الکترونیک: mirzaeir@mums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲۷

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

## چکیده

**زمینه و هدف:** استخرهای شنا یکی از فضاهای ورزشی مهم و محلی تفریحی و ورزشی است که عدم رعایت نکات بهداشتی در آن می‌تواند اثرات ناگواری بر سلامت جامعه داشته باشد. مطالعه حاضر با هدف شناسایی و ارزیابی وضعیت بهداشتی فضای داخلی استخرها، وضعیت سلامت آب در استخرهای عمومی شهر مشهد در ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶ انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه کاربردی به منظور بررسی وضعیت بهداشتی فضای داخلی ۶۴ باب استخر عمومی مشهد انجام شد. برای جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها از پرسشنامه‌های اطلاعات عمومی و نیروی انسانی و ارزیابی بهداشت و پرسشنامه کنترل کیفی آب استخرهای شنای مشهد استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس و کروسکال والیس انجام شد. میزان  $p$  کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** در ارزیابی کیفیت آب توسط مراکز بهداشت، درصد مطلوبیت نتایج آزمایشات کلر باقی‌مانده، pH، دمای آب، کدورت آب، کلیفرم گرمایی، باکتری‌های هتروتروف و کیفیت شیمیایی آب به ترتیب ۰/۰۸، ۰/۰۳، ۰/۹۶، ۴۴/۴۴۹۵/۴۹۹۲/۹۶/۹۶ درصد بود. میزان کلر باقی‌مانده، کدورت آب و باکتری‌های هتروتروف کمتر از حد انتظار ۹۵ درصد بود. نتایج آزمایشات مراکز بهداشت مشهد و آزمایشات خودکنترلی مدیران استخرها نشان داد که نتایج آزمایشات pH آب، درجه حرارت آب، آزمایشات میکروبی از نظر کلیفرم گرمایی و آزمایشات شیمیایی آب با استاندارد مطابقت داشت ( $p < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** بیشترین خطرات بهداشتی مربوط به میزان کلر باقی‌مانده، کدورت و آلودگی میکروبی آب از نظر باکتری‌های هتروتروف است. آموزش شناگران و فرهنگ‌سازی بهداشتی، نقش مؤثری در کنترل خطرات بهداشتی دارد.

**کلید واژه‌ها:** استاندارد، استخر، بهداشت، شناگر

◀ **استناد:** عبدالحمید گوهری ع، علیدادی ح، میرزایی ر. ارزیابی وضعیت بهداشتی استخرهای شنای شهر مشهد در ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶. *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. زمستان ۱۳۹۸؛ ۵(۴): ۲۹۲-۳۰۱.

## مقدمه

استخرها به منظور جلوگیری از انتقال بیماری‌ها و بروز حوادث باید محلی باشد که از لحاظ بهداشتی مکان سالمی باشد. رعایت اصول بهداشتی این اماکن از توجه ویژه‌ای برخوردار است. در کشورهای پیشرفته قوانین خاص در مورد مکان‌های ورزشی به ویژه استخرهای شنا سرپوشیده که مکان حساس در ارتباط با مسائل بهداشتی می‌باشند، اعمال می‌شود. امروزه در کشورهای پیشرفته در زمان ساخت و ساز این استخرها، شرایط کمی و کیفی استخرهای سرپوشیده به گونه‌ای در نظر گرفته می‌شود که تحت آن شرایط نیازمندی‌های اساسی جسمی و روحی استفاده‌کنندگان تأمین شده و از بروز حوادث و انتقال بیماری‌های واگیردار جلوگیری شود (۱).

یکی از مهم‌ترین مسائل و موضوعات شهر مشهد به عنوان پایتخت فرهنگی جهان اسلام، توجه به صنعت گردشگری این شهر می‌باشد. این شهر دارای ظرفیت‌های چند ده میلیونی زائران و گردشگران به واسطه وجود بارگاه منور رضوی و سایر جاذبه‌های گردشگری در طول سال است (۲). انتظارات و سطح رضایت‌مندی گردشگران، مستلزم شناسایی نقاط ضعف موجود در منطقه می‌باشد. رضایت مشتری در صنعت گردشگری از اهمیت زیادی برخوردار است. بقاء، توسعه و موفقیت این صنعت به شدت وابسته به رضایت مشتری است. با توجه به علاقه مردم به ورزش‌های آبی، روزانه تعداد زیادی از افراد جامعه در استخرها حضور پیدا کرده و به فعالیت ورزشی می‌پردازند. عدم رعایت اصول بهداشتی در این استخرها می‌تواند عامل بازدارنده‌ای جهت حضور افراد باشد. همچنین استفاده همزمان افراد متعدد از استخر، با مسائل و خطرات بهداشتی همراه می‌باشد. بنابراین شناسایی عوامل خطرزا و برطرف کردن آن‌ها در زمینه بهداشتی می‌تواند علاوه بر جلوگیری از بروز بیماری‌ها، افزایش حضور و مشارکت افراد در این محیط‌ها را در پی داشته باشد (۳). مطالعات انجام شده نشان داده‌اند که مدیریت اشتباه استخرهای شنا می‌تواند باعث شیوع بیماری‌های منتقله از آب شود (۲). استخرهای شنا محل بسیار مناسبی برای انتقال بیماری‌های پوستی و عفونی می‌باشند. نقش مکان‌های عمومی

استحمام مانند استخرهای سرپوشیده شنا در گسترش عفونت‌ها مهم است.

این گونه اماکن بایستی به وسیله یکی از سازمان‌های زیربط، مورد کنترل و بازدید دقیق قرار گیرد تا خطری از هر نظر متوجه استفاده‌کنندگان آن از جمله بروز بیماری‌های پوستی، قارچی، اختلالات روده‌ای، اسهال، ناراحتی‌های چشم و گوش و بیماری‌های مقایرتی نگردد. باید سعی شود که آب این اماکن تا حد امکان پاک و عاری از موجودات بیماری‌زا باشد. شناگران مهم‌ترین منبع میکروارگانیسم‌ها با منشأ مدفوعی هستند. همچنین وارد شدن میکروارگانیسم‌های غیرمدفوعی ناشی از پوست، مو، بزاق یا موکوس به آب استخر، یکی دیگر از عوامل مهم انتقال پاتوژن‌ها و میکروارگانیسم‌های فرصت‌طلب است که نه تنها در اثر تماس با آب آلوده، بلکه در اثر تماس با سطوح لبه‌های استخر و کف دوش انتقال می‌یابد (۳). همچنین مواد شیمیایی مورد استفاده در استخرهای شنا جهت تصفیه و گندزدایی آب نیز می‌تواند خطراتی را برای شناگران یا کارکنان استخرها از طریق تماس پوستی و یا تنفس مواد فرار در محیط‌های سرپوشیده ایجاد نماید.

عمل دوش گرفتن قبل از ورود به استخر به شدت توصیه می‌شود تا خطر آلودگی زیستی و شیمیایی را کاهش دهد (۴). در بررسی شاخص‌های میکروبیولوژیکی و شیمیایی آب استخرها در بولونگا نتیجه گرفته شد که برنامه‌های ایمنی داخلی و مدیریت کارآمد، نقش مؤثری در کنترل کیفیت استخرهای مورد مطالعه آنها دارد که این امر بر اهمیت حضور مدیران و مسئولین فنی استخرها در دوره‌های آموزشی اشاره دارد (۵). طیف وسیع مراجعین به استخرها، دامنه نظارت و کنترل بهداشتی را گسترده‌تر نموده که توجهات بهداشتی وسیع و بیشتری را می‌طلبد، لذا کنترل و تطبیق استخرها با استانداردها بهداشتی و ایمنی ضروری است. ارتقای وضعیت بهداشت و ایمنی استخرهای شنا ضمن افزایش جاذبه و رغبت به فعالیت‌های ورزشی‌های آبی، سبب ارتقای سطح سلامت و ایمنی جامعه تحت پوشش آن می‌گردد (۳).

اعتبار محتوایی پرسشنامه‌ها از طریق تکنیک دلفی تعیین شد؛ بدین معنا که بعد از ساخته شدن چهارچوب اولیه چک‌لیست هر بخش مربوط به پرسش‌های پژوهش تفکیک و در زیر آن یک قسمت برای مشخص نمودن موارد یا پرسش‌های اضافی در انتهای پرسش‌های آن بخش گذاشته شد. چک‌لیست تهیه شده به ۲۰ نفر از افراد خبره در این امور ارائه شد و پس از جمع‌آوری نظرات در مورد پرسش‌ها و حذف برخی از آنها و اضافه شدن تعدادی دیگر از پرسش‌ها و با توجه به پیشنهادات افراد خبره، مجدداً چک‌لیست در فاصله زمانی ۱۰ روزه به ۱۰ نفر از افراد خبره برای ارزیابی مجدد ارائه شد. بعد از تدوین چک‌لیست‌ها و اعلام نامه کتبی از معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی مشهد به مراکز بهداشت مشهد، به منظور کسب اطلاعات در مورد استخرهای شنای شهر مشهد به مراکز بهداشت ۵ گانه شهرستان مشهد و هیئت شنا و نجات غریق شهر مشهد مراجعه شد. بعد از کسب اطلاعات لازم (تعداد، آدرس و تلفن استخرها) و با هماهنگی قبلی با کارشناسان بهداشت محیط و نیز مدیریت استخر، محققین به محل استخرها مراجعه و نسبت به کامل کردن چک‌لیست‌ها اقدام نمودند. تمام نتایج آزمایشات کنترل کیفی آب انجام شده توسط کارشناسان مراکز ۵ گانه مشهد و نتایج آزمایشات کنترل کیفی مدیران و مسئولین فنی استخرها (به تفکیک هر ماه در طول ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶) با مشارکت مراکز بهداشت مشهد جمع‌آوری شد و با استفاده از روش‌های آماری توصیفی توزیع فراوانی، درصد فراوانی، میانگین، میانه در قالب جداول و نمودار تعیین شد. جهت تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های نرمال از آزمون‌های پارامتری و داده‌های غیرنرمال از آزمون‌های ناپارامتری استفاده شد. به منظور بررسی مطلوب بودن وضعیت کیفیت شیمیایی و میکروبی آب با استاندارد از آزمون نسبت استفاده شد. میزان  $p$  کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

استخرهای شنا یکی از پرجاذبه‌ترین فضاهای تفریحی در کل طول سال بوده که مورد استفاده افراد متعدد قرار می‌گیرد. شنا اثرات بسیار سازنده‌ای در تأمین سلامت جسمی و روانی انسان دارد (۶). شنا از فواید سلامتی زیادی برخوردار است، اما از طرف دیگر آلودگی میکروبی آب استخرهای شنا از طریق سرایت و گسترش بیماری‌های عفونی، تهدید مهمی علیه بهداشت عمومی محسوب می‌شود. در مطالعه مارتین و همکاران که به ارزیابی کیفی آب استخرهای سائوپائولوی پرداختند، باکتری‌های هتروتروف (۷۰/۴٪) بالاترین نتایج مثبت را داشتند (۷). بر اساس نتایج مطالعه پاداپولوس و همکاران، ۳۲/۹٪ از نمونه‌ها با استانداردها مطابقت نداشتند (۸). سنجش شاخص‌های میکروبی کلیفرم گرم‌پای و شمارش بشقابی هتروتروفیک (HPC) (Heterotrophic Plate Count) و پارامترهای فیزیکی‌شیمیایی مؤثر بر کیفیت میکروبی شامل کدورت، کلر باقی‌مانده آزاد و pH برای توصیف وضعیت استفاده می‌شود (۹). مطالعه حاضر با هدف شناسایی و ارزیابی وضعیت بهداشتی فضای داخلی استخرها و وضعیت سلامت آب در استخرهای عمومی شهر مشهد در ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶ انجام شد.

## روش کار

جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه استخرهای عمومی شهر مشهد (بر اساس آمار مراکز بهداشت شهرستان مشهد تعداد ۷۱ استخر) بود که از بین آن‌ها ۶۴ استخر در زمان جمع‌آوری اطلاعات فعال و قابل بررسی انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفتند. در این تحقیق برای جمع‌آوری داده‌ها از ۳ پرسشنامه شامل: پرسشنامه‌های اطلاعات عمومی و نیروی انسانی و ارزیابی بهداشت و ایمنی استخرهای عمومی شنا و ارزیابی ایمنی برای استفاده معلولین، پرسشنامه بررسی کنترل کیفی آب استخرهای شنای مشهد (ثبت نتایج اقدامات اقدامات نظارت بهداشتی آب توسط مراکز بهداشت مشهد و پرسشنامه بررسی کنترل کیفی آب استخرهای شنای مشهد) (ثبت نتایج اقدامات اقدامات خودکنترلی بهداشتی آب توسط مدیران و مسئولین فنی استخرهای عمومی شنای مشهد) استفاده شد.

## یافته‌ها

به ترتیب ۰۸/۸۶، ۰۳/۹۶، ۴۴/۹۵، ۴۹/۹۶ و ۹۶/۹۴ درصد بود. این مقادیر برای نتایج آزمایشات خودکنترلی مدیران و مسئولین فنی استخرهای عمومی شنا به ترتیب ۱۸/۹۷، ۸۴/۹۶، ۸۲/۹۷، ۶۱/۹۷ و ۸۱/۹۶ درصد بود. تعداد دفعات آزمون‌های باکتریولوژی آب ماهیانه یک بار می‌باشد. همچنین با مقایسه نتایج درصد مطلوبیت در سه فصل مشخص شد که درصد مطلوبیت نتایج کلر، دمای آب، کدورت آب، نتایج آزمایشات کلیفرم گرمپای و نتایج آزمایشات باکتری‌های هتروتروف در فصل تابستان نسبت به دو فصل بهار و پاییز کمتر بود.

ویژگی‌های توصیفی نیروی انسانی مدیران و مسئولین فنی استخرهای عمومی شنا شهر مشهد در جدول ۱ ارائه شده است. بازرسی‌های نظارتی مراکز بهداشت از استخرهای عمومی شنا به‌طور میانگین ۱ تا ۲ بار هر ماه انجام شده بود که در حین بازدید در شیف‌ت صبح و بعدازظهر و ایام تعطیل از این اماکن نسبت به انجام آزمایشات کنترل کیفی آب در محل استخر و نیز نمونه‌برداری میکروبی و ارسال به آزمایشگاه اقدام شده بود. بر اساس نتایج بررسی‌ها، میانگین درصد مطلوبیت نتایج کلر، PH، دمای آب، کدورت آب، نتایج آزمایشات کلیفرم گرمپای و نتایج آزمایشات باکتری‌های هتروتروف استخرهای عمومی مشهد

جدول ۱. توصیف ویژگی‌های نیروی انسانی مدیران و مسئولین فنی استخرهای عمومی شنا شهر مشهد در سال ۱۳۹۶

متغیر	مدیریت	مسئول فنی
سابقه کار (سال)	۸/۵۵ ± ۸/۱۱	۱۱/۶ ± ۱۰/۹
سابقه نجات غریق (سال)	۷/۹۲ ± ۹/۹	-
وجود مدیریت یا مسئول فنی در استخر	دارد	۶۳
	ندارد	۲
جنسیت	مرد	۳۴
	زن	۷
	هر دو	۲۲
مدرک تحصیلی	دیپلم و فوق دیپلم	۳۱
	لیسانس	۲۲
	فوق لیسانس و بالاتر	۱۰
شرکت در دوره‌های آموزشی و تخصصی	بلی	۲۶
	خیر	۲۵

(مدفوعی)، باکتری‌های هتروتروف، لژیونلا، سودوموناس آئروژنوزا و استافیلوکوک اورئوس را عنوان نموده است، ولی به جهت عدم انجام آزمایشات لژیونلا، سودوموناس آئروژنوزا و استافیلوکوک اورئوس به‌صورت مستمر و دوره‌ای در تمام استخرها، امکان بررسی این آزمایشات میسر نبود، لذا فقط آزمایشات کلیفرم گرمپای و باکتری‌های هتروتروف که از اهمیت بالایی برخوردار هستند، مورد مطالعه قرار گرفت. جدول ۲ تعداد و درصد فراوانی استخرهای

در بررسی نتایج آزمایشات انجام شده، کیفیت شیمیایی تمام منابع آب مطابق با استاندارد ملی بود و آب آشامیدنی در تمام استخرهای شنا به‌صورت مجزا از آب شبکه شهری تأمین می‌شد. بر اساس نتایج این پژوهش، علی‌رغم اینکه آزمایشات میکروبی مورد نظر در استاندارد ملی کشور با کد ۱۱۲۰۳ و دستورالعمل مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت جهت بررسی کیفیت میکروبی آب ۵ نوع آزمایش شامل کلیفرم گرمپای

ولی تعداد آزمایشات انجام شده در حد متوسط بود، یعنی تعداد آزمایشات مطابق تعداد تعیین شده استاندارد نبود و تنها ۴ مورد (۶/۲۴٪) از استخرها در حد استاندارد و بالاتر از استاندارد تعیین شده آزمایشات را انجام داده بودند. سایر آزمایشات در جدول ۲ قابل بررسی می باشد.

شنای مشهد را که آزمایشات کنترل کیفی آب توسط مدیران و مسئولین فنی استخر در ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶ مطابق با حد استاندارد ملی بود را نشان می دهد. بر اساس داده های جدول ۲، ۱۲ مورد (۱۸/۷۵٪) از استخرها آزمایشات میکروبی را انجام نداده بودند. ۴۸ مورد (۷۵٪) از استخرها آزمایش ها را انجام داده بودند،

جدول ۲. مقایسه کمی تعداد و درصد فراوانی آزمایشات کنترل کیفی آب استخرهای شنای مشهد توسط مدیران استخرها در ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶

درصد انجام آزمایشات طبق استاندارد	صفر درصد	بیشتر از صفر و کمتر از ۱۰۰٪	۱۰۰٪ و بیشتر
متغیر	فراوانی (درصد)	فراوانی (درصد)	فراوانی (درصد)
حد انتظار استاندارد	۱۰ (۱۴/۶۲)	۱۵ (۲۳/۴۴)	۳۹ (۶۰/۹۴)
کلر باقی مانده آزاد	۳ آزمایش در روز	۱۴ (۲۱/۸۷)	۴۰ (۶۲/۵۰)
pH آب	۳ آزمایش در روز	۱۲ (۱۸/۷۵)	۳۷ (۵۷/۸۱)
دمای آب	۳ آزمایش در روز	۲۲ (۳۴/۳۸)	۲۸ (۴۳/۷۵)
کدورت آب	۱۲ (۱۸/۷۵)	۴۸ (۷۵)	۴ (۶/۲۵)
آزمایش میکروبی کلیفرم گرمپای	۱۲ (۱۸/۷۵)	۴۸ (۷۵)	۴ (۶/۲۵)
آزمایش میکروبی باکتری های هتروتروف	۱۲ (۱۸/۷۵)	۴۸ (۷۵)	۴ (۶/۲۵)

ستون آخر میزان فراوانی و درصد مطابقت کمی آزمایشات انجام شده نسبت به حد استاندارد ملی را نشان می دهد.

مقایسه نتایج آزمایشات کنترل کیفی آب توسط مراکز بهداشت و نتایج آزمایشات کنترل کیفی آب انجام شده توسط مدیران و مسئولین فنی استخرها در ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶ نمودار ۱ و جدول ۳ آورده شده است.

بر اساس جدول ۳ در بررسی ۵۷۶ فرم گزارش آمار ماهیانه اقدامات نظارتی مراکز بهداشت مشهد (از ۶۴ استخر در ۹ ماه اول سال ۱۳۹۶ به تفکیک هر ماه) و همچنین نتایج آزمایشات خودکنترلی مدیران و مسئولین فنی استخرهای عمومی شنا در شیفت صبح و بعدازظهر و ایام تعطیل از این اماکن در طول سه فصل، میانگین درصد مطلوبیت نتایج کلر باقی مانده، pH، دمای آب، کدورت آب، نتایج آزمایشات کلیفرم گرمپای و نتایج آزمایشات باکتری های هتروتروف استخرهای عمومی مشهد مقایسه شد که بیشترین درصد مطلوبیت مربوط به نتایج آزمایش کدورت و کمترین درصد مطلوبیت مربوط به درصد مطلوبیت کلر باقی مانده آزاد بود. تعداد دفعات آزمایشات کلر، pH، دمای آب و کدورت

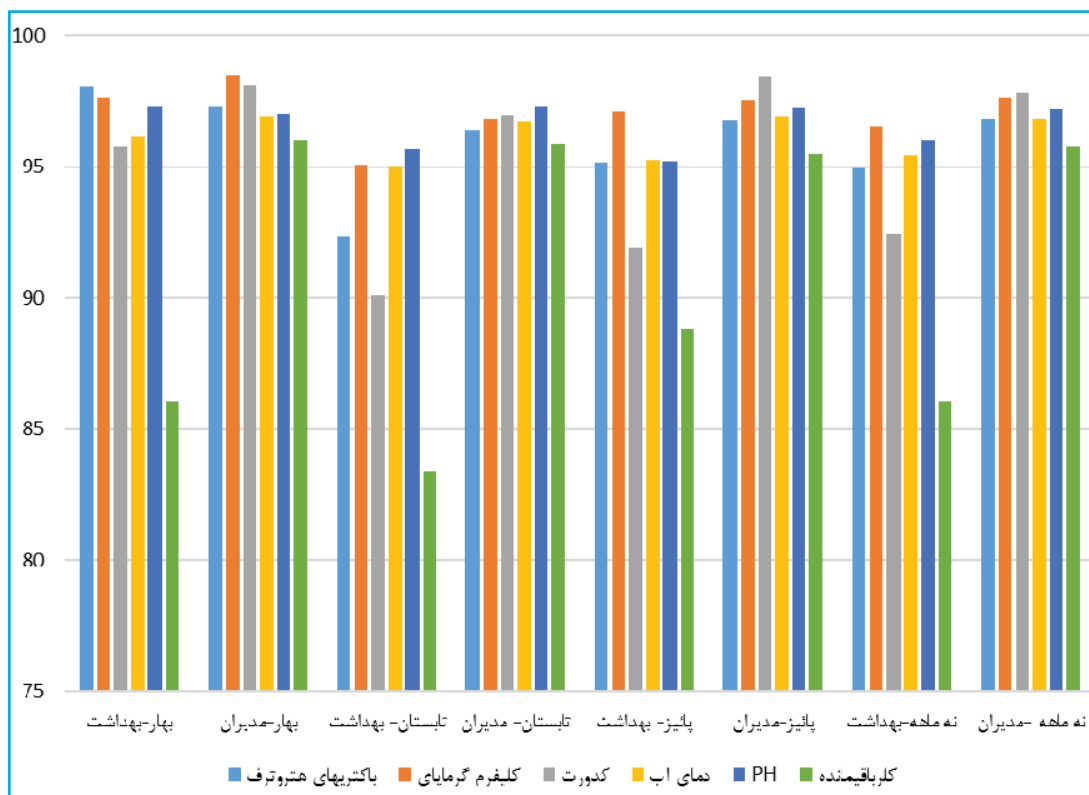
بین ۱ تا ۳ بار در روز و آزمون های باکتریولوژی آب به صورت هفته ای یک بار (مطابق استاندارد) انجام شد. همچنین در مقایسه نتایج درصد مطلوبیت به تفکیک سه فصل، درصد مطلوبیت نتایج آزمایشات دمای آب، کدورت آب، آزمایشات کلیفرم گرمپای و آزمایشات باکتری های هتروتروف در فصل تابستان نسبت به دو فصل بهار و پاییز کاهش نشان داد، ولی درصد مطلوبیت نتایج کلر باقی مانده و میزان pH بدین شکل نبود.

در مقایسه مجموع نتایج ۹ ماهه آزمایشات مراکز بهداشت و مدیران استخرها، علی رغم اینکه نتایج درصد مطلوبیت آزمایشات pH، دمای آب و آزمایش میکروبی کلیفرم گرمپای تا حدودی به هم نزدیک بود، ولی نتایج درصد مطلوبیت کلر باقی مانده، کدورت و میکروبی باکتری های هتروتروف با هم اختلاف معنی داری داشتند ( $p < 0/05$ ).

بر اساس جدول ۳ در بررسی ۵۷۶ فرم گزارش آمار ماهیانه اقدامات نظارتی مراکز بهداشت مشهد (از ۶۴ استخر در ۹ ماه اول سال ۱۳۹۶ به تفکیک هر ماه) و همچنین نتایج آزمایشات خودکنترلی مدیران و مسئولین فنی استخرهای عمومی شنا در شیفت صبح و بعدازظهر و ایام تعطیل از این اماکن در طول سه فصل، میانگین درصد مطلوبیت نتایج کلر باقی مانده، pH، دمای آب، کدورت آب، نتایج آزمایشات کلیفرم گرمپای و نتایج آزمایشات باکتری های هتروتروف استخرهای عمومی مشهد مقایسه شد که بیشترین درصد مطلوبیت مربوط به نتایج آزمایش کدورت و کمترین درصد مطلوبیت مربوط به درصد مطلوبیت کلر باقی مانده آزاد بود. تعداد دفعات آزمایشات کلر، pH، دمای آب و کدورت

جدول ۳. مقایسه نتایج کیفی آزمایشات کنترل کیفی آب استخرهای شنای مشهد توسط نظارت مراکز بهداشت و خودکنترلی مدیران و مسئولین فنی استخر در ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶

ردیف	شاخص	کلر باقی مانده	pH آب	دمای آب	کدورت آب	کلیفرم گرمایابی	باکتری های هتروتروف
۱	درصد مطلوبیت نتایج آزمایشات انجام شده نظارت مراکز بهداشت	۸۶/۰۸	۹۶/۰۳	۹۵/۴۴	۹۲/۴۴	۹۶/۴۹	۹۴/۹۶
۲	درصد مطلوبیت نتایج آزمایشات انجام شده مدیران استخرها	۹۵/۷۷	۹۷/۱۸	۹۶/۸۴	۹۷/۸۲	۹۷/۶۱	۹۶/۸۱
۳	مقایسه اختلاف درصد	۹/۶۹	۱/۱۵	۱/۴۰	۵/۳۸	۱/۱۲	۱/۸۵



نمودار ۱. مقایسه کیفی نتایج آزمایشات انجام شده توسط نظارت مرکز بهداشت و خودکنترلی مدیران استخرهای مشهد به تفکیک فصول بهار تابستان پاییز و ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶

بر اساس بررسی های به عمل آمده، کیفیت شیمیایی آب شرب شهری توسط مراکز بهداشت مشهد در آزمایشگاه معاونت بهداشتی دانشگاه و آب چاه اختصاصی استخرها توسط مدیران استخر با مشارکت آزمایشگاه معتمد بخش خصوصی سالیانه آزمایش شد که به میزان ۹۵/۳۱٪ مطابق با استاندارد بود.

در ارزیابی وضعیت بهداشتی استخرهای عمومی شنا با توجه به اینکه هر پرسش از ۵ زیرگزینه تشکیل شده است، پس از امتیازدهی به هر یک از زیرگزینه های هر پرسش و جمع آنها، برای هر پرسش امتیاز ۱ تا ۵ حاصل می گردد. سپس از میانگین امتیاز حاصل از کلیه پرسش های پرسشنامه ارزیابی وضعیت بهداشتی (شامل بخش های ارزیابی وضعیت بهداشتی کفشداری و رختکن، سرویس بهداشت، داخل محوطه استخر) مربوط به هر استخر شنا، نمره ارزیابی وضعیت بهداشتی هر استخر حاصل شد. آماره های توصیفی نمره ارزیابی وضعیت بهداشتی در جداول ۴ و ۵ وضعیت دارا بودن آنها به تفکیک رانشان می دهد.

جدول ۴. توصیف نمره ارزیابی وضعیت بهداشتی استخرهای عمومی شنای مشهد در ۹ ماهه اول سال ۱۳۹۶

ردیف	توصیف نمره ارزیابی	آماره‌های مرکزی و پراکندگی		
		میانگین	انحراف معیار	حداقل حداکثر
۱	وضعیت کل بهداشتی استخرهای شنا	۴/۴۴	۰/۴۸	۳ ۵
۲	وضعیت بهداشتی کفشداری و رختکن	۴/۵	۰/۵۵	۳ ۵
۳	وضعیت سرویس بهداشتی	۴/۴	۰/۵۷	۳ ۵
۴	وضعیت بهداشت داخل محوطه استخر شنا	۴/۵	۰/۶۲	۳ ۵

جدول ۵. توزیع فراوانی استخرهای شنای مشهد به تفکیک دارا بودن وضعیت بهداشتی کفشداری و رختکن، سرویس‌های بهداشتی و داخل محوطه فضای استخر

ردیف	توزیع فراوانی	دارا بودن تمامی سئوالات	فراوانی استخر	درصد فراوانی
۱	وضعیت بهداشتی کفشداری و رختکن	دارد	۵۲	۸۱
		ندارد	۲۲	۱۹
		کل	۶۴	۱۰۰
۲	وضعیت بهداشت سرویس بهداشتی	دارد	۲۶	۴۱
		ندارد	۳۸	۵۹
		کل	۶۴	۱۰۰
۳	وضعیت بهداشت داخل محوطه استخر شنا	دارد	۴۲	۶۶
		ندارد	۲۲	۳۴
		کل	۶۴	۱۰۰

با توجه به نتایج آزمون دوجمله‌ای (نسبت) در مورد تفاوت آزمایشات میکروبی باکتری‌های هتروتروف آب استخرهای مشهد با میزان استاندارد و با توجه به مقدار آماره آزمون و سطح معناداری ( $p=0/0001$ )، نسبت آزمایشات میکروبی مطلوب بیشتر از ۹۵٪ بررسی قرار گرفت که نتایج در جدول ۶ آورده شده است. بین میزان بهداشتی محوطه رختکن، محوطه سرویس‌های بهداشتی، محوطه دوش‌ها و محوطه داخلی استخرهای شهر مشهد با استاندارد مورد بررسی قرار گرفت که نتایج در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶. نتیجه آزمون دوجمله‌ای (نسبت) در مورد تفاوت وضعیت بهداشت استخرهای مشهد با میزان استاندارد

متغیر	وضعیت	تعداد	نسبت مشاهده شده	نسبت آزمون	سطح معنی داری
کلیه موارد بهداشتی	مطلوب	۲۰۷۲	۰/۹	۰/۸	$p=0/0001$
	نامطلوب	۲۹۶	۰/۱		
بهداشت رختکن	مطلوب	۵۵۹	۰/۹	۰/۸	$p=0/0001$
	نامطلوب	۸۶	۰/۱		
بهداشت سرویس‌های بهداشتی، دوش‌ها و توالت‌ها	مطلوب	۸۹۳	۰/۹	۰/۸	$p=0/0001$
	نامطلوب	۱۳۱	۰/۱		
بهداشت محوطه داخلی استخر	مطلوب	۶۲۳	۰/۹	۰/۸	$p=0/0001$
	نامطلوب	۸۱	۰/۱		



مطابق جدول ۶ و با توجه به سطح معناداری ( $p=0/0001$ ) در خصوص امکانات بهداشتی استخرهای شهر مشهد و همچنین سطح اطمینان مربوط به ابعاد بهداشت (بهداشت سرویس‌های بهداشتی، بهداشت رختکن‌ها و دوش‌ها و بهداشت محوطه داخلی)، بیش از ۸۰٪ استخرهای مشهد از نظر بهداشتی و تمام ابعاد بهداشتی در وضعیت مطلوب قرار داشتند.

### بحث

در این پژوهش وضعیت بهداشتی آب استخرهای سرپوشیده از نظر pH آب، میزان کلر باقی‌مانده آزاد، دمای آب، کدورت آب و نتایج آزمایشات میکروبی و شیمیایی با استانداردهای بهداشتی مورد بررسی قرار گرفت که بر اساس نتایج آزمایشات مراکز بهداشت مشهد (به‌عنوان ارگان نظارتی)، نتایج آزمایشات pH آب و درجه حرارت آب و آزمایشات شیمیایی آب با استاندارد مطلوبیت ۹۵٪ مطابقت داشتند، ولی نتایج آزمایشات کلر باقی‌مانده آزاد آب، آزمایشات کدورت آب و آزمایشات میکروبی آب از نظر باکتری‌های هتروتروف و کلیفرم گرمایی با استاندارد ۹۵٪ مطابقت نداشت.

نتایج مطالعه حاضر با نتایج سایر مطالعاتی که در آنها مقدار کلر استخرهای مورد مطالعه با استانداردها مطابقت نداشت و نتیجه گرفتند عدم کیفیت آب استخر به علت نبود گندزدایی درست و مناسب، کمبود آموزش کارکنان، عدم نگهداری درست و کمبود بازدیدهای به‌موقع از طرف بازرسان بهداشت می‌باشد (۱۰)، (۱۱)، مطابقت داشت. همچنین در مطالعه باریک‌بین و همکاران (۱۲) و نان‌بخش و همکاران (۱۳) میزان کدورت آب را بالاتر از حد استاندارد اعلام کردند و اجرای دقیق ضوابط و قوانین و نظارت دقیق‌تر بر نظافت شخصی قبل از ورود به استخر و به‌کارگیری بازرسان بهداشتی به‌صورت خصوصی (مسئول فنی) را جهت نظارت دقیق‌تر پیشنهاد نمودند که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت داشت. نتایج مطالعه محمودی و همکاران نشان داد کیفیت آب در بیش از ۸۰٪ از استخرهای شنای تهران در مقایسه با استانداردها در سطح

مطلوب و مورد انتظار قرار دارد (۱۴) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت. همچنین نتایج مطالعه حاضر با نتایج تحقیقات بیگی و همکاران که به بررسی کیفیت میکروبی آب از نظر باکتری‌های هتروتروف استخرهای شنای تهران پرداختند و نشان دادند تنها ۳۹/۶٪ کیفیت میکروبی آنها عالی و ۵۰/۴٪ کیفیت آن مناسب است (۹)، تا حدودی مطابقت داشت، ولی در مجموع آلودگی باکتریایی در مطالعه ما بالاتر بود. همچنین نتایج مطالعه آمالا و آرو که بیان کردند حدود ۴۰٪ آب استخرها دارای آلودگی میکروبی است (۱۵) و نتایج گیامپائولی و همکاران در ششمین کنفرانس بین‌المللی استخرهای شنا که در مقاله خود نتیجه‌گیری کردند بخش بزرگی از جمعیت جهان در معرض خطرات بهداشتی استخرهای شنا است که بیش از مصرف آب آلوده در جهان می‌باشد (۱۶)، با نتایج این پژوهش تا حدودی مطابقت داشت.

در مطالعه حاضر در بررسی وضعیت بهداشتی بخش داخلی فضای استخرهای شنای با الزامات عمومی استاندارد، وضعیت بهداشتی کفشداری و رختکن، وضعیت بهداشتی سرویس‌های بهداشتی (دوش‌ها و توالت‌ها) و وضعیت بهداشتی محوطه داخلی فضای استخرهای شهر مشهد با استاندارد ۸۰٪ مطابقت داشت.

نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه شفیعی و همکاران که نشان دادند وضعیت بهداشتی رختکن و سرویس‌های بهداشتی و محوطه داخلی استخرها نزدیک به استاندارد و به‌طور معنی‌داری بیشتر از مقدار متوسط است (۵)، مطابقت داشت.

بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر فقط ۶/۲۵٪ از استخرها تعداد آزمایشات میکروبی را مطابق با تعداد استاندارد انجام داده‌اند، لذا بایستی مقررات نهادهای نظارتی جهت افزایش تعداد آن آزمایشات میکروبی بهبود یابد تا اطمینان از سلامت آب استخرها بیشتر شود.

یافته‌های این پژوهش نشان داد امکانات استخرهای عمومی شنا جهت استفاده معلولین بسیار ضعیف می‌باشد؛ به‌طوری‌که تنها ۱۰/۳٪ از استخرها امکانات لازم را دارا می‌باشند. همچنین امکانات استخرهای عمومی شنا از نظر دارا بودن ویژگی‌های لازم

ظرفیت پذیرش باید مورد تأکید و نظارت دقیق قرار گیرد. دوش گرفتن مناسب و استفاده از سرویس‌های بهداشتی قبل از ورود به استخر و نیز احداث حوضچه کلر پا (به طوری که امکان انجام ۳ گام در آن وجود داشته و محلول کلر دارای غلظت ۱٪ بوده و به موقع تعویض گردد) در ورودی به حوضچه استخر و توالت‌ها، نقش مهمی در کاهش بار میکروبی آب توسط شناگران دارد و در نهایت تعیین و درج ظرفیت اسمی پذیرش شناگران در هر یک از استخرهای عمومی شنا توسط اداره ورزش و جوانان (بر اساس استاندارد ملی) در مجوزهای صادره (هنگام صدور مجوز یا تمدید آن) کمک مؤثری در جلوگیری از پذیرش بیش از حد شناگران در ایام تعطیل و آلودگی آب و شکایات مردمی خواهد نمود.

#### ملاحظات اخلاقی

نویسندگان تمام نکات اخلاقی شامل عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانه، تحریف داده‌ها و داده‌سازی را در این مقاله رعایت کرده‌اند. همچنین هرگونه تضاد منافع حقیقی یا مادی که ممکن است بر نتایج یا تفسیر مقاله تأثیر بگذارد را رد می‌کنند.

#### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه مدیران و کارشناسان محترم معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مراکز بهداشت مشهد، اداره ورزش و جوانان و همچنین از مدیران و مسئولین محترم فنی استخرهای عمومی شنای شهر مشهد و سایر افرادی که در انجام این تحقیق مساعدت نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

جهت برگزاری مسابقه بسیار ضعیف ارزیابی شد؛ به طوری که تنها ۱۴٪ استخرها شرایط لازم را دارا بودند. نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه شفیعی و همکاران که در مطالعه آنها وضعیت امکانات معلولین به طور معنی داری از مقدار متوسط کمتر بود و با استانداردهای موجود متناسب نبودند (۵)، مطابقت داشت. همچنین نتایج مطالعه لاتور و همکاران در ایتالیا نشان داد که مدیران در مورد عوامل ایمنی و بهداشتی استخرها، مخصوصاً مقدار کلر آب، حدود درجه حرارت آب و مقدار گردش روزانه آب استخر دانش اندکی دارند و نشان‌دهنده ضعف در ایمنی تأسیسات و فرآیند تصفیه آب است (۱۷) که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت داشت.

#### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد کلر باقی‌مانده آب کمتر از حد استاندارد است، لذا پیشنهاد می‌شود در استخرها از روش‌های نوین گندزدایی و سیستم‌های کنترل خودکار برای گندزدایی آب استفاده شود، زیرا هزینه‌ها را کاهش داده و از طریق سیستم تزریق خودکار کلر، مواد شیمیایی، pH، کدورت و دمای آب در سطح استاندارد کنترل می‌شود. همچنین مشخص گردید یکی از عوامل غیربهداشتی بودن آب استخر، مربوط به تصفیه آب می‌باشد، پذیرش بیش از حد شناگر در استخر توسط برخی مدیران در ایام تعطیل و شلوغ و عدم تناسب توان تصفیه آب توسط تأسیسات استخر و افزایش بار آلودگی آب استخر، باعث افزایش نارضایتی شناگران شده و سلامت آنها را به مخاطره می‌اندازد، لذا رعایت

## References

- 1- [https://www.civilica.com/Paper-ESPME04-ESPME04\\_026.html](https://www.civilica.com/Paper-ESPME04-ESPME04_026.html). Hesamirani H, Jafarzadehaghifard N, Eetesam A, Karimimorghani Z. Identification and Risk Assessment of Health and Environmental Hazards (HSE) in Tehran Swimming Pools. 4th International Conference on Environmental Planning and Management, Faculty of Environment, University of Tehran. 2017. (Persian).
- 2- Fadaei A, Amiri M. Comparison of Chemical, Biological and Physical Quality Assessment of Indoor Swimming Pools in Shahrekord City, Iran in 2013. *Glob J Health Sci*. 2015 May; 7(3): 240-248. (Persian)
- 3- Galle F, Dallolio L, Marotta M, Raggi A, Onofrio V, Liguori G, Toni F, Leoni E. Health-Related Behaviors in Swimming Pool Users: Influence of Knowledge of Regulations and Awareness of Health Risks. *Int J Environ Res Public Health*. 2016; 19; 13(5), 513.
- 4- Pasquarella C, Veronesi L, Napoli C, Castaldi S, Pasquarella ML, Saccani E, Colucci ME, Auxilia F, Gallè F, Di Onofrio V, Tafuri S, Signorelli C, Liguori G. Swimming pools and health-related behaviours: results of an Italian multicentre study on showering habits among pool users. *Public Health*. 2013; 127(7):614-9.
- 5- Shafiee S, Khalili far M, shabani S. Comparison of the Health and Safety of Guilan Indoor Pools with National

- and International Standards. Biannual Journal of Sport Development and Management. 2015; 5, 2(9): 161-176. (Persian)
- 6- MH.Mehdinezad (M.Sc). The determination of quality of healthy indicators in swimming pools in Gorgan. J Gorgan Univ Med Sci. 2003; 5 (2):89-95. (Persian)
- 7- Martins MT, Sato MIZ, Alves MN, Stoppe NC, Prado VM and Sanches PS. Assessment of microbiological quality for siwemming pool in south America. J Water Res 1999; 29(10): 2417-20.
- 8- Papadopoulou C, Economou V, Sakkas H, Gousia P, Giannakopoulos X, et al. Microbiological quality of indoor and outdoor swimming pools in Greece : investigation of the antibiotic resistance of the bacterial isolatesint. J Hyg Environ Health 2008; 211(3-4):385-97
- 9- BeikiA, Yunesian M,Nabizadeh R, Saeedi R, Sori L, Abtahi M.Analytic assessment of microbial water quality in public swimming of Tehran in 2013. Iranian Journal of Health and Environment. 2016;9(1):15-26.
- 10- Abdou Mh, Akel MM, El-Shal WI. Study of the Environmental Health Aspects of Swimming Pools in Alexandria City. El-Naggar ASJ Egypt Public Health Assoc.,2005; 80(1-2):263 – 96.
- 11- Rabi A, Khader Y, Alkafajei A. Sanitary Conditions Of Public Swimming Pools In Amman, Jordan, qoulahAAInt J Environ Res Public Health; 2007, 4(4):301-6. [https://www.civilica.com/Paper-NCEH06-NCEH06\\_114.html](https://www.civilica.com/Paper-NCEH06-NCEH06_114.html). Jaberi A, Sadeghi A, Mahvi A, Alizade M. Investigation of Swimming Sport Injuries Due to Swimming Pool Contamination in Mashhad. (Persian).
- 12- Barikbin B, Khodadadi M, Azizi M, Aliabadi R. Study of microbial and physicochemical parameters in public swimming pools in Birjand-Iran. J Birjand Univ Med Sci. 2005; 12 (3 and 4) :9-15.(Persian).
- 13- Nanbakhsh H, Hazraty KH, Rahber M. Salary S, Sayfer A. Study of funjal and parasitic contamination of public swimming pools in Urmia, Iran. Journal of Urmia University of Medical sciences. 2002; 13(2): 118-127.(Persian)
- 14- Mahmoudi N, Rezaei Kalantary R, Masoumbeigi H. An Investigation into the Status of Water Quality Health Indicators of the Swimming Pools in Tehran in 2015. An Investigation into the Status of Water Quality Health Indicators of the Swimming Pools in Tehran in 2015. Ann Med Health Sci Res. 2018; 8:105-110.
- 15- Amala SE. Aleru CP. Bacteriological Quality of Swimming Pools Water in Port Harcourt Metropolis. Natural Science 2016; 8:79-84.
- 16- Giampaoli S, Bonadonna, L, Romano Spica, V. Nature-like swimming ponds and bathing: public health issues for congruous guidelines, Ann. Ig. 23 (2011) 435–442.
- 17- LaTorre G, De Vito E, Barra M, Masala D, Tartaglia AApplicability Of The New Law Of State And Regional Agreement On Management Of Swimming Pools, Ann Ig, Article In Italian,2005;17(4): 281-8.