



بررسی کیفیت باکتری شناسی آب آشخوری های عمومی شهر کاشان در تابستان ۱۳۷۷

مهندس داور ربانی خواه^۱ - مهندس احمد ارشادی^۱ - احسان زارعی^۲

۱- دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کاشان
۲- معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی کاشان

کلمات کلیدی: آلودگی ثانویه آب - آشخوری های عمومی ایران - کاشان - کلیفرم - کلیفرم مدفوعی
شمارش بشقابی

چکیده:

مهمترین بیماری هایی که در اثر خوردن آب آلوده به انسان انتقال می یابد شامل وبا، حصبه، اسهال باسیلی، هپاتیت و اسهال آمیبی است. یکی از سنت های دیرین ایرانی، گذاشتن آشخوری های عمومی در معابر است، وجود اینگونه آشخوری ها خطر بالقوه ای جهت اشاعه بیماریهای ناشی از خوردن آب آلوده محسوب می شود. تحقیق حاضر به منظور بررسی وضعیت باکتری شناسی آب آشخوری های عمومی شهر کاشان در تابستان ۱۳۷۷ انجام پذیرفته است. این بررسی یک مطالعه توصیفی مقطعی است که در آن از کلیه آشخوری های عمومی در مدت مطالعه نمونه برداری و بر روی هر نمونه ۳ آزمایش، ۱- شمارش بشقابی، ۲- کلیفرمهای مدفوعی ۳- آزمایش استاندارد *MPN* (کل کلیفرم ها) به عمل آمده است. نمونه برداری حمل و آزمایش نمونه ها مطابق دستورالعمل های ذکر شده در چاپ هیجدهم کتاب روش های استاندارد آزمایش آب و فاضلاب (*APHA - AWWA- WPCF, 1992*) انجام پذیرفته و اطلاعات به دست آمده به کمک آمار توصیفی عرضه گردیده است. از ۶۸ مورد آشخوری عمومی تحت بررسی ۱۱ مورد از نوع استیل برقی و مستقیماً به شبکه توزیع آب شهری متصل بوده است. گروه دوم از انواع مختلف بوده و به صورت دستی (با دخالت انسان) پر می شده و برای خنک کردن آنها از یخ استفاده می شده است. ۲/۹ درصد کل آشخوریها (۲ مورد) آلودگی به کلیفرم مدفوعی نشان داده و هر دو مورد مربوط به گروه دوم است. فقط ۴۷ درصد کل آشخوری ها دارای *MPN* صفر و ۳۳/۸ درصد دارای *MPN* بیشتر از ۳ بوده است.



۹۰/۹ درصد آب خورندهای استیل برقی دارای *MPN* صفر بوده و ۱۰۰ درصد آنها *MPN* کمتر از ۳ داشته است. در حالیکه در گروه دوم ۲۲ مورد دارای *MPN* صفر و ۲۳ مورد دارای *MPN* بیش از ۳ بوده ، همچنین نتایج شمارش بشقابی نشان می دهد ۶۳/۶ درصد آبخوری های استیل برقی دارای ۱۰-۰ عدد باکتری هتروتروف در یک میلی لیتر نمونه بوده حال آنکه در گروه دوم ۵۹/۷ درصد نمونه ها بیش از ۱۰۰۰ عدد باکتری هتروتروف در یک میلی لیتر داشته است.

با توجه به آزمون آماری به عمل آمده اختلاف معنی داری بین الودگی آب آبخوری های استیل برقی و آبخوری های گروه دوم وجود دارد ($P = ۰/۰۰۴$) که با توجه به نتایج آزمایش شمارش بشقابی می توان الودگی گروه دوم را به الودگی های ثانویه آب نسبت داد.

بررسی کیفیت باکتری‌شناسی آب آشوبوری‌های عمومی شهر کاشان در تابستان ۱۳۷۷.

داورخواه ربانی* - احمد ارشادی* - احسان زارعی**

چکیده:

هدف: مهمترین بیماری‌هایی که در اثر خوردن آب آلوده به انسان انتقال می‌یابد شامل وبا، حصه، اسهال باسیلی، هپاتیت و اسهال آمیبی است. یکی از سنت‌های دیرین ایرانی، گذاشتن آشوبوری‌های عمومی در معابر است، وجود اینگونه آشوبورها خطر بالقوه‌ای جهت اشاعه بیماری‌های ناشی از خوردن آب آلوده محسوب می‌شود. تحقیق حاضر به منظور بررسی وضعیت باکتری‌شناسی آب آشوبوری‌های عمومی شهر کاشان در تابستان ۱۳۷۷ انجام پذیرفته است.

مواد و روشها: این بررسی یک مطالعه توصیفی مقطعی است که در آن از کلیه آشوبوری‌های عمومی در مدت مطالعه نمونه‌برداری و بر روی هر نمونه ۳ آزمایش ۱- شمارش بشقابی ۲- کلیفرم‌های مدفوعی ۳- آزمایش استاندارد *MPN* (کل کلیفرم‌ها) به عمل آمده است. نمونه‌برداری حمل و آزمایش نمونه‌ها مطابق دستورالعمل‌های ذکر شده در چاپ هیجدهم کتاب روش‌های استاندارد آزمایش آب و فاضلاب (*APHA - AWWA - WPCF, 1992*) انجام پذیرفته و اطلاعات به دست آمده به کمک آمار توصیفی عرضه گردیده است.

نتیجه‌گیری: از ۶۸ مورد آشوبوری عمومی تحت بررسی ۱۱ مورد از نوع استیل برقی و مستقیماً به شبکه توزیع آب شهری متصل بوده است. گروه دوم از انواع مختلف بوده و به صورت دستی (با دخالت انسان) پر می‌شده و برای خنک کردن آب آنها از یخ استفاده می‌شده است. ۲/۹ درصد کل آشوبوری‌ها (۲ مورد) آلودگی به کلیفرم مدفوعی نشان داده که هر دو مورد مربوط به گروه دوم است. فقط ۴۷ درصد کل آشوبوری‌ها دارای *MPN* صفر و ۳۳/۸ درصد دارای *MPN* بیشتر از ۳ بوده است. ۹۰/۹ درصد آشوبورهای استیل برقی دارای *MPN* صفر بوده و ۱۰۰ درصد آنها *MPN* کمتر از ۳ داشته است در حالیکه در گروه دوم ۲۲ مورد دارای *MPN* صفر و ۲۳ مورد دارای *MPN* بیش از ۳ بوده، همچنین نتایج شمارش بشقابی نشان می‌دهد که ۶۳/۶ درصد آشوبوری‌های استیل برقی دارای ۱۰-۰ عدد باکتری هتروتروف در یک میلی‌لیتر نمونه بوده حال آن که در گروه دوم ۵۹/۷ درصد نمونه‌ها بیش از ۱۰۰۰ عدد باکتری هتروتروف در یک میلی‌لیتر داشته است.

بحث: با توجه به آزمون آماری به عمل آمده اختلاف معنی‌داری بین آلودگی آب آشوبوری‌های استیل برقی و آب آشوبوری‌های گروه دوم وجود دارد ($P = ۰/۰۰۴$) که با توجه به نتایج آزمایش شمارش بشقابی می‌توان آلودگی گروه دوم را به آلودگی‌های ثانویه آب نسبت داد. **واژه‌های کلیدی:** آلودگی ثانویه آب، آشوبوری‌های عمومی، ایران، کاشان، کلیفرم، کلیفرم مدفوعی، شمارش بشقابی.

* اعضاء هیئت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کاشان

** کارشناس بهداشت محیط معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی کاشان

بطور کلی بیماری‌هایی که به نحوی در ارتباط با آب و آلودگی‌های میکروبی موجود در آن است تحت عنوان بیماری‌های مرتبط با آب (*Water related diseases*) شناخته می‌شوند. این نوع بیماری‌ها در کشورهای در حال توسعه به خصوص کشورهای گرمسیری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند و با چهار مکانیسم مختلف منتقل می‌شوند که اولین و مهمترین آنها، مکانیسم بیماری‌هایی است که در اثر خوردن آب آلوده به انسان انتقال می‌یابد (*Water borne mechanism*) و وقتی رخ می‌دهد که عامل بیماری‌زا همراه با آب آلوده آشامیده شود و احتمالاً سبب بیماری گردد. مهمترین بیماری‌هایی که توسط مکانیسم یاد شده به انسان منتقل می‌شوند شامل وبا، حصبه، اسهال باسیلی، هپاتیت و اسهال آمیبی است. البته نباید چنین تصور شود که تنها راه انتقال این دسته از بیماری‌ها آب است بلکه هر عامل دیگری هم که سبب ارتباط بین مدفوع و دهان گردد در ایجاد این نوع بیماری‌ها نقش خواهد داشت که از جمله به مواد غذایی آلوده می‌توان اشاره نمود.

یکی از سنت‌های دیرین که هنوز هم در بسیاری از شهرهای ایران برقرار است گذاشتن آب‌خوری‌های عمومی در معابر است که هر ساله افراد نیکوکار اعم از مغازه‌داران و ... در ماه‌های گرم سال به آن اقدام می‌نمایند.

علاوه بر این در بسیاری از اماکن عمومی نظیر ادارات، بانکها، شرکت‌ها، ترمینال‌های مسافری، فروشگاه‌های بزرگ و ... همه ساله در فصل گرما تعدادی آب‌خوری عمومی برقرار می‌شود. وجود آب‌خوری‌های عمومی علی‌رغم این که تا حدی رفاه حال رهگذران و مراجعین را تأمین می‌نماید خطر بالقوه‌ای جهت اشاعه بیماری‌های ناشی از خوردن آب آلوده محسوب می‌شود. به کرات دیده شده که در بعضی از این آب‌خوری‌ها، از ظروف نامناسب، یخ‌های آلوده و حتی آب‌های مشکوک استفاده می‌شود و گاه‌آ‌ افرادی جهت آبریزی آنها گمارده می‌شوند که فاقد اطلاعات بهداشتی لازم بوده و حتی بعضاً به ظاهر، سلامت جسمی قابل تردیدی دارند.

علاوه بر این در مطالعه نسبتاً مشابهی که در شهر کرمانشاه بر روی نمونه‌های آب آشامیدنی مورد استفاده در اتوبوس‌های بین شهری صورت گرفته نشان داده شده است که ۵۴ درصد آب آشامیدنی مصرفی در اتوبوس‌های مورد مطالعه آلوده به کلی‌فرم و ۴۱ درصد نمونه‌ها آلوده به کلی‌فرم‌های گرمادوست بوده است.

باتوجه به موارد یادشده تحقیق حاضر به منظور بررسی وضعیت باکتری‌شناسی آب آبخوری‌های عمومی مستقر در معابر و مکان‌های قابل دسترسی عموم در شهر کاشان در تابستان ۱۳۷۷ انجام پذیرفته است.

مواد و روش‌ها:

این مطالعه از نوع مطالعات توصیفی مقطعی است که در مدت تحقیق از کلیه آبخوری‌های مستقر در معابر و مکان‌های قابل دسترسی عموم در شهر کاشان نمونه‌برداری به عمل آمده و مورد آزمایش قرار گرفته است. برداشت نمونه‌ها با استفاده از ظروف استریل شده و در کنار شعله با رعایت کامل تمامی نکات انجام و ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه با شماره رمز و در مجاورت یخ و در جعبه‌های سر پوشیده و در مدت زمان مجاز صورت گرفته است. بر روی هر نمونه ارسالی به آزمایشگاه، آزمایشات: ۱- شمارش بشقابی، ۲- کلیفرم‌های مدفوعی ۳- آزمایش استاندارد $MPN^{(7)}$ (کل کلیفرم‌ها) انجام گردید.

نمونه‌برداری، حمل و آزمایش نمونه‌ها با رعایت کامل نکات ذکر شده در چاپ هیجدهم کتاب روش‌های استاندارد آزمایش آب و فاضلاب (APHA - AWWA - WPCF, 1992) انجام شده و سپس اطلاعات به دست آمده به کمک آمار توصیفی عرضه گردیده است.

از ۶۸ مورد آبخوری عمومی که در این تحقیق تحت بررسی قرار گرفته ۱۶/۲ درصد (۱۱ مورد) از نوع برقی و از جنس استیل و مستقیماً به شبکه توزیع آب شهری متصل بوده است و گروه دوم از انواع مختلف استیل (۳۷ مورد)، گالوانیزه (۱۸ مورد) و پلاستیکی (۲ مورد) بوده است و به صورت دستی و با دخالت انسان (به وسیله شیلنگ و ...) پر می‌شده و برای خنک نمودن آب آن از یخ استفاده می‌شده است.

در کل نمونه‌ها فقط ۲ مورد (۲/۹ درصد) دارای آلودگی به کلیفرم مدفوعی بوده که هر دو مورد آنها با دخالت انسان از آب شبکه شهری پر می‌شده است. موقعیت مکانی این دو آبخوری کاملاً دور از یکدیگر قرار داشته و در همان تاریخ‌ها سایر آبخوری‌هایی که از شبکه شهری تأمین آب می‌شده است آلودگی مدفوعی نشان نداده است.

۴۷ درصد آبخوری‌ها (۳۲ مورد) *MPN* برابر صفر داشته، ۳۳/۸ درصد (۲۳ مورد) دارای *MPN* بیش از ۳ بوده است.

۱۰۰ درصد آبخوری‌های استیل برقی که مستقیماً به شبکه شهری متصل بوده‌اند فاقد کلیفرم مدفوعی بوده و ۹۰/۹ درصد (۱۰ مورد) آنها دارای *MPN* صفر و تنها یکی از آبخوری‌های استیل برقی دارای *MPN* برابر ۲ بوده است. یعنی ۱۰۰ درصد آبخوری‌های استیل برقی دارای *MPN* زیر ۳ بوده است به عبارت دیگر صفر درصد این گونه آبخوری‌ها دارای *MPN* بیش از ۳ بوده‌اند. از ۵۷ مورد آبخوری‌های غیربرقی که با دخالت انسان آبخوری می‌شده ۲۲ مورد دارای *MPN* صفر و ۳۵ مورد دارای *MPN* بیش از صفر بوده است که از این تعداد ۲۳ مورد (۶۵/۷ درصد) دارای *MPN* بیش از ۳ بوده است که در مقایسه با آبخوری‌های استیل برقی رقم قابل ملاحظه‌ای است.

در این مطالعه مشخص گردید که ۲/۹ درصد کل آبخوری‌های عمومی مورد مطالعه آلودگی به کلی‌فرم مدفوعی نشان داده است. از آنجایی که استاندارد کلیفرم مدفوعی صفر عدد در ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌باشد درصد یاد شده رنگ خطر مهمی است. البته نباید از نظر دور داشت که در خصوص آبخوری‌های عمومی که مکرراً پر و خالی می‌شوند هیچ نوع آلودگی یا عدم آلودگی جنبه دائمی نداشته و روز بعد ممکن است وضعیت دیگری مشاهده شود.

در خصوص *MPN* (کل کلی‌فرمها) ایده‌آل آن است که هیچ کلی‌فرمی در ۱۰۰ میلی‌لیتر مشاهده نشود حال آن که این بررسی حاکی از آن است که فقط ۴۷ درصد آبخوری‌های مورد مطالعه در وضعیت ایده‌آل قرار داشته است. باتوجه به این که هیچ استاندارد مشخصی در این رابطه وجود ندارد لذا باتوجه به سایر استانداردهای موجود چنانچه با استدلال کافی وجود تا ۳ کلیفرم (غیرمدفوعی) در ۱۰۰ میلی‌لیتر را در حد قابل شرب تلقی نماییم ($MPN \leq 3$ و فقدان کلیفرم مدفوعی = قابل شرب) ۳۳/۸ درصد آبخوری‌های مورد مطالعه در محدوده غیرقابل شرب بوده است. همچنین این تحقیق مبین آن است که ۹۰/۹ درصد از آبخوری‌های استیل برقی که مستقیماً به شبکه لوله‌کشی آب شهر متصل بوده وضعیت ایده‌آل داشته در حالی که فقط ۳۸/۶ درصد آبخوری‌هایی که با دخالت افراد آبیگری می‌شده در وضعیت ایده‌آل قرار داشته است.

و نیز موارد غیرقابل شرب در گروه اول برابر صفر درصد و در گروه دوم ۴۰/۴ درصد بوده است. باتوجه به آزمون آماری به عمل آمده اختلاف معنی‌داری بین آلودگی آب آبخوری‌هایی که با دست آبیگری می‌شوند با آلودگی آب آبخوری‌های استیل برقی که بدون دخالت انسان آبیگری می‌شوند وجود دارد ($P = 0/004$).

باتوجه به موارد یاد شده وجود آبخوری‌های عمومی غیربرقی که با دخالت افراد آبیگری و خنک‌سازی می‌شوند یک خطر بهداشتی جدی است که لازم است هر ساله قبل از شروع فصل

گرما مورد توجه خاص مسئولین ذیربط قرار گیرد تا موجب اشاعه بیماری‌های منتقله از آب نگردد.

همچنین نتایج آزمایش شمارش بشقابی حاکی از آن است که ۶۳/۶ درصد آبخوری‌های استیل برقی از نظر باکتری‌های هتروتروف در محدوده صفر تا ۱۰ عدد در هر میلی‌لیتر بوده‌اند در حالیکه در مورد سایر آبخوری‌هایی که با دست آگیری می‌شده ۵۹/۷ درصد بیش از ۱۰۰۰ عدد باکتری هتروتروف در ۱ میلی‌لیتر داشته‌اند که این امر را میتوان به آلوده بودن ظروف و نامناسب بودن درب آنها و آلودگی در حین آگیری و بعد از آن و استفاده از یخ‌های آلوده نسبت داد (آلودگی ثانویه آب). نکته قابل ذکر وجود لیوان‌های مشترک در کنار آبخوری‌های عمومی است که علی‌رغم سالم بودن، کیفیت آب درون آبخوری می‌تواند موجب انتقال بعضی از بیماری‌ها از فردی به فرد دیگر شده و باعث اشاعه پاره‌ای از بیماری‌ها شود. راه‌های قابل توصیه به شرح زیر است:

- ۱- آموزش عمومی جهت اجتناب از خوردن آب، از آبخوری‌های مشکوک و عدم استفاده از لیوان‌های مشترک کنار آبخوری‌ها.
- ۲- آموزش دقیق و جدی افراد ختیری که اقدام به برقراری آبخوری عمومی می‌نمایند (به عنوان یک راه حل موقت).
- ۳- برچیدن آبخوری‌هایی که از جنس نامناسب بوده و بطریقه غیربهداشتی آگیری و خنک‌سازی می‌شوند.
- ۴- نمونه‌برداری و انجام آزمایشات مکرر بر روی آبخوری‌های عمومی به منظور اعمال نظارت فعال بر آنها.
- ۵- برنراری آبخوری‌های بهداشتی و در دسترسی عموم توسط ارگان‌های ذیربط.

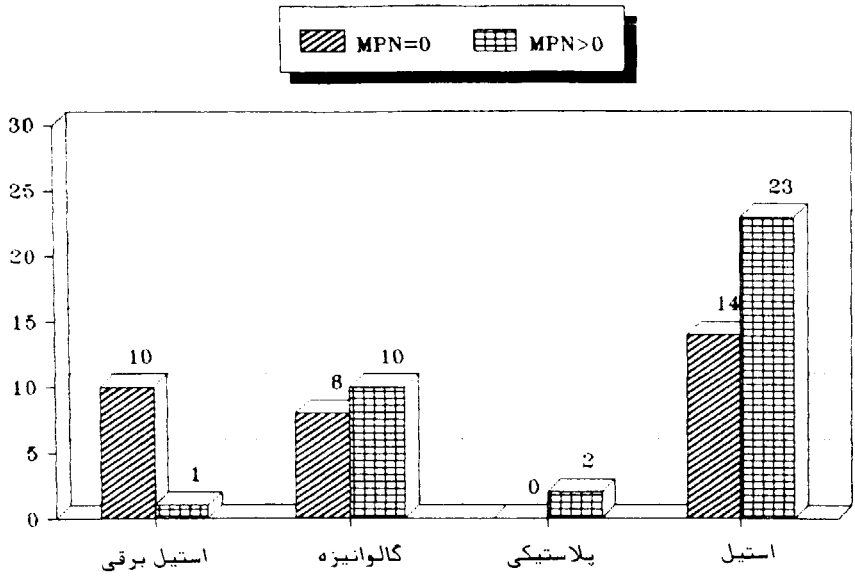
بدین وسیله از آقای مهندس مقداد پیرصاحب عضو محترم هیئت علمی دانشکده بهداشت کرمانشاه و نیز مسئول محترم آزمایشگاههای دانشگاه علوم پزشکی کاشان و کارشناس مسئول آزمایشگاه آب‌شناسی و پرسنل واحد نقلیه معاونت بهداشتی دانشگاه که در انجام این تحقیق همکاری‌های صمیمانه‌ای داشته‌اند تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع و مأخذ:

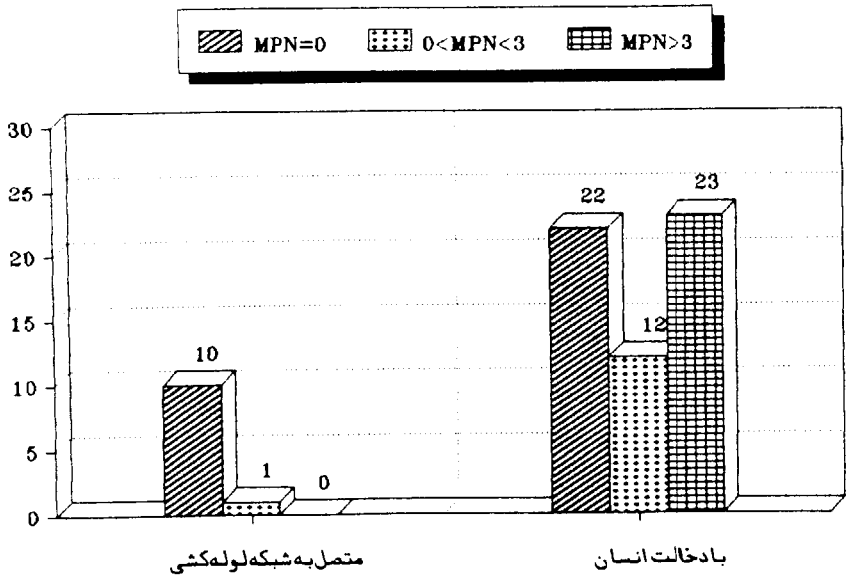
- ۱- عزیزی، م. پاسدار خشکتاب، ی، پیرصاحب، م " بررسی کیفی آب آشامیدنی مصرفی در وسایط نقلیه عمومی بین شهری "، بهبود مجله علمی دانشکده پرستاری و مامایی و پیراپزشکی کرمانشاه.
- ۲- محوی الف - ح، عیسی‌لو- م (مترجمین). مهندسی بهداشت محیط در مناطق گرمسیری، چاپ اول، ۱۳۷۱، جهاد دانشگاهی دانشگاه علوم پزشکی تهران.
- 3- APHA, AWWA - WPCF, " Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ", 18th Ed, 1992.
- 4- WHO, " Guide Lines for Drinking Water ", Vol, 1, 1993.

جدول شماره ۱: نتایج شمارش بشقایی نمونه‌های آب آبخوریهای عمومی
شهر کاشان در تابستان ۱۳۷۷.

تعداد باکتریهای هتروتروف در ۱ میلی‌لیتر	استیل برقی	استیل	گالوانیزه	پلاستیکی	جمع
۰-۹	۷	۷	-	-	۱۴
۱۰-۹۹	-	۱	۳	-	۴
۱۰۰-۹۹۹	۱	۵	۷	-	۱۳
۱۰۰۰-۹۹۹۹	۲	۱۴	۴	۱	۲۱
>۱۰۰۰۰	۱	۱۰	۴	۱	۱۶
جمع	۱۱	۳۷	۱۸	۲	۶۸



نمودار شماره (۱) : توزیع آبخوریهای عمومی شهر کاشان در تابستان ۱۳۷۷ .
برحسب نوع و MPN موجود در آب آنها



نمودار شماره (۲) : توزیع آبخوریهای عمومی شهرکاشان در تابستان ۱۳۷۷ .
برحسب نحوه آب گیری و MPN موجود در آب آنها