

بررسی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی وسیله های نقلیه عمومی بین شهری شهرکرد و تاثیر آموزش رانندگان بر بهبود کیفیت آب

کبری شاکری^۱، مهربان صادقی^{۱*}، عبدالمجید فدایی^۱، فاطمه دریس^۲، اعظم ریاحی^۱، اکرم نجفی چالشتی^۱

^۱گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران؛ ^۲گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی،

دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲۷

چکیده:

زمینه و هدف: مصرف آب آلوده در طول مسافرت یکی از مشکلاتی است که سلامت مسافران را به مخاطره می اندازد. در این مطالعه کیفیت میکروبی آب آشامیدنی وسیله های نقلیه عمومی بین شهری و اثر آموزش رانندگان بر بهبود کیفیت آب شرب این وسیله ها در ترمینال آزادی شهرکرد مورد ارزیابی قرار گرفت.

روش بررسی: در این تحقیق توصیفی - مداخله ای که در سال ۹۱-۱۳۹۰ انجام شد، از تعداد ۵۱۲ وسیله نقلیه ناوگان بین شهری تعداد ۲۱۹ وسیله نقلیه به روش تصادفی سیستماتیک انتخاب و از آب شرب آن ها نمونه برداری انجام شد و غلظت کلر باقیمانده، تعداد کل کلیفرم ها و کلیفرم های مدفوعی اندازه گیری شد. سپس ۶۱ خودرو که دارای آب شرب آلوده بودند به صورت تصادفی ساده به دو گروه مورد و شاهد تقسیم شدند. به رانندگان گروه مورد، به مدت دو هفته آموزش های لازم ارائه گردید. سپس از آب شرب وسایل نقلیه هر دو گروه، مجدداً نمونه برداری انجام شد و نتایج مقایسه گردید.

یافته ها: ۱۳/۷٪ وسیله های نقلیه عمومی از آب های بطری شده و ۸۶/۳٪ از آب معمولی استفاده می کردند. ۹۸/۴٪ آب های معمولی فاقد کلر باقیمانده در حد استاندارد بودند. نتایج نشان داد که ۴۸/۹٪ کل نمونه ها به کلیفرم و ۳۱/۱٪ کل نمونه ها به کلیفرم مدفوعی آلوده بودند. میزان آلودگی کل کلیفرم و کلیفرم مدفوعی در گروه مورد به ترتیب از ۱۰۰٪ و ۵۸/۱٪ (قبل از آموزش) به ۲۹٪ و ۵۴/۸٪ (بعد از آموزش) کاهش یافت. نتیجه گیری: این تحقیق تأثیر آموزش رانندگان را در کاهش ۴۵ تا ۵۰ درصدی آلودگی میکروبی آب شرب مصرف شده در طول مسیر به اثبات رساند؛ لذا با توجه به تأثیر آموزش رانندگان بر کیفیت آب، پیشنهاد می شود که سازمان ذیربط اجرای دوره های آموزشی متناوب و نظارت بهداشتی را در اولویت برنامه های خود قرار دهد.

واژه های کلیدی: کیفیت آب آشامیدنی، وسیله های نقلیه عمومی، آموزش، رانندگان.

مقدمه:

مصرف آب آلوده، در هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت رخ خواهد داد (۶،۵). همچنین مطابق گزارش سازمان بهداشت جهانی ۱/۱ میلیارد نفر انسان در سرتاسر جهان فاقد دسترسی به منابع آب سالم می باشند (۷).

در ایران به دلیل فقدان سیستم حمل و نقل هوایی و ریلی قابل دسترس و منظم، بیشترین روش های مسافرتی با استفاده از وسیله های نقلیه عمومی جاده ای نظیر مینی بوس، اتوبوس های معمولی و ولوو صورت می پذیرد و آب مورد استفاده در این وسیله ها جهت شرب مسافران در صورت آلوده بودن، خطر جدی جهت اشاعه

فقدان آب سالم و دفع غیر بهداشتی فاضلاب، علت اصلی ۸۰ درصد از بیماری ها در کشورهای در حال توسعه است (۱،۲)؛ که مهمترین این بیماری ها شامل: وبا، حصبه، فلج اطفال، هپاتیت، اسهال های روده ای و خونی می باشند. تمام این بیماری ها منشاء مدفوعی داشته و عوامل بیماری زا می توانند از طریق دفع غیر بهداشتی فاضلاب، آب را آلوده کنند (۴،۳). روزانه ۶۲/۵ میلیون نفر در جهان به بیماری های اسهالی مبتلا می گردند که ۸۸ درصد از آن ها به مصرف آب ناسالم نسبت داده می شود و این بدان معناست که روزانه ۸/۸ مورد اسهال، ناشی از

کاهش هزینه درمان اینگونه بیماری ها، به خصوص در فصول گرم سال بر داشت (۱۳). بنابراین برنامه هایی از طریق آموزش رسمی و آموزش غیر رسمی (کوتاه مدت) را باید در هم آمیخت تا موثر واقع شود. شکی نیست که روش و محتوای آموزش بهداشت و پذیرش آموزش با توجه به ویژگی های سن، میزان تحصیلات، اشتغال، موقعیت اجتماعی و فرهنگی متفاوت می باشد. استفاده از وسایل کمک آموزشی، وسایل ارتباط جمعی با طیف وسیع و همکاری نویسندگان و هنرمندان، اهداف آموزش را در مورد مصرف، کمیت و کیفیت آب امکانپذیر می نماید (۱۴).

از آنجایی که ترمینال آزادی با تعداد ۵۱۲ وسیله نقلیه (۳۱۶ دستگاه مربوط به خارج از استان و ۱۹۶ دستگاه مربوط به داخل استان) در جنوب شهر شهرکرد واقع شده است و با توجه به اینکه این ترمینال سرویس های خارج از استان را تحت پوشش قرار می دهد و نقش اساسی در جابجایی مسافری به عهده دارد و همچنین مطالعه ای در زمینه بررسی کیفیت میکروبی آب وسایل نقلیه عمومی در استان انجام نگرفته است؛ لذا این مطالعه با هدف تعیین میزان آلودگی میکروبی آب شرب وسیله های نقلیه عمومی ترمینال مسافری آزادی شهرکرد و تأثیر آموزش رانندگان بر بهبود کیفیت آب انجام شد تا ضمن تعیین سطح خطر، بتوان راه های موثری جهت کاهش میزان آلودگی و کنترل آن ارائه نمود.

روش بررسی:

این مطالعه از نوع توصیفی- مداخله ای می باشد که در طول سال ۱۳۹۰ در ترمینال مسافری آزادی شهرکرد بر روی آب شرب وسیله های نقلیه عمومی انجام شد. با مراجعه به سازمان حمل و نقل و پایانه های استان لیست وسایل نقلیه مسافری ناوگان بین شهری که ۵۱۲ وسیله بودند دریافت شد. با توجه به نوع وسیله نقلیه و مسیر تردد و با استفاده از فرمول تعیین حجم نمونه کوکران، تعداد ۲۱۹ وسیله نقلیه به روش نمونه گیری سیستماتیک

بیماری های مرتبط با آب محسوب می گردد (۸). دانش نظارت و کنترل کیفی آب آشامیدنی با دیدگاه اصلاحی و هدف حفاظت عمومی از بیماری های منتقله به وسیله آب، توجه به تمامی زمینه های مصرف آب، توصیه بر اقدامات بهسازی و اجرای برنامه های ساده، خصوصاً هنگام سفر را توصیه می نماید. زیرا بررسی سوابق تاریخ گذشته بشر نشان می دهد که غالب همه گیری بیماری ها و مرگ و میرهای دسته جمعی در مسیر تردد کاروان ها و حاشیه جاده ها رخ داده است (۹).

مطالعاتی در زمینه کیفیت میکروبی آب آشامیدنی وسیله های نقلیه عمومی بین شهری در شهرهای مختلف کشور صورت گرفته است از جمله: در مطالعه ای تحت عنوان "بررسی کیفیت باکتریایی آب آشامیدنی در اتوبوس های مسافری بین شهری بندر بوشهر"، میزان کلیفرم مدفوعی و کل کلیفرم به ترتیب در ۸/۸٪ و ۱۲/۵٪ نمونه ها بیش از حد استاندارد بوده است و همچنین ارتباط مستقیمی بین مصرف یخ در اتوبوس ها و میزان آلودگی باکتریایی آب آشامیدنی مخازن وجود داشته و میزان کلر باقیمانده در ۹۷/۵٪ موارد برابر صفر گزارش شده است (۱۰). در بررسی دیگری در مشهد در سال ۱۳۸۵، نتایج مطالعه نشان داده است که میزان کلیفرم های مدفوعی، کل کلیفرم ها و باکتری های هتروتروف به ترتیب در ۳/۲۳٪، ۸/۳۷٪ و ۹۰٪ نمونه ها بیش از حد استاندارد بوده است و میزان کلر باقی مانده در ۸۰٪ موارد کمتر از حد استاندارد گزارش گردیده است (۱۱). در مطالعه مشابه دیگری که بر روی کیفیت آب آشامیدنی در ترمینال صفا اصفهان انجام گرفته نیز مشاهده شده است که ۱۵٪ کل نمونه ها آلوده به کل کلیفرم، ۲/۵٪ نمونه ها آلوده به کلیفرم مدفوعی و کلر باقی مانده در تمام اتوبوس ها صفر بوده است (۱۲).

با توجه به اینکه حفظ و استفاده بهینه از آب، وظیفه همه افراد جامعه است بدیهی است که می توان با آموزش گروه های مختلف مردم در زمینه بهداشت آب و نحوه مصرف آب کمک شایانی در جهت کنترل بیماری های ناشی از مصرف آب نمود و گامی جدی در

۳۰ دقیقه به طول انجامید و مرحله دوم که از پمفلت های آموزشی و بروشورهای جذاب و ساده (جهت ایجاد توسعه در مطالعه) استفاده شد.

پس از مدت ۱۵ روز، مرحله دیگر بررسی شروع و از آب شرب هر دو گروه (مورد و شاهد)، نمونه برداری انجام و مجدداً آزمایشات مربوطه انجام گرفت. کلیه معرف ها و محیط های کشت مورد استفاده در این تحقیق از قبیل تیوسولفات سدیم، ان و ان دی اتیل- پی فیلن دی آمین (N, N-diethyl-p-phenylene diamine= DPD)، لاکتوز براث، برلیانت گرین و محیط کشت EC از شرکت مرک (آلمان) خریداری شدند. جهت تعیین میزان آلودگی میکروبی از روش تخمیر چند لوله ای و محیط کشت لاکتوز براث و برلیانت گرین (کل کلیفرم ها) و محیط کشت EC (کلیفرم های مدفوعی) استفاده گردید. همچنین میزان کلر باقیمانده با کمک کیت های DPD تعیین شد.

نتایج به وسیله نرم افزار SPSS18 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و از آزمون های کای دو، رتبه علامت دار ویلکاکسون، کروسکال والیس و من ویتنی به منظور تحلیل داده ها استفاده شد.

یافته ها:

از مجموع موارد مثبت گزارش شده، مینی بوس، اتوبوس معمولی و ولوو به ترتیب ۵۳/۸٪، ۵۱٪ و ۴۱/۶٪ آلودگی را به خود اختصاص دادند که بیشترین مقادیر میانگین کل کلیفرم و کلیفرم مدفوعی به ترتیب مربوط به مینی بوس و اتوبوس های معمولی بوده است (جدول شماره ۱).

نتایج به دست آمده از میزان آلودگی کلیفرمی در وسیله های نقلیه به تفکیک مسیر تردد بیانگر این است که میزان آلودگی به کل کلیفرم در وسیله های نقلیه داخل استان ۵۳/۶٪ و خارج استان ۴۵/۹٪ بوده است و بیشترین میانگین کل کلیفرم و کلیفرم مدفوعی به تفکیک مسیر تردد به ترتیب مربوط به داخل استان و خارج استان بود (جدول شماره ۲).

انتخاب شدند؛ که ۸۴ مورد مربوط به وسیله های نقلیه عمومی داخل استان (با مسافت مسافرت کوتاه) و ۱۳۵ مورد مربوط به وسیله های نقلیه عمومی خارج از استان (با مسافت مسافرت طولانی) بودند.

نوع وسیله نقلیه نمونه برداری شده شامل مینی بوس به تعداد ۹۱ دستگاه (۴۱/۶٪)، اتوبوس های معمولی به تعداد ۵۱ دستگاه (۲۳/۳٪) و اتوبوس های پیشرفته (ولوو) به تعداد ۷۷ دستگاه (۳۵/۲٪) بود. مسیر تردد نیز در داخل استان شامل شهرستان های اردل، فارسان، شهرکرد و بروجن و در خارج از استان شامل استان های اصفهان، خوزستان، تهران، هرمزگان، بوشهر، خراسان رضوی، کرمانشاه، یزد و کرمان بود.

جهت انجام پژوهش پس از مراجعه به پایانه مسافری ابتدا میزان کلر باقی مانده نمونه ها تعیین شد. سپس ضمن رعایت نکات لازم در خصوص حفظ نمونه ها (شامل نمونه برداری در مجاورت شعله و حمل به وسیله Cold box)، نمونه برداری انجام و در زمانی کمتر از یک ساعت به آزمایشگاه ارسال شد. نمونه ها از لحاظ وجود یا عدم وجود شاخص های آلودگی میکروبی یعنی تعداد کل کلیفرم (Most Probable Number Total Coliform=MPN_T) و کلیفرم مدفوعی (Most Probable Number Fecal Coliform=MPN_F) مورد آزمایش قرار گرفتند. کلیه آزمایشات بر اساس کتاب روش های استاندارد برای آزمایشات آب و فاضلاب صورت گرفت (۱۵).

پس از انجام آزمایشات میکروبی از کل رانندگان و کمک رانندگان مورد تحقیق، ۶۱ راننده که در آب آشامیدنی وسیله نقلیه آن ها آلودگی کلیفرمی وجود داشت و حاضر به شرکت در تحقیق ما شدند، به صورت تصادفی ساده به دو گروه مورد و شاهد تقسیم شدند. در این پژوهش برنامه آموزش برای گروه مورد شامل دو مرحله بود: آموزش چهره به چهره: که در این آموزش مطالبی ضروری راجع به بهداشت آب، نحوه تأمین، نگهداری و مصرف آب و همچنین نحوه سرویس دهی مناسب مسافری ارائه گردید. مدت زمان آموزش ۱۵ الی

مداخله این تفاوت از نظر آماری معنی دار شد ($P < 0/05$). همچنین آزمون رتبه علامت دار ویلکاکسون در گروه مورد، تفاوت معنی داری بین قبل و بعد از مداخله نشان داد؛ ولی این تفاوت در گروه شاهد معنی دار نبود (جدول شماره ۳).

در این مطالعه آب شرب ۴۸/۹٪ از کل وسیله های نقلیه عمومی به کلیفرم و ۳۱/۱٪ از کل نمونه ها به کلیفرم مدفوعی آلوده بود. بر اساس آزمون من ویتنی تفاوتی در میزان کل کلیفرم و کلیفرم مدفوعی در گروه های مورد و شاهد قبل از مداخله وجود نداشت ($P > 0/05$)؛ ولی بعد از

جدول شماره ۱: مقایسه میانگین آلودگی میکروبی آب شرب وسایل نقلیه به تفکیک نوع وسیله

نوع وسیله نقلیه	کل کلیفرم (MPN/۱۰۰mL)	کلیفرم مدفوعی (MPN/۱۰۰mL)
مینی بوس	۳۴۲/۱۶±۶۲/۴	۴۲/۹۳±۱۷/۲۹
اتوبوس معمولی	۳۰۲±۱۲۰/۶۳	۶۲/۴۴±۳۳/۴۵
اتوبوس پیشرفته (ولوو)	۸۱/۳۸±۳۲/۹۵	۵۳/۲۶±۲۲/۰۸
P	۰/۳۶۲	۰/۵۲۱

جدول شماره ۲: مقایسه میانگین آلودگی میکروبی آب شرب وسایل نقلیه به تفکیک مسیر تردد

مسیر تردد	کل کلیفرم (MPN/۱۰۰mL)	کلیفرم مدفوعی (MPN/۱۰۰mL)
داخل استان	۲۶۲/۱±۶۶/۷۳	۴۴/۳±۱۷/۳۶
خارج استان	۶۸/۴۵±۴۵/۹	۶۸/۲۶±۵۵/۵۳
P	۰/۱۹	۰/۱۰۹

جدول شماره ۳: مقایسه میانگین تعداد کل کلیفرم و کلیفرم مدفوعی در منابع آب شرب سیستم حمل و نقل

نوع آلودگی میکروبی	گروه ها	قبل از مداخله	بعد از مداخله	P قبل و بعد از مداخله
کل کلیفرم (MPN/۱۰۰mL)	مورد	۴۳۳/۶۳±۱۰۴/۸۴	۷۸/۳۴±۳۳/۸۸	۰/۰۰۱
	شاهد	۲۰۰/۱۵±۶۰/۲۲	۶۰/۷۸±۲۹/۶۸	۰/۱۳۶
P در بین دو گروه		۰/۶۷۳	۰/۰۰۲	
کلیفرم مدفوعی (MPN/۱۰۰mL)	مورد	۴۹/۳۱±۱۷/۳۰	۴۴/۶۳±۱۲/۸۳	۰/۰۴
	شاهد	۴۰/۵۷±۱۴/۹۹	۳۸/۸۲±۱۳/۵۱	۰/۲۲۱
P در بین دو گروه		۰/۳۷۶	۰/۰۲۳	

بحث:

این آزمون حاکی از این است که متوسط میزان آلودگی کلیفرمی در مسیرهای تردد مختلف یکسان بوده است. با توجه به مطالعه انجام شده در پایانه مسافربری ترمینال صفه

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که بر اساس آزمون کروسکال والیس نوع وسیله نقلیه تأثیری بر میزان میانگین آلودگی کلیفرمی نداشته است. همچنین کاربرد

عامل در بالا بردن ضریب اطمینان در کنترل آلودگی های میکروبی ثانویه آب مطرح است که در ۹۸/۴٪ وسیله های نقلیه تحت مطالعه، این ضریب اطمینان وجود نداشت. بر اساس استاندارد آب آشامیدنی ایران، کلیه آب های آشامیدنی باید فاقد باکتری کلیفرم مدفوعی (اشرشیاکلی) باشند و وجود این باکتری در آب نشان دهنده ناکافی بودن فرآیند تصفیه و همچنین آلودگی متناوب و اخیر با مدفوع انسان و حیوان می باشد (۱۹).

نتایج کلی موجود در این بررسی نشان داد که ۴۸/۹٪ کل نمونه ها به کل کلیفرم و ۳۱/۱٪ کل نمونه ها به کلیفرم مدفوعی آلوده بودند. همچنین تعداد کل کلیفرم در ۱۸/۷٪ از وسیله های نقلیه ۱۰ تا ۵۰ عدد در ۱۰۰ mL، ۵٪ آن ها بیش از ۵۰ عدد در ۱۰۰ mL آب و در تنها در ۱/۴٪ موارد بیش از ۱۱۰۰ عدد در ۱۰۰ mL بوده است. نتایج مطالعه عزیزی نیز در سال ۱۳۷۵ نشان داده است که آب مصرفی در ۵۴٪ اتوبوس های بین شهری کرمانشاه به کلیفرم و ۴۱٪ نمونه ها به کلیفرم گرمای آلوده بوده است (۲۰). در برخی دیگر از مطالعات نیز مقادیر متفاوتی از کلیفرم در نمونه های آب شرب و وسایل نقلیه گزارش شده است (۲۱، ۱۶، ۱۲، ۱۱، ۸)؛ که نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که میزان آلودگی آب شرب وسیله های نقلیه عمومی در پایانه آزادی شهرکرد نسبت به پژوهش های مذکور به جز مطالعه کرمانشاه (به دلیل مصرف آب های بطری شده در سال های اخیر) بیشتر می باشد. این احتمال وجود دارد که آلودگی منابع برداشت آب یا ظروف برداشت آب در ایجاد این معضل بهداشتی دخیل باشد. زیرا در بررسی های مبتنی بر مشاهده تجهیزات مرتبط با آب در کلیه وسیله های نقلیه مورد مطالعه مشخص شد که ظروف آب شرب از لحاظ بهداشتی فاقد ظاهری مطلوب بودند. همچنین با توجه به اینکه در طول مسیر حرکت وسیله های مورد بررسی، منابع آب مورد استفاده در کشاورزی به وفور وجود دارد، پیشنهاد می شود تحقیقات بیشتری در این خصوص صورت گیرد تا منبع آلودگی به طور دقیق مشخص شود.

اصفهان (۱۲) انتظار می رفت که آلودگی آب شرب در اتوبوس های ولوو کمتر باشد ولی با توجه به اینکه در اتوبوس های ولوو یخ به صورت دستی به محفظه ی آبخوری، اضافه می شد، احتمال دارد، آلودگی های مشاهده شده مربوط به آلودگی یخ و یا محفظه آب سرد کن باشد؛ زیرا طبق گفته ی رانندگان، یخ ها از مراکز معتبر و مشخصی خریداری نمی شده است. از طرفی مطالعات انجام شده بر روی آب شرب اتوبوس های بین شهری بندرعباس و بندر بوشهر، نتیجه فوق را تأیید می کند (۱۰، ۸).

نتایج این تحقیق نشان داد که ۸۳٪ وسیله های نقلیه ای که جهت خنک نمودن آب از یخ استفاده نموده اند دارای آلودگی میکروبی از نوع کلیفرم بوده اند و بر اساس آزمون کای دو ارتباط معنی داری بین وجود یخ و میزان آلودگی کلیفرمی وجود داشت. این در حالیست که مطالعه انجام شده بر روی کیفیت باکتریایی آب آشامیدنی اتوبوس های بین شهری بندرعباس نیز این نتیجه را تأیید می کند (۸). پس با توجه به اینکه یخ در مرحله ساخت و فروش از پتانسیل بالایی در انتقال آلودگی کلیفرمی برخوردار می باشد، لازم است یخ مصرفی از مراکز معتبر بهداشتی تأمین گردد.

نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که نوع آب مصرفی در ۱۳/۷٪ وسیله های نقلیه به صورت بطری شده و در ۸۶/۳٪ به صورت آب غیر بطری شده بود و حدود ۹۸/۴٪ آب های غیر بطری شده فاقد کلر باقیمانده بودند. نتایج این مطالعه با تحقیقات صورت گرفته در پایانه مسافری صفا و بندرعباس که در آن ها میزان کلر باقیمانده در تمام نمونه ها صفر گزارش شده بود (۸، ۱۲) و مطالعات انجام شده در پایانه مسافری بندر بوشهر (۱۳۸۹)، مشهد (۱۳۸۵) و کرمان (۱۳۸۷) که در آن ها میزان کلر باقیمانده به ترتیب در ۹۷/۵٪، ۸۰٪ و ۷۳/۷٪ نمونه ها صفر گزارش شده است (۱۶، ۱۱، ۱۰) مشابه بود. در مطالعات مختلف گندزدایی نشدن آب شرب، بالاترین فاکتور خطر در بروز بیماری های اسهالی و گوارشی گزارش شده است (۱۸، ۱۷). کلر باقیمانده به عنوان یک

و تعویض روزانه آب موجود در ظروف و نهایتاً کاهش میزان آلودگی گردیده است؛ لذا توصیه می شود مسئولین بهداشتی در این رابطه دقت بیشتری به عمل آورند و آموزش های لازم را در این خصوص ارائه نمایند. افزایش سطح نظارت بر شرایط محفظه آبخوری در وسیله های نقلیه عمومی به عنوان یکی از اقدامات ضروری قابل توصیه است. از طرفی با توجه به اینکه دانش و نگرش جامعه را نسبت به آب، به شرط پذیرش فلسفه بهداشت از سوی جامعه می توان تغییر داد، این امکان وجود دارد که با آموزش رانندگان در زمینه بهداشت آب و نحوه مصرف، کمک شایانی در جهت کنترل بیماری های ناشی از مصرف آب نمود.

تشکر و قدردانی:

این مقاله بخشی از نتایج طرح تحقیقاتی به شماره ۷۷۴ است که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد اجرا شده است. نویسندگان این مقاله بر خود لازم می دانند از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد به دلیل همکاری و حمایت های مالی و معنوی و همچنین سایر همکارانی که ما را در انجام این تحقیق مساعدت نمودند قدردانی نمایند.

نتایج حاصل از این تحقیق در خصوص تأثیر آموزش رانندگان بر کیفیت آب ترمینال مسافربری آزادی شهرکرد بر اساس آزمون من ویتنی نشان داد که بین میزان آلودگی کل کلیفرم و کلیفرم مدفوعی در گروه مورد و شاهد قبل از آموزش اختلاف معنی داری وجود نداشته است، ولی بعد از مداخله این اختلاف جهت کل کلیفرم و کلیفرم مدفوعی معنی دار شده است. همچنین میانگین آلودگی کل کلیفرم و کلیفرم مدفوعی بعد از مداخله تغییر چشمگیری نشان داده است؛ که تأیید کننده تأثیر آموزش بر بهبود کیفیت آب شرب وسایل نقلیه می باشد.

نتیجه گیری:

نتایج این تحقیق نشان داد که مقصد نهایی مسافرت بر روی میزان آلودگی آب شرب در وسایل نقلیه بی تأثیر است. همچنین این پژوهش نشان داد که آلودگی منابع برداشت آب بین راهی، آلودگی ظروف برداشت آب، اختصاصی نبودن ظروف آب شرب، عدم تعویض روزانه آب موجود در ظروف و آلودگی ثانویه ناشی از مصرف یخ غیر بهداشتی در ایجاد این معضل بهداشتی دخیل می باشند. با توجه به اینکه آموزش رانندگان و کمک رانندگان باعث تغییر الگوهای رفتاری به خصوص تغییر منابع برداشت آب و اختصاصی نمودن ظروف آب شرب

منابع:

1. Ekrami M, Sharifi ZA, Malekinezhad H, Ekhtesasi MR. Investigating the groundwater quality and quantity variations trend. *Toloo e Behdasht*. 2011; 32(2, 3): 82-91.
2. Raygan Shirazi A, Rezaei S, Jamshidi A, Fararoei M, Sadat A, Hashemi H. Investigating the microbial and chemical quality of drinking water. *J Health Syst Res*. 2012; 8(3):431-437.
3. Shariat Panahi M. The water quality and treatment. Tehran: Tehran University pub. 2009: 43-49.
4. Nasrollahi A, Bay A, Poorshamsyan KH, Karimi KH, Hashemi M, Maghsodloo B. Determining parameters the physical, chemical and bacteriological water in Gorgan. *Med Lab J*. 2011; 5(1): 13-17.
5. Salvato JA, Nemerow NL, Agardy FJ. Environmental engineering. 6th ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 2009: 201.
6. World Health Organisation. Global water supply and sanitation assessment. World Health Organisation; Geneva: 2000.
7. World Health Organization. World in danger of missing sanitation target; drinking-water target also at risk, new report shows. World Health Organization ; Geneva: 2006.

8. Alipour V. Microbial quality of water in the drinkers intercity bus in Bandar Abbas, 2004. *Hormozgan Med J.* 2004; 8(4): 215-19.
9. Rajai M. The quality of drinking water and sanitation passenger vehicles. *Proceedings of the Health Water National Congress in Kermanshah.* 1996; 23-24.
10. Ranjbar Wakilabadi D, Dobaradaran S, tahmasebi R, Ravanipour M, Farahmandnia M, Kazemi Wakilabady T. Bacterial quality of drinking water in Bushehr intercity buses in 2010. *J Fasa Univ Med Sci.* 2012; 2(3): 187-192.
11. Vojodi Yazdi Z, dabaghzadeh M, sepahi Yadi E. Investigation microbial quality of drinking water vehicles public transportation inter in Mashhad terminal. *Proceedings of the Second Conference Environmental Engineering.* 2008.
12. Khodadadi T. Prevalence of microbial contamination of drinking water, publictransport and railway terminal of Esfahan in winter 2003. *Proceedings of the Seventh National Conference on Environmental Health,* 2004: 56.
13. Nemerow NL, Agardy FJ, Salvato JA. *Environmental engineering: water, wastewater, soil and groundwater treatment and remediation.* 6th ed. Hoboken: John Wiley & Sons; 2009.
14. Gazerpour F. Education health in use water. *Proceedings of the National Congress of Health Water of Kermanshah.* 1996: 46-47.
15. APHS. *Standard method for the examination of water and wastewater.* 22th ed. American Water Works Assn; 2012.
16. Malakootian M, Ehrampoosh MH, Jafari Mansoorian H. Quality of drinking water consumed in interurban bus transportation system of Kerman in the first half of 2008. *J Toloee behdasht.* 2008; 7(1, 2): 22-30.
17. Masoomiolasl H, Eshrati B, Hosaini M, Soroush M, KHadivi R. Evaluation of diarrhea epidemic in the village Dehcheshmeh in the summer of 2004. *Journal of infectious Iran. J Infect Dis Trop Med.* 10(28): 1-4.
18. Mahvi A, Karyab H, Moghniai A. Risk assessment of microbial contamination of drinking water in small community surrounding the city of Qazvin and the risk of diarrheal diseases. *J Yazd University of Health Res.* 2007; 2(20): 43-50.
19. Institute of Standard and Industrial Research of Iran (ISIRI). [Monograph on the internet]. Iran. Standard Number1011, 6th Revision. *Drinking Water Microbial Characteristics.* 2007 [cited 2012 Sept 18]. Available from: <http://www.isiri.org/portal/files/std/1011.pdf>.
20. Azizi M, Khoshknab, Pirsahab M. Quality drinking water for the general consumer vehicles in the city of Kermanshah. *Behbood J.* 1997; 2(1): 8-12.
21. Kamali H, Khorshidi R, Ataei V. Check the microbial contamination of drinking water, public transportation between cities in the Sistan and Balochestan. *Proceedings of the Ninth National Conference on Environmental Health.* 2006: 284.

Survey of microbial quality of drinking water in the public vehicles and education effect of drivers on the water quality improvement

Shakeri K¹, Sadeghi M^{1*}, Fadaei AM¹, Drees F², Riahi A¹, Najafi-Chaleshtori¹
¹Environment Health Dept., Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran.
²Statistics Dept., Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran.

Received: 24/June/2013 Accepted: 16/Feb/2014

Background and aims: Contaminated water consumption during the travel is a problem that will expose the health of passenger with risk. In the present study, microbial quality of drinking water in the public vehicles and the effects of drivers' education on the water quality of these vehicles in Shahrekord terminal were evaluated.

Methods: In this description- Interference study that has been down in 2011-2012, the samples were taken from 219 vehicles systematically and residual chlorine concentration, total coliforms and fecal coliforms were determined. Then, the vehicles have had contaminated water (61 case) were divided to two groups including experimental and control group. The experimental group was taken necessary education for 2 weeks and the works were tried again in the both groups.

Results: Findings showed the public vehicles passengers were using 13.7% and 86.3% bottled and stored water, respectively. Residual chlorine in 98.4% of the stored water was zero. 48.9% and 31.1% of the samples were contaminated to total coliform and fecal coliform, respectively. In the educated group; the rate of total coliform and fecal coliform contamination decreased from 100 % and 58.1% (before education) to 54.8 % and 29%(after education), respectively.

Conclusion: This research established the education role on decreasing 45-50% of microbial pollution of the consumed water during the travel time. So, it is suggested that organizations consider continuous education and health care in their priorities.

Keywords: Drinking water, Public vehicles, Education, Drivers.

Cite this article as: Shakeri K, Sadeghi M, Fadaei AM, Drees F, Riahi A, Najafi-Chaleshtori A. Survey of microbial quality of drinking water in the public vehicles and education effect of drivers on the water quality improvement. J Shahrekord Univ Med Sci. 2014; 16(2): 113-120.

***Corresponding author:**

Environment Health Dept., Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran.
Tel: 00983813334678, E-mail: sadeghi1ir@yahoo.com