

اقدامات پیشگیرانه در دوران کووید-۱۹ و رصد مستمر آن‌ها و برخی سیستم های هشدار برای تشخیص زودهنگام موج‌ها

پیام اصلی گزاره برگ

در این گزاره برگ به‌طور خلاصه اهمیت و اولویت اقدامات پیشگیرانه در زمینه همه‌گیری کووید-۱۹ و برخی سیستم‌های هشدار برای تشخیص زودهنگام موج‌های اپیدمی مرور شده است. برخی نکات مثبت و منفی هر کدام از اقدامات ارائه شده و در نهایت یک جمع‌بندی کلی در مورد انواع اقدامات و برخی سیستم‌های هشدار پیشنهادی ارائه شده است.

همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ که تمامی جهان را درگیر کرده، تاکنون زندگی میلیون‌ها انسان را تحت تأثیر خود قرار داده است و موارد مرگ ناشی از آن تا انتهای تیرماه ۱۴۰۰ از ۴ میلیون مورد فراتر رفته است. علیرغم وجود درمان‌های حمایتی و شروع واکسیناسیون برعلیه ویروس کووید-۱۹ در اکثر جمعیت‌های دنیا، به دلیل پوشش کم واکسیناسیون و ظهور و وجود واریانت‌های جدید بیماری، هنوز اقدامات پیشگیرانه یکی از مهم‌ترین مداخلات برای پیشگیری از این بیماری محسوب می‌شود. این اقدامات که به مداخلات غیردارویی (Nonpharmaceutical Interventions) (NPIs) نیز شناخته شده‌اند در جوامع مختلف براساس روش‌ها و مدل‌های گوناگونی در راستای کاهش گسترش ویروس در جامعه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. هرچند که حدود ۲۰ ماه از شروع همه‌گیری کووید-۱۹ می‌گذرد و انواع اقدامات پیشگیرانه در جمعیت‌ها و زمان‌های مختلف اجرایی شده‌اند، ولی هنوز در مورد میزان کارایی برخی از آن‌ها اجماع کاملی وجود ندارد. در این گزاره برگ سعی شده است به بررسی متون منتشر شده در این زمینه پرداخته و بر اساس اجماعی از نظر متخصصان در این خصوص، پیشنهادهایی در زمینه اجرا و ارزیابی‌های دوره‌ای این مداخلات پیشگیرانه ارائه شود. روش کار بدین صورت بود که ابتدا در دانشگاه علوم پزشکی کرستان تعدادی از اعضای هیات علمی در زمینه‌های اجرایی، آموزشی و پژوهشی مرتبط به بیماری کووید-۱۹ به پیشنهاد شورای پژوهشی دانشگاه در قالب یک کارگروه انتخاب شدند و این کارگروه ضمن انجام بررسی متون و مرور گزارش‌های منتشر شده، دو جلسه حضوری برای همفکری و تجمیع مطالب برگزار نمودند. در ادامه یک جلسه سمپوزیوم داخلی با حضور اعضای کارگروه و برخی دیگر از صاحب‌نظران در این دانشگاه و همچنین یک جلسه سمپوزیوم کشوری با حضور اعضای سمپوزیوم داخلی و تعدادی از اساتید سایر دانشگاه‌ها و همکاران وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برگزار شد. این گزاره برگ خلاصه‌ای از نتایج بررسی متون و تجمیع نظرات و پیشنهادهای ارائه شده در جلسات مختلف می‌باشد.

تعداد موارد NPIs که در جوامع مختلف در طول همه‌گیری کووید-۱۹ در نظر گرفته شده است متعدد می‌باشند ولی در این گزاره برگ سعی شده است که مهم‌ترین مواردی که بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند، آورده شوند. این موضوع از این نظر مهم است که بر اساس دانش کنونی، رعایت اقدامات پیشگیری کننده در همه جوامع تا دسترسی به پوشش بالای واکسیناسیون کماکان باید ادامه یابد. خلاصه ای از معرفی اقدامات پیشگیرانه در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ و فاصله زمانی پیشنهادی بین اندازه‌گیری‌های وضعیت شاخص در جامعه در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول شماره ۱: خلاصه مرور منابع اقدامات پیشگیرانه

اقدام پیشگیرانه	پیام کلی	فاصله زمانی پیشنهادی بین اندازه‌گیری‌ها
ماسک	اثربخشی ماسک‌های N95 و جراحی بیشتر از ماسک‌های معمولی و خانگی است ولی به‌طور کلی همه انواع ماسک‌ها به میزان زیادی قابلیت پیشگیری از ابتلا و انتشار بیماری را دارند.	۲ هفته
عینک/شیلد	قابلیت جایگزینی ماسک در محیط‌های آلوده را ندارند و در صورت استفاده از آن‌ها بهتر است که از ماسک صورت نیز استفاده شود.	پیشنهاد نمی‌شود
دستکش	پوشیدن دستکش باعث انتقال بیشتر آلودگی در لمس مکرر سطوح مختلف می‌شود و از طرف دیگر به دلیل امنیت کاذبی که ایجاد می‌کند باعث کاستن از تکرار شستشوی دست‌ها در حین فعالیت می‌گردد.	پیشنهاد نمی‌شود
عدم لمس نواحی صورت	لمس نواحی صورت به‌عنوان یک عادت می‌تواند در انتقال بیماری نقش داشته باشد ولی پوشیدن ماسک تا حد زیادی لمس نواحی صورت را کاهش می‌دهد.	۴ هفته
شستن دست‌ها	به‌عنوان یکی از اقدامات مؤثر در پیشگیری از ابتلا و انتشار بیماری کرونا مطرح است.	۲ هفته
ضدعفونی کردن سطوح	آلودگی سطوح، عامل اصلی گسترش ویروس SARS-COV-2 نمی‌باشد و خطر ابتلا از طریق سطوح، بسیار کمتر از تماس مستقیم و انتقال قطرات ریز تنفسی می‌باشد.	پیشنهاد نمی‌شود
بهداشت مواد غذایی	به‌طور کلی بهداشت مواد غذایی در کنترل و پیشگیری از بیماری‌های زیادی ارزشمند است ولی هیچ مدرکی مبنی بر گسترش بیماری کووید-۱۹ از طریق غذا و سیستم گوارش انسان وجود ندارد.	پیشنهاد نمی‌شود
فاصله اجتماعی	فاصله فیزیکی توصیه شده که باید رعایت شود حدود ۱/۸ تا ۲ متر است. همراهی این روش با روش‌های پیشگیری دیگر همچون استفاده از ماسک، شستن مرتب دست‌ها و عدم لمس نواحی مختلف صورت از جمله دهان، بینی و چشم با دستان آلوده می‌تواند بسیار اثرگذارتر باشد.	۲ هفته
Lockdown یا قرنطینه کامل جمعیتی	به‌عنوان بهترین اقدام مداخله‌ای در سطح جمعیت برای کاهش انتشار ویروس مطرح شده است و در صورت وجود حمایت اجتماعی در طول Lockdown و اقدامات مکمل همچون غربالگری و ردیابی تماس افراد آلوده به ویروس، کارایی مطلوبی در جامعه دارد.	در این مورد صدق نمی‌کند
تهویه مطبوع	سیستم‌های تهویه چه به‌صورت طبیعی و یا مطبوع باید به‌گونه‌ای باشند که بتوانند جریان هوای داخل به خارج را به میزان ۶ تا ۱۲ بار در ساعت تعویض نمایند. استراتژی سکوت در شرایطی که تهویه مناسب برقرار نیست در کاهش گسترش ویروس مؤثر است.	۴ هفته
غربالگری و بستن مرز بین جمعیت‌ها	اثربخشی و مزایای محافظتی مرتبط با این نوع اقدامات به دلیل محدودیت‌هایی همچون طول دوره کمون بیماری، نسبت بالای موارد بدون علامت و دشواری ردیابی تماس در مسافران اندک است و بیشتر در مراحل اولیه همه‌گیری که جمعیت‌های کمتری درگیر بیماری هستند، کاربردی می‌باشد.	پیشنهاد نمی‌شود
مصرف مکمل‌ها	اثربخشی ویتامین D و C در پیشگیری از ابتلا به بیماری ناچیز است ولی باعث کاهش ابتلا به حالت شدید بیماری و کاهش طول دوره بستری می‌شوند.	پیشنهاد نمی‌شود
سایر اقدامات پیشگیرانه	بستن مکان‌های عمومی همچون مساجد و سایر اماکن مذهبی، تالارها و رستوران‌ها و همچنین مدارس و سایر مراکز آموزشی نیز جزء اقدامات پیشگیرانه است که بیشتر تأکید بر بسته شدن آن‌ها در طول همه‌گیری آمده است مخصوصاً بسته شدن مدارس.	-

ماسک یکی از مهم‌ترین ابزارهای پیشگیری از بیماری‌های عفونی منتقله از طریق هوا و قطرات می‌باشد که چندین دهه است مورد توجه و استفاده قرار گرفته است. در همه‌گیری کووید-۱۹ نیز استفاده از ماسک از جمله روش‌های پیشگیری از ابتلا به این بیماری بود که از همان ابتدای اپیدمی توسط سازمان جهانی بهداشت و دیگر سازمان‌های بهداشتی پیشنهاد شد. اثربخشی ماسک در پیشگیری از ابتلا به کووید-۱۹ از ۱۵ تا بیش از ۸۰ درصد در مطالعات مختلف گزارش شده که خود به وضعیت مواجهه جامعه مورد بررسی و نوع ماسک مورد استفاده نیز بستگی دارد. به‌نحوی که ماسک خطر ابتلا به کووید-۱۹ را در کارکنان بهداشتی و افراد عادی به ترتیب تا ۸۰ و ۴۷ درصد کاهش داده است. به‌طور کلی بر اساس گزارش‌های مختلف پوشیدن ماسک قابلیت پیشگیری از بیماری‌های آنفلوآنزا و سارس را تا ۶۵ درصد و قابلیت پیشگیری از بیماری کووید-۱۹ را تا ۶۲ درصد داشته است. ماسک علاوه بر اینکه به‌عنوان یک وسیله پیشگیری از ابتلا برای افراد سالم مطرح است، به‌عنوان یک وسیله پیشگیری‌کننده از انتشار ویروس در محیط توسط افراد مبتلا و مخصوصاً افرادی که مبتلا بوده و بی‌علامت هستند نیز می‌باشد. در حال حاضر انواع مختلفی از ماسک به لحاظ کیفیت وجود دارد که در مطالعات مختلف به تفکیک در مورد کارایی آن‌ها بحث و بررسی انجام شده است. از جمله مهم‌ترین انواع مورد استفاده ماسک N95، ماسک جراحی و ماسک‌های غیر جراحی و دست‌ساز می‌باشند. در اکثر مطالعات نشان داده شده که به ترتیب اثربخشی ماسک‌های N95 و جراحی بالاتر از ماسک‌های معمولی و خانگی است ولی به‌طور کلی همه انواع ماسک‌ها قابلیت پیشگیری از ابتلا و انتشار بیماری را دارند. CDC (مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها) از درصد افرادی که در جامعه عمومی از ماسک استفاده می‌کنند به‌عنوان معیاری برای ارزیابی آلودگی جوامع و قابلیت پیشگیری بیماری در آن‌ها استفاده می‌کند. ماسک علاوه بر اینکه خود به‌عنوان یک وسیله مهم پیشگیری از کووید-۱۹ مطرح می‌باشد همواره به‌عنوان یک روش مکمل نیز در کنار انواع دیگر اقدامات پیشگیرانه این بیماری محسوب می‌شود.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۱. ماسک

از جمله وسایل دیگر که در دوران همه‌گیری کرونا از آن استفاده می‌شود، عینک (goggles) هایی است که چشم و قسمت‌های اطراف چشم را می‌پوشاند، به‌نحوی که تقریباً جریان هوا به چشم‌ها را قطع می‌کند. همچنین وسیله‌ای دیگر که مورد استفاده قرار می‌گیرد یک پوشش پلاستیکی شفاف است که جلوی صورت قرار می‌گیرد که اصطلاحاً به آن شیلد (face shield) گفته می‌شود. این دو وسیله گاه به صورت مجزا و گاه به‌صورت هم‌زمان مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مطالعاتی که در کشورهای مختلف انجام شده نشان داده شده است که این وسایل در دوران همه‌گیری کرونا قابلیت کاهش انتقال ویروس و متعاقب آن کاهش ابتلا به بیماری را تا حدود ۱۳ الی ۳۳ درصد دارند. در پژوهش‌های دیگری که انجام شده است گزارش گردیده که دسترسی به عینک و شیلد در جوامع مختلف بسیار متفاوت می‌باشد و از حدود ۸۰ درصد در کشورهای دارای وضعیت اقتصادی مناسب تا حدود ۱۲ درصد در کشورهای ضعیف‌تر در بین کارکنان بهداشتی آن‌ها متفاوت بوده است. به‌طور کلی در منابع مختلف به این نکته اشاره شده که عینک صرفاً برای محافظت از چشم‌ها مناسب است و شیلد نیز در حالاتی کارایی بهتری دارد که بیماری از طریق ریز قطرات (droplet) قابلیت انتقال دارد. به‌عنوان یک جمع‌بندی در بیشتر گزارش‌ها به این نکته اشاره شده که این وسایل قابلیت جایگزینی ماسک در محیط‌های آلوده را ندارند و در صورت استفاده از آن‌ها بهتر است که از ماسک صورت نیز استفاده شود.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۲. عینک / شیلد

دستکش یکی دیگر از وسایلی می‌باشد که در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ از آن استفاده می‌شود و در پژوهش‌هایی که انجام گرفته کارایی آن زیر سؤال بوده و در چند مطالعه انجام شده مشخص شده که قابلیت زیادی در پیشگیری از انتقال این بیماری را ندارد. در گزارش‌های مختلف نسبت بالایی از دسترسی و استفاده از این وسیله مخصوصاً در اوایل شروع همه‌گیری گزارش شده است. در برخی از پژوهش‌ها نشان داده شده که حدود ۴۰ درصد از افراد مبتلا به بیماری کووید-۱۹ علیرغم استفاده مداوم از دستکش، به این بیماری مبتلا شده بودند که به نحوی نشانگر کارایی ضعیف آن در پیشگیری از بیماری می‌باشد. مراکز علمی و دانشگاهی مختلف استفاده از دستکش را در فعالیت‌های روزمره مردم زیر سؤال برده‌اند و ابراز شده که پوشیدن دستکش از طرفی باعث انتقال بیشتر آلودگی در لمس مکرر سطوح مختلف می‌شود و از طرف دیگر به دلیل امنیت کاذبی که ایجاد می‌کند باعث کاستن از تکرار شستشوی دست‌ها در حین فعالیت می‌گردد. پیشنهاد شده است که صرفاً در هنگام نظافت سطوح آلوده و یا مراقبت از افراد مبتلا از دستکش استفاده شود.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۳. دستکش

عدم لمس نواحی مختلف صورت از جمله چشم، بینی و دهان در محیط‌های آلوده و با دست‌های آلوده، از دیگر پیشنهادهایی است که به‌عنوان یک اقدام پیشگیرانه در دوران همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ مطرح شده است. مطالعات معدودی به اثرگذاری این اقدام در پیشگیری از ابتلا به بیماری کرونا پرداخته‌اند و در برخی از آن‌ها به کارا بودن این اقدام اشاره شده است. به‌طور کلی بیشتر مطالعات به مقایسه لمس نواحی صورت به‌عنوان یک عادت در دوره‌های مختلف زمانی پرداخته‌اند و یکی از مهم‌ترین روش‌هایی که استفاده شده بهره‌گیری از دوربین‌های مداربسته در مکان‌های عمومی می‌باشد و در اکثر آن‌ها گزارش شده است که با شروع همه‌گیری کرونا عادت لمس نواحی صورت در افراد مختلف به نسبت قابل توجهی کاهش یافته است. از جمله نکات مهمی که در این گزارش‌ها آمده است این است که افرادی که ماسک می‌پوشند حدود ۵۰ درصد کمتر از سایرین چشم، بینی و دهان خود را لمس می‌کنند.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۴. لمس نواحی صورت

شستن دست‌ها از جمله اقداماتی بود که از همان اوایل شروع همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ بر آن تأکید شد و در بیشتر پژوهش‌هایی که به اثرگذاری آن در کاهش انتقال ویروس و ابتلای بیماری پرداخته شده است اذعان شده که همواره یکی از اقدامات مؤثر بوده است. قابلیت اثرگذاری آن از ۵ تا بیش از ۷۰ درصد در گزارش‌های مختلف آمده است. همچنین در گزارش پژوهش‌هایی که در جوامع مختلف به بررسی آگاهی از شستن دست‌ها به‌عنوان یکی از اقدامات پیشگیری از ابتلا به کووید-۱۹ پرداخته‌اند، آمده است که در اکثر جوامع بیش از ۷۰ درصد مردم نسبت به این اقدام پیشگیرانه آگاهی داشته‌اند. هم‌اکنون نیز اکثر منابع علمی و دانشگاهی بر شستن دست‌ها بعد از فعالیت‌های مختلف روزمره و قبل از پخت‌وپز و آماده‌سازی غذا و همچنین خوردن غذا تأکید دارند.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۵. شستن دست‌ها

گزارش‌های گمراه‌کننده‌ای که در اوایل شروع پاندمی در مورد انتقال ویروس کرونا از طریق سطوح منتشر شد، احتمالاً نتیجه تحقیقات اولیه‌ای بود که در شرایط آزمایشگاهی و با استفاده از دوزهای بالای ویروس در مقایسه با آنچه در شرایط واقعی مشاهده می‌شود، انجام شد. در مقاله‌ای که در جولای ۲۰۲۰ در مجله لنست انتشار یافت، بیان گردید که احتمال انتقال کووید-۱۹ از طریق سطوح بی‌جان بسیار ناچیز است و تنها در مواردی که فرد آلوده روی سطح سرفه یا عطسه نماید و شخص دیگری بلافاصله (در طی یک الی دو ساعت) آن سطح را لمس کند، احتمال انتقال وجود دارد. همچنین در اوایل فوریه ۲۰۲۱ نیز گزارشی در مجله نیچر منتشر شد که نتایج مشابهی ارائه نمود. عوامل متعددی بر خطر ابتلا به ویروس از طریق سطوح مؤثرند از جمله میزان شیوع عفونت در جامعه، مقدار ویروسی که توسط افراد مبتلا به محیط منتشر می‌شود (این مقدار با پوشیدن ماسک به شدت پایین می‌آید)، باقی ماندن ذرات ویروسی خارج شده از بیماران بر روی سطوح (که تحت تأثیر جریان هوا و تهویه قرار دارد)، اثر متقابل عوامل محیطی (مانند گرما و تبخیر)، مدت‌زمانی که یک سطح آلوده می‌شود تا زمانی که یک فرد آن را لمس می‌نماید، میزان انتقال ذرات ویروس از سطوح به دست و از دست به غشای مخاطی و درنهایت میزان دوزی از ویروس که جهت ایجاد بیماری نیاز است. بنابراین از آنجایی که عوامل زیادی در انتقال محیطی (سطوح) تأثیرگذار هستند، خطر ابتلا از طریق سطوح کمتر از تماس مستقیم و انتقال هوابرد می‌باشد. خطر انتقال عفونت از طریق تماس با یک سطح آلوده کمتر از ۱ در ۱۰۰۰۰ است که کمتر از برآوردها برای عفونت SARS-CoV-2 از طریق آئروسول‌ها می‌باشد. مرکز پیشگیری و کنترل بیماری‌ها (CDC) در ماه می ۲۰۲۰ گزارش داد که سطوح، عامل اصلی گسترش این ویروس نمی‌باشند. اما این سازمان همچنین بیان می‌دارد که ضدعفونی پی‌درپی سطوح و اشیای لمس شده توسط افراد مختلف، اهمیت دارد و گندزدایی سطوح به‌عنوان یک روش تأثیرگذار برای پیشگیری از انتقال ثانویه بین یک فرد آلوده و دیگر افراد درون خانه محسوب می‌شود. سازمان جهانی بهداشت در گزارش خود در اردیبهشت سال گذشته اعلام نموده است که دلایل کافی برای انتقال ویروس از طریق سطوح در محیط غیربالینی وجود ندارد. با این حال، انتقال از طریق سطوح به عنوان یک راه محتمل برای انتقال ویروس در نظر گرفته می‌شود. بر این اساس CDC و WHO در گزارش‌های خود تأکید می‌نمایند که در حال حاضر مدرکی دال بر تأثیرگذاری تونل‌های گندزدایی در کاهش ویروس کرونا وجود ندارد و مواد شیمیایی مورد استفاده در این تونل‌ها می‌تواند باعث سوزش یا آسیب پوست، چشم یا دستگاه تنفسی شوند بعلاوه در بیشتر موارد، بخورها، اسپری‌ها (در مقیاس بالا) به‌عنوان یک روش اصولی برای گندزدایی سطوح توصیه نمی‌شود زیرا خطرات زیاد بهداشتی و زیست‌محیطی در استفاده از آن‌ها وجود دارد. سهم بالای انتقال ویروس کرونا از راه تنفس، از همان روزهای نخست پاندمی کووید-۱۹ مشخص بود، اما اینکه به‌طور مطلق انتقال ویروس از طریق سطوح را رد کنیم، اقدامی علمی نیست و بایستی با کاربرد صحیح گندزدا به لحاظ نوع، دوز مصرف، زمان و نحوه استفاده با رعایت تمام جوانب پروتکل‌های بهداشتی و زیست‌محیطی برای پیشگیری از انتقال ویروس از سطوح خاص اقدام گردد. شایان‌ذکر است نتایج ارائه شده شامل واریانت‌های جدید از جمله دلتا نمی‌باشد و احتمال دارد با ایجاد واریانت‌های جدید ناشی از جهش ویروس نقش سطوح در انتقال ویروس دستخوش تغییر گردد.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۶. ضدعفونی کردن

در حال حاضر هیچ مدرکی مبنی بر گسترش بیماری کووید-۱۹ از طریق غذا و سیستم گوارش انسان وجود ندارد. با این حال، با توجه به فرضیه انتقال اولیه ویروس با منبع غذایی دارای منشأ حیوانی باید توجه ویژه به این واقعیت داشت که غذا می‌تواند غیرمستقیم ناقل ویروس باشد. لزوم رعایت اقدامات ایمنی در زنجیره تولید مواد غذایی قابل اغماض نیست. تماس فرد آلوده با سطوح و تجهیزات و حتی سطح مواد غذایی، می‌تواند باعث انتقال مکانیکی ویروس شود پس در تمامی مراحل از مزرعه تا سفره لازم است کارکنان اقدامات پیشگیرانه مناسب (بهداشت دست‌ها، استفاده از ماسک، حفظ فاصله اجتماعی) را انجام دهند و از تبدیل کردن مواد غذایی به منبع احتمالی انتشار ویروس پیشگیری کنند. رعایت اصول صحیح بهداشت محیط، بهداشت شخصی و اقدامات ایمنی غذایی احتمال تهدید از سوی عوامل بیماری‌زای مواد غذایی را کاهش می‌دهد. آلودگی مواد غذایی از جمله میوه‌ها و سبزیجات با ویروس کرونا ممکن است از طریق دست‌های آلوده، سرفه یا عطسه کارگران مسئول آماده‌سازی و بسته‌بندی آن‌ها اتفاق بیفتد. مطالعات مختلف تأیید کرده‌اند که ویروس کووید-۱۹ می‌تواند روی سطوح مختلف برای ساعت‌ها و در بعضی موارد روزها فعال باقی بماند و همان‌گونه که اشاره شد، سطوح میوه و سبزیجات نیز می‌توانند آلوده به این ویروس شوند. محققان تأکید می‌کنند همچنان ابهامات زیادی در مورد ویروس کووید-۱۹ وجود دارد و درک ما در مورد شیوع این بیماری و خطرات ناشی از آلودگی مواد غذایی به آن با در دسترس بودن اطلاعات بیشتر ممکن است تغییر کند. هرچند نمی‌توان به‌طور قطع امکان آلوده شدن افراد از طریق مواد غذایی همچون میوه‌ها و سبزیجات را رد کرد، برای سالم‌سازی سبزی و میوه‌ها در دوران کرونا نیز توصیه می‌شود مطابق توصیه روتین از پروتکل ۴ مرحله‌ای (گل‌زدایی با آب سالم، انگل‌زدایی با مایع ظرف‌شویی، گندزدایی با محلول پرکلرین و آبکشی نهایی با آب سالم) استفاده کرد. از دیگر توصیه‌های بهداشتی در حیطه مواد غذایی می‌توان به تهیه مواد غذایی با منشأ دامی از مراکز معتبر و حرارت دادن کافی آن‌ها (حدود ۷۰ درجه سلسیوس) اشاره کرد و در مورد تهیه مواد غذایی آماده مصرف نیز باید دقت شود که بسته‌بندی مناسب داشته باشند.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۷. بهداشت مواد غذایی

در انتقال بیماری‌های واگیردار ویروسی از جمله کرونا ویروس‌ها، چندین فاکتور مهم وجود دارند که در افزایش تعداد مبتلایان تعیین کننده می‌باشند. از جمله این موارد می‌توان به قدرت سرایت ویروس، جمعیت در معرض خطر، میزان ارتباطات و طول زمان مواجهه بین افراد اشاره کرد. در بین ۴ مورد مذکور، حفظ فاصله اجتماعی یا فیزیکی مناسب با کاهش دو مورد آخر مرتبط است. به عبارت بهتر هدف از حفظ فاصله فیزیکی امن، کاهش میزان ارتباطات بین افراد و کاهش طول زمان مواجهه بین آن‌ها می‌باشد. به دنبال پاندمی کوید-۱۹، دو اصطلاح خودقرنطینگی و ایزوله فردی هم که انواع خاصی از حفظ فاصله‌گذاری اجتماعی هستند به‌وفور مورد استفاده قرار گرفته‌اند. خودقرنطینگی وقتی است که افراد احساس می‌کنند سالم هستند ولی برای اینکه در معرض بیماری قرار نگیرند خودشان را قرنطینه می‌کنند. ایزوله‌سازی فردی زمانی است که ممکن است فرد علائم را داشته باشد اما نخواهد باعث ابتلای دیگران به ویروس شود. در مورد کووید-۱۹، مدت‌زمان رعایت افراد به دنبال خود قرنطینگی یا ایزوله فردی حدود دو هفته توصیه می‌شود. بر اساس مطالعات انجام شده، حفظ فاصله فیزیکی (اجتماعی) مناسب یکی از مؤثرترین روش‌های پیشگیری از ابتلا به بیماری می‌باشد و در کشورهایی که چنین سیاست‌هایی را در اوایل اپیدمی اعمال کرده‌اند تا حدود ۶۵٪ باعث کاهش موارد ابتلا شده است. اگرچه همراهی این روش با روش‌های پیشگیری دیگر همچون استفاده از ماسک، شستن مرتب دست‌ها و عدم لمس نواحی مختلف صورت از جمله دهان، بینی و چشم با دستان آلوده می‌تواند بسیار اثرگذارتر باشد. بر اساس بررسی متون علمی موجود برای پیشگیری از ابتلای به کووید-۱۹، فاصله فیزیکی توصیه‌شده حدود ۱/۸ تا ۲ متر می‌باشد.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۸. فاصله اجتماعی

Lockdown یک سیاست یا دستورالعمل محدودکننده فعالیت‌های اجتماعی افراد خاص یا جامعه در زمان رویدادهای مختلف است که در دوران همه‌گیری بیماری‌های واگیر نیز به‌کاربرده می‌شود. lockdown می‌تواند در کل جمعیت یک کشور یا در بخشی از آن اجرایی شود. از جمله اقدام‌هایی که دوره همه‌گیری کرونا برای اجرای lockdown انجام‌گرفته شامل تعطیلی مدارس، تعطیلی محیط‌های کار، جلوگیری از تجمعات، محدودیت فعالیت‌های دسته‌جمعی، محدودیت‌های ورود به مبادی کشور یا زیرمجموعه‌های کشوری، قرنطینه و محدودیت حمل‌ونقل می‌باشد. در بسیاری از پژوهش‌های علمی و گزارش‌های مستند اثربخشی lockdown در کاهش ابتلا و مرگومیر تأیید شده است و از آن به‌عنوان بهترین اقدام مداخله‌ای در سطح جمعیت برای کاهش انتشار ویروس نام‌برده شده است. از نکات مهم در زمان lockdown که بر اثربخشی آن تأثیر بسزایی دارد حمایت‌های اجتماعی می‌باشد. علاوه بر آن، غربالگری و ردیابی تماس افراد آلوده به ویروس نیز به‌عنوان اقدامات کمک‌کننده به کارایی آن مطرح است. در برخی از گزارش‌ها نیز آمده است که پاسخ فوری به همه‌گیری، اثرگذاری بیشتری به نسبت سخت‌گیری‌های مضاعف دارد؛ به‌عنوان نمونه تأخیر ۷-۸ روزه در انجام lockdown مرگومیر را دو برابر می‌کند و در مقابل پاسخ فوری به همه‌گیری تأثیر طولانی مدتی بر کاهش موارد مرگومیر و ابتلا دارد. از نکات مهم اثرگذاری این روش کاهش بار مراجعات بیمارستانی می‌باشد که به‌نوبه خود به دلیل تمرکز بهتر امکانات و اقدامات بهداشتی و درمانی بر روی افراد مراجعه‌کننده به دلیل کاهش موارد بستری، موارد مرگومیر نیز کاهش می‌یابد. اثر کاهشی معمولاً سه تا چهار هفته بعد از lockdown اتفاق می‌افتد که البته بسیار وابسته به زمان شروع آن و اقدامات حمایتی انجام‌گرفته است. مدت‌زمان lockdown معمولاً بر اساس دوره کمون بیماری و از چند روز تا بیش از دو هفته تعیین می‌شود (البته در مواردی دیده شده است که به دلایل مختلف این دوره در برخی از کشورها برای یک یا چند بار تمدید شده است). از ملاک‌های مورد استفاده برای خروج از lockdown شاخص R_0 است که در برخی از گزارش‌ها کاهش این شاخص به کمتر از یک را به‌عنوان ملاکی برای برون‌رفت از lockdown در نظر گرفته‌اند. در زمانی که R_0 حدود یک است خروج از lockdown باید تدریجی باشد و محدودیت‌ها به آرامی برداشته شود. قابل ذکر است که در برخی از پژوهش‌ها اثرات lockdown را زیر سؤال برده‌اند و گفته‌شده که علیرغم تأثیر آن بر کاهش ابتلا و مرگومیر ناشی از همه‌گیری، به دلیل اثراتی که بر وضعیت اقتصادی، اجتماعی و روحی-روانی جامعه، مخصوصاً در جمعیت‌های کم‌درآمد دارد ممکن است برآیند کلی آن خیلی کارآمد نباشد.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۹. Lockdown یا قرنطینه کامل جمعیتی

استفاده از تهویه، جابجایی و جایگزینی هوا از جمله رویکردهای پیشگیرانه مهم و مؤثری بود که در پیشگیری از بیماری از همان ابتدای پاندمی با هدف کاهش بار آلودگی ویروس در اماکن و فضاهای بسته در سطح جوامع مختلف مطرح گردید. اثربخشی و کارایی این رویکرد در شکل‌های مختلف آن از جمله استفاده از سیستم‌های تهویه طبیعی و تأمین‌کننده هوای پاک یا تهویه مطبوع به صورت قابل طراحی و نصب و یا قابل حمل در مطالعات متعددی مورد بررسی قرار گرفته است. به طور کلی مطالعات نشان داده‌اند که سیستم‌های تهویه چه به صورت طبیعی و یا مطبوع باید به گونه‌ای باشند که بتوانند جریان هوای داخل به خارج را به میزان ۶ تا ۱۲ بار در ساعت تعویض نمایند. در موارد با بار آلودگی بسیار بالا مانند بیمارستان‌ها و دیگر اجتماعات بهتر است از ترکیب تهویه طبیعی، مصنوعی و سیستم‌های تهویه پرتابل مجهز به فیلترهای تصفیه‌کننده هوا استفاده شود. در فضاهای بسته متحرک نیز مانند وسایل نقلیه عمومی، زمینی و هوایی، در کنار سیاست‌های مدیریتی، استفاده از رویکرد "سکوت" به همراه تعویض اجباری هوا با استفاده از سیستم‌های تهویه مطبوع بیشترین کارایی را خواهد داشت. مرور سیستماتیک مطالعات و همچنین بررسی گزارش‌های مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها حاکی از آن است که اثربخشی و امکان استفاده از رویکرد پیشگیرانه تهویه به تنهایی کم است، زیرا استفاده از تهویه و جایگزینی هوا در فضاهای بسته فقط بار آلودگی را کاهش داده و قادر به حذف ریسک ویروس به طور کامل نیست، بعلاوه نصب آن از هزینه بالایی برخوردار است. لذا استفاده از تهویه باید به عنوان یک اقدام مؤثر و مکمل در کنار دیگر اقدامات پیشگیرانه مورد توجه قرار گیرد.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۱۰. تهویه مطبوع

غربالگری ورود و خروج جمعیت‌ها در درگاه‌های ورودی و خروجی (فرودگاه‌ها، بنادر و گذرگاه‌های زمینی) با هدف جلوگیری از واردات موارد آلوده کووید-۱۹ و جلوگیری از انتقال محلی و تأخیر در شروع اپیدمی انجام می‌شود. در پاسخ به همه‌گیری، با کنترل افرادی که از مناطق آلوده آمده‌اند و همچنین با شناسایی مسافران مشکوک به بیماری، محدودیت سفرهای داخلی و بین‌المللی براساس قوانین کشورها اعمال گردید. براین اساس روش‌های غربالگری مختلفی (غربالگری علائم، معاینه توسط پزشکان در محل، اسکنرهای حرارتی مادون قرمز یا صفحه‌نمایش دمای بدن، ایجاد سایت‌های آزمایش در فرودگاه‌ها و ...) در ورودی و خروجی‌ها به صورت کلی برای همه مسافران یا به صورت هدفمند برای مسافران کشورهای خاص انجام شد. با وجود اینکه، غربالگری در زمان ورود و خروج به کشورها کار فشرده، زمان‌بر و هزینه‌برداری است اما اثربخشی و مزایای محافظتی مرتبط با این نوع اقدامات پیشگیرانه در مطالعات انجام‌شده متناقض گزارش شده است که می‌تواند به دلیل محدودیت‌هایی باشد که این نوع غربالگری‌ها دارند. دوره کمون طولانی بیماری، میزان بالای عفونت بدون علامت SARS-CoV-2 احتمال انتقال ویروس (بیش از ۷۰ درصد موارد بدون علامت بوده که مسئول بیش از ۵۰٪ از کل موارد جدید هستند)، دشوار شدن ردیابی تماس با افزایش تعداد مسافران آلوده، R_0 ناهمگن و ناکارآمد بودن ابزارهای غربالگری (استفاده از دمای بدن: تأثیر دمای محیط، عدم دقت دستگاه‌ها، استفاده از داروهای ضد تب توسط بیماران علامت‌دار و ویژگی کم این ابزارها) از جمله این محدودیت‌ها هستند. با وجود محدودیت‌های مذکور، طبق مطالعات انجام‌شده حتی اگر مهار در نهایت غیرممکن باشد در کشورهای که بروز مشخصی ندارند جهت به تأخیر انداختن گسترش محلی همچنان یک هدف اصلی پاسخ همه‌گیری است، تا زمان بیشتری را برای آماده‌سازی سیستم بهداشتی جهت غربالگری، حساس‌سازی و ردیابی تماس و همچنین بسیج منابع اضافی بهداشت عمومی جهت ارزیابی پاتوزن و اقدامات درمانی و پیشگیری مؤثر ایجاد کند.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۱۱. غربالگری و بستن مرز بین جمعیت‌ها

ویتامین‌های D و C از جمله مهم‌ترین مکمل‌هایی هستند که مصرف آن‌ها در بین مردم در دوران کووید-۱۹ رواج پیدا کرده است. مطالعاتی که به بررسی تاثیر این مکمل‌ها در پیشگیری از ابتلا به بیماری کووید-۱۹ پرداخته‌اند به این نتیجه رسیدند که مصرف آن‌ها در پیشگیری از بیماری اثرگذار نمی‌باشد. پژوهش‌هایی بر روی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ انجام‌شده است که میزان ویتامین D و C خون افراد را در زمان ابتلا به بیماری سنجیده‌اند و جالب آن است که سطح این ویتامین‌ها در بدن اکثر بیماران در حد قابل قبولی بوده است. بنابراین چنین استنتاج می‌شود که این ویتامین‌ها قابلیت پیشگیری از ابتلا به بیماری را در این افراد نداشته است. از طرف دیگر برخی از پژوهش‌ها به اثرگذاری این مکمل‌ها بر طول مدت‌زمان بستری در افراد مبتلا پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که افرادی که سطح ویتامین D و C خون آن‌ها در حد نرمال بوده است مدت‌زمان کمتری نیازمند بستری بوده و زودتر از سایرین ترخیص شده‌اند.

۱. اقدامات پیشگیرانه ۱-۱۲. مصرف مکمل‌ها

ارزیابی وضعیت اجرایی شدن یا رعایت اقدامات پیشگیرانه که در جدول شماره ۱ خلاصه‌ای از آن‌ها آورده شده است می‌تواند به عنوان یک سیستم هشدار مورد استفاده قرار گیرد. بدین صورت که با اندازه‌گیری‌های دوره‌ای NPIs و ارزیابی وضعیت اقدامات پیشگیرانه در جامعه و با در نظر گرفتن شرایط میزان بروز روزانه و هفتگی بیماری، می‌توان برآورد نمود که وضعیت اپیدمی در جامعه رو به چه سمت و سویی خواهد بود.

۲. سیستم‌های هشدار پیشنهادی ۱-۲. شاخص اقدامات پیشگیرانه

به دلیل وجود مبتلایان بدون علامت (حامل بیماری) و عدم امکانات لازم به‌منظور آزمایش‌های گسترده بر روی جمعیت بالایی از یک جامعه به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه، برآورد دقیق میزان شیوع و ابتلای افراد به کووید-۱۹ در یک جامعه امکان‌پذیر نیست. خوشبختانه مطالعات اپیدمیولوژیکی مبتنی بر فاضلاب، به‌عنوان روشی سریع و قابل‌اعتماد به‌منظور تشخیص سریع گسترش ویروس در جامعه در نظر گرفته شده است. به‌عبارت‌دیگر، آنالیز دقیق و منظم فاضلاب اطلاعات ارزشمندی را برای سنجش چرخش ویروس در میان جمعیت فراهم می‌آورد، زیرا تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، فاضلاب تولیدشده توسط افراد کل یک جامعه را در خود جمع‌آوری و تغلیظ می‌نمایند، بنابراین آنالیز ویروس در آن‌ها، از این جهت که نماینده فاضلاب کل افراد یک جامعه هستند، اطلاعات بسیار مفیدی را در مورد میزان انتشار ویروس در یک جامعه فراهم می‌آورد. این ابزار پایش بر این اصل استوار است که افراد آلوده ویروس را از طریق ادرار و به‌خصوص مدفوع دفع می‌نمایند و ویروس از این طریق به فاضلاب راه می‌یابد. میزان انتشار ویروس منتشرشده از طریق مدفوع در حدود ۱۰۲ تا ۱۰۸ عدد RNA به ازای هر گرم مدفوع است. ویروس می‌تواند ۲-۳ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد در فاضلاب باقی بماند. علاوه بر این RNA ویروس کووید-۱۹ می‌تواند هفته‌ها پس‌ازاینکه دیگر عفونت در نمونه‌های سوآپ دهانی قابل‌شناسایی نیست، در نمونه‌های مدفوع افراد آلوده یافت شود. انتظار می‌رود با پایش مستمر فاضلاب از طریق نمونه‌برداری از نقاط مختلف شبکه فاضلاب و آنالیز کمی ژن‌های هدف در آنالیز qPCR امکان برآورد دقیق افراد مبتلا و متعاقب آن اقدامات پیشگیرانه به‌منظور کاهش انتشار ویروس در جامعه انجام گیرد.

۲. سیستم‌های هشدار پیشنهادی ۲-۲. پایش ویروس در فاضلاب

همواره برآورد تغییرات بروز بیماری‌ها و از همه مهم‌تر پیش‌بینی طغیان‌ها و همه‌گیری‌ها از دغدغه‌های سیستم بهداشتی-درمانی و مدیریتی هر کشوری می‌باشد. بیماری‌های تبادار سیستم تنفسی همچون انواع آنفلوآنزا و کروناها از جمله پیامدهایی هستند که در چند دهه اخیر چالش‌های سلامتی و معیشتی زیادی را برای جمعیت‌های جهان ایجاد نموده‌اند و سیستم‌های بهداشت و درمان کشورها در تلاش برای پیش‌بینی همه‌گیری این بیماری‌ها و آماده‌سازی جامعه و امکانات خود برای رویارویی با این بیماری‌ها هستند. در بسیاری از کشورها مدل‌هایی برای پیش‌بینی بیماری‌ها بر اساس داده‌های داروخانه‌ای اجرایی شده است. مبنی بر جستجوهای انجام‌شده در راستای این پژوهش، تا به حال چنین مطالعه‌ای در ایران انجام نشده است. در بیشتر اوقات در صورت رویداد علائم و نشانه‌های اولیه بیماری‌های واگیر تبادار سیستم تنفسی، مردم یا از طریق درمان خودسرانه و یا از طریق مراجعه به مراکز درمانی و مطب‌های پزشکان درصدد تهیه یکسری داروهای برمی‌آیند که به‌طور معمول در زمان برخورد با این‌گونه بیماری‌ها از طرف درمانگرها و یا متصدیان داروخانه‌ها توصیه می‌شود. از جمله این دسته داروها تب‌برها، آنتی‌بیوتیک‌های وسیع طیف، مسکن‌ها و ضد حساسیت‌ها می‌باشند.

بنابراین در صورت طراحی یک سیستم جمع‌آوری منظم داده‌های داروخانه‌ای بر اساس دسته داروهای نامبرده و استفاده از روش‌های مدل‌سازی می‌توان رویداد همه‌گیری بیماری‌های واگیر تبادار سیستم تنفسی را تا حد زیادی پیش‌بینی نمود.

۲. سیستم‌های هشدار پیشنهادی ۳-۲. فروش دارو در داروخانه‌ها

در کشورهای مختلف مدل‌های مختلفی برای پیش‌بینی همه‌گیری‌ها یا رویداد بیماری‌های نوپدید در حال انجام است که اکثراً مبتنی بر سیستم مراقبت بیماری‌ها می‌باشند. همواره وقتی علائم ناشناخته، جدید یا فراگیری در جامعه شروع می‌شود مردم در مرحله اول به پزشکان عمومی مراجعه می‌کنند. بر اساس بررسی مستندات که انجام شد، تا به حال در هیچ‌جای دنیا سیستمی که بر اساس مراجعه به پزشک عمومی برای پیش‌بینی همه‌گیری بیماری‌های نوپدید یا بازپدید طراحی شود، مشاهده نشده است. بنابراین می‌توان یک سیستم رصد مراجعه به پزشکان عمومی را بر اساس تعداد معدودی علامت بالینی راه‌اندازی کرد و با در نظر گرفتن تغییرات فصلی بیماری‌ها، وقوع همه‌گیری بیماری‌های واگیر یا تغییرات میزان بروز آن‌ها (موج بیماری) را در جامعه پیش‌بینی کرد.

۲. سیستم‌های هشدار پیشنهادی ۴-۲. مراجعه به مطب پزشکان

موارد زیر از جمله پیشنهاداتی است که در جلسات سمپوزیوم تشکیل شده ارائه شده است:

۱. انواع اقدامات می‌تواند در استان‌ها و حتی مناطق مختلف، با سیاست‌های متفاوتی دنبال گردد.
۲. در زمان برنامه‌ریزی برای اقدامات پیشگیرانه باید شرایط روحی، اقتصادی و به‌طور کل تبعیت جامعه مدنظر قرار گیرد.
۳. بهتر است اقدامات پیشگیرانه به‌عنوان شاخصی برای وضعیت جامعه در رابطه با کنترل و پیشگیری بیماری در نظر گرفته شود.
۴. بهتر است اقدامات پیشگیرانه به‌صورت دوره‌ای اندازه‌گیری شوند. اقداماتی همچون پوشیدن ماسک، شستن مرتب دست‌ها و رعایت فاصله اجتماعی در ادارات، مراکز خرید و اماکن عمومی در فواصل دوهفته‌ای (بر اساس دوره کمون بیماری) در جامعه اندازه‌گیری شود. رعایت فاصله اجتماعی و شرایط مناسب تهویه در وسایل نقلیه عمومی در فواصل ماهانه اندازه‌گیری شود.

پیشنهادات

روش‌ها و اقدامات زیادی در راستای کنترل و پیشگیری در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ اجرایی شده است که در این گزاره برگ مهم‌ترین آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. هیچ‌کدام از اقدامات پیشگیرانه مورد بررسی به‌تنهایی قابلیت پیشگیری و کنترل انتشار بیماری را ندارند و هیچ موردی هم از بین آن‌ها یافت نمی‌شود که بتوان گفت کاملاً بی‌اثر است. اما براساس مرور متون و بررسی‌های انجام‌شده و همچنین همفکری اساتید در دو جلسه سمپوزیوم برگزارشده، به این نتیجه رسیدیم که مهم‌ترین اقدامات را می‌توان استفاده از ماسک، lockdown یا قرنطینه کامل جمعیتی و شستشوی دست‌ها، تهویه مطلوب و در یک سطح بالاتر ترکیبی از انواع اقدامات پیشگیرانه با توجه به شرایط جامعه تا زمان پوشش حداکثری واکسیناسیون معرفی نمود. در این بررسی به دلایلی برخی از محدودیت‌ها قابلیت بررسی همه اقدامات پیشگیرانه وجود نداشت. از جمله مواردی که خارج از لیست موارد بررسی‌شده در این گزاره برگ هستند می‌توان به اقداماتی همچون افزایش تعداد کارکنان بهداشتی و درمانی، ارزیابی و کنترل کیفیت وسایل و تجهیزات مورد استفاده در اقدامات پیشگیرانه و کنترل تردهای شبانه اشاره نمود.

نتیجه‌گیری

1. WHO. Coronavirus Disease (COVID 19) Events as they Happen. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>.
2. Li Y, Liang M, Gao L, Ahmed MA, Uy JP, Cheng C, Zhou Q, Sun C. Face masks to prevent transmission of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. American Journal of Infection Control. 2020 Dec 19.
3. Lahiri A, Jha SS, Bhattacharya S, Ray S, Chakraborty A. Effectiveness of preventive measures against COVID-19: A systematic review of In Silico modeling studies in indian context. Indian journal of public health. 2020 Jun 1;64(6):156.
4. Khalil MM, Alam MM, Arefin MK, Chowdhury MR, Huq MR, Chowdhury JA, Khan AM. Role of personal protective measures in prevention of COVID-19 spread among physicians in Bangladesh: a multicenter cross-sectional comparative study. SN comprehensive clinical medicine. 2020 Oct;2(10):1733-9.
5. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ, El-harakeh A, Bognanni A, Lotfi T, Loeb M, Hajizadeh A. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. The lancet. 2020 Jun 27;395(10242):1973-87.
6. Cauchemez S, Kiem CT, Paireau J, Rolland P, Fontanet A. Lockdown impact on COVID-19 epidemics in regions across metropolitan France. The Lancet. 2020 Oct 10;396(10257):1068-9.
7. Sun C, Zhai Z. The efficacy of social distance and ventilation effectiveness in preventing COVID-19 transmission. Sustainable cities and society. 2020 Nov 1;62:102390.
8. Science Brief: SARS-CoV-2 and Surface (Fomite) Transmission for Indoor Community Environments | CDC, (n.d.). Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/science-and-research/surface-transmission.html>
9. Alison Lacombe, Irwin Quintela, Yen-te Liao, Vivian C. H. Wu, Food safety lessons learned from the COVID-19 pandemic, JOURNAL OF FOOD SAFETY, 2020.
10. Nyuk Ling Ma a,b, Wanxi Peng a, Chin Fhong Soon c, Muhamad Fairus Noor Hassim b, Suzana Misbah b, Zaidah Rahmat d,e, Wilson Thau Lym Yong f, Christian Sonne g,a, Covid-19 pandemic in the lens of food safety and security, Environmental Research, 2021
11. Hastie CE, Mackay DF, Ho F, Celis-Morales CA, Katikireddi SV, Niedzwiedz CL, Jani BD, Welsh P, Mair FS, Gray SR, O'Donnell CA. Vitamin D concentrations and COVID-19 infection in UK Biobank. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. 2020 Jul 1;14(4):561-5.
12. Guo M, Xu P, Xiao T, He R, Dai M, Zhang Y. Review and comparison of HVAC operation guidelines in different countries during the COVID-19 pandemic. Building and Environment. 2020 Oct 11:107368.
13. World Health Organization. Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19.
14. Dollard P, Griffin I, Berro A, Cohen NJ, Singler K, Haber Y, de la Motte Hurst C, Stolp A, Atti S, Hausman L, Shockey CE. Risk assessment and management of COVID-19 among travelers arriving at designated US Airports, January 17–September 13, 2020. Morbidity and Mortality Weekly Report. 2020 Nov 13;69(45):1681.
15. Dickens BL, Koo JR, Lim JT, Sun H, Clapham HE, Wilder-Smith A, Cook AR. Strategies at points of entry to reduce importation risk of COVID-19 cases and reopen travel. Journal of travel medicine. 2020 Dec;27(8):taaa141.
16. Kumari P, Dembra S, Dembra P, Bhawna F, Gul A, Ali B, Sohail H, Kumar B, Memon MK, Rizwan A. The role of vitamin C as adjuvant therapy in COVID-19. Cureus. 2020 Nov;12(11).
17. Amirian ES. Potential fecal transmission of SARS-CoV-2: Current evidence and implications for public health. International journal of infectious diseases. 2020 Jun 1;95:363-70.
18. Medema G, Heijnen L, Elsinga G, Italiaander R, Brouwer A. Presence of SARS-Coronavirus-2 RNA in sewage and correlation with reported COVID-19 prevalence in the early stage of the epidemic in the Netherlands. Environmental Science & Technology Letters. 2020 May 20;7(7):511-6.
19. Pivette M, Mueller JE, Crépey P, Bar-Hen A. Drug sales data analysis for outbreak detection of infectious diseases: a systematic literature review. BMC infectious diseases. 2014 Dec;14(1):1-4.

منابع

همکاران: دکتر عباس آقائی (اپیدمیولوژی)، دکتر رضا رضایی (بهداشت محیط)، دکتر خالد رحمانی (اپیدمیولوژی)، دکتر ابراهیم درویشی (بهداشت حرفه‌ای)، دکتر آرزو یاری (سلامت در بلایا و فوریت‌ها)، دکتر سعید دهستانی (بهداشت محیط)، دکتر شادیه محمدی (بهداشت مواد غذایی)، دکتر پروانه تیموری (آموزش بهداشت و ارتقا سلامت)، دکتر سوسن عباس پناه (داروساز)، دکتر فریده مصطفوی (اپیدمیولوژی)