

## گزارش طغیان گاستروانتریت مرتبط با مصرف آب آشامیدنی در یک منطقه روستایی در استان خوزستان

همایون امیری<sup>1</sup>، شکراله سلمانزاده<sup>2</sup>، فرهاد صفدری<sup>3</sup>، عطااله شیرالی<sup>4</sup>، ابراهیم اژدری نیا<sup>5</sup>، خاطره سرمدی<sup>3</sup>، سیدعلی علوی<sup>6</sup>، هادی صالحی<sup>7</sup>، منیژه اسکندری<sup>8</sup>

<sup>1</sup> کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، مرکز بهداشت استان خوزستان، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

<sup>2</sup> دانشیار بیماری‌های عفونی و گرمسیری، گروه عفونی و بیماری‌های گرمسیری، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

<sup>3</sup> کارشناس ارشد بهداشت محیط، مرکز بهداشت استان خوزستان، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

<sup>4</sup> مدیریت عالی بهداشت، مرکز بهداشت شهرستان رامهرمز، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

<sup>5</sup> کارشناس بهداشت عمومی، مرکز بهداشت استان خوزستان، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

<sup>6</sup> کارشناس ارشد مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، مرکز بهداشت شهرستان رامهرمز، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

<sup>7</sup> کارشناس بهداشت محیط، مرکز بهداشت شهرستان رامهرمز، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

<sup>8</sup> کارشناس علوم آزمایشگاهی، مرکز بهداشت استان خوزستان، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

نویسنده رابط: همایون امیری، نشانی: اهواز، امانیه، خیابان شهید دکتر فاطمی، روبروی ناحیه انتظامی، مرکز بهداشت استان، معاونت بهداشتی، تلفن: 06133333024.

پست الکترونیک: amiri.homayoun54@gmail.com

تاریخ دریافت: 98/09/17؛ پذیرش: 99/03/03

**مقدمه و اهداف:** در تیرماه 1397 تعداد 537 نفر از اهالی یک منطقه روستایی در استان خوزستان به دلیل علائم گاستروانتریت به مرکز خدمات جامع سلامت منطقه مراجعه کردند. این مطالعه به منظور تعیین وسعت و علت احتمالی طغیان، طراحی و اجرا گردید.

**روش کار:** مطالعه مورد-شاهدی پس از انتخاب تصادفی گروه‌های مورد و شاهد - 80 نفر مورد و 88 نفر شاهد- انجام شد. بررسی نمونه‌های بالینی و نمونه‌های آب از نظر عوامل بیماری‌زای انگلی، باکتریایی و ویروسی در آزمایشگاه‌های محلی، استانی و ملی انجام گردید. از نسبت شانس (Odds Ratio) با حدود اطمینان 95 درصد برای ارزیابی ارتباط بین بیماری و مواجهه استفاده شد.

**یافته‌ها:** نسبت شانس برای مصرف آب لوله کشی روستایی 3/3 (فاصله اطمینان 95 درصد: 1/7-6/2) به‌عنوان عامل خطر محاسبه شد. با استفاده از روش‌های آزمایشگاهی، شیگلا سونتی در نمونه‌های بالینی و اشریشیا کولی انتروهموراژیک و اشریشیا کولی انتروپاتوژنیک هم در نمونه‌های بالینی و هم از نمونه آب حوضچه تأسیسات آبرسانی جدا شد.

**نتیجه‌گیری:** احتمالاً مصرف آب لوله‌کشی روستایی از تاریخ 97/04/05- مصرف آب ذخیره شده در مخازن خانگی در زمان قطعی آب - با طغیان گاستروانتریت ارتباط دارد. برای پیشگیری از رخداد طغیان‌های مشابه، کلر زنی مستمر آب آشامیدنی در زمان توزیع از طریق لوله‌کشی روستایی و برای پیشگیری از افزایش موارد ثانویه، آموزش و اطلاع‌رسانی ضروری است.

**واژگان کلیدی:** طغیان، گاستروانتریت، آب آشامیدنی، خوزستان

### مقدمه

اثر بیماری‌های منتقله از آب رخ دهد. براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO) در سراسر دنیا 663 میلیون نفر از منابع آب آشامیدنی غیربهبود یافته شده از جمله چاه‌های بدون حفاظ، چشمه‌ها و آب‌های سطحی استفاده می‌کنند (2). مهم‌ترین منابع آلودگی آب شامل فاضلاب انسانی، فضولات حیوانی وارد شده به سیستم‌های آبرسانی و آب‌های سطحی هستند (5)، که باعث انتقال عوامل بیماری‌زا به انسان می‌شوند (6). از این رو شناسایی منابع آلودگی آب آشامیدنی و حذف آلاینده‌ها پیش از مصرف انسانی ضروری است (5). بدین منظور کیفیت آب‌های آشامیدنی به‌طور مستمر باید بررسی شود. با این حال آب‌های زیر زمینی که

میکروارگانسیم‌های روده‌ای می‌توانند منابع آبی را آلوده کنند و سبب رخداد بیماری‌های منتقله از آب در انسان شوند (1). بیماری‌های منتقله از آب آلوده قادر هستند در یک مدت کوتاه تعداد زیادی از افراد را تحت تأثیر قرار دهند (2). طغیان‌های بزرگ بیماری‌های منتقله از آب به دلیل عوامل بیماری‌زایی همانند گونه‌های بیماری‌زای اشریشیا کولی، گونه‌های شیگلا، سالمونلا تیفی و پارا تیفی، ویبریو کلرا، ویروس هپاتیت آ، نوروویروس‌ها و سایر عوامل رخ می‌دهند (3). برآورد می‌شود سالانه 2/5 میلیارد نفر در سطح دنیا به اسهال مبتلا شوند (4) و حدود 2 میلیون مرگ که عمدتاً کودکان زیر 5 سال هستند؛ در

اطلاعات عمومی و مشخصات دموگرافیک و اطلاعات مربوط به علائم بالینی و بیماری در افراد مورد و علایم خطر در گروه‌های مورد و شاهد با استفاده از فرم‌های بررسی اپیدمیولوژیک طغیان و به روش مصاحبه جمع‌آوری شدند. در این مطالعه مصرف آب آشامیدنی و مواد غذایی مشترک، سابقه شرکت در مراسم‌ها و مسافرت مورد بررسی قرار گرفت.

در این مطالعه منظور از منبع آب مورد استفاده، آب لوله‌کشی روستایی، آب بسته‌بندی و برداشت مستقیم از آب چشمه-است. همچنین منظور از شرکت در مراسم‌ها، برگزاری و حضور در مراسم‌های مذهبی، جشن و عزاداری در سطح روستا و خارج از روستا است. منظور از سابقه مسافرت نیز، داشتن سابقه سفر به مناطقی خارج از منطقه درگیر بیماری در هفته‌های منتهی به رخداد طغیان بود.

برای بررسی آزمایشگاهی طغیان، تعداد 50 نمونه مدفوع از بیماران مبتلا به اسهال تهیه شد. نمونه‌ها برای بررسی از نظر انگل و عوامل بیماری‌زای باکتریایی و ویروسی به آزمایشگاه مرکز بهداشت شهرستان، آزمایشگاه بیمارستان، آزمایشگاه مرجع استان و آزمایشگاه منتخب ملی ارسال شدند. روش انجام آزمایش‌ها به صورت دید مستقیم، کشت با روش‌های استاندارد، بررسی مولکولی و بررسی ویروسی بوده است.

برای بررسی محیطی آب آشامیدنی 17 روستای منطقه از دو تأسیسات آبرسانی (با دو منبع متفاوت چاه و چشمه) تأمین می‌شود. وقوع طغیان در جمعیتی که منبع آب تأسیسات آن چشمه بود، رخ داده بود.

منبع آب تأسیسات آبرسانی منطقه درگیر بیماری از آب چشمه تأمین می‌شود. تأسیسات آبرسانی پس از آگیری از آب چشمه در محل حوضچه تأسیسات و کلرزی با استفاده از دستگاه کلریناتور، آب را در مخزن 300 مترمکعبی ذخیره و از آنجا توسط لوله‌کشی در سطح روستاها توزیع می‌نماید. کلرزی آب در هفته منتهی به رخداد طغیان در برخی مواقع به صورت مناسب و مستمر انجام نشده است، به طوری که در گزارش کلرسنجی روزانه آب لوله‌کشی روستایی، نوسانات کلر باقیمانده آب از صفر تا 1ppm وجود دارد. در روز رخداد طغیان کلر آب صفر گزارش شده بود. برای بررسی آب آشامیدنی منطقه تعداد 24 نمونه آب تهیه و به آزمایشگاه مرکز بهداشت شهرستان و آزمایشگاه منتخب ملی ارسال شدند. از آب حوضچه تأسیسات آبرسانی - پیش از

فرایندهای تصفیه را نداشته‌اند، گاهی به‌عنوان آب آشامیدنی استفاده می‌شوند، زیرا اعتقاد بر این است که آب‌های زیر زمینی برای مصارف انسانی نسبتاً امن هستند (4). استفاده از آب‌های زیر زمینی برای نوشیدن یا پخت‌وپز بدون سالم‌سازی به روش بهداشتی، می‌تواند خطر ابتلا به عفونت را در افراد مصرف کننده افزایش دهد (2). در تیرماه سال 1397 در یک منطقه روستایی از شهرستان رامهرمز استان خوزستان طغیان گاستروانتریت رخ داد که موجب مراجعه 537 بیمار به مرکز خدمات جامع سلامت منطقه شد. این منطقه شامل 17 روستا و جمعیت 6167 نفر در فاصله 60 کیلومتری شرق شهرستان رامهرمز قرار دارد. این طغیان در 6 روستا با جمعیت 3502 نفر رخ داده است. هدف از این مطالعه، بررسی وضعیت اپیدمیولوژیک بیماری در این منطقه بوده است.

## روش کار

در تاریخ 1397/04/08 براساس گزارش پزشک مرکز خدمات جامع سلامت مستقر در شهرستان رامهرمز استان خوزستان مبنی بر مراجعه تعداد زیادی از موارد مبتلا به گاستروانتریت از روستاهای اطراف، وقوع یک طغیان مورد ظن قرار گرفت. با توجه به این‌که این بیماری تا آن زمان در منطقه مورد نظر با چنین وسعتی سابقه نداشته و به‌ویژه در آن جمعیت در سال‌های اخیر این همه‌گیری بی‌سابقه بوده و وقوع غیر منتظره‌ای داشته است، بنابراین وقوع طغیان گاستروانتریت توسط مرکز بهداشت شهرستان و مرکز بهداشت استان خوزستان مورد تأیید قرار گرفت. برای بررسی اپیدمیولوژیک این پژوهش، یک مطالعه مورد-شاهدی در منطقه درگیر بیماری روی افراد بیمار و سالم انجام شد. در این مطالعه فرد بیمار به عنوان فردی که در فاصله زمانی 8-23 تیرماه در منطقه مورد مطالعه حضور داشته و یک یا بیش‌تر از علائم شامل اسهال (3 بار یا بیش‌تر مدفوع آبکی در روز)، درد شکم، تهوع، استفراغ، تب را داشته باشد و در لیست خطی مرکز خدمات جامع سلامت ثبت شده بود، در نظر گرفته شد. انتخاب بیماران به تعداد 80 نفر و به صورت تصادفی از روی لیست خطی بیماران انجام شد.

گروه شاهد تمامی افراد ساکن منطقه تحت مطالعه بوده که در محدوده زمانی وقوع طغیان براساس گفته خود علائمی از گاستروانتریت را نداشته‌اند. در این مطالعه تعداد 88 نفر از همسایگان بیماران به‌عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شدند. انتخاب گروه شاهد از بین خانوارهای فاقد بیماری صورت گرفت.

شماره 2 نمایش داده شده است.

بر این اساس نسبت شانس برای مصرف آب آشامیدنی لوله‌کشی روستایی - استفاده از آب مخازن خانگی در زمان قطعی آب - توسط بیماران در مقایسه با گروه شاهد 3/3 (فاصله اطمینان 95 درصد: 1/7-6/2) به‌عنوان عامل خطر و برای آب بسته‌بندی 0/3 (فاصله اطمینان 95 درصد: 0/1-0/8) به‌عنوان عامل محافظتی محاسبه شدند. نسبت شانس برای آب چشمه 0/4 (فاصله اطمینان 95 درصد: 0/2-1) معنی‌دار نشد.

### بررسی آزمایشگاهی

از 50 نمونه سواب رکتوم و مدفوع تهیه شده از بیماران، 40 نمونه در آزمایشگاه مرجع دانشگاه علوم پزشکی اهواز و آزمایشگاه بیمارستان مادر شهرستان رامهرمز به روش دید مستقیم و کشت مورد بررسی قرار گرفت. از این 40 نمونه، 21 نمونه (53 درصد) از نظر شیگلا سونتی، 6 نمونه (15 درصد) از نظر اشیریشیا کولی بیماری‌زا مثبت گزارش شد. همچنین 10 نمونه برای بررسی از نظر عوامل بیماری‌زای باکتریایی و ویروسی به روش کشت و مولکولی به آزمایشگاه مرجع ملی ارسال شدند. از این نمونه‌ها، تعداد 5 نمونه (50 درصد) از نظر اشیریشیا کولی انتروهموراژیک، 2 نمونه (20 درصد) از نظر اشیریشیا کولی انتروپاتوژنیک مثبت گزارش گردید. همه نمونه‌ها از نظر وجود عوامل ویروسی منفی گزارش شدند.

### بررسی محیطی

بررسی‌ها نشان داد که حدود 72 ساعت (از تاریخ 97/04/05) پیش از رخداد طغیان پمپ آب تأسیسات آبرسانی منطقه درگیر بیماری، دچار مشکل شد و پس از 20 ساعت، مجدداً آب وارد سیستم لوله‌کشی روستایی شد. این موضوع با تاریخ رخداد طغیان و دوره کمون بیماری مطابقت دارد (7). در این فاصله زمانی مردم منطقه از آب ذخیره شده در مخازن خانگی، آب معدنی یا با مراجعه مستقیم به محل چشمه، آب مورد نیاز خود را تأمین کردند. همچنین پیش از رخداد طغیان و خراب شدن پمپ آب تأسیسات آبرسانی و پس از راه‌اندازی مجدد، میزان کلر باقیمانده آب در برخی مواقع کم‌تر از حد استاندارد (صفر یا کم‌تر از 0/2 ppm) بوده است. آزمایشگاه مرکز بهداشت شهرستان نمونه تهیه شده از حوضچه تأسیسات آبرسانی ( $EC \pm 1500$ ; MPN=1500)

کلرزی - 2 نمونه، از آب مخزن 300 مترمکعبی ذخیره آب 2 نمونه و از آب لوله‌کشی روستایی و در سطح منازل تعداد 20 نمونه تهیه و برای بررسی از نظر باکتری و ویروس به آزمایشگاه‌های منتخب ارسال شد.

### تجزیه و تحلیل آماری

داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه 25 وارد و آنالیز شدند. به منظور بررسی ویژگی‌های زمان، مکان و شخص بیماران، اطلاعات به‌دست آمده از لیست‌های خطی نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از نسبت شانس (Odds Ratio) با حدود اطمینان 95 درصد برای ارزیابی ارتباط بین بیماری و مواجهه استفاده شد. نسبت شانس برای موارد عوامل خطر به‌صورت نسبت شانس خام با تشکیل جدول‌های 2 در 2 با استفاده از آزمون مربع کای برای منابع آب آشامیدنی از جمله آب لوله‌کشی روستایی، آب بسته‌بندی و برداشت مستقیم از آب چشمه محاسبه شدند. سطح معنی‌داری آماری برای تمامی آزمون‌ها 5 درصد در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

#### بررسی اپیدمیولوژیک

این طغیان تعداد 537 نفر از 3502 نفر اهالی 6 روستا را درگیر نمود. میزان حمله 15 درصد به‌دست آمد. روند رخداد علائم بالینی در بیماران در منحنی طغیان (نمودار شماره 1) نمایش داده شده است. این منحنی بیانگر وقوع یک طغیان از نوع « تک منبعی لحظه‌ای » است.

55 نفر (10 درصد) از بیماران به علت شدت بیماری به بیمارستان شهرستان منتقل و بستری شدند. فراوانی و نسبت علائم بالینی در بیماران در جدول شماره 1 نمایش داده شده است. تهوع در 74 درصد، اسهال در 70 درصد، سردرد در 65 درصد و کرامپ شکمی در 62 درصد مبتلایان وجود داشت. بیش‌ترین گروه سنی به‌ترتیب مربوط به گروه سنی 10-14 سال (18 درصد)، گروه سنی 9-5 سال (15 درصد) و گروه سنی زیر 5 سال (13 درصد) بود. 45 درصد از بیماران مرد و 55 درصد زن بودند. توزیع سنی بیماران در نمودار شماره 2 نمایش داده شده است.

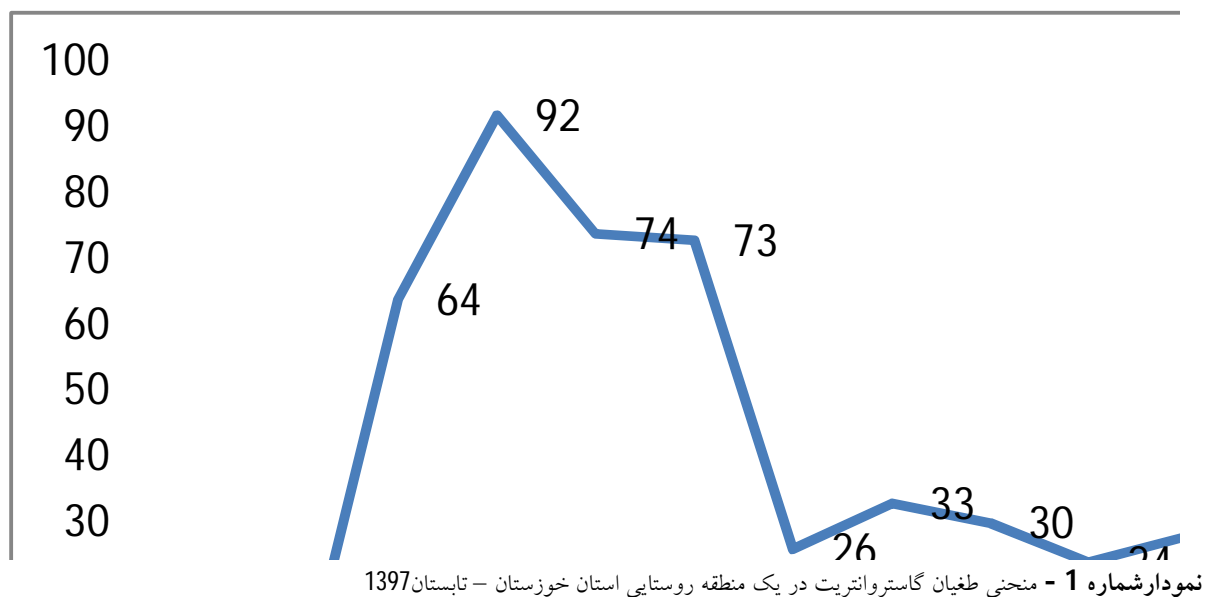
گروه مورد و شاهد سابقه مسافرت، شرکت در مراسم و استفاده از مواد غذایی مشترک را نداشتند. نسبت شانس مصرف آب آشامیدنی در گروه بیماران در مقایسه با گروه شاهد در جدول

<sup>1</sup>Most Probable Number; MPN

<sup>2</sup>Escherichia coli; EC

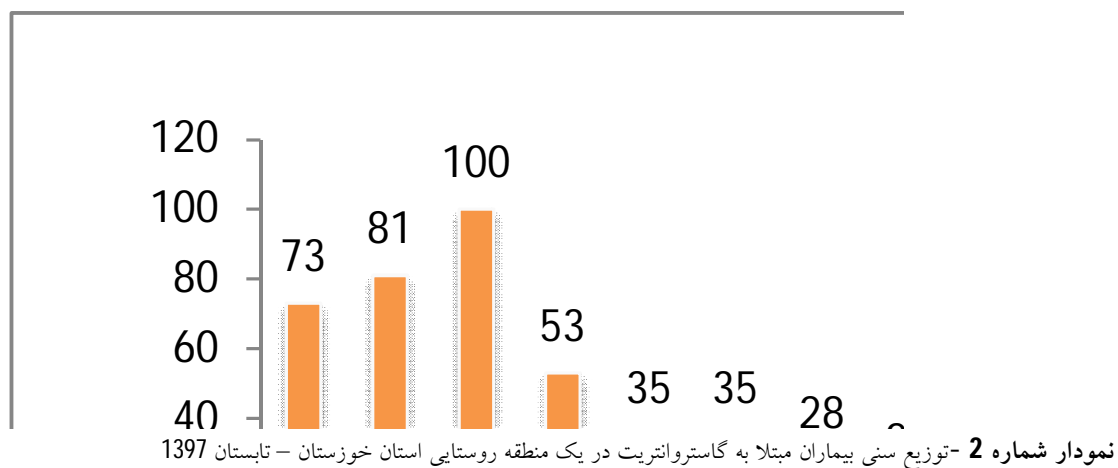
بهشتی تهران نمونه‌های تهیه شده از محل حوضچه آگیری تأسیسات آبرسانی را از نظر اشیریشیا کولی انتروپاتوژنیک و اشیریشیا کولی هموراژیک مثبت گزارش نمود.

و نمونه آب مخزن 300 مترمکعبی (MPN = 150، EC = 150) را آلوده گزارش نمود. هم‌چنین آزمایشگاه مرجع ملی واقع در پژوهشکده بیماری‌های گوارش دانشگاه علوم پزشکی شهید



جدول شماره 1 - فراوانی و درصد علائم بالینی طغیان گاستروانتریت در یک منطقه روستایی استان خوزستان - تابستان 1397

علائم و نشانه های بالینی	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی
تهوع	400	74%
اسهال	375	70%
سردرد	353	65%
کرامپ شکمی	333	62%
استفراغ	256	47%
سرگیجه	170	31%
تب	99	18%
اسهال خونی	27	5%



جدول شماره 2 - نسبت شانس مصرف آب آشامیدنی در گروه بیماران در مقایسه با گروه شاهد براساس منابع آب آشامیدنی

نوع منبع آب آشامیدنی	مورد		شاهد		نسبت فاصله اطمینان 95%
	مصرف کرده	مصرف نکرده	مصرف کرده	مصرف نکرده	
آب لوله کشی روستایی*	55	69	40	53	3/3
آب چشمه	12	15	27	64	0/4
آب بسته بندی	13	16	33	59	0/3

\* منظور از آب لوله کشی روستایی، استفاده از آب مخازن خانگی در زمان قطعی آب می باشد.

MPN: Most Probable Number  
EC :Escherichia coli  
PPM: Part Per Million

این فرضیه با طراحی یک مطالعه مورد-شاهدی مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که گاستروانتریت حاد با مصرف آب لوله کشی روستایی- آب ذخیره شده در مخازن خانگی در زمان قطعی آب- مرتبط است که با یافته های دیگر مطالعه های دیگر هم خوانی دارد (2). علاوه بر این سوبه های جدا شده از نمونه های بالینی همانند عوامل بیماری زای جدا شده از نمونه آب حوضچه آبیگری تأسیسات آب رسانی بود، که با یافته های سایر مطالعه ها هم خوانی دارد (2). هم چنین در بررسی های آزمایشگاهی صورت گرفته در این مطالعه از نمونه های بالینی شیگلا سونتی جدا شد که با یافته های مطالعه sezen در ترکیه هم خوانی دارد (4). در این مطالعه، مصرف آب بسته بندی شده همانند سایر مطالعه ها اثر محافظتی داشته است (12).

در اپیدمی از نوع تک منبعی (Point-Source) نمایه اپیدمی افزایش در تعداد موارد در ابتدای آن بدلیل مواجهه افراد در یک نقطه از زمان با یک منبع مشترک را نشان می دهد (13). منحنی اپیدمی این مطالعه که در نمودار شماره یک نشان داده شده است بیانگر یک طغیان از نوع « تک منبعی لحظه ای » است و با منحنی دیگر اپیدمی های ناشی از مصرف آب آلوده هم خوانی دارد (14,15).

در این مطالعه گروه سنی 10-14 سال و گروه سنی 5-9 سال بیشترین درصد مبتلایان را به خود اختصاص داده بودند. نسبت زنان مبتلا به بیماری در این مطالعه از مردان بیشتر بود، اما سن و جنس در ابتلا به بیماری تأثیر نداشت که با یافته های سایر مطالعه ها هم خوانی دارد (12).

بیشتر طغیان های منتقله از آب با عوامل مرتبط با سیستم آب از جمله اتصالات نامناسب بین مخزن و خطوط لوله آب آشامیدنی، سهل انگاری در فرآیند ضد عفونی آب و نشت مخازن ذخیره سازی آب وابسته هستند (16). در این طغیان منبع تأمین

## بحث

طغیان های ناشی از مصرف آب و غذای آلوده به عوامل بیماری زای تهدیدی بالقوه در تمام جهان محسوب می شوند (8). اشریشیا کولی به عنوان یکی از مهم ترین عامل های بیماری زای روده ای در سراسر جهان مطرح است. انواع بیماری زای آن شامل اشریشیا کولی انتروتوکسیژنیک (ETEC)<sup>4</sup>؛ اشریشیا کولی انتروپاتوژنیک (EPEC)<sup>5</sup>؛ اشریشیا کولی چسبنده و محو کننده (AAEC)<sup>6</sup>؛ اشریشیا کولی انتروهموراژیک (EHEC)<sup>7</sup> و اشریشیا کولی مهاجم روده ای (EIEC)<sup>8</sup> می باشد (9). سوبه های EHEC عامل بیماری زای زئونوز هستند و چون قادر به ایجاد بیماری های خطرناک در انسان هستند؛ بسیار مورد توجه واقع شده اند (10). شیگلوز در سراسر جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه شایع است. سالانه حدود 250 میلیون مورد ابتلا به این بیماری در سطح جهان رخ می دهد. 13 درصد موارد مرگ و میر ناشی از اسهال به علت شیگلا است. اسهال خونی ناشی از شیگلا بیش تر در ماه های گرم سال دیده می شود. تماس شخص با شخص راه اصلی انتقال بیماری است، اما در کشورهای در حال توسعه آب و غذای آلوده نقش مهمی در انتقال بیماری دارند (11).

در تیرماه سال 1397 طغیان ناشی از شیگلا و اشریشیا کولی بیماری زای مرتبط با آب آشامیدنی آلوده در یک منطقه روستایی رخ داد. در مدت این طغیان تعداد 537 نفر (میزان حمله 15 درصد) علائم گاستروانتریت حاد را بیان کردند. فرضیه بر این بود که علت اصلی این طغیان مصرف آب آشامیدنی غیر بهداشتی بود.

<sup>1</sup>Enterotoxigenic E. coli

<sup>2</sup>Enteropathogenic E. coli

<sup>3</sup>Attaching and Effacing E. coli

<sup>4</sup>Enterohaemorrhagic E. coli

<sup>5</sup>Enteroinvasive E. coli

## نتیجه گیری

با در نظر گرفتن این موضوع که آب آشامیدنی آلوده یکی از راه‌های مهم انتقال گاستروانتریت باکتریایی است، نتیجه مطالعه حاضر به‌استناد بررسی‌های آزمایشگاهی نمونه‌های انسانی و آب، شواهد بالینی و اپیدمیولوژیک بیانگر این واقعیت است که طغیان گاستروانتریت این منطقه روستایی در تیرماه سال 1397 به علت عوامل بیماری‌زای چندگانه از جمله اشریشیا کولی انتروهموراژیک، اشریشیا کولی انتروپاتوژنیک و شیگلا سونئی بوده است و احتمالاً مصرف آب لوله‌کشی روستایی از تاریخ 97/04/05- مصرف آب ذخیره شده در مخازن خانگی در زمان قطعی آب- با طغیان گاستروانتریت ارتباط دارد. بنابراین برای پیشگیری از بروز طغیان‌های مشابه، کلرزی مستمر آب آشامیدنی در زمان توزیع از طریق لوله‌کشی روستایی و برای پیشگیری از افزایش موارد ثانویه پس از گذر از فاز همه‌گیری، آموزش و اطلاع‌رسانی به مردم در خصوص رعایت بهداشت فردی ضروری است. متأسفانه منبع بالقوه آلوده کننده آب حوضچه آبگیری تأسیسات آب‌رسانی در این مطالعه مشخص نشد.

نویسندگان اظهار می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافی در مورد این مقاله وجود ندارد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان برخورد لازم می‌دانند از معاونت محترم بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز و کارشناسان مرکز بهداشت رامهرمز که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند، تقدیر و تشکر نمایند.

آب تأسیسات آب‌رسانی یک چشمه بود، که آب آن وارد حوضچه تأسیسات می‌شد و از آن‌جا وارد لوله‌کشی روستایی می‌گردید. حوضچه تأسیسات فاقد حفاظ و به‌صورت روباز بوده است. با توجه به این‌که کوه‌های منطقه از جنس آهکی و کاسنی هستند، بنابراین احتمال نشت چاه‌های فاضلاب روستاهای بالادستی به این چشمه نیز وجود دارد. هم‌چنین در بررسی مستندات کلرسنجی‌های انجام شده در روزهای منتهی به رخداد طغیان کلر باقی‌مانده کم‌تر از استاندارد بوده است. با توجه به این‌که این تأسیسات دارای دو انشعاب مجزا برای آب‌رسانی به دو منطقه روستایی بود و تنها در یک منطقه طغیان رخ داده است؛ بنابراین در فاصله زمانی چند روز پیش از طغیان، کلرزی برای انشعاب دهستان درگیر اپیدمی به‌درستی انجام نشده است. این موضوع نیز با نتیجه آزمایش آب آشامیدنی نمونه‌برداری شده از مخزن 300 متر مکعبی- که پس از تأسیسات آب‌رسانی قرار دارد و نتیجه نمونه آب، آلودگی را با توجه به شاخص‌های کلی‌فرم و شمارش اشریشیا کولی نشان می‌دهد- هم‌خوانی دارد.

در جریان کنترل طغیان اقدامات لازم در خصوص درپوش‌گذاری و به‌سازی منبع آب‌گیری تأسیسات آب‌رسانی و کلرزی مستمر صورت گرفت. آموزش مردم منطقه به‌صورت خانه به خانه در خصوص چگونگی سالم‌سازی آب آشامیدنی از جمله استفاده از کلر مادر یا آب جوشانده، استفاده از آب بسته‌بندی و هم‌چنین روش درست شست‌وشوی دست‌ها انجام شد.

## منابع

- Khan K, Lu Y, Saeed MA, Bilal H, Sher H, Khan H, et al. Prevalent fecal contamination in drinking water resources and potential health risks in Swat, Pakistan. *Journal of Environmental Sciences*. 2018; 72: 1-12.
- Park J, Kim JS, Kim S, Shin E, Oh K-H, Kim Y, et al. A waterborne outbreak of multiple diarrhoeagenic *Escherichia coli* infections associated with drinking water at a school camp. *International Journal of Infectious Diseases*. 2018; 66: 45-50.
- Gieraltowski LB, Roy SL, Hall AJ, Bowen A. Enteric diseases transmitted through food, water, and zoonotic exposures. *Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases (Fourth Edition)*: Elsevier; 2012. 392-400. e4.
- Sezen F, Aval E, Akurt T, Yilmaz Ş, Temel F, Güleşen R, et al. A large multi-pathogen gastroenteritis outbreak caused by drinking contaminated water from antique neighbourhood fountains, Erzurum city, Turkey, December 2012. *Epidemiology & Infection*. 2015; 143: 704-10. [Accessed 19 August 2018]. WUposadwuaMaaahwwiwshmj--ue
- Carpenter S, Bhawsar A, Bhat MA. Comparative study of physicochemical characteristics of ground water and surface water in Bhopal city, India. *International Journal of Current Research in Life Sciences*. 2018; 7: 923-6.
- Stanke C, Kerac M, Prudhomme C, Medlock J, Murray V. Health effects of drought: a systematic review of the evidence. *PLoS currents*. 2013 5; 5.
- Chai S, Gu W, O'Connor K, Richardson L, Tauxe R. Incubation periods of enteric illnesses in foodborne outbreaks, United States, 1998–2013. *Epidemiology & Infection*. 2019;147.
- WHO. Girt, Site. Available at: [http://www.who.int/foodsafety/foodborne\\_dis\\_ease/general/en/index.html](http://www.who.int/foodsafety/foodborne_dis_ease/general/en/index.html) 20 November, 2013].
- Ori E, Takagi E, Andrade T, Miguel B, Cergole-Novella M, Guth B, et al. Diarrhoeagenic *Escherichia coli* and *Escherichia albertii* in Brazil: pathotypes and serotypes over a 6-year period of surveillance. *Epidemiology & Infection*. 2019; 147.

10. Pina DG, Johannes L. Cholera and Shiga toxin B-subunits: thermodynamic and structural considerations for function and biomedical applications. *Toxicon*. 2005; 45: 389-93.
11. Cohen D, Korin H, Bassal R, Markovich MP, Sivan Y, Goren S, et al. Burden and risk factors of *Shigella sonnei* shigellosis among children aged 0–59 months in hyperendemic communities in Israel. *International Journal of Infectious Diseases*. 2019; 82: 117-23.
12. Sekwadi P, Ravhuhali K, Mosam A, Essel V, Ntshoe G, Shonhiwa A, et al. Waterborne outbreak of gastroenteritis on the KwaZulu-Natal Coast, South Africa, December 2016/January 2017. *Epidemiology & Infection*. 2018; 146: 1318-25.
13. World Health Organization. Foodborne disease outbreaks: guidelines for investigation and control. World Health Organization, 2008.
14. ter Waarbeek HL, Dukers-Muijers NH, Vennema H, Hoebe CJ. Waterborne gastroenteritis outbreak at a scouting camp caused by two norovirus genogroups: GI and GII. *Journal of Clinical Virology*. 2010; 47: 268-72.
15. Zhang L, Li XE, Wu R, Chen H, Liu J, Wang Z, et al. A gastroenteritis outbreak associated with drinking water in a college in northwest China. *Journal of water and health*. 2018; 16: 508-15.
16. Franklin L, Fielding JE, Gregory J, Gullan L, Lightfoot D, Poznanski S, et al. An outbreak of *Salmonella* Typhimurium 9 at a school camp linked to contamination of rainwater tanks. *Epidemiology & Infection*. 2009; 137: 434-40.

# Gastroenteritis Outbreak Related to Drinking Water Consumption in A Rural Area of Khuzestan Province

Amiri H<sup>1</sup>, Salmanzadeh Sh<sup>2</sup>, Safdari F<sup>3</sup>, Shirali A<sup>4</sup>, Azhdarinia E<sup>5</sup>, Sarmadi KH<sup>3</sup>, Alavi SA<sup>6</sup>, Salehi H<sup>7</sup>, Eskandari M<sup>8</sup>

1- Master of Epidemiology, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

2- Associate Professor of Infectious and Tropical Diseases, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

3- Environmental Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

4- Master Public Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

5- Expert of Public Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

6- Master of Health Services Management, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

7- Environmental Health Expert, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

8- Expert in Laboratory Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

**Corresponding author:** Amiri H, amiri.homayoun54@gmail.com

(Received 8 December 2019; Accepted 23 May 2020)

**Background and Objectives:** In June 2018, 537 residents of a rural area in Khuzestan Province presented to the regional Comprehensive Health Service Center for gastroenteritis symptoms. This study was designed to determine the extent and cause of the outbreak.

**Methods:** A case-control study was performed after random selection of the case and control groups (80 cases and 88 controls). Clinical and water samples were analyzed for parasitic, bacterial and viral pathogens in local, provincial and national laboratories. Odds ratios with corresponding 95% confidence intervals were used to assess the relationship between disease and exposure.

**Results:** The odds ratio of rural plumbing water consumption as a risk factor was 3.3 (95% CI: 1.7-6.2). Using in vitro methods, *Shigella sonnei* was isolated in clinical samples and enterohemorrhagic *Escherichia coli* and enteropathogenic *Escherichia coli* were isolated from both clinical samples and water samples taken from the intake basin of water supply facilities.

**Conclusion:** Consumption of rural plumbing water Since 26 June 2018 as well as the water stored in domestic tanks at certain water-shut-off times is associated with gastroenteritis outbreak. To prevent similar outbreaks, continuous chlorination of drinking water during distribution through rural pipelines should be done. To prevent secondary outbreaks after the epidemic phase, educating and informing people about personal hygiene is essential.

**Keywords:** Outbreak, Gastroenteritis, Drinking water, Khuzestan