Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 22:08 IRST on Thursday October 18th 2018

مقاله پژوهشی

مجله سلامت و محیط زیست، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران

دوره هشتم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۴، صفحات ۳۲۳ تا ۳۳۰

مطالعه موردی: طغیان نورووویروس در شهر پردیس در دی و بهمن سال ۱۳۹۲

کاظم ندافی[۱]، ایوب بیکی*[۲]، رضا سعیدی[۳]، قاسم قنبری[۴]، عاطفه نیتی[۵]، لیلا صوری[۶]

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۵/۲۱

چکیده:

زمینه و هدف: *در طغیان بیماری‌های عفونی، اجرای به هنگام بررسی‌های اپیدمیولوژی، محیطی و آزمایشگاهی منجر به تشخیص سریع عامل و منبع ایجاد طغیان شده و از گسترش بیماری و اتلاف سلامت جامعه می‌کاهد. در پی وقوع طغیان بیماری گاستروآنتریت در شهر پردیس در دی‌ماه سال ۱۳۹۲، این تحقیق به منظور شناسایی عامل، منبع و راه انتقال بیماری انجام شد.*

روش بررسی: *در ابتدا بررسی اپیدمیولوژی توصیفی با استفاده از چک لیست انجام شد و نمونه‌های مدفوع تهیه و آنالیز گردید. وضعیت کیفیت آب آشامیدنی شهر پردیس حین و قبل از طغیان از شبکه ملی بهداشت محیط ایران استخراج شد. سامانه آبرسانی شامل حوضه آبگیر، منابع، خطوط انتقال، مخازن ذخیره، سامانه گندزدایی و شبکه توزیع بازرسی شده و نمونه‌برداری و آنالیز میکروبی آب شامل کلیفرم گرماپای و نورووویروس مطابق روش استاندارد صورت گرفت.*

یافته‌ها: *تعداد کل بیماران ۶۰۲۷ نفر با علائم بیماری تهوع، استفراغ، دل پیچه، اسهال خفیف و تب خفیف بود. توزیع بیماری در همه گروه‌های سنی، جنسی، قومیتی و مکانی یکنواخت بود. نتیجه آزمایش مولکولی ۶ نمونه از ۹ نمونه مدفوع از نظر نورووویروس مثبت بود. مخاطرات شناسایی شده در سامانه آبرسانی شهری عبارت بودند از رخداد شکستگی لوله آب دو روز قبل از طغیان بیماری، انشعاب غیر مجاز سامانه آبیاری فضای سبز به سامانه آبرسانی شهری، استفاده از چاه‌های فلمن حفاظت نشده بعنوان منبع تامین آب و تخلیه فاضلاب خانگی در بالادست منبع تامین آب. عمده نمونه‌های آب خام تهیه شده از چاه‌های فلمن (۱۱ نمونه از ۱۲ نمونه برداشتی) دارای آلودگی مدفوعی بود، اما بعلت ضعف و محدودیت تجربه در شناسایی نورووویروس در نمونه‌های آب، نورووویروس در دو نمونه آب خام مورد آزمایش منفی بود.*

نتیجه‌گیری: *بررسی اپیدمیولوژی توصیفی نشان داد که طغیان تک منبعی است. شواهد بالینی، بررسی اپیدمیولوژی، نتیجه آنالیز نمونه‌های انسانی و آلودگی مدفوعی نمونه‌های آب خام و مقاومت نورویروس به مقادیر استاندارد کلر آزاد باقیمانده در آب نشان داد طغیان بیماری در اثر مصرف آب آشامیدنی آلوده به نورویروس –ورود فاضلاب خانگی به سامانه تامین آب– اتفاق افتاده است. جهت پیشگیری از بروز طغیان‌های مشابه رفع اشکالات مشاهده شده در سامانه آبرسانی و اجرای برنامه ایمنی آب توصیه می‌شود.*

واژگان کلیدی: طغیان نورووویروس، بیماری‌های منتقله از آب، شهر پردیس، سامانه آبرسانی اجتماع

۱- دکتری بهداشت محیط استاد، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

۲- (نویسنده مسئول): کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی beiki@health.gov.ir

۳- دکترای مهندسی بهداشت محیط، استادیار دانشکده سلامت، ایمنی و محیط‌زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۴- کارشناس ارشد مدیریت محیط زیست کارشناس مسئول دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۵- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست کارشناس بهداشت آب دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۶- کارشناس مهندسی بهداشت محیط رئیس اداره بهره برداری آب و فاضلاب روستایی پاکدشت

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 22:08 IRST on Thursday October 18th 2018

مقدمه

گاستروانتریت (Gastroenteritis) یا بیماری التهاب معده‌ای- روده‌ای دارای مشخصه‌های التهاب در دستگاه معدی روده‌ای (معده و روده کوچک) است و منجر به ترکیبی از اسهال، استفراغ، و درد شکمی و گرفتگی عضلات می‌شود. در مقیاس جهانی عامل اکثر موارد گاستروانتریت در کودکان روتاویروس است، درحالی‌که در بزرگسالان، نورووویروس و کمپیلوباکتر رایج‌تر هستند. علت‌های کمتر رایج شامل سایر باکتری‌ها (یا سم آن‌ها) و انگل‌هاست. مهمترین راه‌های انتقال شامل مصرف غذاهای آلوده، مصرف آب آلوده و تماس با افراد مبتلا به این بیماری می‌شود (۴-۱).

نورووویرس یا نورووواک یک گونه از ویروس‌های ریبونوکلوئیک اسیددار (Ribonucleic acid: RNA) از خانواده کلسی‌ویریده است که می‌تواند باعث بیماری گاستروانتریت در انسان شود. نورووویرس از مسیر مدفوعی- دهانی با آلودگی مواد غذایی یا آب و یا تماس فرد به فرد منتقل می‌شود (۱). شیوع بیماری از این ویروس اغلب در فصول سرد سال رخ می‌دهد، اگر چه در فصل تابستان هم مواردی گزارش شده است (۲، ۳). نورووویروس اولین علت گاستروانتریت در جهان است و تخمین زده می‌شود که در کشورهای در حال توسعه سالانه ۲۱۸۰۰۰ مورد مرگ و ۱/۱ میلیون مورد بستری در بیمارستان در بین کودکان ایجاد نماید (۷-۴). دوز عفونی کم، قدرت انتقال و مقاومت محیطی بالای نورووویروس موجب طغیان مکرر این عفونت از طریق آب و غذا می‌شود.

نورووویروس یکی از مهمترین عوامل بیماری‌های منتقله از آب نیز محسوب می‌شود (۴، ۸، ۹). در پیشگیری و کنترل انتقال نورووویروس از طریق آب آشامیدنی، حفاظت از منابع تامین آب در مقابل آلودگی مدفوعی اهمیت زیادی دارد، زیرا این ویروس به مقادیر متداول کلر آزاد باقیمانده مقاوم بوده و سامانه‌های متداول تصفیه آب نسبت به این عفونت آسیب‌پذیر هستند. نورووویروس در آب‌های زیرزمینی تا ۳ سال قابل اندازه‌گیری است و حداقل تا ۶۱ روز عفونی باقی می‌ماند (۱۲). علیرغم بهبود روش‌های شناسایی و تشخیص نورووویروس در آب هنوز چالش‌هایی وجود دارد و در اکثر طغیان‌ها که آب مظنون اصلی است، نورووویروس شناسایی نشده است (۱۸-۱۵).

در کشور ما بروز و شیوع بیماری‌های منتقله از آب بطور مکرر روی می‌دهد و در اکثر موارد عامل و منبع ایجاد طغیان شناسایی نمی‌شود و در موارد محدود شناسایی شده نیز مستند نمی‌گردد. لذا هدف این بررسی شناسایی عامل و منبع ایجاد طغیان و پیشگیری از گسترش بیماری و مستندسازی تجارب بدست آمده جهت پیشگیری از تکرار طغیان‌های مشابه بود.

مواد و روش‌ها

توصیف طغیان

شهر پردیس در ۱۵ کیلومتری شرق تهران در ۹ فاز احداث شده و جمعیت آن بالغ بر ۸۰۰۰۰ نفر است. از روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۲۳ ساعت ۲۲ تعداد زیادی بیمار با علائم تهوع، استفراغ، دل پیچه، اسهال خفیف و تب خفیف به مراکز درمانی شهر پردیس مراجعه نمودند که تعداد این مراجعین تا روز بعد به ۶۷۰ نفر رسید. در روز سه‌شنبه مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۲۴ ساعت ۲۰ مسئول مرکز بهداشتی درمانی پردیس از طریق فرمانداری در جریان این واقعه قرار گرفت. در روز چهارشنبه مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۲۵ گروه پیشگیری بیماری‌های واگیر دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی وارد عمل شده و تیم بررسی طغیان با ترکیب پزشک، کارشناس بیماری‌ها و کارشناس بهداشت محیط تشکیل گردید. با توجه به شیوع بالای بیماری و عدم وجود یک رویداد مشترک آشکار، آب به عنوان منبع مشکوک شیوع بیماری مطرح شد. بررسی برای ارزیابی میزان شیوع بیماری، شناسایی علت و تایید آن و نحوه و چرخه انتقال به منظور اجرای اقدامات مناسب برای پیشگیری از گسترش بیماری آغاز شد. تعداد بیماران تا پایان طغیان به ۶۰۲۷ نفر افزایش یافت.

بررسی اپیدمیولوژیکی

اطلاعات بیماران شامل علائم بیماری، زمان و نوع تماس و مواد خوراکی مصرفی از طریق چک لیست جمع‌آوری شد.

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 22:08 IRST on Thursday October 18th 2018

برای نمایش توزیع مکانی بیماری از نقشه نشان‌دار استفاده گردید.

بررسی نمونه‌های انسانی

تعداد ۴۸ نمونه مدفوع و ۳۰ نمونه سواب رکتال از بیماران تهیه و در آزمایشگاه مرکز تحقیقات گوارش و کبد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی آنالیز شد. بر روی نمونه‌ها آزمایش تشخیص نوروویروس، هپاتیت A (Hepatitis A virus: HAV) و هپاتیت E (Hepatitis E virus: HEV)، سیتروباکتر، کلبسیلا، اشرشیاکلی انتروتوکسیژنیک و سالمونلا انجام شد. در این مطالعه برای تشخیص میکروبی از روش‌های مولکولی از جمله رونویسی معکوس واکنش زنجیره‌ای پلیمراز (Reverse transcription polymerase chain reaction: RT-PCR) و ایمونوگلوبولین M (Immunoglobulin M: IgM) استفاده شد (۱۴، ۱۹).

بررسی سامانه آبرسانی اجتماع

بازرسی سامانه تامین آب: بمنظور ارزیابی خطر، شناسایی نقاط خطر و طراحی اقدامات کنترلی مناسب با استفاده از چک لیست منابع تامین آب (چاه‌های فلمن واقع در جاجرود)، مخازن آب پاک، خط انتقال، سامانه گندزدایی و شبکه توزیع آب بازرسی شد. همچنین اتفاقات شبکه توزیع آب مانند شکستگی، قطعی برق، احتمال ایجاد فشار منفی و مکش در شبکه توزیع و انشعابات غیرمجاز بررسی گردید.

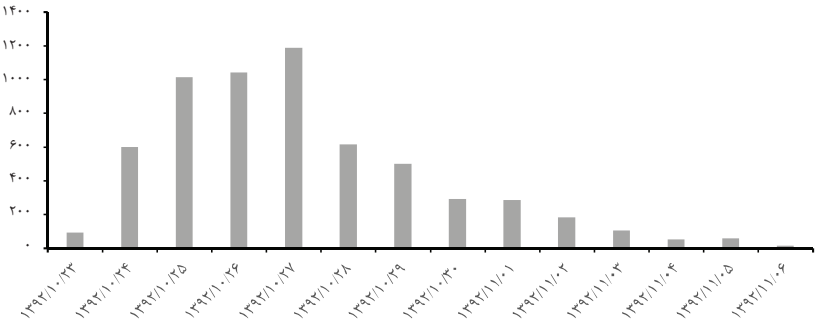
سنجش کلر آزاد باقیمانده آب آشامیدنی: مستندات سنجش کلر آزاد باقیمانده آب آشامیدنی در شهر پردیس از یک ماه قبل از بروز طغیان بیماری از شبکه ملی بهداشت محیط کشور استخراج شد و در زمان طغیان نیز کلر آزاد باقیمانده اندازه‌گیری گردید.

سنجش کیفیت میکروبی آب: آزمون‌های میکروبی صورت گرفته شامل کلیفرم گرماپای و نوروویروس بود. کلیفرم گرماپای در نمونه‌های برداشتی از شبکه توزیع آب آشامیدنی (۵ نمونه در بررسی اولیه حدود ساعت ۲۴ مورخ ۱۳۹۴/۱۰/۲۴ و ۲۵ نمونه دیگر در روزهای بعد) و آب خام چاه‌های فلمن واقع در جاجرود (۱۱ نمونه) سنجش شد. سنجش نوروویروس تنها در دو نمونه آب خام در آزمایشگاه انیستیتو پاستور انجام شد. به منظور آزمون نوروویروس، ۱۰۰ L آب خام برداشت شده و بعد از فیلتراسیون، فیلترهای تهیه شده مورد آزمایش قرار گرفت.

یافته‌ها

بررسی اپیدمیولوژیکی

منحنی توزیع تعداد موارد بروز بیماری در طغیان گاستروانتریت در شهر پردیس در شکل ۱ نشان داده شده است. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، بیشترین تعداد موارد بروز بیماری در روز پنجم طغیان (۱۳۹۲/۱۰/۲۷) رخ داد. توزیع تعداد موارد بروز بیماری بر حسب محل سکونت، گروه‌های سنی، جنسی و قومیتی یکسان بود. علائم مشاهده شده در اغلب بیماران به لحاظ شواهد بالینی و توزیع بروز بیماری بیشتر با بیماری نوروویروس مطابقت داشت.



شکل ۱- منحنی توزیع تعداد موارد بروز بیماری در طغیان گاستروانتریت در شهر پردیس

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 22:08 IRST on Thursday October 18th 2018

بررسی نمونه‌های انسانی

نتایج آزمایش نمونه‌های انسانی طغیان پردیس در دی و بهمن ماه سال ۱۳۹۲ در جدول ۱ آورده شده است. مطابق جدول ۱، در آزمایش نمونه‌های انسانی، نورویروس، اشرشیاکلی انتروتوکسیژنیک و کلبسیلا دارای نمونه‌های مثبت بودند، اما بالاترین نسبت موارد مثبت مربوط به نورویروس بود.

جدول ۱- نتایج آزمایش نمونه‌های انسانی طغیان پردیس در دی و بهمن سال ۱۳۹۲

نوع آزمایش	موارد مثبت	موارد منفی
آزمایش مولکولی RT-PCR نورویروس	۶	۳
آزمایش هپاتیت E (HEV IgM)	۰	۶
آزمایش هپاتیت A (HAV IgM)	۰	۶
آزمایش مولکولی سالمونلا	۰	۷
آزمایش مولکولی شیگلا	۰	۷
آزمایش مولکولی اشرشیاکلی انتروتوکسیژنیک	۹	۱۵
آزمایش کشت مدفوع کلبسیلا	۳	۲۱

بررسی سامانه آبرسانی اجتماع

بازرسی سامانه تامین آب: منبع اصلی (حدود ۹۸٪) تامین کننده آب شرب شهر پردیس، ۴ حلقه چاه فلمن در حاشیه رودخانه جاجرود است. میزان آبدهی این چاه‌ها متناسب با رژیم رودخانه در محدوده ۴۲۰-۳۰۰ L/s قرار دارد. آب از چاه‌های فلمن طی سه مرحله پمپاژ با خط انتقال به طول ۵۲ km به مخزن توزیع با حجم ۱۰۰۰۰ m^3 وارد می‌شود. بررسی‌ها نشان داد عمق چاه‌های فلمن کمتر از ۳۰ m است که سه چاه شماره ۱، ۲ و ۴ با فاصله ۱۰ متری از یکدیگر و چاه شماره ۳ در رقوم ارتفاعی بالاتر و با فاصله چند کیلومتری از ۳ چاه دیگر در حاشیه رودخانه جانمایی شده است. در بالادست این چاه‌ها روستای سعید آباد واقع است و با توجه به شرایط خاص منطقه حفر چاه‌های جذبی مقدور نیست. فاضلاب ناشی از این روستا به یک سپتیک تانک وارد شده و خروجی این سپتیک تانک بدون رعایت حریم منابع آب به رودخانه جاجرود تخلیه می‌شود و خطر قابل توجهی برای آلودگی آب شرب شهر پردیس بشمار می‌رود. بازرسی سامانه تامین آب همچنین نشان داد مخازن ایستگاه پمپاژ و مخزن توزیع آب شرب نیاز به شستشو دارد. مطابق مستندات، در تاریخ ۱۳۹۲/۱۰/۲۳ به دلیل شکستگی لوله توزیع آب شرب با قطر ۲۵۰ mm و فشار حدود ۸ atm، قطعی آب در فاز ۳ رخ داده است. پس از حدود ۱ h از وصل مجدد آب، بعلت عدم رفع کامل خرابی، عملیات تعمیر مجدد در ساعت ۱۴/۳۰ شروع شده و ساعت ۱۶/۳۰ خاتمه یافت. حسب شواهد و توضیحات مسئولین، در رفع این خرابی اصول بهداشتی تعمیرات رعایت نشده بود. در روزهای ۲۱ تا ۲۳ دی‌ماه نیز قطعی برق شهر وجود داشته است. کلریناتور در فاز یک در روی مخزن اصلی قرار دارد و با قطع برق شهر فرآیند کلرزنی متوقف می‌شود. در شبکه توزیع آب شرب فاز ۳ یک انشعاب غیرمجاز برای آبیاری فضای سبز وجود داشت که در زمان قطع آب شرب، آب آبیاری فضای سبز که منبع آن رواناب و یک چاه سطحی است، وارد شبکه توزیع می‌گردید.

سنجش کلر آزاد باقیمانده آب آشامیدنی: مستندات کلرسنجی آب آشامیدنی در نه ماه اول سال ۱۳۹۲ نشان داد که در مجموع تعداد ۵۶۹ مورد کلرسنجی صورت گرفته که همگی در محدوده استاندارد بود. در تاریخ ۲۴ دی‌ماه (زمان

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 22:08 IRST on Thursday October 18th 2018

شـــروع طغیان) از فازهای ۱، ۲ و ۳ تعداد ۱۰ مورد کلرســـنجی انجام شـــده که میزان آنها در محدوده mg/L ۰/۴-۰/۲ بوده و یک مورد در انتهایی‌ترین نقطه از فاز ۴ فاقد کلر آزاد باقیمانده بود. مســـتندات کلر آزاد باقیمانده آب شرب شبکه پردیس از ۴ لغایت ۲۵ دی‌ماه سال ۱۳۹۲ در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- نتایج سنجش کلر آزاد باقیمانده آب آشامیدنی شهر پردیس از ۴ لغایت ۲۵ دی‌ماه سال ۱۳۹۲

ردیف	تاریخ کلرسنجی	تعداد کلرسنجی	مقادیر (mg/L)
۱	۱۳۹۲/۱۰/۴	۲ مورد	۰/۵
۲	۱۳۹۲/۱۰/۶	۱ مورد	۰/۶
۳	۱۳۹۲/۱۰/۸	۳ مورد	۰/۵
۴	۱۳۹۲/۱۰/۱۴	۳ مورد	۰/۵ و ۰/۶
۵	۱۳۹۲/۱۰/۱۵	۳ مورد	۰/۵ و ۰/۶
۶	۱۳۹۲/۱۰/۱۶	۳ مورد	۰/۵ و ۰/۶
۷	۱۳۹۲/۱۰/۱۷	۱ مورد	۰/۵
۸	۱۳۹۲/۱۰/۱۸	۳ مورد	۰/۵ و ۰/۷
۹	۱۳۹۲/۱۰/۱۹	۲ مورد	۰/۵
۱۰	۱۳۹۲/۱۰/۲۱	۳ مورد	۰/۵ و ۰/۸
۱۱	۱۳۹۲/۱۰/۲۲	۳ مورد	۰/۵
۱۲	۱۳۹۲/۱۰/۲۳	۲ مورد	۰/۳ و ۰/۴
۱۳	۱۳۹۲/۱۰/۲۴	۷ مورد	۰/۳ ، ۰/۴ و ۰/۸
۱۴	۱۳۹۲/۱۰/۲۵	۸ مورد	۰، ۰/۳ ، ۰/۴ و ۰/۵

ســـنجش کیفیـــت میکروبی آب: مســـتندات ســـنجش کیفیت میکروبی آب آشـــامیدنی در نه ماه اول سال ۱۳۹۲ نشان داد ۸۲ آزمایش میکروبی بر روی آب آشـــامیدنی شـــهر پردیس انجام شـــده که نتیجه همه آنها منفی بود. از ۵ نمونه برداشت شده از شبکه توزیع آب در ۲۴ دی‌ماه، ۲ نمونه از نظر کلیفرم گرماپای مثبت بود، اما کلیه نمونه‌های برداشت شده از شبکه توزیع آب در تاریخ ۲۶ دی‌ماه (۱۰ نمونـــه) از نظر کلیفرم گرماپای منفی بود. جدول ۳ نتایج ســـنجش کیفیت میکروبی آب خام شـــهر پردیس در دی و بهمن ماه ۱۳۹۲ را نشان می‌دهد. از جدول ۳ مشاهده می‌شود که نمونه‌های برداشتی از چاههای فلمن عمدتا آلودگی مدفوعی داشـــتند (۱۱ نمونـــه کلیفرم گرماپای مثبت از ۱۲ نمونه آب خام آزمایش شـــده). علیرغم کلیه شـــواهد مبنی بـــر انتقال بیماری نوروویروس از طریق آب آشـــامیدنی، نتیجه آزمایش دو نمونه آب خـــام از نظر نوروویروس منفی بود، لذا تیم بررسی طغیان عدم آلودگی آب به نوروویروس را رد نموده و نتیجـــه منفی آزمایـــش را به ضعـــف و محدودیت تجربه در شناسایی نوروویروس در نمونه‌های آب نسبت دادند.

جدول ۳- نتایج سنجش کیفیت میکروبی آب خام شهر پردیس در دی و بهمن ماه ۱۳۹۲

ردیف	تاریخ نمونه‌برداری	محل نمونه‌برداری	تعداد کلیفرم گرماپای (MPN/۱۰۰mL)
۱	۱۳۹۲/۱۰/۳۰	چاه فلمن شماره ۲	۲۳
۲	۱۳۹۲/۱۰/۳۰	چاه فلمن شماره ۴	۷۵
۳	۱۳۹۲/۱۰/۳۰	چاه فلمن شماره ۳	۴۳
۴	۱۳۹۲/۱۱/۱	چاه فلمن شماره ۲	۴۳
۵	۱۳۹۲/۱۱/۱	چاه فلمن شماره ۴	۱۵۰
۶	۱۳۹۲/۱۱/۱	چاه فلمن شماره ۱	۷۵
۷	۱۳۹۲/۱۱/۱	چاه فلمن شماره ۳	۲۳
۸	۱۳۹۲/۱۱/۱	چاه فلمن شماره ۱	۲۱۰
۹	۱۳۹۲/۱۱/۱	چاه فلمن شماره ۲	۹۳
۱۰	۱۳۹۲/۱۱/۱	چاه فلمن شماره ۲	۲۳
۱۱	۱۳۹۲/۱۱/۱	چاه فلمن شماره ۴	۴۳

بحث

نمودار اپیدمی بیماری (شـــکل ۱) نشان می‌دهد که طغیان تک منبعی بوده، زیرا بیماری در یک دوره زمانی محدود ایجاد شده اســـت. منحنی بروز بیماری با شـــیب کم آغاز می‌شـــود و پس

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 22:08 IRST on Thursday October 18th 2018

از چند روز شـیب منحنی به شـدت افزایش می‌یابد. این تغییر شـدید در شـیب منحنی می‌تواند به دلیل افزایش انتقال فرد به فرد در بخش دوم از شیوع بیماری باشد.

بررسـی نمونه‌هـای انسـانی نشـان داد کـه نورووی‌ـروس و اشرشیاکلی انتروتوکسیژنیک می‌تواند عامل بیماری باشد. وجود آلودگی همزمان نورووی‌روس و اشرشـیاکلی انتروتوکسیژنیک حکایت از یک منبع مشـترک دارد که دارای آلودگی مدفوعی اسـت. علائم بیمـاری، دوره کمون و دوره درمـان با عفونت نورووی‌روس مطابقت بسیار زیادی داشت و تیم بررسی طغیان نورووی‌روس را بعنوان عامل اصلی طغیان شناسایی کرد.

نتایج سنجش کیفیت میکروبی آب خام نشان داد که منبع تامین کننده آب شـرب شهر پردیس به علت تخلیه فاضلاب خانگی در بالادسـت آلودگی مدفوعی داشـته و در صورتی که به هر دلیل از جمله خرابی سـامانه گندزدایی، قطعی برق و کدورت بـالای آب، گندزدایی در سـامانه تامین آب به درسـتی انجام نشـود، امکان آلودگی میکروبی آب شرب و بروز طغیان وجود دارد. بررسـی‌های محیطی نشان داد که سامانه تامین آب شرب شـهر پردیس در معرض عوامل خطـر گوناگونی از جمله دفع فاضـلاب خانگی به منبع آب، ورود آلودگـی در اثر تعمیرات غیراصولی شـبکه و خطوط لوله، احتمال آلودگی از انشعابات غیرمجاز نظیر سـامانه آبیاری فضای سـبز، عدم رعایت حریم منابـع آب و فقدان منابع جایگزین تامین انرژی برای سـامانه گندزدایـی قرار دارد که هر کدام به تنهایی می‌تواند علت ایجاد آلودگی آب و طغیان بیماری شود.

نورووی‌ـروس احتمـال انتقـال بالایـی از طریـق آب آلوده و همچنیـن تماس فردی دارد. همچنیـن میزان حمله ویروس به افراد سـالم بسـیار بالا بوده و توجیه کننده تعداد زیاد بیماران و گسـتردگی بیمـاری در منطقـه اسـت. نتایج بررسـی‌های اپیدمیولوژیکی، محیطی و آزمایشـگاهی در مجموع نشـان داد که آب آشامیدنی منبع اصلی ایجاد طغیان بیماری نورووی‌روس پردیـس بود. با توجه به پراکندگـی یکنواخت بیماران در همه فازها و مجزا بودن شـبکه آبرسـانی فازها مختلف، انشـعاب غیرمجـاز و شکسـتگی لوله آب در فاز ۳ نمی‌توانسـت علت ورود آلودگی و ایجاد طغیان باشـد، لذا آلودگی مدفوعی منابع آب خام (چاه‌های فلمن) بعنوان منشاء آلودگی آب آشامیدنی به نورووی‌روس شناسـایی شد. برخی از ویژگی‌های نورووی‌روس از جملـه احتمال انتقال بالا از طریـق آب آلوده و مقاومت به مقادیر استاندارد کلر آزاد باقیمانده موجب شده که این ویروس سـهم قابل توجهی در طغیان‌های ناشـی از آب داشـته باشد، برای نمونه در طی سـال‌های ۲۰۰۳-۱۹۹۸ در کشـور فنلاند نورووی‌روس موجب ۱۸ طغیان ناشی از آب شده است (۱۹).

نتیجه‌گیری

بررسـی اپیدمیولوژی، علائم بالینی و آنالیز نمونه‌های انسـانی نشـان داد عامل اصلی بـروز طغیان گاسـتروانتریت در دی و بهمن ۱۳۹۲ در شهر پردیس ویروس نورووی‌روس بود. آلودگی مدفوعی منابع آب خام (چاه‌های فلمن) بعنوان منشـاء آلودگی آب آشـامیدنی به نورووی‌روس و بروز طغیان شناسـایی شـد. در شـهر پردیس اجرای برنامه ایمنـی آب بمنظور ایجاد موانع چندگانـه جهت جلوگیـری از آلودگی میکروبـی منابع آب و ارتقاء سـامانه تصفیه آب جهت پیشگیری از طغیان‌های مشابه ضروری است. همچنین توصیه می‌شود که تجهیزات شناسایی نورووی‌روس و سـایر میکروارگانیسـم‌های منتقلـه از آب در آزمایشـگاه‌های مرجع آب تعبیه شده و آموزش عملی کارکنان برای انجام آزمون‌های مربوطه صورت پذیرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از زحمات کلیه کارکنان بهداشت محیط، مبـارزه با بیماری‌ها، آزمایشـگاه بالینی، آزمایشـگاه و مدیران معاونت بهداشـتی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به خاطر همکاری قدرانی می‌نمایند.

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 22:08 IRST on Thursday October 18th 2018

منابع

1. Parashar U, Quiroz ES, Mounts AW, Monroe SS, Fankhauser RL, Ando T, et al. "Norwalk-like viruses". Public health consequences and outbreak management. MMWR. Recommendations and reports: Morbidity and mortality weekly report. Recommendations and reports/Centers for Disease Control. 2001;50(RR-9):1-17.
2. Cubitt W, McSwiggan D, Moore W. Winter vomiting disease caused by calicivirus. Journal of Clinical Pathology. 1979;32(8):786-93.
3. Maurer A, Stürchler D. A waterborne outbreak of small round structured virus, campylobacter and shigella co-infections in La Neuveville, Switzerland, 1998. Epidemiology and Infection. 2000;125(02):325-32.
4. Bosch A, Guix S, Sano D, Pinto RM. New tools for the study and direct surveillance of viral pathogens in water. Current Opinion in Biotechnology. 2008;19(3):295-301.
5. Glass RI, Parashar UD, Estes MK. Norovirus gastroenteritis. New England Journal of Medicine. 2009;361(18):1776-85.
6. Patel MM, Widdowson M-A, Glass RI, Akazawa K, Vinjé J, Parashar UD. Systematic literature review of role of noroviruses in sporadic gastroenteritis. Emerging Infectious Diseases. 2008;14(8):1224-31.
7. Lopman B, Brown D, Koopmans M. Human caliciviruses in Europe. Journal of Clinical Virology. 2002;24(3):137-60.
8. Yori PP, Schwab K, Gilman RH, Nappier S, Portocarrero DV, Black RE, et al. Norovirus highly prevalent cause of endemic acute diarrhea in children in the peruvian Amazon. The Pediatric Infectious Disease Journal. 2009;28(9):844-47.
9. Cheesbrough J, Barkess-Jones L, Brown D. Possible prolonged environmental survival of small round structured viruses. Journal of Hospital Infection. 1997;35(4):325-26.
10. Gelting R, Sarisky J, Selman C, Otto C, Higgins C, Bohan PO, et al. Use of a systems-based approach to an environmental health assessment for a waterborne disease outbreak investigation at a snowmobile lodge in Wyoming. International Journal of Hygiene and Environmental Health. 2005;208(1):67-73.
11. Sartorius B, Andersson Y, Velicko I, De Jong B, Löfdahl M, Hedlund K-O, et al. Outbreak of norovirus in Västra Götaland associated with recreational activities at two lakes during August 2004. Scandinavian journal of infectious diseases. 2007;39(4):323-31.
12. Seitz SR, Leon JS, Schwab KJ, Lyon GM, Dowd M, McDaniels M, et al. Norovirus infectivity in humans and persistence in water. Applied and Environmental Microbiology. 2011;77(19):6884-88.
13. Feng K, Divers E, Ma Y, Li J. Inactivation of a human norovirus surrogate, human norovirus virus-like particles, and vesicular stomatitis virus by gamma irradiation. Applied and Environmental Microbiology. 2011;77(10):3507-17.
14. Cashdollar JL, Brinkman NE, Griffin SM, McMinn BR, Rhodes ER, Varughese EA, et al. Development and evaluation of EPA method 1615 for detection of enterovirus and norovirus in water. Applied and Environmental Microbiology. 2013;79(1):215-23.
15. Carrique-Mas J, Andersson Y, Petersen B, Hedlund K-O, Sjögren N, Giesecke J. A Norwalk-like virus waterborne community outbreak in a Swedish village during peak holiday season. Epidemiology and Infection. 2003;131(01):737-44.
16. Nygård K, Torvén M, Ancker C, Knauth SB, Hedlund K-O, Giesecke J, et al. Emerging genotype (GGIIb) of norovirus in drinking water, Sweden. Emerging Infectious Diseases. 2003;9(12):1548-52.
17. Lysén M, Thorhagen M, Brytting M, Hjertqvist M, Andersson Y, Hedlund K-O. Genetic diversity among food-borne and waterborne norovirus strains causing outbreaks in Sweden. Journal of Clinical Microbiology. 2009;47(8):2411-18.
18. Riera-Montes M, Brus Sjölander K, Allestam G, Hallin E, Hedlund K-O, Löfdahl M. Waterborne norovirus outbreak in a municipal drinking-water supply in Sweden. Epidemiology and infection. 2011;139(12):1928-35.
19. Maunula L, Miettinen IT, Von Bonsdorff C-H. Norovirus outbreaks from drinking water. Emerging Infectious Diseases. 2005;11(11):1716-21.

Case Study: Norovirus Outbreak in Pardis Town in January 2014

K. Naddafi[1], A. Beiki[2,*], R. Saeedi[3], G. Ghanbari[4], A. Niati[4], L. Sori[5]

[1] Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health and Institute of Environmental Research, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

[2] Center of Environmental and Occupational Health, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

[3] Department of Health Sciences, Faculty of Health, Safety and Environment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

[4] Office of Environmental Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

[5] Operation Office of Pakdasht Rural Water and Wastewater Company, Tehran, Iran

Received: 17 May 2015; Accepted: 12 August 2015

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 22:08 IRST on Thursday October 18th 2018

ABSTRACT

Background and objectives: In the outbreak of infectious diseases, the on time epidemiological, environmental, and laboratorial investigations result in rapid diagnosis of cause and source of the outbreaks and decrease the diseases spread and public health loss. Following the outbreak of gastroenteritis in Pardis Town in January 2014, this research was conducted to identify the cause, source, and route of transmission of the outbreak.

Materials and methods: First, the descriptive epidemiological study was conducted using checklist and the stool samples were prepared and analyzed. The drinking water quality in Pardis during and before the outbreak was obtained from National Environmental Health Network. The community water supply system consisting of watershed, water resources, pipelines, storage reservoirs, disinfection systems, and distribution network were inspected and sampling and detection of thermotolerant coliforms and norovirus in water samples were performed according to the Standard Methods.

Results: There were 6,027 patients with symptoms of nausea, vomiting, cramps, mild diarrhea, and mild fever. The distribution of the disease in all age groups, gender, ethnicity, and location was uniform. Out of nine stool specimens, molecular testing of norovirus in six samples was positive. Hazards identified in the water supply system consisted of a water pipe fracture occurred two days before the outbreak, illegal connection of landscape irrigation system to the drinking water supply network, the use of unprotected Fellman wells as the resource of water supply, and discharge of domestic wastewater into the water resource upstream of the Fellman wells. The water samples taken from the Fellman wells had fecal contamination (11 out of 12 samples), but because of weakness and limited experience in identifying norovirus in water samples, norovirus was not detected in the raw water samples.

Conclusion: This study showed that the pathogen came from a single source. Clinical symptoms, epidemiological evidence, the results of analysis of human stool samples, fecal contamination of raw water samples and norovirus resistance to the standard amounts of free residual chlorine in water indicated that the outbreak caused by consumption of contaminated drinking water (discharge of domestic wastewater to water supply system). In order to prevent similar outbreak, resolving the observed bugs in the water supply system and implementation of water safety plan is recommended.

Keywords: Norovirus outbreak, waterborne diseases, community water system, Pardis

***Corresponding Author:** *Beiki@health.gov.ir*
***Tel:** +9881454180 **Mob:** +989113752910*