مجله علمی ترویجی «پدافند غیرعامل»

سال یازدهم، شماره ٤، زمستان ١٣٩٩، (پیاپی ٤٤): صص ٩٤-٨٧

علمی- ترویجی

نقش سطوح و محیط آلوده در انتشار کورنا- ویروس‌ها و غیرفعال‌سازی ویروس‌ها با مواد رفع آلودگی

محمد ابراهیم مینایی[1*]، محمدجواد باقری پور[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۰۱

چکیده

ظهور کرونا-ویروس جدید انسانی SARS-CoV-2، که باعث عفونت‌های شدید دستگاه تنفسی در انسان می‌شود، به یک نگرانی بهداشت جهانی تبدیل شده است. هدف ما، مرور اطلاعات در خصوص پایداری و ماندگاری کرونا- ویروس‌ها بر روی سطوح غیر زنده و میزان کارایی عوامل کشنده زیستی بود تا اطلاعات واضحی برای جلوگیری از گسترش انتشار بیماری COVID-19 ارائه نماییم. این مطالعه، یک بررسی نظام‌مند است که با مراجعه به سایت‌های بین المللی و داخلی با استفاده از کلید واژه‌های تخصصی در موتورهای جستجوی اصلی انجام و نتایج جستجو گردآوری شد. سپس منابع اصلی مرتبط با هدف این مقاله، شناسایی، استخراج و دسته‌بندی گردید و در نهایت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ویروس SARS-CoV-2 توسط قطرات تنفسی، ذرات معلق در هوا و از طریق مدفوعی به سطوح و محیط منتقل شده و پس از لمس سطوح آلوده به‌صورت خود تلقیحی به بینی، دهان یا چشم‌ها منتقل می‌شود. این ویروس می‌تواند تا ۹ روز بر روی سطوح فولاد ضد زنگ، شیشه و پلاستیک به‌صورت عفونت‌زا باقی بماند. برخی از عوامل رفع آلودگی کننده نظیر اتانول ۷۱-۶۲ درصد، پراکسید هیدروژن ۰/۵ درصد و هیپوکلریت سدیم ۰/۱ درصد می‌توانند به‌طور موثری در مدت ۱ دقیقه میزان عفونت کورنا-ویروس را کاهش دهند. ولی سایر ترکیبات از جمله بنزالکونیوم کلرید ۰/۲ الی ۰/۰۵ درصد یا کلرهگزیدین دیگلوکونات ۰/۰۲ درصد اثر کمتری دارند. بیماری جدید COVID-19 نکات مبهم زیادی دارد و هنوز واکسن، دارو و درمان مناسبی برای آن وجود ندارد و برنامه‌های استاندارد مراقبت، پیشگیری و کنترل، نقش مهمی در مبارزه با این ویروس دارد. گندزدایی و ضدعفونی کردن سطوح و محیط، بهترین اقدامات برای پیشگیری و جلوگیری از انتشار بیماری COVID-19 است.

کلید واژه‌ها: کرونا- ویروس، ماندگاری روی سطح، غیرفعال‌سازی ویروس، رفع آلودگی

[1] استادیار، دکتری نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، تهران، ایران- (mminaii@ihu.ac.ir)-نویسنده مسئول

[2] پژوهشگر، دکتری نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، تهران، ایران

۱- مقدمه

اخیرا کورنا- ویروس جدیدی با عنوان SARS-CoV-2 در چین شیوع پیدا کرده و از تاریخ ۲ فوریه ۲۰۲۰ تا زمان نگارش این مقاله، در جهان بیش از ۵۰ میلیون نفر مبتلا و بیش از یک میلیون و سیصد هزار نفر قربانی داشته است. بعد از سندرم حاد و شدید تنفسی (SARS) و سندرم تنفسی خاورمیانه (MERS) [۱]، این سومین عامل بیماری‌زای کورنا-ویروسی است که در دو دهه گذشته ظهور کرده است. این ویروس قابلیت سرایت از یک شخص به شخص دیگر در محیط خانواده و به‌خصوص بیمارستان را دارد [۲]. سازمان جهانی بهداشت در اولین گزارشات خود، مواردی از این بیماری را گزارش کرده است. طبق گزارش این سازمان، در ژاپن یک راهنمای گردشگر که با گردشگران شهر ووهان ارتباط داشت، به این بیماری مبتلا شد. در آلمان نیز یک مورد ابتلا به‌همین شکل در شهر بایرن گزارش شد. در تایلند نیز یک راننده تاکسی مبتلا شد در حالی که هیچ سفری به چین نداشته بود. به‌علاوه، در فرانسه نیز یک بهیار مبتلا به بیماری تنفسی حاد SARS-CoV-2 تشخیص داده شد که بعدا مشخص شد با دو بیمار در ارتباط بوده که احتمالا آلوده بوده‌اند [۳]. بنابراین، جلوگیری از گسترش آلودگی در مکان‌های عمومی و بهداشتی از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به این که انتقال کورنا- ویروس‌ها از سطوح خشک‌آلوده به فرد از طریق خود تلقیحی و از راه مخاط دهان، بینی و چشم صورت می‌گیرد [۴، ۵]، لذا آگاهی از میزان ماندگاری کورنا-ویروس بر روی سطوح غیر زنده، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۶]. در سراسر دنیا برای ضدعفونی کردن محیط‌های بهداشتی در برابر کورنا- ویروس‌ها، انواع مختلفی از عوامل کشنده زیستی[1] مثل آب‌اکسیژنه، الکل، هیپوکلریت سدیم و یا بنزالکونیوم کلرید مورد استفاده قرار می‌گیرد [۷].

ضدعفونی‌کننده‌ها و گندزداها، مواد ضدمیکروبی هستند که برای از بین بردن انواع میکروب‌های موجود بر روی سطوح مختلف ساخته شده‌اند. ضدعفونی کردن، فرآیندی فیزیکی یا شیمیایی است که انواع باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها را از بین می‌برد. بهترین روش ضدعفونی کردن، استفاده از مواد شیمیایی و روش‌های شیمیایی است. بر خلاف روش‌های فیزیکی و مکانیکی که الزاماً موجب از بین رفتن عوامل میکروبی نمی‌شوند، روش‌های شیمیایی موجب زدودن و از بین رفتن میکروارگانیسم‌های مضر و پاتوژن می‌شوند. ضدعفونی کننده‌های مورد استفاده در روش‌های شیمیایی معمولاً به شکل مایع، گاز یا آئروسل بکار می‌روند. اثر مواد شیمیایی بر روی میکروارگانیسم‌ها به نوع میکروب و غلظت مادهٔ شیمیایی بستگی دارد. ضمن اینکه فاکتورهای محیطی مثل pH، درجه حرارت و نوع محیط نیز بر میزان اثر مواد شیمیایی مؤثر می‌باشند. بطور معمول هنگام رفع‌آلودگی باید ابتدا ناخالصی‌های محیط را از بین برد زیرا مواد آلی موجود در این ناخالصی‌ها باعث کاهش و یا خنثی نمودن اثر ضدعفونی‌کننده‌ها می‌شوند. رفع‌آلودگی از عوامل اسپورزا، مستلزم استفاده از مواد ضدعفونی‌کنندهٔ قوی‌تر و زمان تماس بیشتری می‌باشد [۸].

بنابراین هدف از این مطالعه، جمع آوری اطلاعات موجود در خصوص پایداری و ماندگاری کورنا- ویروس‌ها از جمله SARS-CoV-2 بر روی سطوح غیر زنده و میزان کارایی عوامل کشنده زیستی عمومی مورد استفاده در ضدعفونی این ویروس‌ها و تجزیه و تحلیل این گزارشات بود. ما پایداری و عفونت ویروس‌ها بر روی سطوح بی جان را مرور کردیم تا اطلاعات واضحی را برای مهار ویروس SARS-CoV-2 و جلوگیری از گسترش انتشار بیماری COVID-19 ارائه دهیم.

۲- روش تحقیق

این تحقیق، یک بررسی نظام‌مند است که از ابتدای اسفند ماه سال ۱۳۹۸ شروع و تا ابتدای آبان ماه ۱۳۹۹ ادامه داشته و با رجوع به سایت‌های بین المللی و داخلی با استفاده از کلید واژه‌های coronavirus، survival surface، surface persistence، survival hand، chemical inactivation و virucidal انجام شد. با ترکیب کلید واژه‌ها در موتورهای جستجوی اصلی و سایت‌های مرتبط شامل google scholar، Springerlink، Science direct و PubMed نتایج جستجو، گرآوری شد. سپس منابع مورد بررسی بر اساس ارتباط با هدف، به ترتیب در عنوان، چکیده و متن بررسی شدند. منابع غیر مرتبط حذف و سعی شد داده‌های اصلی مرتبط با هدف این مقاله، شناسایی، استخراج و دسته بندی گردد و در نهایت مورد تجزیه و تحلیل قرا گیرد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- پایداری کورنا- ویروس‌ها بر روی سطوح غیرزنده

نتایج بررسی‌ها و تحقیقات پژوهشگران نشان می‌دهد که SARS-CoV-2 توسط قطرات تنفسی، ذرات معلق در هوا، تماس‌های نزدیک و خود تلقیحی به بینی، دهان یا چشم‌ها پس از لمس یک سطح آلوده منتقل می‌شود. با این حال، در مورد انتقال بیماری از طریق هوا و از طریق تماس با سطوح اختلافات زیادی وجود دارد. پس از شیوع ویروس SARS-CoV-2، هنگامی که بیماران COVID-19 سرفه، عطسه، یا حتی صحبت می‌کنند، می‌توانند SARS-CoV-2 را در هوا پخش کنند و در نتیجه انتقال از طریق هوا در نزدیکی بیماران مبتلا به COVID-19 ممکن است در فاصله ۱ متری وجود داشته باشد [۹].

[1] Biocidal agents

دورمالن ماندگاری ویروس SARS-CoV-2 و SARS-CoV-1 را در ذرات معلق در هوا و سطوح مختلف ارزیابی و مقایسه کردند. آن‌ها با روش الگوسازی در یک محیط بسته با پاشش دز عفونی مشابه نمونه‌هایی که از دستگاه تنفسی فوقانی و تحتانی در انسان به‌دست آمده در پنج شرایط محیطی شامل آئروسل‌ها، پلاستیک، فولاد ضد زنگ، مس و مقوا، ماندگاری ویروس را بررسی کردند. اختلاف تخمین زده شده در نیمه عمر این دو ویروس تقریبا مشابه بود (به‌جز موارد موجود در مقوا که نیمه عمر ویروس SARS-CoV-2 اندکی بیشتر بود). طولانی‌ترین زمان زنده ماندن هر دو ویروس روی فولاد ضدزنگ و پلاستیک بود. نتایج تحقیق آن‌ها بیانگر این است که انتقال آئروسل SARS-CoV-2 امری امکان‌پذیر است، زیرا ویروس می‌تواند در هوا و گازها برای ساعت‌ها و بر روی سطوح تا روزها (بسته به میزان تلقیح) زنده و قابل عفونت باشد [۱۰].

جانگ و همکارانش تعداد ۲۸ نمونه از هوا و ۱۳۰ نمونه سطحی از بخش‌های ایزوله، درمانگاه‌های بیماران سرپایی، واحدهای مراقبت ویژه و ایستگاه‌های پرستار را بررسی کردند. نتایج RT-PCR نشان داد که تنها یک نمونه هوا از واحدهای مراقبت ویژه (۳/۵۷ درصد) و یک نمونه سطحی از ایستگاه‌های پرستاری (۰/۷۷ درصد) برای SARSCoV-2 مثبت بودند [۱۱]. لوله‌گذاری تراشه به‌طور مداوم با افزایش خطر انتقال SARSCoV-2 در میان کارکنان مراقبت‌های بهداشتی همراه بود [۱۲]. در ۱۸ بیمار بستری تایید شده با PCR، انتشار ویروس از حلق[1] به‌مدت ۷ روز یا بیشتر ادامه داشت (۸۳ درصد، ۱۵ نفر از ۱۸ بیمار). ویروس در مدفوع (۵۰ درصد) و در خون (۸ درصد) بیماران توسط آزمایش RT-PCR یافت شد [۱۳].

اونگ و همکارانش [۱۴] در سنگاپور نمونه‌های هوا و سطوح را از اتاق خواب بیماران COVID-19 قبل و بعد از تمیز کردن معمولی، جمع‌آوری کردند. قبل از تمیز کردن معمول، نتایج واکنش زنجیره‌ای پلیمر از معکوس (RT-PCR) برای ۸۷ درصد اتاق‌ها (۱۳ از ۱۵ اتاق) و ۶۰ درصد توالت‌ها (۳ از ۵ توالت شامل کاسه توالت، سینک، و دسته درب) مثبت بود که نشان می‌داد محیط بخش، به‌طور گسترده آلوده شده است. وجود ویروس در مدفوع می‌تواند یک مسیر انتقال بالقوه آلودگی باشد. یک بیمار مبتلا به COVID-19 دارای عفونت دستگاه تنفسی فوقانی بود که علائم ذات‌الریه یا اسهال نداشت ولی دو نمونه مدفوع وی برای SARS-CoV-2 در آزمایش RT-PCR مثبت بودند. نمونه‌های جمع‌آوری شده از سطح جلوی کفش هم مثبت بود [۱۴]. نمونه‌های گرفته شده از خروجی‌های هوا مثبت گزارش شده و نشان می‌دهند که قطرات کوچک ویروس ممکن است توسط جریان هوا جابجا شده و روی وسایل و سطوح ته نشین شوند [۱۴]. آلودگی محیطی قابل‌توجهی توسط بیماران مبتلا به COVID-19 از طریق قطرات تنفسی و مدفوع [۱۳ و ۱۴] نشان می‌دهد که سطوح و محیط یک واسطه بالقوه انتقال بیماری است، لذا لازمه جلوگیری از انتشار آلودگی، رعایت شدید اصول بهداشتی می‌باشد.

لئو و همکاران در گزارشی که اخیراً در چین ارائه نمودند، انتقال آئروسل ویروس SARSCoV-2 در اتوبوس‌ها را نشان می‌دهند [۱۵]. بیمار صفر آلوده به SARS-CoV-2 که از این امر آگاه نبود، در یک اتوبوس با هوای کاملاً بسته، از مکان (الف تا ب) در طی سفر دو ساعته خود، ۸ مسافر را آلوده کرده بود که یکی از آن‌ها بدون علامت بود. در مکان (ب)، بیمار صفر بلافاصله به اتوبوس دیگر رفته و در طی سفر یک ساعته، ۲ نفر از ۱۲ مسافر را آلوده کرد. اتوبوس اول در ایستگاه اتوبوس در محل (ب) ضدعفونی نشده بود و ۳۰ دقیقه بعد، مسافر بیشتری را در مسیر برگشت به‌مکان (الف) منتقل کرد. در میان آن‌ها، یک مسافر در کنار صندلی که بیمار صفر قبلاً نشسته بود نشست و تأیید شد که ۲ روز بعد آلوده شده است. این نشان می‌دهد که آلودگی SARS-CoV-2 بر روی سطوح بی‌جان یا جریان هوایی در اتوبوس‌های بسته ممکن است حداقل ۳۰ دقیقه باقی بماند. فاصله بیمار صفر تا افراد آلوده شده از وی بین ۰/۵ تا ۴/۵ متر بوده است. بیمار صفر و ۱۱ نفر از سرنشینان آلوده در اتوبوس ماسک نداشتند که از این تعداد ۲ مسافر آلوده، ۲ نفر دیگر را نیز آلوده کردند. بنابراین، بیمار صفر در مجموع ۱۳ عفونت انسانی SARS-CoV-2 ایجاد کرد [۱۵].

نمونه‌های هوای جمع‌آوری‌شده از بخش‌های بیمار و نمونه‌های سواپ از سطوح دارای تماس مکرر در بخش‌ها و ایستگاه‌های پرستاری دارای نتایج PCR مثبت بودند، که نشان می‌دهد ذرات آئروسل دارای ویروس SARSCoV-2 به‌خصوص در فضاهای با تهویه بد، مانند اتوبوس‌ها [۱۵] و بخش‌های بیمارستانی [۱۱] می‌توانند به‌طور موقت در هوا وجود داشته باشند. نیمه عمر کروناویروس در آئروسل حدود ۸۶ ساعت در رطوبت ۸۰ درصد محیط گزارش شده است [۱۶].

رن و همکارانش گزارش کردند که یک محیط خشک یا کمتر مرطوب برای بقای ویروسی مناسب نیست. در حین شیوع SARSCoV-2، آلودگی اسناد کاغذی، پول کاغذی و کاغذ بسته‌بندی نامه موجب نگرانی افرادی است که در کارهای روزمره خود با چنین اسنادی در تماس هستند. مردم پس از مراجعه به بیمارستان و بازگشت به خانه، نگران این هستند که لباس‌های پنبه‌ای یا لباس غیرقابل نفوذ آنها ممکن است آلودگی به ویروس SARS-CoV-2 را داخل منزل منتقل کنند[۱۷].

[1] nasopharynx

سیزان و همکارانش مشاهده کردند کـه عفونـت بـا ویـروس HuCoV-229E پـــس از خشـــک شـــدن روی آلومینیـــوم، دستکش‌های جراحی لاتکس استریل و اسفنج‌های گاز استریل در دمای اتاق بعد از ۳ ساعت غیر قابل کشف بـود. ایـن ویـروس بـه مدت ۱ ساعت یا کمتـر زنـده مـی‌مانـد [۱۸]. لای و همکـارانش گزارش کردند که قطرات آلوده روی مواد پنبه ای سریعتر از مواد نفوذناپذیر مایع، جذب می‌شوند و لبـاس‌هـای پنبـه ای در برابـر ویروس‌های موجود در قطرات محافظت ایجاد می‌کننـد. قطراتـی که روی یک لباس یـا دسـتکش یکبـار مصـرف نفوذناپـذیر قـرار می‌گیرند ممکن است خطر انتشار آلـودگی بـرای محـیط داشـته باشند. سویه SARS-CoV GVU6109 از نمونه بافـت ریـه یـک بیمار در حـین شـیوع سـارس در سـال ۲۰۰۳ جـدا شـد [۱۹]. عفونت آن با مقدار 10^4 دز عفونت کشت بافت[1] در میلی لیتـر در مدت ۵ دقیقه پس از خشک شدن روی کاغذ یـا لبـاس پنبـه ای دردمای اتاق ناپدید شد، این نشان می‌دهد کـه عفونـت ویروسـی روی سطح لباس پنبه ای سریعتر از سـطح غیـر قابـل نفـوذ (بـه عنوان مثـال، لبـاس یکبـار مصـرف) از بـین مـی‌رود (در دز 10^4 $TCID_{50}/mL$ به مدت ۵ دقیقه روی سطح پنبـه ای در مقابـل ۶۰ دقیقه روی سطح غیر قابـل نفـوذ و در دز ۱۰۵ $TCID_{50}/mL$ بـه مدت ۱ سـاعت روی سـطح پنبـه ای در مقابـل ۲۴ سـاعت روی سطح غیر قابل نفوذ) [۱۹].

یک قطعه کاغذ استریل به طـور تجربـی بـا ویـروس دز 10^5 $TCID_{50}/mL$، معادل با دفع ویروس در مدفوع، آلوده شـد. نمونـه به مدت ۳ ساعت در دمای اتاق بود، سـپس در یـک لولـه کشـت سلولی VeroE6 قرار گرفت و هیچگونه عفونت ویروسـی مشـاهده نشد. بـا دز 10^6 $TCID_{50}/mL$ ، پـس از ۲۴ سـاعت هـیچ عفونـت ویروسی نشان داده نشـد. غلظـت بـالاتر از دز 10^4 ویـروس روی کاغذ ریخته شد و اجازه خشک شدن در دمـای اتـاق داده شـد و هیچ آلودگی ویروسی پس از ۵ دقیقـه نشـان داده نشـد. معمـولاً تیتر ویروسی در نمونه‌هـای ترشـحات حلـق $10^{2/}$ $TCID_{50}/mL$ است [۱۹]. بنابراین، خطر ابتلا به عفونت از طریق تمـاس قطـره آلوده با کاغذ و پول کاغذی کم است.

اکثر داده‌های موجود، مربوط به کورنا- ویروس انسانی سـویه 229E (-HCoV) می‌باشد. این ویروس می‌تواند از ۲ سـاعت تـا ۹ روز بر روی انوع مختلف مـواد بـه صـورت عفونـت‌زا بـاقی بمانـد. دماهای بالاتر مانند ۳۰ یا ۴۰ درجه سـانتی‌گـراد، باعـث کـاهش مدت زمان ماندگاری کروناویروس‌ها می‌شود. داده‌های مقایسه‌ای بدست آمده نشان می‌دهد که هرچه تلقیح بیشتر باشد، ماندگاری ویروس بیشتر خواهد بود. همچنین یافته‌ها نشـان مـی‌دهـد کـه پایداری ویروس HCoV-229E در دمای اتاق و رطوبت ۵۰ درصد، بیشتر از رطوبت ۳۰ درصد است [۲۰].

۳-۲- غیرفعـال‌سـازی کورنـا-ویـروس بـا عوامـل رفع‌آلودگی

به طور کلی، مشخص شده است که ضد عفـونی کننـده‌هـای مبتنی بر الکل (اتانول و پروپانل) به میزان قابل تـوجهی آلـودگی ویروس‌های پوشش‌دار ماننـد SARS-CoV را کـاهش مـی‌دهنـد [۲۱]. گزارش شده که الکل‌هـا فعالیـت فـوری و مناسـبی علیـه ویروس‌های پوشش‌دار مختلف نظیر ارتوپاکس ویـروس‌هـا [۲۲]، ویروس آنفولانزای A [۲۳]، ویروس تبخال سیمپلکس نـوع ۱ و۲ [۲۳]، ویروس بیماری نیوکاسل [۲۴]، توگاویروس [۲۵]، ویروس هپاتیت B [۲۶] و ویـروس نقـص سیسـتم ایمنـی انسـانی [۲۷] دارند.

اتانول ۷۱-۶۲ درصد پس از مدت یـک دقیقـه، عفونـت‌زایـی کورنا-ویروس را ۱۰۰ تا ۱۰۰۰۰ برابر کاهش می‌دهد. هیپوکلریت سدیم ۰/۵-۰/۱ درصد و گلوتارالدئید ۲ درصد نیز بر روی ویروس کـاملا مـوثر بـوده و پـس از مـدت ۱ دقیقـه منجـر بـه کـاهش عفونت‌زایی ویروسی بیش از ۱۰۰۰ برابر می‌شود. ولی بنزالکونیوم کلراید ۰/۰۴ درصد، هیپوکلریت ۰/۰۶ درصـد و ارتوفتـال آلدئیـد ۰/۵۵ درصد اثر کمتری دارند [۲۸]. مواد شـیمیایی کـه در رفـع آلودگی عوامل زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارتند از:

- ✓ عوامـل اکسـید کننـده (Oxidizing agents) (شـامل آب اکسیژنه یا هیدروژن پراکسید (H_2O_2)، پرمنگنات پتاسـیم ($KMnO_4$)، سدیم پربورات ($NaBo_3$)).
- ✓ عوامـل آلکیلاتینـگ (Alkylating agents) (شـامل بتا - پروپیولاکتون و اکسید اتیلن)
- ✓ اسیدها و قلیاها
- ✓ املاح
- ✓ فلزات سنگین (نظیر مس، طلا، جیوه، نقره و روی)
- ✓ صابون‌ها و دترجنت‌های سنتتیک
- ✓ الکل‌ها (نظیر الکل اتیلیک و ایزوپروپیل الکل)
- ✓ هالوژن‌ها و ترکیبـات آنهـا (ماننـد کلـرین Cl_2، یـدین I_2، برمین و فلوئورین، همچنین گـرد رنـگ‌بـر یـا پـودر بلـیچ (Bleaching powder)، هیپوکلریـت سـدیم، هـالازون (Halazone) و یودوفورها (Iodophors))
- ✓ فنل‌ها
- ✓ گازهـای ضـدعفونی کننـده (از قبیـل SO_2، کلـرین C_{l2}، فرمالدئید، اکسید اتیلن، بتا پروپیولاکتون و ازن O_3).

[1] Tissue Culture Infection Doses ($TCID_{50}$)/mL

مقاومت کرونا- ویروس در برابر مواد رفع‌آلودگی‌کننده ضعیف است اما با توجه به این که بیمار مبتلا به کرونا-ویروس جدید امکان آلوده کردن محیط اطراف خود بوسیله ترشحات تنفسی و سطوح دارای تماس با دست‌ها را دارد، استفاده از محلول‌های ضدعفونی کننده‌های سطح متوسط (Intermediate Level) توصیه می‌شود و نیاز به استفاده از محلول‌های ضد عفونی کننده سطح بالا (High Level) ندارد. محلول‌های ضد عفونی کننده به ترتیب اهمیت در جدول (۱) آمده است [۲۹].

جدول (۱): سطوح محلول ضد عفونی کننده و نمونه هایی از آن‌ها.

ردیف	محلول ضدعفونی کننده	شرح
۱	سطح ضعیف (Low Level)	اغلب باکتری‌ها و تعدادی از ویروس‌ها را از بین می‌برد ولی اسپور باکتری‌ها، مایکوباکتریوم‌ها و انواع مقاوم‌تر قارچ‌ها و ویروس‌ها را نمی‌تواند نابود کند. مانند فنل و ترکیبات فنلی، ترکیبات آمونیوم کواترنر (سورفکتانت‌ها)
۲	سطح متوسط (Intermediate Level)	باکتری‌ها، مایکوباکتریوم واغلب ویروس‌ها، قارچ‌ها را از بین می‌برد ولی روی اسپور باکتری اثری ندارد. محصولات کلر دار، ترکیبات ید و یدوفور (بتادین)، الکل‌ها (اتانول و ایزو پروپیل ۷۰ درجه)
۳	سطح قوی (High Level)	کلیه اشکال میکرو ارگانیسم‌ها مثل باکتری‌ها، مایکو باکتریوم‌ها ویروس‌ها قارچ‌ها و تعدادی از اسپور باکتری‌ها از بین می‌برد. گلوتارآلدهید، پراکسید هیدروژن، پر استیک اسید، فرمالدئید
۴	سطح استریلیزاسیون (Sterilization Level)	برطرف کردن و نابود کردن همه اشکال حیات میکروارگانیسم‌ها نظیر باکتری‌ها، اسپور باکتری‌ها، مایکو باکتریوم، ویروس‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها

۳-۲-۱- الکل‌ها

الکل‌ها در شرایط مناسب، خاصیت باکتری‌کشی، قارچ‌کشی و ویروس‌کشی دارند ولی تقریباً بر اسپورها هیچ اثری ندارند. قدرت الکل به میزان رطوبت محیط بستگی دارد. افزودن اسیدهای معدنی و قلیاهای رقیق‌شده، قدرت ضدعفونی الکل را افزایش می‌دهد. الکل اتیلیک و ایزوپروپیل الکل به عنوان گندزدا و ضدعفونی کننده، بیش از همه کاربرد دارند. الکل‌ها باعث تقلیب پروتئین‌ها می‌شوند. فعالیت ضد میکروبی الکل‌ها با افزایش وزن مولکولی و همچنین افزایش طول زنجیره (تقریباً تا C8 و C10) افزایش می‌یابد به عنوان مثال الکل اتیلیک از الکل متیلیک و الکل پروپیلیک از الکل اتیلیک و الکل بوتیلیک از الکل پروپیلیک موثرتر است. از الکل اتیلیک، برای ضد عفونی پوست و شستن دست بسیار استفاده می‌شود. الکل وقتی رقیق شود و به صورت الکل ۷۰ درجه درآید ضد عفونی‌کننده خوبی است و موجب از بین رفتن کرونا ویروس می‌شود. اگر غلظت آن از ۵۰ درصد کمتر شود توان گندزدایی آن به سرعت کاهش می‌یابد. به دلیل آن که الکل گران و قابل اشتعال است، لذا کاربرد آن محدود به گندزدایی فضا و لوازم کوچک است. از الکل ۷۰ درصد برای رفع آلودگی سطوح حساس به هیپوکلریت‌ها و رفع آلودگی فرش، مبلمان، موبایل، مانیتور، صفحه کلید، سوییچ و مانند آن استفاده می‌شود[۳۰].

۳-۲-۲- هیپوکلریت کلسیم

هیپوکلریت کلسیم، ماده ای شیمیایی با فرمول $Ca(OCl)_2$ می‌باشد که در صنعت به آن پرکلرین نیز گفته می‌شود. هیپوکلریت کلسیم اکسنده‌ای قوی است و هنگام کار کردن با آن باید نکات ایمنی مورد توجه قرار گیرد. در جای خشک و خنک و دور از تابش مستقیم خورشید، شعله، جرقه، منابع حرارتی، مواد آتش زا، مواد خورنده و اکسید کننده و احیا کننده، مواد آلی و سوختهای فسیلی نگهداری شود. هیپوکلریت کلسیم یک جامد سفیدرنگ و با بوی کلر می‌باشد که به صورت گرانول، قرص یا کریستال در بازار عرضه می‌شود و بسیار در آب محلول است. این ماده بسیار بوی تند و زننده ایی دارد و هنگام استفاده از این محصول باید حتما از ماسک استفاده نمود بعد از باز شدن دربهای بشکه‌های پرکلرین فقط به مدت ۱ تا ۲ ماه می‌توان از این محصول استفاده کرد، چون این ماده به گرما و رطوبت حساسیت دارد لذا باید در جای خشک و خنک نگهداری شود. این ماده را نباید در زیر نور آفتاب و درکنار مواد مشتعل مانند بنزین نفت و گازوئیل و همچنین سم‌های کشاورزی قرار داد [۳۱].

۳-۲-۳- هیپوکلریت سدیم

ماده‌ای شیمیایی با فرمول NaOCl است که شکل محلول آن به عنوان سفید کننده و با نام تجاری آب ژاول یا وایتکس عرضه می‌شود. این ماده دارای بوی بد است و در فلزات خوردگی ایجاد

می‌نماید. انواع تجارتی هیپوکلریت سدیم مواد رفع آلودگی بیولوژیکی خوبی هستند. محلول هیپوکلریت یا آب ژاول، تمام میکروب‌ها اعم از قارچ، ویروس و باکتری را نابود می‌کند. آب ژاول را باید در ظروف مات و سربسته نگهداری کرد و از به‌کار بردن آن به همراه جوهر نمک باید جدا خودداری کرد. از این ماده می‌توان برای رفع آلودگی مناطق کوچکی از زمین و تجهیزات استفاده کرد. برای مصارف خانگی آب ژاول با غلظت ۵ درصد کلر فعال تولید می‌شود. برای از بین بردن ویروس کرونا، نیاز به تهیه محلول با غلظت ۰/۵درصد کلر فعال می‌باشد [۳۲].

کورنا- ویروس انسانی می‌تواند در دمای اتاق تا ۹ روز بر روی سطوح غیرزنده، عفونت‌زا باقی بماند. مدت زمان پایداری این ویروس در دمای ۳۰ درجه و بالاتر، کاهش می‌یابد. مشاهده شده است که کورنا- ویروس‌های حیوانی حتی تا ۲۸ روز پایدار می‌مانند. در زمینه بهداشت و درمان، آلودگی سطوحی که در تماس مکرر با دست هستند، منبع بالقوه‌ای برای انتشار ویروس می‌باشند. اطلاعاتی در خصوص قابلیت انتقال کورنا-ویروس از سطوح آلوده به دست‌ها وجود ندارد. اما در مورد ویروس آنفلوآنزای نوع A تنها ۵ ثانیه تماس کافی است تا ۳۱/۶ درصد از ویروس به دست‌ها منتقل شود [۳۳]. این مقدار در مورد ویروس پارا-آنفلوآنزای۳، کمتر بوده و ۱/۵ درصد است [۳۴].

در یک مطالعه نشان داده شد که دانش‌آموزان در هر ساعت ۲۳ بار با دست، صورت خود را لمس می‌کنند. از این میزان ۵۶ درصد تماس با پوست، ۳۶ درصد با دهان، ۳۱ درصد با بینی و ۳۱ درصد تماس با چشم است [۳۵].

اگرچه میزان آلودگی ویروسی سطوح غیر زنده در یک وضعیت شیوع، مشخص نیست ولی به نظر می‌رسد ضدعفونی کردن منجر به کاهش میزان آلودگی سطوح خواهد شد. به‌ویژه سطوحی که در اطراف بیمار بوده و احتمال آلودگی و تماس مکرر دست با آن‌ها وجود دارد. سازمان بهداشت جهانی توصیه می‌کند که روش‌های گندزدایی و ضدعفونی کردن محیط به طور مداوم و صحیح انجام شود. تمیز کردن کامل سطوح با آب و دترجنت‌ها و استفاده از مواد ضدعفونی کننده بیمارستانی مانند هیپوکلریت سدیم، از جمله روش‌های موثر و کافی هستند [۳۶]. مطالعات در خصوص کورنا- ویروس نشان می‌دهد که غلظت ۰/۱ درصد در عرض ۱ دقیقه بر روی این ویروس موثر است (جدول ۲). برای ضدعفونی سطوح کوچک، اتانول ۷۱-۶۲ درصد هم دارای اثری مشابه بلیچ بر روی کورنا- ویروس است. سازمان بهداشت جهانی هم اتانول ۷۰ درصد را برای ضدعفونی سطوح کوچک توصیه کرده است [۳۷].

جدول (۲): مقایسه میزان تاثیر مواد ضدعفونی‌کننده بر انواع کروناویروس‌ها.

ماده ضدعفونی کننده	غلظت (درصد)	ویروس	حجم (میکرولیتر)	مدت تماس	کاهش ماندگاری ویروس (Log_{10})
اتانول	۷۱	TGEV[1]	۵۰	۱ دقیقه	۳/۵
اتانول	۷۱	MHV[2]	۵۰	۱ دقیقه	۲
اتانول	۷۰	TGEV	۵۰	۱ دقیقه	۳/۲
اتانول	۷۰	MHV	۵۰	۱ دقیقه	۳/۹
اتانول	۷۰	HCov	۲۰	۱ دقیقه	>۳
اتانول	۶۲	TGEV	۵۰	۱ دقیقه	۴
اتانول	۶۲	MHV	۵۰	۱ دقیقه	۲/۷
بنزالکونیوم کلراید	۰/۰۴	HCov	۲۰	۱ دقیقه	<۳
هیپوکلریت سدیم	۰/۵	HCov	۲۰	۱ دقیقه	>۳
هیپوکلریت سدیم	۱	HCov	۲۰	۱ دقیقه	>۳
هیپوکلریت سدیم	۰/۰۶	TGEV	۵۰	۱ دقیقه	۰/۴
هیپوکلریت سدیم	۰/۰۶	MHV	۵۰	۱ دقیقه	۰/۶
هیپوکلریت سدیم	۰/۰۱	HCov	۲۰	۱ دقیقه	<۳
گلوتارآلدئید	۲	HCov	۲۰	۱ دقیقه	>۳
ارتوفتالدئید	۰/۵۵	TGEV	۵۰	۱ دقیقه	۲/۳
ارتوفتالدئید	۰/۵۵	MHV	۵۰	۱ دقیقه	۱/۷
پراکسید هیدروژن	--	TGEV	۲۰	۳-۲ ساعت	۹/۳- ۴/۵

اطلاعاتی در خصوص میزان آلوده شدن دست‌ها با ویروس کرونا در افرادی که با بیماران تماس دارند و یا یک سطح آلوده را لمس می‌کنند، وجود ندارد. سازمان بهداشت جهانی توصیه می‌کند که برای ضدعفونی کردن دست‌ها ترجیحا (مثلا بعد از درآوردن دستکش) از مواد بر پایه الکل استفاده شود. دو فرمولاسیون پیشنهاد شده توسط سازمان بهداشت جهانی (اتانول ۸۰ درصد یا ایزوپروپانول ۷۵ درصد) در آزمایش‌های سوسپانسیون در مقابل SARS-CoV و MERS-CoV مورد ارزیابی قرار گرفتند و هر دوی آن‌ها بسیار موثر بودند [۳۸]. هیچ اطلاعات آزمایشگاهی در خصوص تاثیر شستن دست‌ها بر میزان آلودگی آنها با کورنا- ویروس وجود ندارد. اما در تایوان نشان دادند که نصب ایستگاه‌های شستشوی دست در بخش اورژانس، به میزان قابل توجهی منجر به کاهش آلودگی کارکنان بهداشتی هنگام تماس با SARS-CoV-2 شد و این امر نشان داد رعایت بهداشت دست‌ها می‌تواند اثر حفاظتی خوبی داشته باشد [۳۹].

[1] Transmissible Gastroenteritis Virus
[2] Mouse Hepatitis Virus; HCoV: Human Coronavirus

در زمان شیوع بیماری می‌توان قبول کرد که حفظ بهداشت دست‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. اگر در بخش‌های بهداشت و درمان اقدامات مناسب و مداوم انجام شود، جلوگیری از انتقال موفقیت آمیز خواهد بود.

۴- نتیجه‌گیری

بیماری جدید COVID-19 یک بیماری مشترک بین حیوان و انسان است که هنوز راه‌های انتقال، مخازن حیوانی، راه‌های پیشگیری، تظاهرات دقیق بالینی و میزان پایداری دقیق آن در محیط مشخص نشده است و نیاز به مطالعات بیشتر دارد. همچنین هنوز واکسن، دارو و درمان مناسب برای آن وجود ندارد و برنامه‌های استاندارد مراقبت، پیشگیری و کنترل نقش مهمی در مبارزه با این ویروس دارد. با توجه به اینکه ویروس جدید ضعیف است، می‌توان با مواد ضد عفونی کننده خانگی آن را از بین برد، در عین حال در محیط و سطوح برای چندین روز باقی می‌ماند که انجام اقدامات رفع آلودگی در کنترل بیماری و جلوگیری از آلودگی ثانویه نقش مهمی دارد. کورنا- ویروس انسانی می‌تواند تا ۹ روز بر روی سطوح غیر زنده، به‌صورت عفونت‌زا باقی بماند. ضدعفونی کردن سطوح با محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۵-۰/۱ درصد، هیدروژن پراکسید ۰/۵ درصد، یا اتانول ۷۱-۶۲ درصد در عرض یک دقیقه، می‌تواند به عنوان روشی موثر برعلیه کورنا- ویروس‌ها بکار رود. گندزدایی و ضد عفونی کردن بهترین اقدامات برای پیشگیری از COVID-19 و سایر بیماریهای تنفسی ویروسی است.

۵- مراجع

[1]. N. Wit, E. Doremalen, D. Falzarano, and V. J. Munster, “SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses,” Nat. Rev. Microbiol., vol. 14, pp. 523-534, 2016. [DOI:10.1038/nrmicro.2016.81]

[2]. J. F. Chan, S. Yuan, K. H. Kok, K. K. To, H. Chu, J. Yang, et al., “A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster,” Lancet, 2020. [DOI:10.1016/s0140-6736(20) 30154-9]

[3]. WHO. Novel coronavirus (2019-nCoV). Situation report 12. WHO; 2020.

[4]. J. A. Otter, C. Donskey, S. Yezli, S. Douthwaite, S. D. Goldenberg, and D. J. Weber, “Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: the possible role of dry surface contamination,” J. Hosp. Infect., 2016. 92:235e50. [DOI: 10.1016/j.jhin.2015.08.027]

[5]. S. F. Dowell, J. M. Simmerman, D. D. Erdman, J. S. Wu, A. Chaovavanich, M. Javadi, et al., “Severe acute respiratory syndrome coronavirus on hospital surfaces,” Clin Infect Dis., 2004. 39:652e7. [DOI:10.1086/422652]

[6]. C. Geller, M. Varbanov, and R. E. Duval, “Human coronaviruses: insights into environmental resistance and its influence on the development of new antiseptic strategies,” Viruses 2012, 4:3044e68, 2012. [DOI: 10.3390/v4113044]

[7]. G. Kampf, “Antiseptic stewardship: biocide resistance and clinical implications,” Cham: Springer International Publishing, 2018. [DOI: 10.1007/978-3-319-98785-9]

[8]. Centers for Disease Control and Prevention, “Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities 2003,” updated 2019.

[9]. National Health Commission, “Guideline of Diagnosis and Treatment for COVID-19 (7th Edition),”

[10]. N. Van Doremalen, “Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1,” The new england journal of medicine, 2020. [DOI: 10.1101/2020.03.09.20033217]

[11]. Y Jang, H. Wang, L. Chen, J. He, L. Chen, Y. Liu, et al., “Clinical data on hospital environmental hygiene monitoring and medical staff’s protection during the coronavirus disease 2019 outbreak,” 2020. [DOI: 10.1101/2020.02.25.20028043]

[12]. K. Tran, K. Cimon, M. Severn, CL. Pessoa-Silva, and J. Conly, “Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review,” 7:e35797, PLoS one 2012. [DOI: 10.1371/journal.pone.0035797] [PMID]

[13]. B. E. Young, S. W. X. Ong, S. Kalimuddin, J. G. Low, S. Y. Tan, J. Loh, et al., “Epidemiologic Features and Clinical Course of Patients Infected with SARS- CoV-2 in Singapore,” JAMA 2020. [DOI: 10.1001/jama.2020.3204] [PMID]

[14]. S. W. X. Ong, Y. K. Tan, P. Y. Chia, T. H. Lee, O. T. Ng, M. S. Y. Wong, et al., “Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient,” JAMA 2020. [DOI: 10.1001/jama.2020.3227] [PMID]

[15]. K. W. Luo and Z. Hai, “A COVID-19 patient travelled in buses infected 13 people,” Shiyong Yufang Yixue, vol. 3, 2020.

[16]. P. Mecenas, R. T. da Rosa Moreira Bastos, A. C. Rosário Vallinoto, and D. Normando, “Effects of temperature and humidity on the spread of COVID-19: A systematic review,” Plos One, e0238339, vol. 15(9), 2020.

[17]. S. Y. Ren, W. B. Wang, Y. G. Hao, H. R. Zhang, Z. C. Wang, Y. L. Chen, et al., “Stability and infectivity of coronaviruses in inanimate environments,” World J. Clin. Cases, vol. 8(8), pp. 1391-1399, 2020. [DOI:10.12998/wjcc.v 8.i8.1391]

[18]. J. Sizun, M. W. Yu, P. J. Talbot,,“Survival of human coronaviruses 229E and OC43 in suspension and after drying on surfaces: a possible source of hospital-acquired infections,” J. Hosp. Infect., vol. 46, pp. 55-60, 2000. [DOI:10.1053/jhin.2000.0795] [PMID]

[19]. M. Y. Lai, P. K. Cheng, and W. W. Lim, “Survival of severe acute respiratory syndrome coronavirus,” Clin Infect Dis., vol. 41, pp. 67-71, 2005. [DOI: 10.1086/433186] [PMID]

[20]. M. K. Ijaz, A. H. Brunner, S. A. Sattar, R. C. Nair, and C. M. Johnson-Lussenburg, “Survival characteristics of airborne human coronavirus 229E,” J. Gen. Virol., vol. 66, 2743e8, 1985. [DOI: 10.1099/0022-1317-66-12-2743]

[21]. H. F. Rabenau, G. Kampf, J. Cinatl, and HW, "Doerr. Efficacy of various disinfectants against SARS coronavirus," J. Hosp. Infect., vol. 61, 107e11, 2005.

[22]. V. Groupe, C. C. Engle, and P. E. Gaffney, "Virucidal activity of representative anti-infective agents against influenza A and vaccinia virus," Appl. Microbiol., vol. 3, pp. 333-336, 1955.

[23]. G. Kampf, M. Rudolf, J-C. Labadie, and S. P. Barrett, "Spectrum of antimicrobial activity and user acceptability of the hand disinfectant agent Sterillium Gel," J. Hosp. Infect., vol. 52, pp. 141-147, 2002. [DOI:10.1053/jhin.2002.1281]

[24]. C. H. Cunningham, "The effect of certain chemical agents on the virus of New castle disease of chicken," Am. J. Vet. Res., vol. 9, pp. 195-197, 1948.

[25]. M. A. Bucca, "The effect of various chemical agents on eastern equine encephalomyelitis virus," J. Bacteriol., vol. 71, pp. 491-492, 1956.

[26]. C. Payan, A. Pivert, G. Kampf, C. Ramon, J. Cottin, and C. Lemarie, "Assessment of new chemical disinfectants for HBV virucidal activity in a cell culture model," J. Hosp. Infect., vol. 56, pp. 58-63, 2004. [DOI:10.1016/j.jhin.2003.12.031]

[27]. L. S. Martin, J. S. Meoougal, and S. L. Loskoski, "Disinfection and inactivation of the human T lymphotropic virus type III/lymphadenopathy associated virus," J. Infect. Dis., vol. 152, pp. 400-403, 1985. [DOI:10.1093/infdis/152.2.400]

[28]. G. Kampf, D. Todt, S. Pfaender, and E. Steinmann, "Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents," J. Hosp. Infect., 2020. [DOI:10.1016/ j.jhin.2020.01.022.]

[29]. W. A. Rutala and D. J. Weber, "Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee," Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, 2008. [DOI: 10.1086/650197]

[30]. A. Wood and D. Payne, "The action of three antiseptics/disinfectants against enveloped and non-enveloped viruses," J. Hosp. Infect., vol. 38, pp. 283-295, 1998. [DOI: 10.1016/S0195-6701(98)90077-9]

[31]. F. G. Terpstra, A. E. Van Den Blink, L. M. Bos, A. G. Boots, F. H. Brinkhuis, E. Gijsen, et al., "Resistance of surface-dried virus to common disinfection procedures," J. Hosp. Infect., vol. 66(4), pp. 332-338, 2007. [DOI: 10.1016/j.jhin.2007.05.005]

[32]. B. Bean, B. M. Moore, B. Sterner, L. R. Peterson, D. N. Gerding, and H. H. Balfour, "Survival of influenza viruses an environmental surface," J. Infec. Dis., vol. 146, pp. 47-51, 1982. [DOI: 10.1093/infdis/146.1.47]

[33]. S. A. Ansari, V. S. Springthorpe, S. A. Sattar, S. Rivard, and M. Rahman, "Potential role of hands in the spread of respiratory viral infections: studies with human parainfluenza virus 3 and rhinovirus 14," J. Clin. Microbiol., vol. 29, pp. 2115-2119, 1991.

[34]. Y. L. Kwok, J. Gralton, and M. L. McLaws, "Face touching: a frequent habit that has implications for hand hygiene," Am. J. Infect. Contr., vol. 43, pp. 112-114, 2015. [DOI: 10.1016/j.ajic.2014.10.015]

[35]. WHO, "Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected," WHO, Interim guidance, 2020.

[36]. WHO, G. Annex, "Use of disinfectants: alcohol and bleach," Infection prevention and control of epidemic-and pandemic-prone acute respiratory infections in health care, Geneva, WHO, pp. 65-66, 2014.

[37]. A. Siddharta, S. Pfaender, N. J. Vielle, R. Dijkman, M. Friesland, B. Becker, et al., "Virucidal Activity of World Health Organization- Recommended Formulations Against Enveloped Viruses, Including Zika, Ebola, and Emerging Coronaviruses," J. Infect. Dis., vol. 215, pp. 902-906, 2017. [DOI: 10.1093/infdis/jix046]

[38]. M. Y. Yen, Y. C. Lu, P. H. Huang, C. M. Chen, Y. C. Chen, and Y. E. Lin, "Quantitative evaluation of infection control models in the prevention of nosocomial transmission of SARS virus to healthcare workers: implication to nosocomial viral infection control for healthcare workers," Scand. J. Infect. Dis., vol. 42, pp. 510-515, 2010.

[39]. J. A. Al-Tawfiq, R. Abdrabalnabi, A. Taher, S. Mathew, and K. A. Rahman, "Infection control influence of Middle East respiratory syndrome coronavirus: A hospital-based analysis," Am. J. Infect. Contr., vol. 47, pp. 431-434, 2019. [DOI: 10.1016/j.ajic.2018.09.015].

The Role of Contaminated Surfaces and Environments in the Spread of Coronaviruses and Inactivation of Viruses with Disinfectant Agents

M. E. Minaei*, M. J. Bagheripour

Abstract

The emergence of a novel human coronavirus, SARS-CoV-2, which causes severe respiratory infections in humans, has become a global health concern. Our objective is to review information about sustainability and persistence of coronavirus on non-living surfaces and the efficiency of lethal factors to provide clear information for preventing the spread of COVID-19 disease. Research Method: This study is a systematic review conducted by online browsing of national and international websites using the specialized keyword in the main search engines and collecting the results. Then the main sources related to the purpose of this article are identified, extracted and classified and finally analyzed. The SARS-CoV-2 virus is transmitted to the surfaces and the environment through respiratory droplets, suspended particulates in the air and the feces. After touching the contaminated surfaces, it is transmitted by self-inoculation in the nose, mouth, or eyes. It can remain infectious on stainless steel, glass and plastic surfaces for up 9 days. Some disinfectant agents like 62-71% ethanol, 0.5% hydrogen peroxide and 0.1% sodium hypochlorite significantly reduce the coronavirus infectivity within 1 min exposure time. In contrast, 0.2-0.05% benzalkonium or 0.02% chlorhexidine digluconate were less effective. The new COVID-19 disease has many vague points, and there is still no medicine and proper treatment for it. Standard surveillance, prevent and control plans have an important role in fighting the virus. The best way to prevent the spread of COVID-19 is disinfection of surfaces and the environment.

Key Words: *Coronavirus, Persistence on Surface, Inactivation of Virus, Decontamination*

* Imam Hossein Comprehensive University - (mminaii@ihu.ac.ir)- Writer-in-Charge