CASE REPORT

Norovirus Outbreak in the Central District of Savadkouh County, Mazandaran Province, Iran, July-August 2025: Case Description, Challenges, and Management Strategies

Fatemeh Hosseinzadeh[1],
Seyyedeh Mohaddeseh Hosseini[2],
Arman Gouran Shoorkachali[3],
Ali Chaharkameh[4],
Tahmineh Abbaszad Haddad[5],
Abdolreza Darzi Naftchali[6],
Mohammad Sadegh Rezai[7]

[1] PhD Candidate in Health Education & Promotion, Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Internist, Deputy of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] General Practitioner, Director of Savadkouh Health Network, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] Expert in Water- and Food-Borne Diseases, Deputy of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[5] Senior Expert in Communicable Diseases, Savadkouh Health Network
[6] Senior Expert in Environmental Health, Savadkouh Health Network
[7] Professor, Pediatric Infectious Diseases Research Center, Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received October 14, 2025; Accepted November 10, 2025)

Abstract

Background and purpose: Waterborne diseases pose a significant public health threat, particularly in rural areas that lack standard water treatment systems. Norovirus is one of the most common etiologic agents of acute gastroenteritis and can be transmitted through contaminated water or person-to-person contact. This report describes an outbreak of norovirus-associated gastroenteritis that occurred in the villages of Savadkouh County, Mazandaran Province, Iran, in August 2025.

Case Report: On July 28, 2025, multiple cases of acute gastrointestinal illness (nausea, vomiting, diarrhea, and mild fever) were reported among residents and tourists in the villages of Lind, Lakom, Larzeneh, and Karmozd. The rapid epidemic curve and geographical clustering suggested a common-source outbreak. A rapid response team was activated, and immediate control actions were implemented, including water sampling, stool collection from patients, super-chlorination of the local water supply network, provision of safe water via tankers, health education, active surveillance, and rehabilitation of water sources. Stool specimens were analyzed using standard microbiological methods and RT-PCR assays for enteric pathogens, including norovirus. RT-PCR testing confirmed *norovirus* as the causative agent. Although water samples tested negative, strong epidemiological evidence identified the communal drinking water source (Estel spring) as the primary source of contamination. Additionally, secondary person-to-person transmission was also observed within households. A total of 221 individuals were affected, all of whom received outpatient treatment. The outbreak subsided by the 14th day and was officially declared over on the 19th day after two incubation periods with no new cases.

Conclusion: This outbreak highlighted the importance of preparedness, timely response, intersectoral coordination, and, most importantly, strengthening social determinants of health through community participation and institutional collaboration. The outbreak highlighted the crucial role of the health rapid response team, interagency cooperation, and the integration of clinical, laboratory, and environmental findings in outbreak management.

Keywords: Outbreak, Norovirus, Social Determinants of Health, Savadkouh, Iran

J Mazandaran Univ Med Sci 2025; 35 (251): 166-177 (Persian).

Corresponding Author: Mohammad Sadegh Rezai - Pediatric Infectious Diseases Research Center, Bouali Hospital, Pasdaran Blvd., Sari, Mazandaran, Iran (E-mail: drmsrezaii@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و پنجم شماره ۲۵۱ آذر سال ۱۴۰۴ (۱۷۷-۱۶۶)

گزارش طغیان *نوروویروس* در روستاهای بخش مرکزی شهرستان سوادکوه، استان مازندران در مرداد ۱۴۰۴: شرح مورد، چالش‌ها، راهبردهای مدیریت و کنترل

فاطمه حسین زاده[۱]
سیده محدثه حسینی[۲]
آرمان گوران شورکچالی[۳]
علی چهارکامه[۴]
تهمینه عباس زاد حداد[۵]
عبدالرضا درزی نفط چالی[۶]
محمدصادق رضایی[۷]

چکیده

بیماری‌های منتقله از آب یکی از مهم‌ترین تهدیدهای سلامت عمومی در مناطق روستایی فاقد سیستم تصفیه استاندارد محسوب می‌شوند. *نوروویروس* یکی از شایع‌ترین عوامل ایجاد کننده گاستروانتریت حاد است که از طریق آب یا تماس فرد به فرد منتقل می‌شود. در این مطالعه، طغیان بیماری گوارشی ناشی از *نوروویروس* در روستاهای شهرستان سوادکوه استان مازندران، در مرداد ۱۴۰۴ گزارش می‌شود. در ششم مرداد ۱۴۰۴، مواردی از بیماری گوارشی حاد در ساکنین و گردشگران روستاهای لیند، لاکوم، لرزنه و کارمزد گزارش شد. با توجه به الگوی اپیدمی سریع و تمرکز جغرافیایی، فرضیه طغیان با منبع مشترک قوت گرفت. تشکیل تیم واکنش سریع، نمونه‌برداری از آب و بیماران و اجرای فوری اقدامات کنترلی (شستشو و سوپرکلریناسیون شبکه آبرسانی، آبرسانی با تانکر، آموزش بهداشت و پایش فعال و بهسازی منابع آبی) انجام شد. از بیماران نمونه مدفوع گرفته شد و از منابع مختلف آب نمونه‌برداری شد و در نمونه‌های انسانی، *نوروویروس* به عنوان عامل طغیان تأیید شد. نمونه‌های آب منفی بودند، اما شواهد اپیدمیولوژیک قوی، منبع مشترک آب آشامیدنی (چشمه استل) را به عنوان کانون اولیه طغیان معرفی کرد. انتقال ثانویه فرد به فرد نیز در خانواده‌ها رخ داد. در مجموع ۲۲۱ نفر مبتلا شدند که به صورت سرپایی درمان شدند. طغیان در روز چهاردهم فروکش کرد و پس از دو دوره کمون بدون گزارش مورد جدید، پایان آن در روز نوزدهم اعلام شد. بروز این بحران نشان داد که با دانش، سرعت عمل، هماهنگی و مهم‌تر از همه، تقویت عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت که به صورت همراهی و همدلی مردم و سازمان‌های مختلف نمود پیدا می‌کند، می‌توان بر هر بحرانی فائق آمد. این طغیان نقش حیاتی پاسخ سریع تیم سلامت، همکاری بین‌بخشی و اهمیت تفسیر بالینی یافته‌ها در کنار نتایج آزمایشگاهی و آبرسانی جایگزین جهت جلوگیری از گسترش بیماری را نشان داد.

واژه های کلیدی: طغیان، *نوروویروس*، عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، سوادکوه، ایران

مولف مسئول: محمدصادق رضایی– ساری، بلوار پاسداران، بیمارستان بوعلی، مرکز تحقیقات عفونی اطفال **Email:** drmsrezaii@yahoo.com–
۱. دانشجوی دکترای آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. متخصص داخلی، معاون بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. پزشک عمومی، مدیر شبکه بهداشت و درمان شهرستان سوادکوه، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. کارشناس بیماری های منتقله از آب و غذا، معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۵. کارشناس مسئول بیماری های واگیر شبکه بهداشت و درمان سوادکوه
۶. کارشناس مسئول واحد بهداشت محیط شبکه بهداشت و درمان سوادکوه
۷. استاد، مرکز تحقیقات عفونی اطفال، پژوهشکده بیماری‌های واگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۴/۷/۲۲ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۴/۷/۲۶ تاریخ تصویب : ۱۴۰۴/۸/۱۹

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

مقدمه

بیماری‌های منتقله از آب و غذا یک مشکل بهداشتی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است و همه ساله خصوصاً با شروع فصل گرما طغیان بیماری‌های منتقله از آب در کشور گزارش می‌شود. مدیریت صحیح طغیان بیماری‌های واگیر، در گرو شناسایی، بررسی و پاسخ بهنگام و صحیح این همه‌گیری‌هاست(۱). فضولات حیوانی (ادرار و مدفوع) دام‌ها در نزدیکی منابع آب مانند چشمه‌ها و چاه‌ها، منبع شناخته‌شده‌ای از آلودگی میکروبیولوژیکی، به‌ویژه در مناطق روستایی یا کشاورزی هستند(۲). به عنوان مثال، روان‌آب مزارع یا چرا در نزدیکی چشمه‌ها می‌تواند میکروب‌های بیماری‌زا را از طریق فضولات حیوانات آلوده کند و سبب آلودگی آب‌ها شود، به‌ویژه زمانی که حصار یا مانعی برای جلوگیری از ورود حیوانات به مناطق جمع‌آوری آب وجود نداشته باشد(۳). این آلودگی می‌تواند باعث شیوع بیماری‌های گوارشی ناشی از آب، از جمله *نوروویروس*، *E-coli* و سایر عفونت‌های روده‌ای شود(۴).

نوروویروس‌های انسانی، ویروس‌های کوچکی هستند که بسیار واگیر بوده و به عنوان علت اصلی موارد پراکنده و طغیان گاستروانتریت حاد در سراسر جهان شناخته شده و تقریباً ۱۸ درصد از کل موارد بیماری اسهالی را در سطح جهان تشکیل می‌دهند(۵). این بیماری تمام گروه‌های سنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اما بیش‌ترین بار را بر کودکان زیر پنج سال و سالمندان وارد می‌کند(۶). این عفونت عمدتاً از طریق مدفوعی-دهانی، توسط غذای آلوده، آب، سطوح یا تماس نزدیک منتقل شده و منجر به مراجعه به مراکز درمانی، بستری در بیمارستان و مرگ و میر می‌شود؛ به ویژه در کشورهای کم‌درآمد و با درآمد متوسط که بهداشت و ایمنی آب ممکن است در حد مطلوب نباشد(۷).

روش‌های تشخیصی مولکولی مانند واکنش زنجیره‌ای پلیمراز رونویسی معکوس (RT-PCR) (RT-PCR= Reverse transcription polymerase chain reaction)، استاندارد طلایی برای تشخیص RNA *نوروویروس* در نمونه‌های مدفوع، استفراغ، غذا، آب و محیط زیست هستند(۸). این تست با حساسیت و ویژگی بسیار بالا امکان تشخیص سطوح پایین ویروس و شناسایی ژنو گروه را فراهم نموده و در تحقیقات طغیان بیماری برای تأیید سریع و تایپینگ اپیدمیولوژیک سویه‌های *نوروویروس* بسیار اهمیت دارد(۸). روش‌های ایمونواسی آنزیمی (EIA) (EIA= Enzyme Immunoassay) برای تشخیص آنتی‌ژن‌های *نوروویروس* در مدفوع به صورت تجاری در دسترس هستند، اما در مقایسه با RT-PCR حساسیت کم‌تری (۵۰-۷۵ درصد) دارند. از EIA ها می‌توان برای غربالگری اولیه چندین نمونه در طول شیوع بیماری استفاده کرد و نتایج منفی با روش‌های مولکولی تأیید می‌شوند. با این حال، کیت‌های EIA نباید جایگزین RT-PCR در طول تحقیقات طغیان بیماری شوند (۹). هر دو نوع آزمایش از نمونه‌های مدفوع یا استفراغ برای تشخیص *نوروویروس*‌های GI و GII استفاده می‌کنند(۱۰).

طبق تعریف هر گاه ۲ نفر یا بیش‌تر به یک بیماری یکسان از یک منبع مشترک آب یا غذا مبتلا شود یک طغیان بیماری منتقله از آب و غذا اتفاق افتاده است(۱). در کشور ایران خصوصاً در برخی مناطق روستایی تأمین کمیت و کیفیت آب آشامیدنی در برخی اوقات با مشکلاتی مواجه می‌شود. لذا هر از چند گاهی به دلیل آلودگی آب، بروز طغیان و همه گیری‌های منتقله از آب مشاهده می گردد که باعث تحمیل هزینه‌های گزاف به سیستم بهداشتی و درمانی کشور می‌شود. به جهت پیشگیری و کنترل همه‌گیری‌های بیماری‌های منتقله از آب لازم است اقدامات بهنگام و مؤثر در خصوص بهداشت آب و فاضلاب انجام گیرد. مطالعه حاضر به روایت طغیان *نوروویروس* در شمال ایران در مرداد ۱۴۰۴ می‌پردازد. گزارش این نوع طغیان *نوروویروس* در شمال ایران به دلایل مختلفی اهمیت دارد. این گزارش، بار منطقه‌ای و اپیدمیولوژی نوروویروس که یک علت کم‌تر شناخته شده اما مهم گاستروانتریت حاد در ایران است را برجسته می کند. گزارش دقیق شیوع، درک سویه‌های در

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

گردش و پویایی انتقال را بهبود بخشیده و مداخلات بهداشت عمومی هدفمندتری را ارائه می‌دهد. علاوه بر این، گزارش دقیق و به موقع از ارزیابی و تقویت اقدامات کنترل و پیشگیری از عفونت پشتیبانی می‌کند که برای مهار شیوع بیش‌تر در جوامع حیاتی هستند. در نهایت، مستندسازی طغیان‌های محلی به مجموعه شواهد جهانی مورد نیاز برای تدوین استراتژی‌های پیشگیری مؤثر و ارزیابی تأثیر نوروویروس بر سلامت عمومی، چه در سطح محلی و چه در سطح جهانی، کمک می‌کند. هدف این گزارش شناسایی منبع و مسیرهای انتقال مؤثر در طغیان، ارزیابی اثر بخشی اقدامات کنترلی و مدیریتی اجرا شده در طول طغیان و ارائه توصیه‌هایی برای جلوگیری از طغیان‌های *نوروویروس* در آینده در منطقه است.

گزارش مورد

این گزارش مورد با کد IR.MAZUMS.REC.1404.346 در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران مورد تصویب قرار گرفت.

منطقه و جمعیت در معرض

روستاهای لیند، لاکوم، لرزنه و کارمزد در بخش مرکزی شهرستان سوادکوه، در دهستان ولوپی استان مازندران واقع شده‌اند. جمعیت بومی لیند ۱۵ نفر بوده و بیش از ۵۰۰ نفر جمعیت شناور در ایام تابستان و تعطیلات دارد. روستای کارمزد با جمعیت بومی ۳۷۵ نفر و جمعیت شناور در تعطیلات ۱۲۰۰ نفر در فاصله ۱۵ کیلومتری لیند قرار دارد. روستاهای لرزنه و لاکوم فاقد جمعیت بومی بوده و جمعیت شناور هرکدام در تعطیلات ۵۰۰ نفر است. آب آشامیدنی منطقه لیند از چشمه آب استل واقع در جنگل‌های اطراف روستای سرین تأمین می‌شود که تحت نظارت آب و فاضلاب روستایی (آبفار) نبوده و توسط شورای اسلامی روستا اداره می‌شود. این چشمه فاقد شرایط بهسازی بود و به دلیل عدم حفاظت در دسترس حیوانات اهلی و وحشی قرار داشته و انتقال آب به روستاها به صورت ثقلی صورت می‌گیرد. آب آشامیدنی روستاهای لاکوم، لرزنه و کارمزد نیز از چشمه آب سی‌آل تأمین می‌شود که تحت نظارت آبفار قرار داشته، بتونی و بهسازی شده است و آب از طریق ۴ ایستگاه پمپاژ به روستاهای فوق هدایت می‌شود.

بروز بیماری و علائم اولیه

در تاریخ ششم مرداد ۱۴۰۴، نخستین نشانه‌های بیماری شامل علائم گوارشی منجمله تهوع، استفراغ، اسهال و دل پیچه، ضعف جسمانی و تب خفیف در ۲۹ نفر در روستاهای لیند، لاکوم، لرزنه و کارمزد گزارش شد. در روز دوم ۵۳ بیمار با علائم مشابه مراجعه نمودند که با توجه به شروع ناگهانی و الگوی سریع افزایشی موارد در بازه زمانی کم‌تر از ۲۴ ساعت و تمرکز جغرافیایی، فرضیه طغیان بیماری منتقله از آب یا غذا(Food/Waterborne outbreak) مطرح شد.

با توجه به شیوع بیش‌تر بیماری در گروه سنی بزرگسال و نسبت جنسی مبتلایان زن (۶۱ درصد) به مرد (۳۹ درصد) ۱/۵۶، فرضیه اپیدمی با منبع مشترک و مواجهه پیوسته (Common-source outbreak with continuous exposure) ناشی از تماس اولیه با یک منبع آلوده و احتمال آلودگی آب مطرح شد. سپس گزارش اولیه بیماری واگیر توسط کارشناس بیماری‌های مرکز بهداشت شهرستان ثبت شد و پس از اطلاع و تأیید وقوع طغیان اقدامات زیر انجام شد.

اقدامات اولیه و تشکیل تیم واکنش سریع

در مرحله اول شیوع بیماری به مدیر گروه بیماری‌های معاونت بهداشتی و سپس رئیس دانشگاه علوم پزشکی مازندران اعلام شد و معاونت بهداشتی به سرعت برای مقابله با این چالش اقدام کرد. همچنین اطلاع رسانی به فرماندار سوادکوه، اداره آب و فاضلاب استان و شهرستان جهت تأمین کلر و تأمین آب توسط تانکر برای روستائیان صورت گرفت. بلافاصله کمیته

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

اضطراری بررسی طغیان در ستاد شبکه شهرستان تشکیل شد و فراخوان تیم واکنش سریع جهت ارزیابی اولیه طغیان (متشکل از کارشناسان بهداشت محیط و مبارزه با بیماری‌های واگیر به منطقه مورد نظر) صورت گرفت و تیم کارشناسان واحدهای بهداشت محیط و مبارزه با بیماری‌ها به منطقه برای نمونه‌برداری از چاه‌های خصوصی، منابع ذخیره آب و سطوح خانگی اعزام شده و بررسی‌های میدانی به عمل آمد.

مدیریت بحران

معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی مازندران به همراه مدیریت شبکه بهداشت شهرستان سوادکوه، کارشناسان بیماری‌های واگیر و بهداشت محیط در دو سطح استانی و شهرستانی بی‌درنگ وارد عمل شدند. تیم واکنش سریع و متخصصان اپیدمیولوژی، خود را به مرکز طغیان در روستای لیند رساندند. هدف، شناسایی سریع منشأ بیماری و مهار آن پیش از گسترش بیش‌تر بود. با توجه به الگوی سریع افزایشی موارد ابتلا و تمرکز جغرافیایی، به صورت میدانی از منطقه آلوده بازدید صورت گرفته و فرضیه طغیان بیماری منتقله از آب یا غذا مطرح شد و اقدامات فوری و پیشگیرانه در قرنطینه و کنترل طغیان و همه گیری بیماری آغاز شد. با توجه به اظهارات کلیه بیماران مبنی بر استفاده از آب شرب روستا و علائم و نحوه توزیع پراکندگی بیماران در روستاهای مورد اشاره و با توجه به اشتراک منبع توزیع آب از یک سرچشمه، فرضیه احتمال آلودگی آب شرب به پاتوژن‌های بیماری‌زا قوت گرفت.

پایش منابع آب و محیط و نمونه‌برداری آب با روش‌های پیشرفته

بازدید میدانی منطقه جهت بررسی منابع آب شرب مانند چشمه‌ها و مخازن محلی توسط کارشناسان مرکز بهداشت، آب و فاضلاب، نماینده پلیس آگاهی شهرستان و شورای اسلامی روستای لیند صورت گرفت و از سرچشمه‌های تأمین آب دو نمونه میکروبی اخذ شد.

کلرسنجی آب روستاهای لاکوم و لرزنه و نمونه برداری میکروبی از آب خروجی مخزن نیز انجام شد. میزان کلر باقیمانده مخزن لیند PPM ۳ و کلر باقیمانده لاکوم و لرزنه PPM ۰/۵ بوده است. سپس مخزن ذخیره آب روستای لیند و شبکه آبرسانی روستا شستشو شده و سوپرکلریناسیون صورت گرفت (تصویر شماره ۱).

تصویر شماره ۱: برخی از اقدامات صورت گرفته در راستای کنترل طغیان

پس از اطلاع رسانی عمومی توسط شورا و دهیاری روستا و با حضور کارشناس بهداشت محیط، شبکه آبرسانی روستای لیند با آب با کلر باقیمانده بیش از PPM ۳ و با زمان ماند نیم ساعته شستشو داده شد و پس از آن آب شبکه از مدار خارج شد. سه نوبت شستشوی منبع ذخیره اصلی آب روستای لیند صورت گرفت و

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

مقرر شد اداره آب و فاضلاب با تانکر آبرسانی به اهالی را تا مشخص شدن نتایج میکروبی آب ادامه داده و پس از حذف شبکه مشکوک و با کلر باقیمانده حدود PPM ۱ تا رسیدن به شرایط متعادل، از طریق شبکه آبرسانی روستا ادامه یابد.

یافته‌های آزمایشگاهی

در روز دوم طغیان، ۲ نمونه آب از نقطه مصرف منازل بیماران (به حجم ۱۰ لیتر) و ۳ نمونه دیگر از منابع آب ذخیره بالادست روستای لیند (منبع سی‌آل، منبع استل و شبکه داخلی لیند) اخذ شد و به همراه نمونه‌های مدفوع از بیماران مبتلا با استفاده از روش غنی‌سازی ویروسی(Viral Concentration) به آزمایشگاه مرجع طغیان بیماری‌های گوارشی واقع در بیمارستان طالقانی تهران جهت بررسی شاخص‌های آلودگی میکروبی، پاتوژن‌های التور، *سالمونلا*، *شیگلا* و *E-coli* و تک یاخته‌ها منجمله انتاموبا هیستولیتیکا و سایر کلی فرم‌ها ارسال شد. نتایج آزمایشگاهی ۱۰ نمونه انسانی با روش RT-PCR *نورو‌ویروس* گزارش شد.

نمونه‌های آب (چاه‌های روستایی، شبکه توزیع) از نظر نورو‌ویروس و سایر پاتوژن‌های آبی (*E-coli*، *سالمونلا* و ویروس هپاتیت A) منفی بودند. اگر چه نتایج نمونه برداری از منابع آب منفی بود اما ویژگی‌های بیولوژیکی *نورو‌ویروس* (بار عفونی بسیار پایین: تنها ۱۰-۱۰۰ ذره ویروسی برای ایجاد عفونت کافی است) و مقاومت بالا در محیط (زنده ماندن تا چندین روز در آب، سطوح و مواد غذایی) و حساسیت به روش‌های نمونه‌برداری (*نورو‌ویروس* به سرعت در محیط رقیق شده و نیاز به نمونه‌برداری دقیق، حمل و نقل سریع و روش‌های حساس مثل RT-PCR با کنترل کیفیت دارد) دلایل منفی شدن نتایج آزمایشگاهی نمونه‌های آب بودند. نتیجه منفی آب، رد کننده آلودگی اولیه نبود. لذا با توجه به مثبت بودن نمونه‌های بالینی، *نورو‌ویروس* به عنوان عامل طغیان تأیید شد و اقدامات کنترلی آغاز شد.

ارسال گزارش به مرکز ملی کنترل بیماری‌های عفونی

برای هماهنگی و احتمال اعلام هشدار استانی، ۲۴ ساعت بعد از اطلاع از وقوع طغیان گزارش اولیه طغیان ثبت شد. نمونه‌برداری مجدد و دقیق‌تر از چاه‌ها و منابع ذخیره آب در نقاط مختلف توسط کارشناسان بهداشت محیط انجام شد و نمونه‌ها برای بررسی تخصصی به آزمایشگاه مرجع ارسال شدند.

اقدامات پیشگیرانه و آموزشی

به منظور آموزش بهداشت دست و کنترل عفونت به خانواده‌ها، مراجعه خانه به خانه بهورزان منطقه و آموزش‌های چهره به چهره به اهالی روستاها درخصوص جوشاندن آب شرب، جلوگیری از مصرف آب از شبکه خانگی تا اطلاع ثانوی و تخلیه منابع آب منازل، رعایت اصول بهداشت فردی (شست‌وشوی صحیح دست با آب و صابون، استفاده از ضد عفونی کننده‌های پایه کلر و جداسازی بیماران) صورت گرفت. همچنین اطلاع‌رسانی گسترده و آموزش‌های لازم در زمینه کلرزنی آب به اهالی روستاها توسط امام‌جماعت، بهیار، شورا و دهیاری انجام شد و پیام‌های بهداشتی از طریق فضای مجازی (کانال‌ها و گروه‌های محلی) به‌صورت مستمر منتشر شد. علاوه بر آن، بنرهای اطلاع رسانی برای مسافران در ورودی روستاها نصب شد و ۳۰۰ بروشور و تراکت آموزشی میان جمعیت تحت پوشش توزیع گشت. هم‌چنین آموزش‌های تکمیلی برای تمام بهورزان منطقه جهت تقویت پیام‌های بهداشتی و ارتقاء آگاهی جامعه محلی اجرا شد. با کمک شورای اسلامی، دهیاری، سپاه شهرستان و بسیج محلات، گیت ایست و بازرسی جهت اطلاع رسانی بروز طغیان به مسافران و مردم بومی در مسیر ورودی روستاها راه اندازی شده و هشدارهای لازم داده شد. همچنین پایش مستمر در روستاهای مجاور، با حساسیت بالایی صورت گرفت تا هر گونه نشانه‌ای از گسترش به مناطق دیگر، بلافاصله شناسایی و مهار شود.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

برای ارزیابی زیر ساخت آب و فاضلاب، در سطح شهرستان جلسات مشترکی با اداره آب و فاضلاب و شوراهای محلی برای تصمیم‌گیری فوری برای تأمین سلامت مردم برگزار شد و یکی از مهم‌ترین تصمیمات، تأمین آب سالم از طریق ارسال تانکرهای آب به روستاها بود تا اطمینان حاصل شود که مردم به آب پاک و عاری از هر گونه آلودگی دسترسی دارند و خطر آلودگی از این طریق به طور کامل برطرف گردد. تهیه کلر جهت گندزدایی منبع ذخیره آب روستای لیند توسط آبفا و دهیاری انجام شد. هم‌چنین مخازن آب و شبکه آبرسانی روستا با روش سوپرکلریناسیون توسط کارشناسان بهداشت محیط و عوامل آبفا ضد عفونی شد. از آنجا که چشمه استل فاقد شرایط بهسازی بود و به دلیل عدم حفاظت در دسترس حیوانات اهلی و وحشی قرار داشت، بهسازی منبع آب توسط آبفا صورت گرفت.

خدمات درمانی ارائه شده

بررسی وضعیت عمومی بیماران و ثبت علائم بالینی و اعزام پزشک کمکی به مرکز بیتوته الاشت صورت گرفت. تیم‌های درمانی علاوه بر فعالیت شبانه روزی در مرکز بیتوته الاشت با حضور در روستاها نیز، بیماران را ویزیت کرده، داروهای لازم منجمله متوکلوپرامید، هیوسین، آنتی‌بیوتیک‌ها، داروهای ضد تهوع و محلول‌های خوراکی (ORS) را تجویز نموده و در موارد دهیدراتاسیون متوسط تا شدید سرم‌تراپی انجام دادند.

لیست خطی بیماران تکمیل شد و اطلاعات هویتی، علائم، داروهای تجویز شده و سابقه بیماری به صورت دقیق ثبت شد. هم‌چنین، جداسازی بیماران و ارائه مراقبت‌های لازم، برای جلوگیری از انتقال بیش‌تر ویروس انجام شد. با هماهنگی‌های صورت گرفته توسط شبکه بهداشت و درمان شهرستان، در ایام طغیان بیماری هیچ‌گونه کمبود دارو در منطقه احساس نشد و تمام بیماران به صورت سرپایی توسط پزشکان خانواده و بدون نیاز به بستری و یا اعزام به بیمارستان درمان شدند.

شناسایی مناطق آلوده

الگوی پراکندگی موارد ابتلا در روستاهای مجاور نشان دهنده اتصال به یک منبع آب مشترک مثل چاه، خط لوله یا منبع سطحی آلوده بود و در نهایت با تأیید آزمایشگاه تشخیص بروز بیماری ناشی از مصرف آب یا غذای آلوده به *نوروویروس* صحیح بود. روستاهای لیند، لاکوم و لرزنه و کارمزد از دو چشمه اصلی و منابع مشترک آبی استفاده می‌کردند و روستای لیند به عنوان کانون اصلی شناسایی شد و مشخص شد انتقال ثانویه فرد به فرد(Person-to-Person Transmission) در خانواده‌ها رخ داده است. با توجه به مشخص شدن روش انتقال، عدم وجود کانون جدید کنترل منبع اولیه را نشان داد. تمامی موارد جدید بیماری ثانویه بوده و نشان دهنده عدم ادامه مواجهه با منبع آلوده اولیه بودند.

از روز ۹ تا ۱۳ طغیان، موارد جدیدی از بیماران مراجعه نمودند. این افراد کسانی بودند که از شروع طغیان در منطقه حضور نداشتند و از آبی استفاده کرده بودند که مستقیم از چشمه‌های زیرزمینی نفوذ کرده به صورت زهستان در منزلشان تأمین می شد و از قبل در مخازن منازل خود ذخیره کرده بودند و فاقد کلر بود. این بیماران، بدون اطلاع از وقوع طغیان در منطقه، هنگام مراجعه به منازل خود از آب آلوده مخازن خانگی جهت مصرف استفاده نموده و دچار علائم شدند.

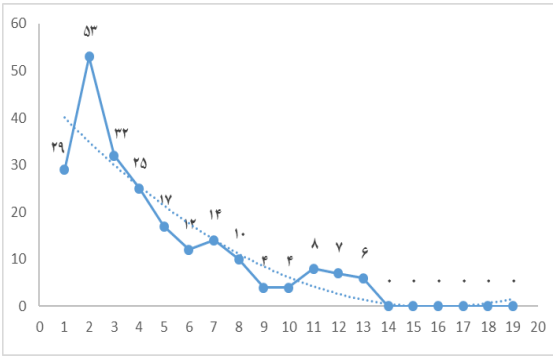
اعلام پایان طغیان

با مداخلات فوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران، مرکز بهداشت استان و مدیریت شبکه بهداشت درمان شهرستان سوادکوه و اعزام تیم واکنش سریع معاونت بهداشتی، اقدامات درمانی به موقع و مناسب برای درمان بیماران سرپایی، تهیه نقشه اپیدمیولوژی و گروه‌های سنی، نمونه برداری باکتریولوژیک آب در مراحل متعدد، تهیه نمونه‌های التور و ارسال به آزمایشگاه مرجع، تهیه نمونه‌های مدفوع جهت آزمایشات باکتریولوژیک، انگل شناسی و کشت مدفوع، تهیه و ارسال به آزمایشگاه تحقیقات

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

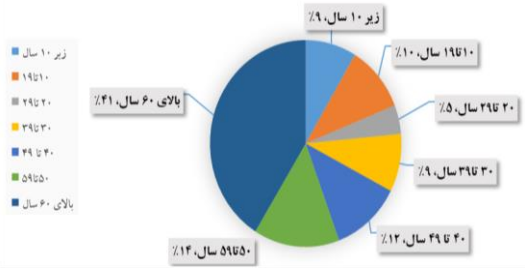
گوارش و کبد تهران، بیماریابی فعال به صورت خانه به خانه، تشدید نظام سندرمیک بیماری‌های واگیر در منطقه بروز طغیان و کل شهرستان، درمان کلیه بیماران سرپایی و پیگیری آن‌ها تا حصول نتیجه قطعی، اعزام و استقرار پزشکان خانواده، تحلیل اپیدمیولوژیک روشن کرد که ابتلای ۲۲۱ مبتلا با بیماران اولیه تماس مستقیم یا غیر مستقیم داشته و هیچ منطقه دیگری به کانون تازه‌ای تبدیل نشد و با گذراندن دو دوره کمون بیماری (۴ روز)، هیچ مورد جدیدی گزارش نشد. اگرچه طغیان در روز چهاردهم فروکش کرد اما در نهایت در تاریخ ۲۴ مرداد ۱۴۰۴، پس از اطمینان از قطع زنجیره انتقال، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، پایان طغیان بیماری در سوادکوه را اعلام کرد.

بر اساس یافته‌های گزارش مورد حاضر، شمار مبتلایان در لیند ۱۰۷ نفر، کارمزد ۷۱ نفر، لاکوم ۲۹ نفر و لرزنه ۱۴ بیمار بود. نمودار شماره ۱، منحنی اپیدمی(Epidemic Curve) تعداد موارد روزانه با الگوی طغیان با منبع مشترک(Point Source Outbreak) با اوج در روز دوم و کاهش تدریجی پس از آن را نشان می‌دهد. دوره کمون متوسط *نوروویروس* ۱۲ تا ۴۸ ساعت (میانگین ۳۶–۲۴ ساعت) است که در نمودار فوق کاهش تدریجی موارد پس از روز ۸ نشان دهنده عدم ادامه مواجهه با منبع اولیه است. وجود موارد جدید تا روز ۱۹ نشان دهنده انتقال فرد به فرد است، انتقال از منبع اولیه، را نشان نمی دهد.



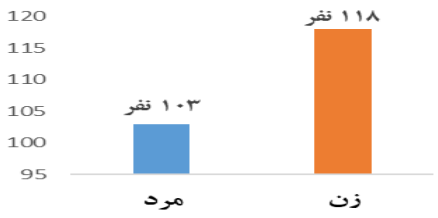
نمودار شماره ۱: منحنی اپیدمی تعداد موارد روزانه بیماری

از نظر فراوانی سنی، گروه بیماران سالمندان (بالای ۶۰ سال) بیش‌ترین بار بیماری را داشتند (۴۱/۳ درصد) که این الگو نشان دهنده حساسیت بیش‌تر گروه‌های پرخطر (کاهش ایمنی، بیماری‌های زمینه‌ای) یا الگوی مواجهه مشترک (مثلاً حضور در یک مراسم یا استفاده از یک منبع آب مشترک) بود (نمودار شماره ۲).



نمودار شماره ۲: توزیع فراوانی گروه سنی بیماران

توزیع فراوانی جنسی بیماری در زنان ۱۱۸ نفر (۵۳ درصد) و در مردان ۱۰۳ نفر (۴۷ درصد) بود که نشان دهنده نقش بیش‌تر زنان در آماده‌سازی غذا، مراقبت از بیماران یا مواجهه با آب آلوده در فضای خانگی بود (نمودار شماره ۳). توزیع جغرافیایی بیماری و کانون‌های انتقال نشان داد بیش‌ترین شیوع بیماران در روستای لیند (۱۰۷ نفر، ۴۹ درصد) و کم‌ترین شیوع در روستای لرزنه (۱۴ نفر، ۶ درصد) رخ داد (نمودار شماره ۴).



نمودار شماره ۳: توزیع فراوانی جنسی بیماران

نمودار شماره ٤: توزیع جغرافیایی بیماری در روستاهای مختلف

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

بحث

آلودگی آب چشمه توسط ادرار و مدفوع حیوانات در مسیر انتقال به روستاها، یک عامل خطر مهم برای شیوع بیماری‌های منتقله از طریق آب، به ویژه برای ویروس‌ها و باکتری‌های روده‌ای است. اقدامات پیشگیرانه شامل حفاظت فیزیکی از منابع چشمه، حصارکشی برای جلوگیری از ورود دام، آموزش جامعه در مورد بهداشت و مداخلات تصفیه آب مانند جوشاندن یا کلرزنی قبل از مصرف است(۱۱). این مجموعه شواهد، نیاز به استراتژی‌های ایمنی آب از منبع تا مصرف کننده را در مناطق روستایی ایران یا مناطق مشابه که آب چشمه منبع مهمی برای نوشیدن است، اما در برابر آلودگی فضولات حیوانی آسیب‌پذیر است، تأیید می‌کند.

در مطالعه حاضر، شناسایی به موقع و سریع شیوع بیماری برای کنترل مؤثر آن ضروری بود و از روش‌های مولکولی برای بررسی *نوروویروس* و منبع ویروسی احتمالی و دلیل گسترش آلودگی استفاده شد که در نهایت آلودگی آب به عنوان عامل انتشار بیماری اعلام شد. بسیاری از مطالعات، آب آشامیدنی آلوده را به عنوان منبع *نوروویروس* گزارش کرده‌اند. به عنوان نمونه، به دنبال بارندگی چند روزه، طغیان مشابه در کلاردشت مازندران در خرداد ۱۳۹۷ با علائم گوارشی اسهال، استفراغ و حالت تهوع و تب گزارش شد که در طی ۱۴ روز ۱۱۷۴ بیمار به بیمارستان مراجعه کردند و طغیان طی ۱۴ روز مهار شد(۱۲). در طغیان سال ۲۰۲۱ در کرالا هند، *نوروویروس* گروه II عامل گاستروانتریت بود که با مصرف آب‌های زیرزمینی و چاه آلوده (که به اندازه کافی جوشانده نشده بودند) مرتبط بود. هم‌چنین، منبع آب شهری از طریق ترکیب شدن با آب زیرزمینی تصفیه نشده و فاقد کلرزنی آلوده شده بود(۱۳). در کاتالونیا، اسپانیا، طغیان بیش از ۴۰۰۰ مورد ابتلا به *نوروویروس* ژنوتیپ‌های I و II که در آبسردکن‌های اداری یافت شده بودند، گزارش شد. بار ویروسی عفونی موجود در آب برای ایجاد بیماری گسترده گوارشی کافی بود(۱۴). گزارش‌های دیگر بر انتقال *نوروویروس* از طریق منابع آب عمومی آلوده تأکید کرده‌اند و اهمیت حیاتی تصفیه قوی آب و رعایت بهداشت را برای پیشگیری از چنین شیوع‌هایی برجسته می‌سازند(۵، ۱۵). گاستروانتریت ناشی از *نوروویروس* از طریق آب، معمولاً در مناطقی رخ می‌دهد که تصفیه آب در آن ها کافی نبوده، آلودگی با فاضلاب انسانی اتفاق افتاده و اقدامات ضد عفونی استاندارد نظیر کلرزنی یا جوشاندن آب نادیده گرفته شده یا به صورت ناقص اجرا می‌شوند. این مطالعات بر ضرورت تأمین آب سالم، رعایت کامل بهداشت و مداخلات بهداشت عمومی متناسب با طغیان‌ها برای کنترل و پیشگیری از گسترش *نوروویروس* از طریق آلودگی آب تأکید دارند(۱۶).

در طغیان حاضر، اقدامات کنترلی شامل شستشو و کلرزنی شبکه آبرسانی، آبرسانی با تانکر، بهسازی چشمه‌های حفاظت نشده، آموزش بهداشت و پایش فعال بود که منجر به کنترل طغیان و درمان سرپایی بیماران طی ۱۴ روز شد که در نهایت در روز نوزدهم مهار طغیان اعلام شد. شناسایی *نوروویروس* در آب آشامیدنی نشان می‌دهد که آب می‌تواند یکی از مسیرهای مهم انتقال ویروس باشد. این موضوع بر اهمیت بهبود برنامه‌های پایش کیفیت آب برای درک بهتر نحوه انتقال و گردش *نوروویروس* و پیشگیری از بروز احتمالی همه‌گیری‌ها تأکید می‌کند(۵). در گزارش طغیان شمال ایتالیا در ژوئن ۲۰۲۲ که منبع اصلی آلودگی چشمه‌ای بود که آب آشامیدنی شهر و روستای مجاور را تأمین می‌کرد، پنج روز پس از اعلام طغیان نمونه‌برداری از آب انجام شد، روز سیزدهم عملیات ضدعفونی آب و اجرای اقدامات بهداشتی صورت گرفت که ۱۶ روز پس از اعلام طغیان، بیماری مهار شد و پس از ضد عفونی و اعمال اقدامات ایمنی، هیچ مورد جدیدی گزارش نشد. ترکیب ضد عفونی کل تأسیسات آب‌رسانی (کلرزنی و نصب سامانه ضد عفونی فرابنفش در ورودی مخازن)، محدود سازی استفاده از آب آلوده، تعویض

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

پمپ اصلی آب و آگاهی‌رسانی عمومی منجر به مهار کامل طغیان در کم‌تر از دو هفته شد(۵). در طغیان بیماری در سال ۲۰۲۱ در هند، سوپرکلریناسیون مخازن و چاه‌ها و جوشاندن آب آشامیدنی برای کنترل طغیان بیماری توصیه شد(۱۳). در طغیان *نورووویروس* در چین در سال ۲۰۱۴، منبع آلودگی، بطری‌های آب کارخانه‌ای آلوده به *نورووویروس* بود که از طریق کارگران بدون علامت این کارخانه‌ها و فرآیند تصفیه ناکافی آب منبع رخ داده بود. طغیان در تاریخ ۱۲ فوریه آغاز شد و پس از اجرای اقدامات کنترلی (به ویژه توقف عرضه آب بطری شده)، ۹ روز به طول انجامید، اما تنها ۳ روز پس از اجرای اقدامات اصلی تحت کنترل درآمد. در این مطالعه تشکیل تیم واکنش سریع، انجام مطالعه مورد- شاهدی، نمونه‌برداری از بیماران و آب‌های بطری شده و اجرای اقدامات فوری شامل تعلیق عرضه آب بطری شده آلوده، ضد عفونی کامل محیط مدارس، آموزش بهداشت به دانش‌آموزان و اجرای نظام مراقبت سلامت (بررسی صبحگاهی و گزارش غیبت‌های بیماری) منجر به توقف طغیان شد(۱۵). مطالعه‌ای که در چین انجام شد، دو مورد طغیان مستقل را توصیف کرده که هر دو به مصرف آب آشامیدنی آلوده چشمه‌ای مرتبط بودند. این مطالعه وجود سویه‌های *نورووویروس* GII را در نمونه‌های مدفوع و آب تأیید کرد(۱۷). در این دو طغیان مخزن اصلی ذخیره آب برای بیش از ۱۰ سال تمیز و ضد عفونی نشده بود و بارش سنگین باران در شب قبل از وقوع طغیان رخ داد. طغیان اول طی مدت زمان طغیان ۷ روز و طغیان دوم طی ۶ روز به پایان رسید. اقدامات فوری برای کنترل طغیان‌ها شامل، قطع فوری عرضه آب چشمه‌های آلوده، پاکسازی و ضد عفونی استاندارد (با مواد ضد عفونی کننده حاوی کلر) منابع آب، مخازن و خانه‌های افراد مبتلا، فعال‌سازی نظام مراقبت فوری برای موارد اسهال و کاهش تجمعات و تقویت آموزش بهداشت درباره *نورووویروس*، بود(۱۷). این طغیان‌ها خطرات ایمنی مربوط به تأمین آب از چشمه‌ها در مناطق روستایی را نشان داده و بر اهمیت رعایت بهداشت، مدیریت فاضلاب و ضد عفونی دوره‌ای منابع آب، به ویژه در فصل بارندگی، تأکید می‌کنند.

از جمله چالش‌ها در ارزیابی طغیان و کنترل آن در مطالعه حاضر این بود که مهار طغیان به دلیل عدم بهسازی چشمه آب استل و وجود چشمه‌های زیرزمینی ضد عفونی نشده که به طور مستقیم در داخل منازل سرازیر می شد، ۱۴ روز به طول انجامید. این موضوع، اهمیت بررسی سریع موارد ابتلا به اپیدمی محلی را با اجرای روش‌های مناسب و مقرون‌به‌صرفه برای تشخیص و ردیابی آلودگی در زمان مناسب برجسته می‌کند. در واقع، اگر چه تأیید سریع *نورووویروس* در نمونه مدفوع انسانی و تحلیل درست نتیجه منفی آلودگی آب، برای تشخیص عفونت منتقله از طریق آب تعیین کننده بود، اما اجرای رویه‌های مناسب برای جلوگیری از بروز طغیان می‌توانست به کنترل سریع‌تر بیماری منجر شده و تأثیر آن را بر جمعیت آسیب‌پذیر و سیستم‌های بهداشتی محدودتر می‌کرد. کنترل طغیان‌های گوارشی ناشی از آب آلوده به *نورووویروس*، تنها با اقدامات پزشکی یا فنی ممکن نیست؛ بلکه تقویت عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت(Social Determinants of Health) (مانند تأمین آب سالم، بهداشت آب و فاضلاب، آموزش بهداشت عمومی، وضعیت اقتصادی و دسترسی به خدمات بهداشتی) ضروری است. اگر این عوامل به‌درستی مدیریت شوند، می‌توانند سرعت انتشار بیماری را کاهش داده، همکاری مردم را افزایش دهند و واکنش نظام سلامت را مؤثرتر سازند(۱۸).

این طغیان، طی مراحل مختلف ارزیابی شد و در نهایت کنترل و خاتمه طغیان گزارش شد. بروز این بحران نشان داد که با دانش، سرعت عمل، هماهنگی و مهم‌تر از همه، تقویت عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت که به صورت همراهی و همدلی مردم با سازمان‌های مختلف منجمله دانشگاه علوم پزشکی، شرکت آبفا، نیروهای انتظامی، سپاه، بسیج محلات، شورای اسلامی و دهیاری، نمود پیدا می‌کند می‌توان بر هر بحرانی فائق آمد و مشکلات مردم را با

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

کمک خودشان برطرف نمود. این طغیان نقش حیاتی پاسخ سریع تیم سلامت، همکاری بین‌بخشی و اهمیت تفسیر بالینی یافته‌ها در کنار نتایج آزمایشگاهی و آبرسانی جایگزین جهت جلوگیری از گسترش بیماری را نشان داد. منفی بودن نتیجه آزمایش آب، لزوماً عدم آلودگی منبع را رد نمی‌کند. تقویت نظام مراقبت از منابع آبی غیر متمرکز، تجهیز منابع آب به سیستم‌های تصفیه مناسب و سیستم‌های کلرزنی خودکار، بهسازی منابع آبی محافظت نشده، آموزش مستمر بهداشتی و بازدیدهای دوره‌ای برای پیشگیری از تکرار چنین رویدادهایی ضروری است.

سپاسگزاری

از کلیه کارکنان شبکه بهداشت و درمان شهرستان سوادکوه، معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی مازندران، فرمانداری و دادستانی و بخشداری شهرستان سوادکوه، شرکت آب و فاضلاب سوادکوه، نیروهای نظامی و انتظامی، سپاه، بسیج، شوراهای اسلامی و دهیاری‌های منطقه که در کنترل این طغیان همکاری نمودند، صمیمانه تشکر می‌شود.

References

1. Rahimi E, Ghaderi E, Mostafavi E, Panahi MH, Karami M. Framework and guideline for reporting outbreak investigation of food-borne and water-borne diseases. 2023.
2. Lanrewaju AA, Enitan-Folami AM, Sabiu S, Edokpayi JN, Swalaha FM. Global public health implications of human exposure to viral contaminated water. Frontr Microbiol 2022; 13: 981896. PMID: 36110296.
3. McAllister TA, Topp E. Role of livestock in microbiological contamination of water: Commonly the blame, but not always the source. Animal Frontr 2012; 2(2): 17-27.
4. Burkholder J, Libra B, Weyer P, Heathcote S, Kolpin D, Thorne PS, et al. Impacts of waste from concentrated animal feeding operations on water quality. Environ health perspec 2007; 115(2): 308-12. PMID: 18765782.
5. Arnaboldi S, Righi F, Mangeri L, Galuppini E, Bertasi B, Finazzi G, et al. Contamination source identification for the prompt management of a gastroenteritis outbreak caused by norovirus in drinking water in Northern Italy. Heliyon 2024; 10(12): e32767. PMID: 38975098.
6. Zhu M, Huang Z, Liu T, Wu C, Shang Z, Zhang L. Global burden and trends of norovirus-associated diseases from 1990 to 2021 an observational trend study. Frontiers Pub Health 2025; 12: 1483149. PMID: 39839433
7. Payne DC, Vinjé J, Szilagyi PG, Edwards KM, Staat MA, Weinberg GA, et al. Norovirus and medically attended gastroenteritis in US children. New England J med 2013; 368(12): 1121-30.
8. Chen H, Hu Y. Molecular diagnostic methods for detection and characterization of human noroviruses. open microbiol J 2016; 10: 78. PMID: 27335620.
9. De Grazia S, Bonura F, Cappa V, Li Muli S, Pepe A, Urone N, et al. Performance evaluation of a newly developed molecular assay for the accurate diagnosis of gastroenteritis associated with norovirus of genogroup II. Archives of Virology 2018; 163(12): 3377-81. PMID: 30191373.
10. Hyun J, Ko D-H, Lee S-K, Kim H-S, Kim J-S, Song W, et al. Evaluation of a New Multiplex Real-Time PCR Assay for Detecting Gastroenteritis-Causing Viruses

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]

in Stool Samples. Annals of Laboratory Medicine 2018; 38(3). PMID: 29401556

11. Kunz JM. Surveillance of waterborne disease outbreaks associated with drinking water—United States, 2015–2020. MMWR Surveillance Summaries 2024; 73.
12. Rajeevan A, Sakthivel M, Menon N, Kc S, Sudersanan H, Nagarajan R, et al. Norovirus outbreaks due to contaminated drinking water and probable person-to-person transmission, Kerala, India, 2021. J Infect Public Health 2024; 17(12): 102568. PMID: 39486387.
13. Blanco A, Guix S, Fuster N, Fuentes C, Bartolomé R, Cornejo T, et al. Norovirus in Bottled Water Associated with Gastroenteritis Outbreak, Spain, 2016. Emerg Infect Dis 2017; 23(9): 1531-4. PMID: 28820131.
14. Shang X, Fu X, Zhang P, Sheng M, Song J, He F, et al. An outbreak of norovirus-associated acute gastroenteritis associated with contaminated barrelled water in many schools in Zhejiang, China. PLoS One 2017; 12(2): e0171307. PMID: 28170414.
15. Parrón I, Barrabeig I, Soldevila N, Bartolomé R, Guix S, Rius C, et al. Outbreaks of gastroenteritis due to norovirus in schools and summer camps in Catalonia, 2017–2019. Microbiol Spect 2022; 10(3): e00119-22. PMID: 35543555.
16. Li T, Peng J, Li Q, Li B, Yuan Y, Yang C, et al. Investigation of two norovirus outbreaks linked to drinking water contaminated with multiple GII strains in a rural county-Chongqing, China, 2021. Frnt Pub Health 2023; 11: 1259584.
17. Chadwick PR, Trainor E, Marsden GL, Mills S, Chadwick C, O'Brien SJ, et al. Guidelines for the management of norovirus outbreaks in acute and community health and social care settings. J Hospit Infect 2023; 136: 127-91. PMID: 37105258.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-10]