



جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

راهنمای گام دوم مبارزه با کووید-۱۹ (کرونا ویروس) بهداشت دستگاه های تهویه در وسایل حمل و نقل عمومی



معاونت بهداشت

نسخه اول - تیر ۱۳۹۹

کد ۳۰۶/۲۰۱

فهرست

۲	.....مقدمه
۳	.....تهویه در خودروهای شخصی
۳	.....تهویه در تاکسی و ون شهری و برون شهری
۴	.....تهویه در اتوبوس های شهری، برون شهری و بی آر تی
۵	.....تهویه در مترو (قطار شهری)
۶	.....تهویه در قطارهای برون شهری
۷	.....تهویه در هواپیما
۷	.....نکاتی در خصوص فیلترهای وسایل حمل و نقل عمومی و گندزدایی هوا
۷	.....تغییر در فیلترها
۸	.....گندزدایی وسایل حمل و نقل عمومی با استفاده از نور UV-C
۹	.....پیوست ۱: نکات مهم در پیشگیری از کرونا ویروس

مقدمه

با توجه به آخرین شواهد، انتقال ویروس سارس کرونا (کووید-۱۹) از انسان به انسان از طریق سرفه، عطسه، صحبت کردن، تخلیه ترشحات بینی و دهان می باشد. این ویروس می تواند در فاصله ۱ تا ۲ متری از طریق سرفه یا عطسه منتقل شود. تعداد ذرات آلوده ای که از این مسیرها از بدن فرد ناقل بیماری خارج می شوند، بنا بر نوع و شرایط انتقال از ۱۰ تا صدها هزار ذره آلوده متغیر است. راه دیگر انتقال تماس دستها با محیط و سطوح آلوده به ویروس مانند تجهیزات، دستگیره دربها، میز و صندلی، شیرآلات، نرده پلهها، پریز و کلیدهای برق و کلیه وسایلی است که به طور عمومی و مشترک استفاده می شوند شامل اسکناس، اسناد و مدارک دست به دست شده و نظایر آن. بنابراین حائز اهمیت است پس از تماس با هر فرد یا اشیاء مشکوک دست و صورت با آب و صابون شستشو گردد.

از آنجایی که ویروس کووید ۱۹ از طریق عطسه، سرفه و حتی صحبت کردن از فرد آلوده می تواند به فضای اطراف آن منتشر شود، تهویه هوا یکی از ملزومات جلوگیری از انتقال ویروس می باشد. تعداد پاتوژن ها و عوامل بیماریزا در فضاهای محصور می تواند به میزان قابل توجهی افزایش یابند. بنابراین تهویه منظم و مناسب خطر عفونت را کاهش می دهد و تأمین هوای تازه یا افزایش مقدار هوای تازه یک اقدام ارزشمند در جهت کنترل عفونت ها می باشد.

فیلترهای مورد استفاده در دستگاههای خنک کننده وسایل نقلیه اغلب کارایی حذف ویروس را ندارند و فقط فیلتر های نوع هپا این توانایی را دارند که امکان نصب این نوع فیلترها در هر وسیله نقلیه ای وجود ندارد. کولرها هوای داخل کابین را به جریان می اندازند و با جذب رطوبت و گرمای محیط هوا را خنک می کنند؛ در واقع هوای داخل محیط را به گردش در می آورند. همانطور که اشاره شد انتقال ویروس کرونا عمدتاً از طریق قطرات تنفسی صورت می گیرد و این قطرات به دلیل وزن بالا به سمت پایین حرکت می کنند هوایی که کولر جابجا می کند ممکن است منجر به جابجایی ویروس شود.

طبق توصیه انجمن سرمایش و گرمایش آمریکا فضاهای بدون تهویه ممکن است ایجاد استرس حرارتی نموده و باعث کاهش مقاومت افراد به عفونت شود و بنابراین عدم استفاده از وسایل خنک کننده هوا برای جلوگیری از انتشار ویروس پیشنهاد نمی شود اما تهویه به تنهایی قادر به پوشش دادن همه جنبه های کنترل بیماری نیست. امید است در کنار رعایت توصیه های بهداشتی از قبیل فاصله گذاری اجتماعی،

راهنمای گام دوم مبارزه با کووید-۱۹ (کرونا ویروس) بهداشت دستگاههای تهویه در وسایل حمل و نقل عمومی

استفاده از ماسک، شستن و ضدعفونی دست، گندزدایی سطوح و راهکارهای ارائه شده در این راهنما بمنظور تهویه مناسب ناوگان حمل و نقل عمومی، خطر انتقال ویروس را به حداقل ممکن برسانیم.

تهویه در خودروهای شخصی

در صورتی که خودرو تک سرنشین باشد می تواند از سیستم های تهویه مطبوع و خنک کننده خودرو استفاده نماید، اجبار به استفاده از ماسک نمی باشد در صورتی که دارای چندین سرنشین می باشد می بایست موارد ذیل در استفاده از سیستم تهویه خودرو در نظر گرفته شود:

۱- استفاده از ماسک برای همه افراد (راننده و سرنشینان) ضروری می باشد.

۲- در خودرو بدون شیشه باز شونده، کولر و سیستم تهویه باید مرتب مورد بررسی قرار گیرد تا به صورت مناسبی کار کنند و با توجه به گرم شدن هوا، سرنشینان راحت تر از ماسک استفاده کنند و تهویه کافی فراهم شود حتی الامکان از روش های چرخش داخلی استفاده نشود و فقط در زمانی که خودرو مجهز به فیلتر های مناسب (مثل هپا) می باشد گردش داخلی هوا باعث تمیز شدن هوا می شود.

۳- تهویه کافی باید در خودرو فراهم شود در صورت تحمل سرنشینان جهت تهویه به جای کولر از پایین کشیدن شیشه های خودرو استفاده شود.

۴- در زمان استفاده از کولر می توان به میزان اندکی یک یا دو شیشه خودرو پایین کشیده شود و یا برای فاصله زمانی مشخصی شیشه خودرو پایین کشیده شود تا هوای داخل تهویه گردد.

۵- در صورت استفاده از کولر بهتر است دریچه های کولر طوری تنظیم گردد تا باد مستقیم به طرف افراد پرتاب نشود.

تهویه در تاکسی و ون شهری و برون شهری

۱- استفاده از ماسک برای همه افراد (راننده و مسافر) ضروری می باشد.

۲- در ون های بدون شیشه باز شونده، کولر و سیستم تهویه باید مرتب مورد بررسی قرار گیرد تا به صورت مناسبی کار کنند و با توجه به گرم شدن هوا، شهروندان راحت تر از ماسک استفاده کنند و تهویه کافی فراهم شود حتی الامکان از روش های چرخش داخلی استفاده نشود و فقط در زمانی که خودرو مجهز به فیلتر های مناسب (مثل هپا) می باشد گردش داخلی هوا باعث تمیز شدن هوا می شود.

راهنمای گام دوم مبارزه با کووید-۱۹ (کرونا ویروس) بهداشت دستگاههای تهویه در وسایل حمل و نقل عمومی

- ۳- تهویه کافی باید در خودرو فراهم شود در صورت تحمل مسافری جهت تهویه به جای کولر از پایین کشیدن شیشه های خودرو استفاده شود.
- ۴- در زمان استفاده از کولر می توان به میزان اندکی یک یا دو شیشه خودرو پایین کشیده شود و یا برای فاصله زمانی مشخصی شیشه خودرو پایین کشیده شود تا هوای داخل تاکسی یا ون تهویه گردد.
- ۵- در صورت استفاده از کولر بهتر است دریچه های کولر طوری تنظیم گردد تا باد مستقیم به طرف افراد پرتاب نشود.

تهویه در اتوبوس های شهری، برون شهری و بی آر تی

بدیهی است که افزایش ورود و جریان هوای بیرون و به حداقل رساندن چرخش داخلی، خطرات مربوط به چرخش عوامل بیماری زا در وسایل حمل و نقل را کاهش می دهد، فیلتر های استفاده شده در سیستم های تهویه این گونه وسایل معمولاً توانایی حذف ویروس را ندارند ولی توانایی حذف ذرات بزرگ تر را دارند تنها فیلترهای هپا توانایی جداسازی ویروس ها را دارند که ممکن است هر وسیله ای مجهز به چنین سیستمی نباشد. نکات مهم در جلوگیری از انتقال بیماری و ایجاد تهویه مناسب در این سیستم ها به شرح ذیل می باشد:

- ۱- استفاده از ماسک برای همه افراد در وسایل حمل و نقل عمومی الزامی می باشد.
- ۲- در صورت وجود کولر در این اتوبوس ها کارایی آن بررسی شود تا به صورت مناسبی کار کنند و با توجه به گرم شدن هوا، شهروندان راحت تر از ماسک استفاده کنند.
- ۳- در زمان روشن بودن کولر دریچه ها به میزان کمی باز گذاشته شود (چرخش هوای خنک توسط دستگاهها باید با ورودی هوای آزاد از طریق پنجره کمی باز انجام شود و به گونه ای هوا در جریان قرار داشته باشد).
- ۴- بهتر است دریچه های کولر طوری تنظیم گردد تا باد مستقیم به طرف افراد پرتاب نشود.
- ۵- در صورتی که هیچگونه دریچه ای برای تبادل هوا با بیرون در اتوبوس وجود ندارد فاصله گذاری بین افراد در اتوبوس بیشتر شود و از راه هایی مثل نشان گذاری و علائم هشدار دهنده در اتوبوس برای رعایت فاصله استفاده شود و همه مسافران ملزم به استفاده از ماسک های مناسب می باشند و دریچه سمت راننده نیز باز گذاشته شود.
- ۶- خاموش کردن سیستم های تهویه در اتوبوس های بدون دریچه به دلیل عدم تامین هوا از بیرون توصیه نمی شود.

راهنمای گام دوم مبارزه با کووید-۱۹ (کرونا ویروس) بهداشت دستگاههای تهویه در وسایل حمل و نقل عمومی

- ۷- بهترین سرعت دستگاه ها را انتخاب گردد (با توجه به شرایط در صورتی که فقط گردش داخلی صورت می گیرد بهتر است سرعت فن را بالا انتخاب شود تا هوای در گردش با شدت کمتری در محیط جریان یابد و سرعت حرکت فن را در آرامترین حالت قرار دهید.
- ۸- کنترل تهویه بر مبنای تقاضا (که برای صرفه جویی در مصرف انرژی به کار می رود) به طور معمول در این وسایل نقلیه وجود ندارد، در صورت وجود چنین سیستم هایی باید تنظیم شود تا حداکثر تهویه مطابق با تنظیمات تولید کننده فراهم شود.
- ۹- در اتوبوس هایی که تعداد زیادی دریچه بازشونده وجود دارد می توان در صورت تحمل مسافران از کولر استفاده نشود و دریچه ها به صورت حداکثری باز شوند که می تواند جریان هوا را تا حد زیادی افزایش دهد.
- ۱۰- علاوه بر فضای داخلی کابین، دریچه ها و فیلتر های موجود در دستگاه تهویه این وسایل روزانه تمیز و گندزدایی شوند.

تهویه در مترو (قطار شهری)

در مترو (قطار شهری) به دلیل وجود تعداد مسافر بیشتر فاصله گذاری نسبت به قطارهای برون شهری وضعیت مناسبی ندارد. موارد ذیل جهت کاهش انتقال عفونت و تهویه بهتر در این گونه قطارها توصیه می شود:

- ۱- استفاده از ماسک برای همه افراد در وسایل حمل و نقل عمومی ضروری می باشد.
- ۲- کولر و سیستم تهویه باید مرتب مورد بررسی قرار گیرد تا به صورت مناسبی کار کنند و با توجه به گرم شدن هوا، شهروندان راحت تر از ماسک استفاده کنند و تهویه کافی فراهم شود.
- ۳- در زمان روشن بودن کولر دریچه های مابین مترو به میزان کمی باز گذاشته شود (چرخش هوای خنک توسط دستگاهها باید با ورودی هوای آزاد از طریق پنجره کمی باز انجام شود و به گونه ای هوا در جریان قرار داشته باشد).
- ۴- بهتر است دریچه های کولر طوری تنظیم گردد تا باد مستقیم به طرف افراد پرتاب نشود.
- ۵- در صورتی که هیچگونه دریچه ای برای تبادل هوا با بیرون وجود ندارد فاصله گذاری بین افراد بیشتر شود و از راه هایی مثل نشان گذاری و علائم هشدار دهنده برای رعایت فاصله استفاده شود و همه مسافران ملزم به استفاده از ماسک های مناسب (ماسک پزشکی) می باشند.

راهنمای گام دوم مبارزه با کووید-۱۹ (کرونا ویروس) بهداشت دستگاههای تهویه در وسایل حمل و نقل عمومی

- ۶- در صورت وجود سیستم های تهویه مطبوع باید طوری تنظیم شود تا حداکثر جریان های تهویه مطابق با تنظیمات تولید کننده فراهم شود. خاموش کردن سیستم های تهویه مطبوع به هیچ عنوان توصیه نمی شود.
- ۷- کنترل تهویه بر مبنای تقاضا (که برای صرفه جویی در مصرف انرژی می باشد)، باید طوری تنظیم شود تا حداکثر تهویه مطابق با تنظیمات تولید کننده فراهم شود.
- ۸- علاوه بر فضای داخلی کابین، دریچه ها و فیلتر های موجود در دستگاه تهویه این وسایل روزانه تمیز و گندزدایی شوند.

تهویه در قطارهای برون شهری

- در قطارهای برون شهری به دلیل وجود تعداد مسافر کمتر فاصله گذاری نسبت به قطارهای شهری به نحو بهتری انجام می گیرد ولی نکته مهم در مورد آن زمان طولانی تر مسافران در قطار می باشد بدیهی است که افزایش ورود و جریان هوای بیرون و به حداقل رساندن چرخش داخلی، خطرات مربوط به چرخش عوامل بیماری زا در وسایل حمل و نقل را کاهش می دهد. موارد ذیل جهت کاهش انتقال عفونت و تهویه بهتر در این گونه قطارها توصیه می شود:
- ۱- در هنگام تردد بین واگن ها و استفاده از سرویس های بهداشتی از ماسک استفاده شود.
 - ۲- فیلترهای دستگاه تهویه به دفعات بیشتری و بعد از هر مسافرت شسته و گندزدایی شوند.
 - ۳- به دلیل اینکه باز گذاشتن درب های کابین شخصی مسافران می تواند باعث ورود هوا از سایر کابین ها و یا راهرو به کابین خصوصی مسافری شود ترجیحا در زمان مسافرت بسته باشد.
 - ۴- جهت تامین هوای آزاد دریچه های راهروها در زمان مسافرت در فصل تابستان می تواند باز باشد.
 - ۵- دما کابین مسافران بین ۲۴ تا ۳۰ درجه سانتی گراد و رطوبت بین ۴۰ تا ۷۰ درصد تنظیم شود.
 - ۶- جهت تهویه بهتر هوا در سرویس بهداشتی، حداقل ۵ دقیقه بین هر بار استفاده درب بسته باشد.
 - ۷- کنترل تهویه بر مبنای تقاضا (که برای صرفه جویی در مصرف انرژی می باشد)، باید طوری تنظیم شود تا حداکثر تهویه مطابق با تنظیمات تولید کننده فراهم شود.
 - ۸- پس از تایید حضور فرد مبتلا یا مشکوک به کرونا در کابین های قطار بین شهری، در صورت امکان فیلترها باید تعویض و کانال ها تمیز و گندزدایی شوند.

تهویه در هواپیما

کابین های هواپیما دارای میزان تهویه بالایی هستند که قطرات موجود در هوا را به سرعت از بین می برد و مدت زمان قرار گرفتن در معرض (از انتشار یک بار به عنوان مثال سرفه) به حداقل می رساند. اساساً تمام هواپیماها از فیلتراسیون هپا در هوای چرخشی استفاده می کنند. نکته مهم این است که کابین نه تنها مقدار مناسبی از هوا را تأمین می کند بلکه به طور یکنواخت در کل کابین نیز توزیع می شود. اما به دلیل فضای محدود هواپیما، آلودگی های موجود در هوا از جمله قطرات حاوی ویروس، در صورت عدم وجود تهویه مناسب می توانند طی مدت زمان ۵ دقیقه به سرعت منتشر شود. بنابراین از هرگونه کاهش جریان هوای در طول مدت پرواز، مسافرگیری باید جلوگیری گردد. موارد ذیل جهت کاهش انتقال عفونت و تهویه بهتر در هواپیما توصیه می شود:

- ۱- استفاده از ماسک برای همه افراد در کابین هواپیما ضروری می باشد.
- ۲- هواپیماها با فیلترهای چرخشی هپا باید با استفاده از سیستم چرخش روشن به منظور به حداکثر رساندن فیلتر هوای کابین، طبق مشخصات تولیدکننده، کار کنند.
- ۳- اندازه گیری جریان هوا باید در طول کابین انجام شود تا تأیید شود که هوا به درستی توزیع می شود و اقدامات اصلاحی در صورت نیاز انجام شود.
- ۴- هرگونه مشکل در سیستم کنترل محیطی هواپیما ممکن است جریان هوا را کاهش دهد و اثر بخشی آن در کاهش انتقال بیماری کاهش یابد.
- ۵- برخی از فعالیتهای عادی که نیاز به خاموش شدن تهویه است، در زمانی صورت گیرد که مسافر در کابین نباشد.
- ۶- در صورت امکان تامین رطوبت (۴۰ تا ۶۰) درصد توصیه می شود (با در نظر گرفتن شرایط ایمنی هواپیما) اکثریت قریب به اتفاق هواپیماهای هواپیمایی قابلیت تنظیم رطوبت ندارند.
- ۷- هرگونه تغییر در عملکرد سیستم HVAC فقط باید با مشورت متخصصان دارای مجوز، گواهینامه یا صلاحیت مناسب انجام شود.
- ۸- جهت تهویه بهتر هوا در سرویس بهداشتی، حداقل ۵ دقیقه بین هر بار استفاده درب بسته باشد.

نکاتی در خصوص فیلترهای وسایل حمل و نقل عمومی و گذر دایمی هوا

تغییر در فیلترها

- ۱- جایگزینی فیلتر با کارایی سطح پایین با فیلترهای سطح بالاتر مانند فیلترهای نوع HEPA به صورت کارشناسی نشده می تواند به تجهیزات HVAC آسیب برساند هرگونه تغییر و تعویض فیلترها باید کارشناسی شده باشد و هر نوع تغییر فیلتر باید با سازنده سیستم هماهنگ باشد

راهنمای گام دوم مبارزه با کووید-۱۹ (کرونا ویروس) بهداشت دستگاههای تهویه در وسایل حمل و نقل عمومی

۲- مطمئن شوید که قبل و بعد از استفاده از فیلترها جریان هوا قابل قبول باشد. زیرا کاهش جریان هوا می تواند باعث یخ زدن سیم پیچ، عدم تعادل / جریان هوای نامناسب و عملکرد نامناسب دستگاه شود.

۳- تعویض فیلتر باید با روش های مناسب صورت گیرد.

۴- مطمئن شوید که فیلترها از بین نرفته اند و برای تعویض آن دیر نشده است.

۵- مجاری گذر هوا و دیفیوزرها را به طور مرتب تمیز کنید.

۶- پس از تایید وجود یک فرد مبتلا یا مشکوک به کرونا، فیلترها باید تعویض شوند و محل و کانالها تمیز و گندزدایی شوند.

گندزدایی وسایل حمل و نقل عمومی با استفاده از نور UV-C

۱- لامپ های گندزدای ماورابنفش با طول موج نور UV-C به عنوان یک سیستم گندزدا در برنامه های کنترلی بی شماری مورد استفاده قرار می گیرد اما در این جا توصیه نمی شود.

۲- لامپ های گندزدای ماورابنفش با طول موج نور UV-C همچنین می تواند باعث تجزیه مواد حساس به نور شود و مواجهه مستقیم با آن برای انسان مضر است.

۳- در صورت استفاده از لامپ های چراغ های ماوراء بنفش نصب باید طبق توصیه های ایمنی و مطابق دستور سازنده و طراحی شده صورت گیرد.

پیوست ۱: نکات مهم در پیشگیری از کرونا ویروس

✓ هنگام عطسه و سرفه، دهان و بینی خود را با دستمال کاغذی بپوشانید و دستمال را در سطل زباله بیندازید؛



✓ اگر علائم سرماخوردگی دارید در منزل استراحت کنید؛

✓ ویروس‌ها در هوای سرد و خشک انتقال سریع‌تری دارند و باید هوای محیط مرطوب نگه‌داشته شود؛

✓ سطوحی که در تماس مکرر با آن هستید را گندزدایی نمایید؛



✓ سیستم ایمنی خود را با مصرف میوه و سبزیجات تازه تقویت نمایید؛



✓ به اطرافیان خود آموزش دهید؛

✓ قبل از خوردن و آشامیدن دست‌های خود را تا بالای مچ به مدت حداقل ۲۰ ثانیه با آب و صابون مایع بشوید و در صورت عدم دسترسی به آب سالم از مواد ضدعفونی‌کننده بر پایه الکل استفاده نمایید؛



✓ از تماس با افرادی که مریض هستند خودداری کنید. از روبوسی و دست‌دادن با افراد دیگر بپرهیزید (فاصله ۱ تا ۲ متر از افراد بیمار حفظ شود)؛



✓ افراد بیمار و مشکوک حتماً از ماسک استفاده نمایند؛



✓ از دست‌زدن به چشم، بینی و دهان خودداری کنید؛

