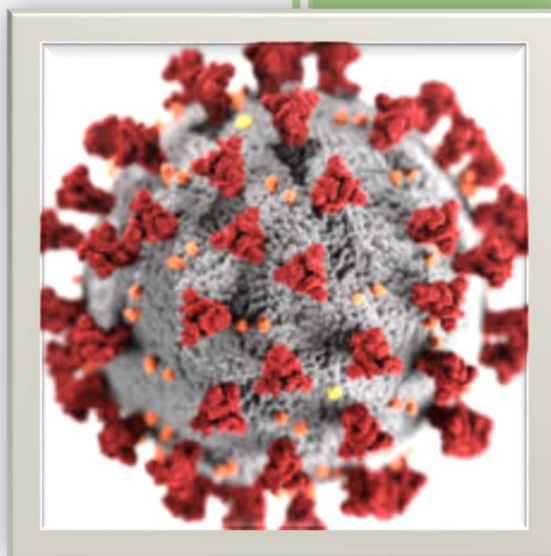


دانشگاه تربیت مدرس  
دانشکده علوم پزشکی  
معاونت پژوهشی و فناوری



## دیده‌بانی علمی بیماری کووید ۱۹



شماره چهارم:

مدیریت آب و فاضلاب در دوره شیوع ویروس کرونا

دکتر سید غلامرضا موسوی، دکتر عباس رضایی

دکتر سکینه شکوهیان، دکتر محسن حیدری

گروه بهداشت محیط دانشکده علوم پزشکی

دانشگاه تربیت مدرس

[moussavi@modares.ac.ir](mailto:moussavi@modares.ac.ir)

فضای مجازی آمیخته از اطلاعات علمی و شبه علمی است که ممکن است باعث سردرگمی استفاده کنندگان شود. هدف از این سلسله مباحث علمی، ارائه اطلاعات معتبر، دارای شناسنامه و تهیه شده توسط اساتید درباره کووید ۱۹ می‌باشد.

۲۳ فروردین ۱۳۹۹

## مدیریت آب و فاضلاب در دوره شیوع ویروس کرونا

تامین آب سالم، دفع بهداشتی فاضلاب و رعایت بهداشت نقش اساسی در حفظ سلامت انسان‌ها در زمان اپیدمی و پاندمی بیماری‌های عفونی از جمله ویروس کرونا دارد. وجود یک دستورالعمل صحیح برای تامین آب آشامیدنی سالم، دفع فاضلاب، رعایت بهداشت و دفع صحیح پسماند در جوامع و نیز در مراکز درمانی-بهداشتی نقش مهمی در پیشگیری از انتقال این ویروس به انسان دارد.

### پیام همگانی در خصوص آب آشامیدنی

اگرچه ممکن است کرونا ویروس‌ها در آب آشامیدنی مقاوم باشند، ولی تاکنون در مورد وجود و ماندگاری ویروس کرونا در منابع آب سطحی یا زیرزمینی و یا آب آشامیدنی گزارشی منتشر نشده است. طبق گزارش WHO تاکنون موردی مبنی بر انتقال کرونا ویروس از طریق آب آشامیدنی ثبت نشده است. بر این اساس خطر انتقال از طریق آب آشامیدنی ضعیف می‌باشد. با این حال EPA تاکید کرده که لازم است سیستم‌های تصفیه آب آشامیدنی گندزدایی را به منظور حذف پاتوژن و ویروس انجام دهند. این فرایند در همه تصفیه‌خانه‌های آب انجام میشود. ویروس کرونا جزو ویروس‌های پوشش‌دار با غشا خارجی شکننده است، لذا در برابر گندزدایی مانند کلر و اشعه UV حساس بوده و به راحتی از بین میرود. وجود کلر باقیمانده بیشتر یا مساوی ۰/۵ میلی‌گرم بر لیتر بعد از مدت زمان تماس ۳۰ دقیقه و در pH کمتر از ۸ سبب از بین رفتن ویروس خواهد شد. لذا آب لوله‌کشی که مرحله گندزدایی از جمله کلر زنی روی آن انجام شده است، بدون هیچ نگرانی در خصوص ویروس کرونا میتواند مصرف شود. در مناطقی که سیستم تصفیه آب کاملی وجود نداشته باشد، روش‌های گندزدایی خانگی مانند جوشاندن آب، تابش اشعه خورشید در آب‌های فاقد کلرورت و کلر زنی قادر به غیرفعالسازی این ویروس است.

شواهد علمی وجود ویروس کرونا در مدفوع افراد دارای علائم و حتی افراد بدون علائم بیماری COVID-19 و انتقال آن به فاضلاب را تایید کرده‌اند. اولین گزارش در مورد وجود SARS-CoV-2 در فاضلاب انسانی در هلند ارائه شد. در این کشور، از ۱۷ فوریه ۲۰۲۰ به بعد، نمونه‌هایی بصورت هفتگی از فاضلاب انسانی فرودگاه شهر آمستردام جمع‌آوری شد و نمونه‌ها از ۴ روز بعد از اولین مورد مثبت COVID-19 شناسایی شده در هلند مثبت شدند. چنین یافته‌ای بیانگر دفع ویروس از افراد دارای علائم بالقوه بیماری، افراد بدون علائم و افراد ناقل عبوری از این فرودگاه به سیستم فاضلاب می‌باشد. علاوه براین، حضور RNA ویروسی در فاضلاب انسانی نمونه‌برداری شده در محدوده سکونت افراد مبتلا به این بیماری در تیلبورگ هلند نیز مثبت بود. این یافته‌ها بیانگر آن است که فاضلاب می‌تواند یک سیستم نظارتی حساس و ابزاری برای هشدار اولیه در رابطه با ورود این ویروس به جامعه و ایجاد آلودگی باشد. انتقال مدفوعی-دهانی COVID-19 در مناطقی که سیستم بهسازی و جمع‌آوری فاضلاب ضعیفی دارند و ظرفیت تشخیصی آنها محدود باشد، می‌تواند مشکلاتی ایجاد کند. پایش و نظارت بر فاضلاب، بخصوص در نواحی با اطلاعات و داده محدود در مورد این بیماری، می‌تواند اطلاعات

ارزشمندی به دست دهد. اندازه‌گیری این ویروس در فاضلاب می‌تواند ابزاری نظارتی برای ردیابی ورود و چرخش ویروس در جامعه باشد.

### پیام همگانی در خصوص فاضلاب

ویروس موجود در فاضلاب ممکن است به طرق مختلف به انسان منتقل شود و مجدد باعث بروز بیماری در افراد در معرض شود. یک مطالعه نشان داده است که کرونا ویروس در مدفوع قادر است تا ۳ روز و در آب خام فاقد کلر و فاضلاب بیمارستانی به مدت ۲ روز در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد زنده بماند. با این وجود WHO اعلام کرده است که تاکنون مدرکی دال بر انتقال ویروس کرونا از طریق سیستم‌های فاضلاب با یا بدون تصفیه به انسان وجود ندارد. همچنین مدرکی مبتنی بر وجود بیماری COVID-19 در بین کارگران تصفیه‌خانه‌ها گزارش نشده است.

- نگرانی‌های بهداشتی در رابطه با وجود SARS-CoV-2 در فاضلاب عبارتند از:

- تماس مستقیم با فاضلاب آلوده و انتقال ویروس از فاضلاب به سیستم گوارشی

- انتشار قطرات فاضلاب آلوده به ویروس در هوا و استنشاق آن، یا انتشار قطرات آلوده بر روی سطوح و تماس با سطوح

- انتشار بوهای نامطبوع بدون علت در حمام، آشپزخانه یا محل‌های شستشو نادیده گرفته نشوند.

- اطمینان حاصل شود که تمام بخشها کفشور داشته و به واسطه زانویی U شکل (شترگلوبی) به شبکه فاضلاب متصل هستند (دستشویی، حمام و آشپزخانه).

- آب موجود در شترگلوبی نقش بسیار مهمی در جلوگیری از ورود آلودگی‌های سیستم لوله‌کشی فاضلاب به فضای داخل ساختمان دارد. توصیه می‌شود شیرهای آب حمام و دستشویی روزی دوبار (صبح و عصر) به مدت حداقل ۵ ثانیه باز شوند تا اطمینان حاصل شود آب کافی در شترگلوبی وجود دارد.

- اگر لوله‌های فاضلاب نشستی دارند، آنها را فوراً آب‌بندی کنید.

اگر چه SARS-CoV-2 در فاضلاب شناسایی شده است، خوشبختانه تاکنون شواهد علمی مبنی بر آلودگی ثانویه با این ویروس از طریق موارد فوق گزارش نشده است. با این حال، در سال‌های اخیر برخی شواهد در مورد انتقال دیگر ویروس‌های خانواده کرونا از طریق فاضلاب گزارش شده است. برای نمونه، WHO در سال ۲۰۰۳ یک مورد شیوع شدید بیماری SARS را در یک مجتمع مسکونی در هنگ‌کنگ گزارش کرد. در این مجتمع ۵۰ واحدی تعداد ۳۴۲ مورد قطعی SARS و ۴۲ مورد مرگ رخ داد. علت اصلی چنین اتفاقی نقص در سیستم لوله‌کشی فاضلاب داخل این ساختمان گزارش شد. نقص در شترگلوبی حمام‌های این ساختمان باعث ورود آئروسول فاضلاب حاوی ویروس به فضای داخل حمام می‌شد و

سیستم تهویه مکشی باعث تشدید چنین پدیده‌ای می‌گردد. استفاده از فاضلاب آلوده به ویروس در آبیاری محصولات کشاورزی به خصوص سبزیجات و انتقال ویروس به انسان از طریق مصرف محصولات کشاورزی آلوده می‌تواند خطرناک باشد.

## پیام به مدیران اجرایی

علیرغم عدم وجود شواهد معتبر در رابطه با آلودگی ثانویه از طریق فاضلاب به SARS-CoV-2، به دلیل نوظهور بودن شیوع این بیماری و عدم کامل شدن شواهد علمی در رابطه با مسیرهای انتقال این ویروس و احتمال عدم دسترسی بخشی از افراد جامعه به سیستم مجهز جمع‌آوری فاضلاب، لازم است توجه ویژه‌ای به پدیده ورود این ویروس به فاضلاب خانگی شود و احتیاط‌های لازم در این زمینه صورت گیرد. نرخ بسیار بالای شیوع COVID-19 باعث پیچیده شدن بیشتر شرایط می‌شود، به طوری که نگرانی‌ها برای محل‌هایی که بیماران کرونا مثبت بستری هستند را افزایش می‌دهد.

احتمال وجود تراکم بالای ویروس در سیستم لوله‌کشی فاضلاب بیانگر آن است که این سیستمها به ویژه در محل‌های با خطر بالای انتقال مانند بیمارستان‌ها و مراکز مراقبت بهداشتی باید به عنوان مسیر بالقوه انتقال COVID-19 در نظر گرفته شوند. استفاده از فرایندهای تصفیه مناسب برای کاهش پتانسیل خطر انتقال بیماری توصیه می‌شود. اگر فرایند تصفیه فاضلاب قادر به حذف ویروس نباشد، گندزدایی نهایی می‌تواند ویروس را غیرفعال نماید. بنابراین لازم است کارگران تصفیه‌خانه‌ها از تجهیزات حفاظت فردی مانند ماسک، عینک و دستکش استفاده نموده، دست‌های خود را مکرر بشویند و از دست زدن به صورت خود خودداری نمایند. WHO توصیه کرده است که دستکش‌ها و پلاستیک‌های قابل استفاده مجدد با آب و صابون شسته شوند و سپس با سدیم هیپوکلریت ۰/۵ درصد گندزدایی شوند. دستکش و تجهیزات یکبار مصرف بعد از استفاده در سطل زباله درب‌دار قرار داده شوند. افراد آلوده به ویروس کرونا از توالی مجزا استفاده نمایند. بعلاوه در هنگام کشیدن فلاش تانک درپوش توالی گذاشته شود تا از پخش قطرات و آئروسول‌های حاوی ویروس به اطراف ممانعت شود. اگر وجود توالی جداگانه ممکن نیست باید روزی دو بار توسط افراد آموزش دیده با تجهیزات حفاظت فردی، تمیز و گندزدایی شوند. برای گندزدایی توالی و لگن‌های در تماس با بیماران می‌توان از محلول کلر ۰/۵ درصد یا محلول پروکسی استیک اسید با غلظت‌های ۰/۵ تا ۲ گرم در لیتر استفاده کرد. با توجه به این که سیستم تهویه هوای معیوب در سال ۲۰۰۳ یکی از عوامل انتقال ویروس SARS بوده است، نگرانی‌هایی در مورد انتقال ویروس کرونا از طریق سیستم تهویه مطبوع نیز وجود دارد.

منابع:

1. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>

2. <https://www.epa.gov/coronavirus>
3. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/guidance-for-schools-workplaces-institutions>.
4. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-nCoV/index.html>
5. Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus, Interim guidance, 19 March 2020.
6. WHO. Getting your workplace ready for COVID-19, 3 March 2020.
7. Lodder W, de Roda Husman AM. SARS-CoV-2 in wastewater: potential health risk, but also data source. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. 2020 Apr 1.
8. Gormley M, Aspray TJ, Kelly DA. COVID-19: mitigating transmission via wastewater plumbing systems. *The Lancet Global Health*. 2020 Mar 23.