



وزارت بهداشت و علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی تبریز



COVID-19

یکشنبه

۲۸ اردیبهشت ۹۹

ساعت ۹ صبح

زمان ارائه سوالات از طرف مشارکت کنندگان: ۱۰ الی ۲۰

زمان پاسخ دهی به سوالات: ۲۱ الی ۲۲

ژورنال کلاب محتوایی پرستاری به صورت مجازی

بررسی مبتنی بر شواهد استفاده از ماسک‌ها در پاندمی ویروس کرونا

پانل اول: ماسک‌های تنفسی چند نوع هستند و هر کدام از آنها چه کاربردی دارند؟

دکتر محمد خواجه گودری

دکتری پرستاری، دانشکده پرستاری و
مامایی تبریز



دکتر وحید زمان زاده

دبیر علمی ژورنال کلاب
استاد و عضو هیئت علمی دانشکده
پرستاری و مامایی تبریز



فرزانه باقریه

دانشجوی دکتری پرستاری،
دانشکده پرستاری و مامایی تبریز



دکتر الناز اصغری

استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده
پرستاری و مامایی تبریز



گروه هدف: دانشجویان کارشناسی ارشد و کارشناسی (پرستاری، مامایی، اتاق عمل و)

<https://t.me/nursesandcovid>

همراه پرستاران در کرونا

حمایت علمی محنوی اجتماعی مفاظتی از پرستاران در کرونا

@nursesandcovid

Journal Watch (First Panel):

پاسخ به سوالات و شواهد مبتنی بر پژوهش

سوالات

- ۱- ماسک‌های تنفسی چند نوع هستند و هر کدام از آنها چه کاربردی دارند؟
- ۲- رسیپراتورها و ماسک‌های تنفسی چه کاربردی دارند؟
- ۳- تفاوت رسیپراتور N95 با ماسک‌های جراحی چیست؟
- ۴- تفاوت رسیپراتور N95 و FFP2 چیست؟
- ۵- در ماسک‌های سه لایه رنگی، کدام رنگ باید بیرون قرار بگیرد؟
- ۶- ماسک‌های کاغذی و پارچه‌ای برای پیشگیری از چه نوع آلودگی موثر هستند؟
- ۷- تست انطباق در رسیپراتورها چگونه انجام باید بگیرد؟
- ۸- چه عواملی مانع از فیت کامل رسیپراتورها می‌شود؟
- ۹- لایه‌های ماسک‌های جراحی از جنس چیست؟
- ۱۰- لایه‌های تشکیل دهنده ماسک N95 چیست؟ این لایه‌ها چه کاربردی دارند؟
- ۱۱- ماسک‌ها و رسیپراتورهای ساخته شده در ایران چه استانداردهایی باید داشته باشند؟ چگونه باید ماسک فیک و اصل را تشخیص داد؟
- ۱۲- تفاوت سوپاپ با فیلتر در رسیپراتورها چیست؟
- ۱۳- آیا این موضوع درست است که بیماران از ماسک فیلتردار نباید استفاده کنند؟
- ۱۴- آیا امکان تمیز و ضدعفونی کردن رسیپراتورها با اشعه، مواد شیمیایی، گندزدا، امواج میکروویو و یا اتوکلاو وجود دارد؟

دبیر علمی ژورنال کلاب: دکتر وحید زمان زاده (استاد)

اعضای پانل: دکتر محمد خواجه گودری (دکترای پرستاری)، دکتر الناز اصغری (استادیار)، فرزانه باقریه (دانشجوی دکترای پرستاری)

جمع بندی مستندات و بحث‌ها: فرزانه باقریه (دانشجوی دکترای پرستاری)

طراحی و تنظیم: تُکَم کیانیان (دانشجوی دکترای پرستاری)

ماسک‌های تنفسی چند نوع هستند؟ هر کدام از آنها چه کاربردی دارند؟



در زبان انگلیسی دو کلمه respirator و mask وجود دارد که در زبان فارسی هر دو ماسک ترجمه شده است. منظور از respirator ها ماسک های فیلتر دار است. برخی از تفاوت های مهم در جدول زیر اشاره شده است:

هدف	رِسپیراتور	ماسک
رِسپیراتورها سیستم تنفسی را از قرار گرفتن در معرض آئروسول‌های بیولوژیکی مانند ویروس‌ها، باکتری‌ها محافظت می کنند.	ماسک‌ها به عنوان مانع در برابر قطرات تنفسی از طریق عطسه و سرفه هستند.	
انطباق با صورت	رِسپیراتورها به گونه ای طراحی شده اند که کاملاً در صورت فرد محکم چسبیده می شود و افراد باید از مدل و اندازه مناسب استفاده کنند.	ماسک‌ها به گونه ای طراحی نشده‌اند که محکم به صورت فرد بچسبند.
فیلتراسیون	رِسپیراتورها قدرت فیلتر کردن هوای تنفسی را دارند. حداقل فیلتراسیون رِسپیراتورها ۹۵ درصد است.	ماسک‌ها، به طور موثر ذرات کوچک هوا را فیلتر نمی کنند.

رسپیراتورها و ماسک‌های تنفسی چه کاربردی دارند؟



رسپیراتورها:

رسپیراتورها به منظور پوشش‌دهی کامل صورت طراحی شده‌اند و کامل به صورت می‌چسبند. بنابراین با امنیت بیشتر روی صورت و پوست قرار می‌گیرند. آنها قادر هستند هوای تنفسی شده و یا به عبارت دیگر ذرات موجود در هوا را فیلتر کنند.

نکات بسیار مهم:

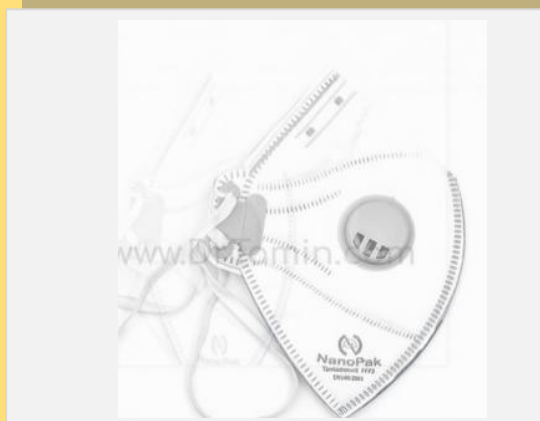
- ✓ این ماسک‌ها دارای سوپاپ و فیلتر هستند. بعضاً تصور می‌شود که سوپاپ همان فیلتر است. اما سوپاپ شیر بازدمی است که هنگام دم بسته و هنگام بازدم باز می‌شود.
- ✓ کار سوپاپ خروج راحت‌تر هوای بازدمی است که سبب کاهش تجمع هوای بازدمی و رطوبت در هوای ناحیه تنفسی می‌شود. بنابراین هوای بازدم بدون فیلتر شدن از طریق سوپاپ خارج می‌شود.
- ✓ در صورت نقص در سوپاپ آلودگی بدون عبور از فیلتر ماسک وارد ناحیه تنفسی شده و سلامت فرد را به خطر می‌اندازد بنابراین باید دقت کرد سوپاپ رسپیراتورها تغییر شکل نداده باشند و لایه ژلاتینی یا لاستیکی آنها سالم باشد.

رئسپراتورها و ماسک‌های تنفسی چه کاربردی دارند؟



رئسپراتورهای FFP (Filtering Face Piece)

مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۸۰ درصد	FFP1
مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۴ درصد	FFP2
مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۹ درصد	FFP3



رئسپراتورها و ماسک‌های تنفسی چه کاربردی دارند؟



رئسپراتورهای N ، R و P که با استانداردهای NIOSH* طبقه‌بندی شده‌اند:

رئسپراتورهای N (non-resistant to oil)

N95	مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۵ درصد - غیر مقاوم نسبت به روغن
N99	مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۹ درصد - غیر مقاوم نسبت به روغن
N100	مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۹/۹۷ درصد - غیر مقاوم نسبت به روغن

رئسپراتورهای R (resistant to oil)

R95	مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۵ درصد - مقاوم نسبت به روغن تا حداکثر ۸ ساعت
R99	مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۹ درصد - مقاوم نسبت به روغن تا حداکثر ۸ ساعت
R100	مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۹/۹۷ درصد - مقاوم نسبت به روغن تا حداکثر ۸ ساعت

رئسپراتورهای P (oil proof)

P95	مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۵ درصد - به شدت مقاوم نسبت به روغن
P99	مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۹ درصد - به شدت مقاوم نسبت به روغن
P100	مناسب برای ذرات بزرگتر از ۰/۳ میکرون با فیلتراسیون ۹۹/۹۷ درصد - به شدت مقاوم نسبت به روغن

* انستیتوی ملی سلامت و ایمنی کار آمریکا (Occupational Safety and Health)

رئسپراتورها و ماسک‌های تنفسی چه کاربردی دارند؟



ماسک‌ها:



ماسک‌های پزشکی / طبی / جراحی

این ماسک‌ها سه لایه هستند لایه بیرونی مسدود کننده آب برای جلوگیری از ورود قطرات به ماسک است. لایه میانی فیلتر است. لایه داخلی جذب کننده رطوبت حاصل از هوای تنفسی است.



ماسک‌های معمولی دولایه

محافظت یک طرفه برای جلوگیری از خروج مایعات بدن و ورود آنها به هوا ایجاد می کنند و برای جلوگیری از ورود ذرات تنفسی ناشی از سرفه و عطسه طراحی شده‌اند.



ماسک‌های کربن دار یا کربن اکتیو

در این ماسک‌ها لایه‌هایی از کربن فعال شده وجود دارد که در مقابل گازها و بخارات حفاظت ایجاد می کند و باعث می شود بوی آلودگی‌ها و گازهای مضر هوا به داخل ماسک نفوذ نکند.



تفاوت رسپراتور N95 با ماسک‌های جراحی چیست؟

ماسک‌های جراحی ذرات کوچک موجود در هوا را مانند رسپراتورها به طور موثر فیلتر نمی‌کنند و از نشتی ناشی از لبه‌های ماسک، هنگام نفس کشیدن کاربران جلوگیری نمی‌کنند. به عبارت دیگر رسپراتور N95 با امنیت بیشتری روی صورت و پوست قرار می‌گیرد و قادر است ذرات موجود در هوا به طور موثر فیلتر کند.

تفاوت رسپراتور N95 و ماسک جراحی		
کاربرد	رسپراتور N95	ماسک‌های جراحی
	مناسب برای ذرات بزرگتر از 0.3 میکرون با فیلتراسیون 95%	فقط ترشحات و قطرات بزرگ منشتر شده را فیلتر می‌کنند (ذرات کوچک معلق در هوا را به مانند رسپراتورهای N95 فیلتر نمی‌کنند)
نیاز به انطباق صورت	چسبان (tight fit) - نیاز به آزمون انطباق دارد	غیر چسبان (loose fit) - نیاز به آزمون انطباق ندارد
لایه‌های تشکیل دهنده	به ترتیب از داخل به خارج: اسپان باند آب دوست - ملت بلون - کربن - اسپان باند آب گریز	به ترتیب از داخل به خارج: اسپان باند آب دوست - ملت بلون - اسپان باند آب گریز

تفاوت رسیپراتور N95 و FFP2 چیست؟



- ✓ رسیپراتورهای N95 حداقل ۹۵ درصد ذرات معلق با اندازه ۰/۳ میکرون را حذف می کنند.
- ✓ ماسکهای FFP2 از نظر حفاظتی حداقل ۹۴ درصد ذرات معلق را حذف می کنند.
- ✓ ماسکهای N95 در برابر مواد روغنی مقاوم نمی باشند اما ماسکهای FFP2 مقاوم می باشند.

FFP2	رسیپراتور N95	
حذف ۹۴ درصد از ذرات معلق	حذف ۹۵ درصد ذرات با اندازه بزرگتر از ۰/۳ میکرون	کاربرد
چسبان (tight fit) - نیاز به آزمون انطباق دارد	چسبان (tight fit) - نیاز به آزمون انطباق دارد	نیاز به انطباق صورت

- ✓ نکته: رسیپراتور N95 و ماسکهای FFP2 بر اساس اندازه ذره ۳۰۰ نانومتر یا ۰/۳ میکرون طبقه بندی شده اند. چون این اندازه بیشترین نفوذ را دارد ولی این بدین معنی نیست که نتوانند ذرات کوچکتر از ۰/۳ میکرون را حذف کنند.

در ماسک‌های سه لایه رنگی، کدام رنگ باید بیرون قرار بگیرد؟



بر اساس WHO فقط لایه رنگی ماسک باید رو به خارج باشد.
لایه خارجی هیدرو فوب می‌باشد؛ این لایه موظف به عدم جذب هر نوع رطوبت از محیط و به تبع آن آلودگی‌های اطراف و ترشحات تنفسی بیماران اطراف است.
لایه داخلی سفید است که باید در طرف داخل و سمت صورت باشد، این لایه جاذب رطوبت ناحیه تنفسی فردی است که از ماسک استفاده می‌کند.



ماسکهای کاغذی و پارچه‌ای برای پیشگیری از چه نوع آلودگی موثر هستند؟



این ماسکها قدرت حفاظت در برابر ویروس و باکتری‌ها را ایجاد نمی‌کنند. بنابراین بر
استفاده از این ماسکها توصیه‌ای نمی‌شود.





تست انطباق در ریسپراتورها چطور باید انجام بگیرد؟

تست استاندارد برای فیت بودن در دستورالعملها به شکل دم و بازدم عمیق و توجه به متورم شدن در طی بازدم و کشیده شدن ریسپراتور به داخل در طی دم می باشد. به عبارت دیگر با بازدم سریع، فشار مثبت در داخل ریسپراتور ایجاد می شود و با دم عمیق، فشار منفی ایجاد شده و ریسپراتور به صورت فرد می چسبد. از این رو می توان به این نتیجه دست یافت که نشتی وجود ندارد و ریسپراتور کاملاً در صورت فیت است.



چه عواملی مانع از فیت کامل رسیپراتورها می شود؟



فیت رسیپراتورها روی صورت به عوامل مختلفی بستگی دارد. از جمله استفاده از ماسکهای جراحی یا گاز در زیر رسیپراتورها مانع از فیت آن بر روی صورت می شود.

رسیپراتورها، جزء ماسکهای چسبان یا فشار منفی طبقه بندی می شوند و باید به صورت کامل بر روی صورت کیپ باشند.

در محل تماس لبه های ماسک با صورت نباید هیچ مانعی (مثل ریش، ته ریش، سیل و خال) وجود داشته باشد، در غیر این صورت هوای آلوده از لبه های ماسک به داخل ناحیه تنفسی وارد می شود.

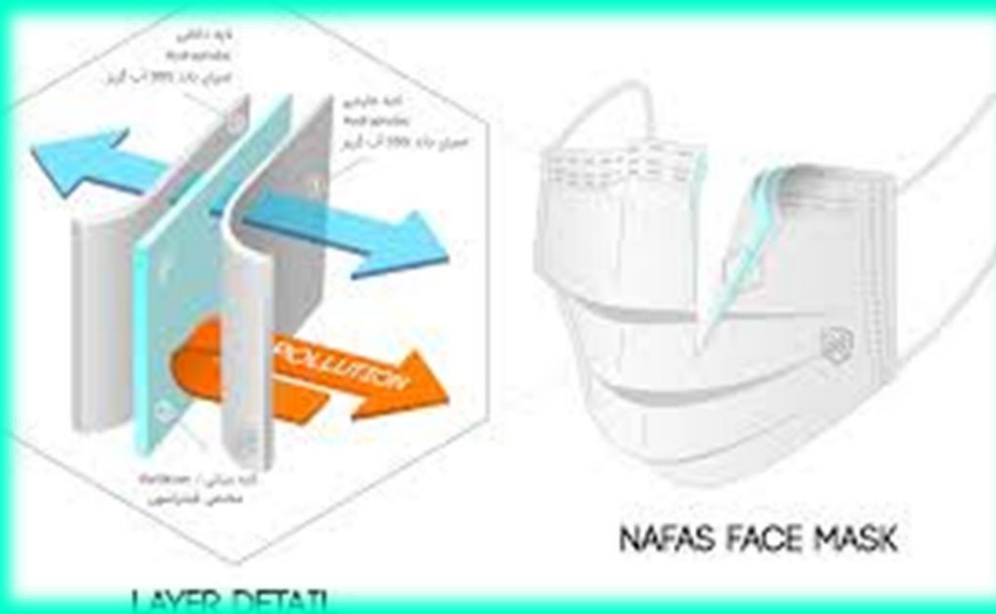
✓ **نکته مهم:** برخی از همکاران از چسب های ضد حساسیت قبل از استفاده از رسیپراتور N95 روی بینی و گونه که محل فیکس ماسک است استفاده می کنند. باید دقت شود که این عوامل مانع از فیت ماسک نگردد وگرنه کارایی رسیپراتورها کاهش می یابد.



لایه‌های ماسک‌های جراحی از جنس چیست؟



ماسک‌های جراحی سه‌لایه دارند. لایه داخلی و خارجی از جنس اسپان باند (Spunbond) هستند و لایه میانی که نقش فیلتر دارد از جنس ملت بلون است.



لایه‌های تشکیل دهنده ماسک N95 چیست؟ این لایه‌ها چه کاربردی دارند؟



به ترتیب از داخل به خارج شامل:

- اسپان باند
- ملت بلون
- کرین
- اسپان باند

اسپان باندها از جنس پلی پروپلین هستند و ویژگی‌هایی چون آب دوست یا آب‌گریز بودن و خاصیت آنتی باکتریال بودن را دارند. برای همین لایه داخلی ماسک که جذب‌کننده رطوبت تنفسی است، از جنس اسپان باندهای آبدوست و لایه خارجی که نقش جلوگیری از ورود قطرات به ماسک را دارد از جنس اسپان باندهای آب‌گریز است.

ملت بلون با توجه به منافذ خیلی کوچک، قدرت نفوذ ناپذیری بسیار بالا در برابر مایعات دارد که در تهیه رسیپراتورها و ماسک‌ها از آن به عنوان فیلتر استفاده می‌کنند.

همچنین پارچه‌های اسپان باند می‌تواند به صورت چند لایه نیز باشند. اسپان باند یک لایه را S و اسپان باند دو لایه و سه لایه را به ترتیب ۲S و ۳S می‌نامند. معمولاً در اسپان باند سه لایه، لایه وسط را از جنس ملت بلون تولید می‌کنند.



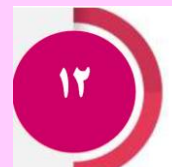
ماسک‌ها و رسیپراتورهای ساخته شده در ایران چه استانداردهایی باید داشته باشند؟ چطور باید ماسک فیک و اصل را تشخیص داد؟



ماسک‌های تولید شده در داخل ایران حتما باید استاندارد تایید شده مترادف با استانداردهای اتحادیه اروپا (EN) یا مرکز کنترل ایمنی و سلامت مشاغل آمریکا (NIOSH) یا (CE) را داشته باشند.



تفاوت سوپاپ با فیلتر در رسپراتورها چیست؟



سوپاپ دریچه‌ای است که روی ماسک قرار داده شده است. این دریچه یک طرفه است که هنگام دم بسته و هنگام بازدم باز می‌شود. کار سوپاپ خروج راحت‌تر هوای بازدمی است که سبب کاهش تجمع دی اکسید کربن و رطوبت در هوای ناحیه تنفسی می‌شود. در حالی که فیلتر یکی از لایه‌های ماسک (ملت بلون) است که حذف ذرات بیولوژیکی را انجام می‌دهد.



آیا این موضوع درست است که بیماران از ماسک فیلتردار
نباید استفاده کنند؟



استفاده از ماسک‌های فیلتردار دارای سوپاپ، منجر به خروج هوای بازدمی آلوده می‌شود. بنابراین استفاده از آن‌ها توسط بیماران ایمن نیست و منجر به آلودگی افراد دیگر می‌شود. در پانل‌های بعدی این موضوع بحث خواهد شد.



آیا امکان تمیز و ضدعفونی کردن ریسپراتورها با اشعه، مواد شیمیایی
کندزدا، امواج مایکروویو و یا اتوکلاو وجود دارد؟



**ماسکها و ریسپراتورها را نباید با آب و محلولهای ضدعفونی کننده مانند الکل
شست** زیرا این کار باعث باز شدن منافذ موجود در ماسک و ریسپراتور شده و
نفوذپذیری آنها را افزایش می دهد همچنین، با ایجاد تغییر در ساختار فیزیکی
ماسک و ریسپراتور، کارایی آنها را از بین برده و منجر به آلودگی شدید
می گردد. در مطالعات به استفاده از اشعه UV اشاره شده است که در پانلهای
بعدی این ژورنال کلاب مورد بحث قرار خواهند گرفت.



شواهد مبتنی بر پژوهش در خصوص اثربخشی ماسک‌های تنفسی و رسیپراتورها:

مقاله: ارتباط بین انتقال کرونا ویروس و استفاده از رسیپراتور N95

نویسندگان: Xinghuon wang و همکاران-۲۰۲۰

این مطالعه به صورت گذشته نگر در شش بخش یکی از بیمارستان‌های ووهان چین انجام شد. در این مطالعه مشخص گردید که رسیپراتورهای N95 برای عفونت کرونا ویروس موثرتر عمل نموده است. یافته‌ها حاکی از آن بود که کارکنان درمان که از این نوع رسیپراتور استفاده نمودند و شستشوی مرتب دست را انجام دادند دچار کرونا ویروس نشده‌اند.

مقاله: اثربخشی رسیپراتورهای N95 در مقابل ماسک‌های جراحی در حفاظت از کارکنان مراقبت سلامت از

عفونت تنفسی حاد: مطالعه مرور نظامند و متاآنالیز

نویسندگان: Smith و همکاران-۲۰۱۶

این مطالعه با توجه به توصیه‌های متناقض در رابطه با استفاده از محافظ‌های صورت (ماسک‌های جراحی و رسیپراتور N95) توسط کارکنان مراقبت سلامت در انتقال عفونت‌های حاد تنفسی از جمله شبه آنفولانزاها انجام شده است. در این مطالعه مشخص شد علی‌رغم اینکه رسیپراتورهای N95 با توجه به قدرت فیکس بر صورت، محافظ‌های بهتری نسبت به ماسک‌های جراحی هستند، اما داده‌ها جهت قضاوت در مورد اثربخشی ماسک جراحی و رسیپراتور N95 کافی نیست.

مقاله: اثربخشی ماسک‌ها و رسیپراتورها، در مقابل عفونت‌های تنفسی در کارکنان مراقبت سلامت: مطالعه مروری و

متاآنالیز

نویسندگان: offeddu و همکاران-۲۰۱۶

در این مطالعه مشخص گردید که اثربخشی ماسک‌های N95 در مقابل ماسک‌های جراحی نسبت به عفونت‌های باکتریایی تنفسی مورد تایید اما نسبت به شبه آنفولانزاها تایید نشده است.

مقاله: بررسی سیاست‌ها و گایدلاین‌های مبتنی بر شواهد در رابطه با استفاده از ماسک‌ها و رسیپراتورها
برای حفاظت از کارکنان مراقبت سلامت: یک مطالعه تحلیلی

نویسندگان: chughtai و همکاران-۲۰۱۶

در این مطالعه مشخص گردید که CDC در آنفولانزای همه‌گیر و در موقعیت‌های کم‌خطر و پرخطر فقط به استفاده از رسیپراتورها توصیه کرده است. در حالی که WHO ماسک‌ها را در موقعیت‌های کم‌خطر و رسیپراتورها را در موقعیت‌های پرخطر توصیه نموده است. در هیچ کدام از گایدلاین‌ها و سیاست‌ها در مورد استفاده مجدد، استفاده طولانی مدت و یا مصرف ماسک‌های پارچه‌ای بحث نشده است. در این مطالعه مشخص گردید کشورهای با درآمد کم و متوسط، از ماسک‌های پارچه‌ای، به طور گسترده در اپیدمی‌ها استفاده می‌کنند. این در حالی است که اطلاعات شفاف و راهنماهای لازم و واضح در این زمینه توسط WHO و CDC ارائه نشده است.

مقاله: ارزیابی عملکرد سطوح مختلف از ماسک‌های تنفسی در برابر آئروسول‌های ویروسی

نویسندگان: Wen و همکاران-۲۰۱۳

مقایسه رسیپراتور N95، رسیپراتور N99 و ۵ مدل از ماسک در این مطالعه صورت گرفته است. تمام ماسک‌ها و رسیپراتورها یک‌بار مصرف و مورد تایید انجمن غذا و دارو بودند. ماسک‌های جراحی و رسیپراتورها توسط پرسنل بیمارستان استفاده می‌شدند. نتایج نشان داد که فیت شدن ماسک‌ها بر کارایی ماسک‌ها نسبت به نوع آن‌ها تاثیر بیشتری دارد و با آموزش صحیح در خصوص استفاده از رسیپراتورها، کارایی آن‌ها افزایش می‌یابد. همچنین این مطالعه نشان داد که بیش از ۳۰ درصد از پرسنل مراقبت سلامتی، بیشتر از ۸ ساعت مداوم، نمی‌توانند ماسک را (به علت مشکلاتی از قبیل ارتباط برقرار کردن) بر روی صورت خود نگه دارند. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد شواهد زیادی مبنی بر جلوگیری از انتقال ویروس‌های بیماری تنفسی در دسترس نیست. ماسک‌های جراحی محافظت خوبی در برابر آئروسول‌های ویروسی ندارند، زیرا نمی‌توانند به صورت کامل روی صورت فیت شوند. این ماسک‌ها زمانی که دسترسی به رسیپراتور N95 مقدور نباشد، توصیه می‌شود.

در یک مطالعه که توسط Bin-Reza و همکاران (۲۰۱۲) صورت گرفت بیانگر آن بود که کارایی رسیپراتورهای N95

در صورت استفاده صحیح و کوتاه مدت و فیت کامل با صورت افزایش می‌یابد و قدرت حفاظتی کافی در برابر ویروس‌ها را برای کارکنان فراهم می‌کنند. در این مقاله به عامل زمان استفاده از رسیپراتور N95 اشاره شده است که با گذشت زمان ذرات (منظور میکروارگانیسم و ویروس‌ها) در لایه‌های ماسک گیر می‌افتند. در نتیجه احتمال عدم کفایت لایه‌ها پس از گذشت زمان مطرح می‌شود.

منابع:

- 1- Wang X, Pan Z, Cheng Z. Association between 2019-nCoV transmission and N95 respirator use. medRxiv. 2020.
- 2- Smith JD, MacDougall CC, Johnstone J, Copes RA, Schwartz B, Garber GE. Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks in protecting health care workers from acute respiratory infection: a systematic review and meta-analysis. Cmaj. 2016;188(8):567-74.
- 3- Offeddua V, Yungb C, Lowc M, Tamd C. Effectiveness of Masks and Respirators Against Respiratory Infections in Healthcare Workers: A Systematic Review and Meta-Analysis. Abstracts/International Journal of Infectious Diseases 53S. 2016;4(163):163.
- 4- Chughtai AA, Seale H, MacIntyre CR. Availability, consistency and evidence-base of policies and guidelines on the use of mask and respirator to protect hospital health care workers: a global analysis. BMC research notes. 2013;6(1):216.
- 5- Bin-Reza F, Lopez Chavarrias V, Nicoll A, Chamberland ME. The use of masks and respirators to prevent transmission of influenza: a systematic review of the scientific evidence. Influenza and other respiratory viruses. 2012;6(4):257-67.
- 6- Wen Z, Yu L, Yang W, Hu L, Li N, Wang J, et al. Assessment the protection performance of different level personal respiratory protection masks against viral aerosol. Aerobiologia. 2013;29(3):365-72.
- 7- Frequently Asked Questions about Personal Protective Equipment , Available from: <https://www.CDC.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/respirator-use-faq.html>
- 8- World Health Organization. Advice on the use of masks the community, during home care and in health care settings in the context of the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. January 29, 2020.
- 9- Centers for Disease Control and Prevention. Recommended guidance for extended use and limited reuse of N95 filtering facepiece respirators in healthcare settings. National Institute for Occupational Safety and Health. 2014.