

بسمه تعالی

## چگونه از طریق آزمایش فاضلاب می توان میزان شیوع ویروس کرونای جدید را آشکار کرد

ترجمه متن منتشره در نشریه معتبر نیچر، تاریخ انتشار ۱۵ فروردین ۱۳۹۹ مطابق با سوم آوریل ۲۰۲۰  
برای مطالعه نوشته به زبان انگلیسی و رعایت حقوق مؤلفین لطفاً به لینک زیر مراجعه فرمایید:

<https://www.nature.com/articles/d41586-020-00973-x>

ترجمه توسط: مرکز منطقه‌ای مدیریت آب شهری



سازمان آموزشی،  
علمی و تربیتی  
ملل متحد



مرکز منطقه‌ای  
مدیریت آب شهری - تهران  
(تحت پوشش یونسکو)

### خلاصه نکات مهم:

- ✓ مواد ژنتیکی ویروس بیماری کوید-۱۹ (به اصطلاح RNA) در فاضلاب قابل ردیابی است. آزمایش فاضلاب تصفیه‌خانه‌ها می‌تواند به عنوان روشی برای برآورد تعداد کل مبتلایان و روند تغییرات به شمار رود.
- ✓ برای تعیین میزان گستردگی آلودگی در یک منطقه، نیاز به اطلاع از مقدار غلظت RNA ویروسی در مدفوع بوده و سپس می‌توان تعداد افراد آلوده در یک جمعیت را از غلظت RNA ویروسی در نمونه‌های فاضلاب استخراج نمود.
- ✓ این روش می‌تواند امکان ارزیابی سیاست‌های مدیریت و مهار بیماری کوید ۱۹ نظیر فاصله‌گذاری اجتماعی و فیزیکی را فراهم سازد.
- ✓ آزمایش فاضلاب در مقیاس جمعیت یک شهر یا یک محله می‌تواند تخمین بهتری از میزان گسترش ویروس کرونا نسبت به روش‌های مرسوم آزمایشگاهی فراهم کند. چرا که این آنالیز با استفاده از فاضلاب تمام جمعیت از جمله کسانی است که هنوز آزمایش نشده‌اند و فقط علائم خفیف دارند یا حتی بدون علائم هستند.
- ✓ مواد ژنتیکی ویروس بیماری کوید ۱۹ ظرف سه روز پس از بیماری قابل ردیابی در مدفوع میزبان است. این زمان کمتر از زمان لازم برای بروز علائم بالینی در افراد برای تشخیص رسمی و بستری شدن در بیمارستان است که ممکن است تا دو هفته طول بکشد.
- ✓ شناسایی زودهنگام ویروس در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب ممکن است منجر به کاهش آسیب‌های این ویروس به سیستم‌های بهداشت و درمان و اقتصاد شود، به ویژه اگر این ویروس سال آینده برگردد. پایش مداوم فاضلاب می‌تواند به عنوان ابزاری برای هشدار زودهنگام به جوامع درمورد بیماری کووید ۱۹ مورد استفاده قرار گیرد.
- ✓ آزمایش فاضلاب به هیچ عنوان جایگزین انجام تست انفرادی و سایر روش‌های تاییدشده آلودگی به ویروس کرونا نیست و در هیچ کجای "این مقاله" اشاره‌ای به امکان انتقال ویروس از طریق فاضلاب به جوامع انسانی نشده است.

## متن کامل:

با توجه به عدم امکان آزمایش همزمان تمام افراد جامعه، ده‌ها گروه تحقیقاتی در سراسر جهان در حال بررسی روش‌های آنالیز فاضلاب به عنوان روشی برای برآورد تعداد کل افراد آلوده به ویروس کرونای جدید هستند. به اعتقاد دانشمندان این روش‌ها به ویژه در صورت بازگشت کووید ۱۹ به جوامع می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. تاکنون محققان اثراتی از این ویروس را در فاضلاب کشورهای هلند، ایالات متحده و سوئد یافته‌اند. نشانه‌های بیماری‌های عفونی نظیر کووید ۱۹ موجود در ادرار یا مدفوع را می‌توان از طریق آزمایش و آنالیز فاضلابی که از طریق شبکه جمع‌آوری فاضلاب به تصفیه‌خانه منتقل می‌شود، تشخیص داد.

به گفته "گرتیجان میدما"، یک میکروبیولوژیست در موسسه تحقیقات آب هلند، تصفیه‌خانه‌ها ممکن است برای تصفیه فاضلاب بیش از یک میلیون نفر باشند. "میدما" مواد ژنتیکی کووید ۱۹ (به اصطلاح RNA) را در بسیاری از تصفیه‌خانه‌های هلند یافته است. وی می‌گوید: این روش در مقیاس محلی و منطقه‌ای مثلاً برای جمعیت یک شهر یا یک محله می‌تواند تخمین بهتری از میزان گسترش ویروس کرونا نسبت به روش‌های مرسوم آزمایشگاهی فراهم کند. چرا که آنالیز شامل فاضلاب تمام جمعیت از جمله کسانی است که هنوز آزمایش نشده‌اند و فقط علائم خفیف دارند یا بدون علائم هستند. برای تعیین میزان گستردگی آلودگی در یک منطقه، نیاز به اطلاع از مقدار غلظت RNA ویروسی در مدفوع بوده و سپس می‌توان تعداد افراد آلوده در یک جمعیت را از طریق اندازه‌گیری میزان غلظت RNA ویروسی در نمونه‌های فاضلاب استخراج نمود.

اتحادیه بهداشت و سلامت محیط زیست کوئینزلند- استرالیا معتقد است که محققان این حوزه باید از موضوعات زیر اطمینان حاصل کنند: آنالیز فاضلاب در این روش باید در یک بازه زمانی مناسب و به صورت مستمر انجام شود تا از پوشش کافی نمونه‌گیری از تمام افراد جامعه اطمینان حاصل شود و به یکبار آزمایش و آنالیز فاضلاب جهت نتیجه‌گیری اکتفا نشود. همچنین اطمینان از دقت آنالیز فاضلاب به منظور تشخیص مقادیر بسیار کم RNA در فاضلاب مهم است. در این زمینه مهم است که در صورت امکان آنالیز مستمر و دقیق فاضلاب، به هیچ عنوان به عنوان مانع و یا جایگزینی برای انجام آزمایشات بالینی پزشکی برای تشخیص ویروس عامل بیماری کوید ۱۹ نشود.

"کایل بی"، مهندس محیط زیست در دانشگاه نورث‌ام ایندیانا می‌گوید، برخی از تلاش‌ها برای ردیابی اثر ویروس با آنالیز فاضلاب با توجه به تعطیلی دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها و کمبود معرف‌ها برای انجام آزمایشات مربوطه به کندی پیش می‌رود. باید توجه داشت که معرف‌های مورد استفاده در این روش در واقع همان معرف‌هایی هستند که در آزمایشگاه‌ها و بیمارستان‌ها برای آزمایش تشخیص ابتلا به بیماری کوید ۱۹ به کار می‌روند. او می‌گوید: "هیچ‌کس نمی‌خواهد به کمبودی که همین الان هم در این زمینه در جهان وجود دارد، کمک کند."

اقدامات کنترل بیماری کوید ۱۹، مانند فاصله‌گذاری اجتماعی، همه‌گیری فعلی را به احتمال زیاد کنترل خواهد کرد؛ اما ممکن است ویروس پس از برداشته شدن چنین اقداماتی مجدداً بازگردد. "آنا ماریا دی رودا هوسمن"، محقق بیماری‌های عفونی در انستیتوی ملی بهداشت عمومی و محیط زیست هلند در بیلتون می‌گوید: نظارت و آنالیز مداوم فاضلاب در این روش می‌تواند به عنوان ابزاری برای هشدار زودهنگام برای جوامع درمورد بیماری کووید ۱۹ مورد استفاده قرار گیرد. این موسسه قبلاً از آنالیز فاضلاب برای شناسایی شیوع نورو ویروس، باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک و سرخک استفاده کرده است.

گروه "هوسمن" تنها چهار روز پس از تأیید اولین تست مثبت ابتلا به بیماری کووید ۱۹ در هلند، ردپای این ویروس را در فاضلاب فرودگاه شیپول واقع در تیلیبورگ هلند کشف کرد. محققان در حال حاضر قصد دارند نمونه‌برداری را به مراکز هر ۱۲ استان هلند و نیز ۱۲ نقطه دیگر که هنوز هیچ مورد تأیید شده ابتلا به بیماری کووید ۱۹ گزارش نشده است، گسترش دهند. همچنین شایان ذکر است قبل از اعلام رسمی اولین ابتلا به بیماری کووید ۱۹ در شهر امرسفورت هلند، "گروه میدما" RNA ویروس کرونا جدید را در این شهر یافته بودند.

"تامار کوهن"، یک ویروس‌شناس محیط زیست در انستیتوی فدرال فناوری سوئیس در لوزان می‌گوید مواد ژنتیکی ویروس بیماری کوید ۱۹ ظرف سه روز پس از بیماری قابل ردیابی در مدفوع میزبان است. این زمان کمتر از زمان لازم برای بروز علائم بالینی در افراد برای تشخیص رسمی و بستری شدن در بیمارستان است که ممکن است تا دو هفته طول بکشد. او می‌گوید ردیابی ذرات ویروسی در فاضلاب می‌تواند به مسئولان بهداشت امکان تصمیم‌گیری زودهنگام برای انجام اقداماتی مانند قرنطینه عمومی را بدهد. "کوهن" معتقد است که تشخیص هفت تا ده روز زودتر ویروس کرونا جدید در محیط می‌تواند تفاوت زیادی در شدت شیوع و اقدامات لازم جهت کنترل گسترش بیماری کوید ۱۹ ایجاد کند. "بی" می‌گوید شناسایی زودهنگام ویروس در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب ممکن است منجر به کاهش آسیب‌های این ویروس به سیستم‌های بهداشت و درمان و اقتصاد شود، به ویژه اگر این ویروس سال آینده برگردد.

"چارلز گربا"، میکروبیولوژیست محیط زیست در دانشگاه آریزونا در توسان می‌گوید، بررسی فاضلاب برای ارزیابی موفقیت کمپین‌های واکسیناسیون علیه ویروس و بیماری‌های مختلف برای دهه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. "گربا" هم اثراتی از کووید ۱۹ در فاضلاب شهر توسان آریزونا پیدا کرده است و می‌گوید: این روش می‌تواند امکان ارزیابی سیاست‌های مدیریت و مهار بیماری کوید ۱۹ نظیر فاصله‌گذاری اجتماعی و فیزیکی را فراهم سازد.

---

---

\*با تشکر از آقای مهندس رضا دولتی فرد و خانم مهندس نیلوفر صادقی از همکاران مرکز منطقه‌ای مدیریت آب شهری جهت ترجمه و ویرایش متن.