# بررسی میزان آلودگی میکروبی آب استخرهای شنای شهرستان کرج و ارتباط آن با پارامترهای فیزیکوشیمیایی و تعداد شناگران

اکبر اسلامی[1]، محمد نوری سپهر[2]، مقصود جعفری نیا[1*]

[1] گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران
[2] گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی البرز، کرج، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۲/۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۲۷

## چکیده

**زمینه و هدف:** در میان همه تفریحات سالم، استفاده از استخرهای شنا روز به روز عمومیت بیشتری پیدا کرده است. در استخرهای شنا به دلیل تماس مستقیم بدن انسان با آب احتمال انتقال بیماری‌ها از طریق پوست، دهان، گوش، بینی و سایر مجاری وجود دارد لذا کنترل بهداشتی آب استخرهای شنا جهت حفظ سلامت افراد شناگر و جلوگیری از انتقال بیماری‌ها حائز اهمیت است. بنابراین نیاز به تحقیق در این زمینه امری ضروری به نظر می‌رسد.

**مواد و روش‌ها:** در این تحقیق توصیفی- مقطعی ۳۵ استخر موجود در شهرستان کرج مورد مطالعه قرار گرفت. بدین منظور نمونه برداری در طول ۹ ماه از استخرهای شنا صورت گرفت و سنجش کدورت، pH ، کلر باقیمانده‌ی آزاد در هنگام نمونه‌برداری و آزمایش کلیفرم‌ها و شمارش هتروتروف‌ها در آزمایشگاه آب و فاضلاب صورت گرفت. در نهایت اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته ها:** نتایج حاصل نشان داد از مجموع ۳۱۵ مورد آنالیز انجام شده میزان کلر باقیمانده‌ی آزاد، pH، کدورت به ترتیب در ۸۸/۹ درصد ، ۹۰/۸ درصد و ۱۰۰ درصد نمونه‌ها در محدوده استاندارد و ۱۱/۱ ، ۹/۲ و صفر درصد در محدوده غیراستاندارد بود. میزان کل کلیفرم‌ها و هتروترف‌ها به ترتیب در ۹۵ درصد و ۹۹ درصد نمونه‌ها منفی گزارش گردید. براساس آزمون آماری ارتباط معنی داری بین آلودگی میکروبی با میزان کلر باقیمانده حاصل گردید.

**نتیجه‌گیری:** نتایج حاصل بیانگر وضعیت مناسب بهداشتی استخرهای شنای مورد بررسی بود. لذا کنترل دائم عوامل موثر و توجه به رعایت موازین بهداشتی توسط شناگران و مسئولین استخرها راهکاری مناسب جهت کنترل آلودگی‌های احتمالی خواهد بود.

**کلمات کلیدی:** استخر، شهر کرج، آلودگی میکروبی

* گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران
**ایمیل:** jafariniam@gmail.com - **شماره تماس:** ۰۹۱۲۲۹٤۲۷٤٤

[ Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-10-30 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.4.280 ]

## مقدمه

شنا یکی از ورزش‌ها و سرگرمی‌های بسیار مناسب و لذت بخش برای کلیه‌ی افراد در سنین مختلف، به ویژه در فصل گرما محسوب می‌شود. این تفریح سالم نه تنها در هوای گرم تابستان، بلکه در روزهای سرد زمستان نیز طرفداران زیادی دارد و طبیعتاً تعداد افراد زیادی به دلایل مختلف تفریحی، ورزشی و آموزشی به استخرهای شنا مراجعه می‌نمایند[1]. استخرهای شنا به لحاظ ارتباط مستقیم گروه های مختلف سنی به عنوان یک منبع بالقوه انتشار آلودگی‌ها به شمار می‌آیند که در صوت عدم توجه به مسائل بهداشتی می‌توانند منبع انتقال و شیوع بیماری‌های باکتریایی، قارچی و انگلی محسوب گردند. از بیماری‌های منتقله از استخرهای غیر بهداشتی می‌توان به تب تیفوئید، دیسانتری، عفونت‌های پوستی، هپاتیت A و بیماری حاد گوارشی اشاره نمود[2و3]. از موارد بهداشتی مهم توجه به کیفیت آب مصرفی می‌باشد، به طوری که منبع آب مصرفی باید دارای ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی مناسب بوده و در طول استفاده از آب این ویژگی‌ها در حد مطلوب حفظ گردند. همچنین حفظ جنبه‌های ظاهری و زیباشناختی و خوشایند بودن آب برای مصرف کننده مهم است لذا با توجه به خطرات بهداشتی استخرهای شنا، پایش کیفیت آب جهت اطمینان از سلامت آن و رعایت استانداردها لازم است[4].

در استخرها علاوه بر لحاظ نمودن اصول علمی و فنی، نظارت بر سیستم تصفیه و عدم وجود نقص و اطمینان از عملکرد مطلوب آن‌ها و چرخش منظم آب با دوره زمانی مناسب با توجه به نوع استخر و تعداد شناگران ضرورت دارد[5]. علاوه بر بازدید و مشاهده‌ی عملکرد واحدها آزمایش آب ورودی به استخر و آب داخل استخر می‌تواند ملاک قضاوت قرار گیرد. بر این اساس طبق استانداردهای ملی آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی مهم آب شامل کدورت، قلیائیت، سختی، درجه حرارت، کلر باقیمانده، برم باقیمانده می‌باشند. همچنین شاخص‌های میکروبی مهم شامل: مجموع کلیفرم ها، کلیفرم‌های مقاوم به حرارت ، شمارش بشقابی، باکتری استافیلوکوکوس اورئوس و سودوموناس آئروژینوس هستند[6]. نکته مهم دیگر در کیفیت میکروبی آب استخرهای شنا وجود میکروارگانیسم‌های مزاحم بخصوص رشد جلبک‌ها است. جلبک‌ها با رشد خود به دلیل ایجاد کدورت، رنگ و بو در آب استخر مانع از تأثیر گندزداها و یا تأخیر تاثیر آن‌ها بر باکتری‌ها می‌گردند. رشد زیاد آلگ‌ها میزان کلر مورد نیاز برای ضدعفونی را افزایش می‌دهد تا جائی که سطح معمولی کلر آزاد نمی تواند آلگ‌ها را از بین ببرد و لازم است کلرزنی مازاد (سوپرکلریناسیون) استخر با افزایش کلر آزاد باقیمانده بالاتر از حد معمول انجام شود[1و7].

دارایی و همکاران در مطالعه‌ای بر استخرهای شنای شهر سمنان تاثیر کلر باقیمانده استاندارد را در کاهش آلودگی میکروبی تائید نمودند[8]. در تحقیقی که شهریاری به بررسی کیفیت میکروبی آب استخرهای شنای شهر گرگان از نقطه نظر کلر آزاد باقیمانده و شاخص‌های میکروبی کل کلیفرم، کلیفرم مدفوعی، سودوموناس آئروژینوز و استرپتوکوک مدفوعی پرداخت نتایج حاکی از وجود آلودگی نسبی میکروبی آب استخرهای شنای شهر گرگان بود[9].

لذا لزوم بررسی وضعیت آلودگی میکروبی آب استخرهای شنا و عوامل موثر بر آن به صورت ملموس احساس می‌شود و این تحقیق می‌کوشد میزان آلودگی میکروبی آب استخرهای شنای شهرستان کرج و عوامل موثر بر آن را با توجه به شاخص‌های بهداشتی مربوطه بررسی و شناسایی نماید و روند آنها را مورد ارزیابی قرار دهد.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش توصیفی- مقطعی به منظور بررسی وضعیت میکروبی و فیزیکوشیمیایی آب استخرهای شنای شهرستان کرج تعداد ۳۵ استخر فعال مورد مطالعه قرار گرفت.



[ Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-10-30 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.4.280 ]

با توجه به تعداد و پراکندگی استخرها یک نمونه در هر ماه برای هر یک از استخرها تعیین گردید که در مجموع در طول ۹ ماه تعداد ۹ نمونه برداری باکتریولوژیکی از آب هر استخر (در مجموع ٦٣٠ نمونه یک مورد MPN و یک مورد HPC) صورت گرفت. جهت انجام نمونه برداری ابتدا میزان کلر باقیمانده، pH و کدورت آب استخر اندازه گیری و ثبت گردید. با رعایت کلیه الزامات ذکر شده در استاندارد ملی شماره ٤٢٠٨، نمونه برداری در بطری های شیشه‌ای ۲۵۰ سی سی استریل شده حاوی (٤ تا ٥ قطره) تیوسولفات سدیم (جهت خنثی سازی کلر باقی مانده)، از عمق ۱۰ تا ۳۰ سانتی متری قسمت های مختلف استخر برداشت شد[٦]. نقاط نمونه‌برداری در استخرهای شنا در سراسر استخر در سه منطقه کم عمق، نیمه عمیق و عمیق در نظر گرفته شد و سعی گردید در نمونه برداری های مکرر، از کلیه مناطق استخر نمونه برداری به عمل آید. نمونه‌ها با حفظ زنجیره سرما و در مجاورت کیسه‌های یخ در کمتر از ۸ ساعت به آزمایشگاه ارسال گردید. نمونه های آب ارسالی به آزمایشگاه به روش‌های تخمیر ۹ لوله‌ای و روش شمارش بشقابی مورد آزمایش قرار گرفتند.

مواد مصرفی در این مطالعه شامل محیط کشت لاکتوز براث، برلیانت گرین لاکتوز بایل براث و EC ساخت شرکت مرک بود. همچنین کیت کلر سنج و pH سنج پالین تست، انکوباتور و فور بهداد، کلنی کانتر (CC-1-Boeco-Germany)، کدورت سنج HACH مورد استفاده قرار گرفتند. در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون آماری T-TEST انجام شد. میزان معنی داری نیز $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در این مطالعه با توجه به اینکه در هر بار مراجعه ۲ نمونه از هر استخر، یک نمونه برای بررسی باکتریولوژیکی و یک نمونه جهت HPC برداشت گردید؛ در مجموع ٦٣٠ نمونه تهیه شد که در ۳۱۵ مورد مراجعه به استخرها ۲۲۲ مورد (۷۰/۵ درصد) در شیفت خانم‌ها و ۹۳ مورد (۲۹/۵ درصد) در شیفت آقایان بوده است.

جهت سنجش میزان کلر باقیمانده‌ی آزاد در محدوده استاندارد (۳/۵-۱) میلی گرم بر لیتر و غیر استاندارد (مقادیر کمتر و بیشتر از محدوده استاندارد) در نظر گفته شد. طبق نتایج بدست آمده در جدول (۱) از مجموع ۳۱۵ مورد کلر سنجی، ۲۸۰ مورد (۸۸/۹ درصد) در محدوده استاندارد و ۳۵ مورد در محدوده غیراستاندارد گزارش گردید. حداقل میزان کلر باقیمانده‌ی آزاد گزارش شده صفر، حداکثر ۳/۵ با میانگین ۱/۸۹۱ و انحراف معیار ۰/۷۹۸۹ بود. به منظور سنجش میزان pH محدوده استاندارد (۸-۷/۲) در نظر گرفته شد. همانگونه که در جدول (۱) مشاهده می‌شود از مجموع ۳۱۵ مورد سنجش pH ۲۸٦ مورد (۹۰/۸ درصد) در محدوده استاندارد و ۲۹ مورد (۹/۲ درصد) غیراستاندارد گزارش گردید. حداقل میزانpH گزارش شده ۷، حداکثر ۹ با میانگین ۷/٦۱ و انحراف معیار ۰/۲۸٤ بدست آمد. محدوده استاندارد در نظر گرفته شده جهت ارزیابی کدورت آب استخرهای شنا کمتر از ٥NTU بود که طبق نتایج بدست آمده کدورت تمامی نمونه‌ها در محدوده استاندارد می‌باشد. حداقل کدورت صفر و حداکثر ۲/۵ با میانگین ۰/۹۹۲۳ و انحراف معیار ۰/۳۱۳٦۲ گزارش گردید. در این مطالعه جهت بررسی آلودگی میکروبی نمونه‌های پاک با میزان MPN کمتر از ۳ و آلوده در مواردی با MPN بیشتر از ۳ مورد ارزیابی قرار گرفت. طبق نتایج حاصل در جدول (۱) از مجموع ۳۱۵ مورد آزمایش کلیفرم ۳۰۱ مورد (۹٥/٦ درصد) پاک و ۱٤ مورد (٤/٤ درصد) آلوده گزارش گردید. همچنین محدوده استاندارد جهت تعیین باکتری‌های هتروتروف در محدوده پاک کمتر از ۲۰۰Cfu/ml در نظر گرفته شد. همانگونه که در جدول (۱) مشخص است از مجموع ۳۱۵ مورد آزمایش HPC ۳۱٤ مورد (۹۹/۷ درصد) در



[ Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-10-30 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.4.280 ]

محدوده پاک و ۱ مورد (۰/۳درصد) آلوده بدست آمد. حداقل HPC گزارش شده صفر، حداکثر ۲۵۰ با میانگین ۱۱/۱۸ و انحراف معیار ۲۶/۶۹۸ می‌باشد. با توجه به آیین نامه مقررات بهداشتی استخرهای شنا که ۱/۵ متر مربع مساحت به ازای هر شناگر در نظر گرفته شده است، تعداد مواردی که این میزان در آن رعایت نشده ۱۰ مورد (۳/۲ درصد) بوده است.

همچنین طبق جدول (۲) با استفاده از آزمون-Independent T test میانگین کلر با قیمانده‌ی آزاد، pH،کدورت و تعداد شناگر مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس ارتباط معنی داری بین آلودگی استخر و کلر باقیمانده‌ی آزاد در آب استخرهای شنا بدست آمد.

**جدول ۱:** توزیع فراوانی پارامترهای فیزیکوشیمیایی استخرهای شنای مورد بررسی

| پارامترها | واحد | تعداد نمونه برداشتی | استاندارد | | خارج از استاندارد | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | تعداد | درصد | تعداد | درصد |
| کلر باقیمانده | ppm | ۳۱۵ | ۲۸۰ | ۸۸/۹ | ۳۵ | ۱۱/۱ |
| pH | - | ۳۱۵ | ۲۸۶ | ۹۰/۸ | ۲۹ | ۹/۲ |
| کدورت | NTU | ۳۱۵ | ۳۱۵ | ۱۰۰ | ۰ | ۰ |
| MPN | | ۳۱۵ | ۳۰۱ | ۹۵/۶ | ۱۴ | ۴/۴ |
| HPC | (Cfu/ml) | ۳۱۵ | ۳۱۴ | ۹۹/۷ | ۱ | ۰/۳ |

**جدول ۲:** آمار توصیفی پارامترهای فیزیکوشیمیایی استخرهای شنای مورد بررسی

| پارامترها | | میانگین | انحراف معیار | مقدار تی | درجه آزادی | اختلاف میانگین آزمون | فاصله تفاوت با ۹۵ درصد اطمینان | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | بالاتر | پایین تر |
| کلر باقیمانده | پاک | ۱/۹۱۹ | ۰/۷۷۶۸ | -۲/۲۵۶ | ۳۱۳ | -۰/۶۳۳ | -۰/۲۹۸ | -۱/۲۳۶۶ |
| | آلوده | ۱/۲۸۶ | ۱/۰۳۶۹ | -۲/۹۳۴ | ۱۳/۶۸۷ | -۰/۶۳۳ | -۰/۲۰۸۶ | -۰/۰۵۷۸ |
| pH | پاک | ۷/۶ | ۰/۲۸۳ | ۱/۴۸۶ | ۱۴/۲۶۸ | ۰/۱۱۲ | ۰/۲۷۶ | -۰/۰۵۲ |
| | آلوده | ۷/۷۱ | ۰/۲۸۰ | ۱/۴۵۱ | ۳۱۳ | ۰/۱۱۲ | ۰/۲۶۵ | -۰/۰۴ |
| کدورت | پاک | ۳۰۱ | ۰/۹۸۷ | ۰/۹۴ | ۱۳/۵۰۳ | ۰/۱۲۰۱۳ | ۰/۳۹۵۲۹ | -۰/۱۵۵۰۳ |
| | آلوده | ۱۴ | ۰/۴۷۳۸۵ | ۱/۴۰۳ | ۳۱۳ | ۰/۱۲۰۱۳ | ۰/۲۸۸۵۹ | -۰/۰۴۸۳۲ |
| تعداد شناگر | پاک | ۳۹/۳۸ | ۱۶/۶۴۴ | -۰/۵۰۳ | ۱۴/۰۰۵ | -۲/۵۲۵ | ۸/۲۳۱ | -۱۱/۵۲ |
| | آلوده | ۳۶/۸۶ | ۱۸/۴۱۸ | -۰/۵۵۲ | ۳۱۳ | -۲/۵۲۵ | ۶/۴۷ | -۱۳/۲۸ |

## بحث

کیفیت میکروبی آب استخرهای شنا مهمترین عامل در استفاده‌ی سالم از استخرها می‌باشد. علاوه بر سالم بودن منبع آب از نظر آلودگی میکروبی، پایش و نگهداری سلامت آب از نظر میکروبی نیز مهم می‌باشد. جهت سالم سازی آب از نظر میکروبی تصفیه و گندزدایی آب ورودی به استخرهای شنا ضرورت دارد.

جهت گندزدایی آب استخرهای شنا روش‌های متعددی



[ Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-10-30 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.4.280 ]

مانند استفاده ازکلر، برم، ید، سیانورات‌های کلره و لامپ‌های اشعه ماوراء بنفش(UV) مورد استفاده قرار می‌گیرد. گرچه گزینه‌ی مناسب تر که با وسعت بیشتری کاربرد دارد کلر و تا حدودی برم می‌باشد[10]. همانگونه که در جدول (۲) مشاهده می‌شود با استفاده از آزمون Independent T-test میانگین کلر باقیمانده در دو گروه آلوده و پاک مقایسه شده است. بر این اساس با توجه به P-value = ۰/۰٤<۰/۰۵ ، حاکی از ارتباط معنی دار کلر باقیمانده و میزان آلودگی می‌باشد. میانگین کلر باقیمانده در دو گروه یکسان نیست و این میزان در استخرهای آلوده پایین تر می‌باشد که این امر بیانگر ارتباط بین کم بودن میزان کلر باقیمانده و آلودگی است. تحقیقی که در گرگان بر تعیین شاخص‌های بهداشتی و کیفی آب استخرهای شنا انجام شد نتایج این مطالعه را اثبات می‌نماید[9]. این محققین وجود آلودگی باکتریایی حتی در میزانی پایین تر از حد استاندارد را بعلت عدم کارایی کلرزنی و سیستم‌های تصفیه نسبت دادند.

pH می‌تواند بر کارایی ضدعفونی کننده ها، سطوح استخر، تجهیزات ثابت فلزی استخر، لوله ها، پمپ‌ها و شناگران اثر نماید. در مواردی که ضد عفونی آب استخر با کلر صورت می‌گیرد، تنظیمpH معیاری مؤثر و مطمئن برای آب استخر می‌باشد. بررسی میزان pH از لحاظ تحریک و سوزش چشم شناگران حائز اهمیت است[11]. همانگونه که در جدول (۱) مشاهده می‌شود ۹۰/۸ درصد استخرها در محدوده pH استاندارد قرار داشتند همچنین جهت بررسی ارتباط این پارامتر با میزان آلودگی طبق نتایج حاصل از آزمون تی ست در جدول (۲) مقدار P-value = ۰/۱۱۲>۰/۰۵ حاکی از عدم ارتباط بین pH و آلودگی می‌باشد. میانگین pH در دو گروه پاک و آلوده یکسان بود. وجود کدورت در استخرهای شنا به دلیل ممانعت از تماس مستقیم ضدعفونی کننده‌ها با میکروارگانیسم‌ها و کاهش دید شناگران و اثرات زیبا شناختی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد[12]. با توجه به نتایج حاصل از آزمون تی ست در جدول (۲) (P-value = ۰/۳٦٤>۰/۰۵) حاکی از عدم ارتباط کدورت با میزان موارد آلوده می‌باشد و بر این اساس میانگین کدورت در دو گروه آلوده و پاک یکسان بود. همچنین با توجه به اینکه حداکثر میزان کدورت مطلوب در راهنمای کنترل آب استخرهای شنای مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت NTU ۵ در نظر گرفته شده است، لذا میزان کدورت در تمامی نمونه‌ها کمتر از مقدار استاندارد بدست آمد[6].

چنانچه آب تأمینی برای استخر کاملا سالم باشد، ورود مقادیر جزئی باکتری‌های پاتوژن توسط شناگران احتمال خطر عفونت را به همراه خواهد داشت. آب شناگاه‌ها اگر چه به مصرف شرب نمی رسد اما در صورت تماس با بدن انسان یا بلع اتفاقی موجب انتقال بیماری به انسان می‌گردد به همین دلیل ارتباط بین تعداد شناگران و آلودگی میکروبی استخرها مورد بررسی قرار گرفت[13]. این پارامتر با مقدار ۰/۵۸۱>۰/۰۵ = P-value حاکی از عدم ارتباط معنی دار در ایجاد آلودگی می‌باشد. با این وجود در مطالعه‌ای که در زنجان به بررسی آلودگی‌های قارچی در استخرهای شنا پرداخته شد محققین به این نتیجه رسیدند که هر چه تعداد افراد مراجعه کننده کمتر و ساختمان استخر بهتر باشد میزان آلودگی استخرها هم کاهش خواهد یافت. این امر بیانگر آن است که در انتقال عفونت‌های قارچی نسبت به ایجاد آلودگی میکروبی این پارامتر اهمیت بیشتری دارد[14].

در این مطالعه بین آلودگی آب استخرهای شنا با تعداد شناگران، کدورت، pH، بر اساس آزمون Independent T-test با توجه به P-value های بالای ۰/۰۵ ارتباط معنی داری وجود نداشت که علت آن رعایت بیشتر محدوده استاندارد کدورت و تعداد شناگران در واحد سطح می‌باشد. همچنین بین میزان کلر باقیمانده آب و آلودگی آب استخر شنا ارتباط معنی داری بدست آمد به گونه‌ای که میزان آلودگی در استخرهای با کلر باقیمانده پایین تر بیشتر گزارش گردید.



[ Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-10-30 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.4.280 ]

## منابع


1. De Laat J, Feng W, Freyfer DA, Dossier-Berne F. Concentration levels of urea in swimming pool water and reactivity of chlorine with urea. Water Res. 2011;45(3):1139-46.

2. Harrell S, Wellman R, Young D. System for automatically maintaining chlorine concentration and ph of swimming pool water at predetermined levels. Google Patents; 1974.

3. Guida M, Galle F, Mattei M, Anastasi D, Liguori G. Microbiological quality of the water of recreational and rehabilitation pools: a 2-year survey in Naples, Italy. Public Health. 2009;123(6):448-51.

4. Forrest N, Williams E. Life cycle environmental implications of residential swimming pools. Environ Sci Technol. 2010;44(14):5601-7.

5. Markell EK, Jone D, Krotoski WA. Markell and Voges Medical Parasitology, WB Saunders co. Philadelphia, Pa. 1999.

6. institute of standards and industrial research of iran. Water quality sampling for microbiological examination of water- code of practice, ISISI 4208.1 st revision.

7.Hashemi ASL, Dehghanzadeh R,Taghipor H. investigation parameters on chemical quality of public swimming pools water in tabriz city. Med J Tab Univ .2011;33(6):19-24 [In Persian].

8.Daraei A, Zeadinpur A. The study of water pollution and accidents happened in the city of Semnan in the 86-87 swimming pools. Twelfth Conference on Environmental Health.2009 [In Persian].

9.Mehdenezhad H. Determining the quality of healthy indicators in swimming pools in Gorgan. J Gorg Univ Med Sci.2003;5(12):89-95 [In Persian].

10. Blanos B. Dermatophyte feet infection among studying enrolled swimming courses at a university pool. Bol-Asdc- Med , 1991; p.181- 184

11. Fournier,S.et al. Detection of microsporidia, cryptosporidia and giardia in swimming pools. FEMS Immunol Med Mic. 2002; 33: 209- 213.

12. tah A.Y, Ekpombok M.U. Pollution status of swimming pools in south zone of south eastern Nigeria using microbiological and physicochemical indices. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2004 Jun; 35(2): 488-93.

13. Salvato J.A, Nemerow N.L, Agardy F.J, "Environmental Engineering". Fifth edition. John Viley & Son, Inc, USA, 2003.

14.Nurian A, Badali H, Hamzei H. Fungal contamination in indoor pools in the zanjan city 1382. J Zanjan Univ Med Sci.2004;48:43-9 [In Persian].


[ Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-10-30 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.4.280 ]

# The Study of Microbial Contamination in Karaj City Swimming Pools and its Relation to Physicochemical Parameters and the Number of Swimmers

**Akbar Eslami[1], Mohammad Noorisepehr[2], Maghsud Jafarinia[1*]**

*1. Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
*2. Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran*

***E-mail: jafariniam@gmail.com***

***Received: 20 Apr 2016 ; Accepted: 17 Aug 2016***

**ABSTRACT**

**Background:** Among safe recreation, use of pools are becoming more popular. Due to health issues and ways to ensure the health and welfare of people, swimming pools are very important. The major health issues in this field is attention to water quality. Also Immersion in water may cause water to inter the mouth, nose, ear and eye. Thus, in the case of water pollution related deaseses will be acure. Sanitary control of swimming pools is necessary to maintain siwimmer health and prevent swimmer from deasese.Thus The need for research in this area seems necessary.

**Methods:** This study, based on applied research and analytical - descriptive, correlational, cross-sectional survey was conducted. In this project, we studied 35 swimming pools in the city of Karaj. For this purpose, samples were collected every month for 9 months, turbidity, pH, free residual chlorine measuring was cundacted at the sampling time and testing for total coliform, E.coli coliform and counting of hetrotrophic organisms in the laboratory of water and wastewater was performed. data analyzed by using Excel and SPSS software.

**Results:** The results showed a total of 315 analysed the measuring parameters chlorine, pH, turbidity , respectively were 88.9 percent, 90.8 and 100 percent in standard range and 9.2 %, 11.1 non-standard were reported, and the negative total coliform and heterotrophic were reported 95% and 99% respectively. Based on statistical analysis, no significant correlation was obtained between microbial contaminations by residual chlorine.

**Conclusion:** The results showed swimming pools were in appropriate health status. The control of risk factors and pay attention to hygiene standards by swimmers and pool staff are good strategy for pollution control.

**Keywords**: Swimming pool, Karaj, Microbial Contamination

[ Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-10-30 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.jehe.3.4.280 ]