

بررسی میزان اکسیژن سرمی خون متعاقب استفاده از ماسک های صورت سه لایه، پنج لایه و N95 پس از فواصل یک، دو و سه ساعت در دانشجویان دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی در سال ۱۴۰۱

دکتر ابراهیم فکوری جویباری^۱، دکتر سید علیرضا مکی نژاد^{۲*}، دکتر پردیس اکبری^۳

۱-دندانپزشک عمومی

۲-عضو هیئت علمی گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران

۳-دستیار تخصصی دکترای تخصصی زیست مواد دندانی، دپارتمان زیست مواد دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران .
دانشجوی PhD در Dental Sciences، دانشکده پزشکی و دندانپزشکی، دانشگاه Santiago de Compostela، Santiago de Compostela، اسپانیا.

Evaluation of serum oxygen levels following the use of three-layer, five-layer and n95 masks after intervals of 1,2,3 hours in dental students of Azad University at 2020-2021

Ebrahim Fakori Joybari¹, Seyyed Alireza Mackinejad^{2*}, Pardis Akbari³

1. Dentist

2. Member of faculty of prosthodontics Dept, Morphology Dept, Faculty of Dentistry, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3. Master of Oral Medicine, Oral Surgery and Implantology. Santiago de Compostela University. Santiago de Compostela. Spain. PhD Candidate in Dental Sciences. Santiago de Compostela University. Santiago de Compostela. Spain.

Received: May 2024 ; Accepted: Nov 2024

Abstract

Background and Aims: Face masks and respirators are used to filter inhaled air, which may contain airborne droplets and high particulate matter (PM) concentrations. The respirators act as a barrier to the inhaled and exhaled air, which may change the nasal airflow characteristics and air-conditioning function of the nose. This study aimed to evaluate the serum oxygen levels following the use of three-layer, five-layer and N95 masks after intervals of 1,2,3 hours in dental students of Azad University.

Materials and Methods: This cross-sectional analytical study was performed on 38 dental students of Islamic Azad University in 2020-2021. Initially, their arterial oxygen content was measured 20 minutes before the start of the study and at rest using a pulse oximeter. Then, for three days, the students put three-layer, five-layer and N95 masks on their faces, respectively, and after 1, 2 and 3 hours, their arterial oxygen level was measured by a pulse oximeter. SPSS software and one-way ANOVA, repeated measures ANOVA, Bonferroni and Tukey tests were used to analyze the data ($p < 0.05$).

Result: After one, two and three hours wearing the mask, the highest mean percentage of serum oxygen in the blood was present in the three-layer mask, the five-layer mask and the N95 mask, respectively. The mean serum oxygen saturation percentage one hour after wearing the mask was not significantly different between the groups without mask, three-layer, 5-layer and N95 masks ($p < 0.05$). At two and three hours, the percentage of blood serum oxygen in the groups of three-layer, 5-layer and N95 masks was significantly lower than before the study ($p < 0.001$). At two hours, the percentage of serum oxygen in the groups of three-layer masks was significantly higher than the five-layer masks ($p = 0.027$) and N95 ($p = 0.014$). At three hours, the percentage of serum oxygen in the blood in the three-layer mask groups was similar to the five-layer and N95 masks ($p < 0.05$). In all three types of face masks, the evaluation time had an effect on the percentage of serum oxygen saturation in the blood ($p < 0.05$). The mean percentage of serum oxygen in the blood before the study was not significantly different from one hour after wearing the mask ($p < 0.05$). However, the mean percentage of serum oxygen in the blood at two hours ($p < 0.001$) and three hours ($p = 0.005$) after wearing the mask was significantly lower than before the start of the study. The mean percentage of serum oxygen in the blood was not significantly different between one hour and two and three hours of wearing a mask ($p < 0.05$).

Conclusion: After two or three hours of wearing face masks, the level of serum oxygen in the blood decreased. Respiratory consequences of decreased blood oxygen saturation can be harmful. Therefore, to prevent such consequences, it is recommended to take preventive measures.

Key words: Dentistry, Dental Caries, Molar, Prevalence

***Corresponding Author:** amackinejad@yahoo.com

J Res Dent Sci. 2024; 21(4):302-311

خلاصه:

سابقه و هدف: ماسک‌های صورت و ماسک‌های تنفسی برای فیلتر کردن هوای استنشاقی استفاده می‌شوند که ممکن است حاوی دارپلت‌ها و غلظت ذرات معلق باشد. ماسک‌ها به عنوان مانعی برای هوای دم و بازدم عمل می‌کنند که ممکن است ویژگی‌های جریان هوای بینی و عملکرد تهویه هوای بینی را تغییر دهد.

این مطالعه با هدف تعیین میزان اکسیژن سرمی خون متعاقب استفاده از ماسک‌های صورت سه لایه، پنج لایه و N95 پس از فواصل یک، دو و سه ساعت در دانشجویان دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی تحلیلی روی تعداد ۳۸ دانشجوی دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ انجام شد. در ابتدا، ۲۰ دقیقه پیش از شروع مطالعه و در حالت استراحت با استفاده از دستگاه پالس اکسی متر میزان درصد اکسیژن شریانی آنها اندازه گیری شد. سپس طی سه روز به ترتیب دانشجویان ماسک‌های سه لایه، پنج لایه و N95 را بر روی صورت خود گذاشتند و پس از گذشتن فواصل زمانی ۱، ۲ و ۳ ساعت میزان اکسیژن شریانی آنها توسط پالس اکسی متر اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS و one-way ANOVA، repeated measures ANOVA، Bonferroni و Tukey استفاده شد.

یافته‌ها: در زمان‌های یک، دو و سه ساعت پس از پوشیدن ماسک بالاترین میانگین درصد اکسیژن سرمی خون به ترتیب در ماسک سه لایه، ماسک پنج لایه و ماسک N95 وجود داشت. میانگین درصد اشباع اکسیژن سرمی خون یک ساعت پس از پوشیدن ماسک بین گروه‌های بدون ماسک، ماسک‌های سه لایه، ۵ لایه و N95 تفاوت معناداری نداشت ($p > 0.05$). در زمان‌های دو و سه ساعت درصد اکسیژن سرمی خون در گروه‌های ماسک‌های سه لایه، ۵ لایه و N95 بطورمعناداری پایین تر از قبل از شروع مطالعه بود ($p < 0.001$). در زمان دو ساعت درصد اکسیژن سرمی خون در گروه‌های ماسک سه لایه، بطورمعناداری بالاتر از ماسک‌های ۵ لایه ($p = 0.027$) و N95 ($p = 0.014$) بود. در هر سه نوع ماسک صورت زمان ارزیابی بر درصد اشباع اکسیژن سرمی خون تاثیرگذار بود ($p < 0.05$). میانگین درصد اکسیژن سرمی خون در زمان قبل از مطالعه با یک ساعت پس از پوشیدن ماسک تفاوت معناداری نداشت ($p > 0.05$). اما میانگین درصد اکسیژن سرمی خون در زمان‌های دو ساعت ($p < 0.001$) و سه ساعت ($p = 0.005$) پس از پوشیدن ماسک بطورمعناداری پایین تر از قبل از شروع مطالعه بود. میانگین درصد اکسیژن سرمی خون بین زمان‌های یک ساعت با دو و سه ساعت پوشیدن ماسک تفاوت معناداری نداشت ($p > 0.05$).

نتیجه‌گیری: پس از دو و سه ساعت پوشیدن ماسک‌های صورت میزان اکسیژن سرمی خون کاهش یافت. پیامدهای تنفسی ناشی از کاهش سطح اشباع اکسیژن خون می‌تواند مضر باشد. بنابراین، برای جلوگیری از چنین عواقبی، توصیه می‌شود اقدامات پیشگیرانه انجام شود. **کلید واژه‌ها:** ماسک‌های N95، اشباع اکسیژن، دندانپزشکی، کووید-۱۹

مقدمه:

کرونا ویروس-۱۹ (COVID-19) چالش‌های جدی برای سلامت جهانی ایجاد کرد^(۱). راه اصلی انتشار COVID-19 از طریق قطرات آئروسل می‌باشد که در هنگام سرفه، عطسه یا تنفس از بدن خارج می‌شود.^(۲) یکی از راهنماهای کاهش خطر انتقال این بیماری استفاده از ماسک صورت می‌باشد^(۳-۶). استفاده از ماسک‌های صورت با به حداقل رساندن دفع قطرات تنفسی از افراد آلوده بدون علامت یا افرادی که هنوز علائمی از خود نشان نداده‌اند، از انتشار ویروس می‌کاهد^(۷). به همین علت، استفاده جهانی از ماسک‌های صورت به عنوان وسیله‌ای برای کنترل انتقال در مکان‌های عمومی

مورد استفاده قرار گرفت، و انتظار می‌رود که همه‌گیری را کنترل کند. این استراتژی مکمل رعایت فاصله اجتماعی و بهداشت دست می‌باشد^(۴)

تنفس یکی از مهمترین عملکردهای فیزیولوژیکی برای حفظ زندگی و سلامتی است. بدن انسان برای عملکرد طبیعی و زنده ماندن به اکسیژن (O2) مستمر و کافی در تمام اندام‌ها و سلول‌ها نیاز دارد. تنفس همچنین فرایند اساسی برای از بین بردن محصولات فرعی متابولیسمی دی‌اکسید کربن (CO2) است که در هنگام تنفس سلول رخ می‌دهد^(۸)

درصد طبیعی اشباع اکسیژن در خون معمولاً به میزان ۹۰ تا ۹۷/۵ درصد تعریف می‌شود که مربوط به فشار جزئی

اکسیژن شریانی ۱۳.۳ تا ۱۳.۷ کیلو پاسکال می باشد. پالس اکسی متر می تواند درصد اشباع اکسیژن هموگلوبین را به سرعت و دقیق و مطمئن تشخیص دهد. پالس اکسی مترها، به صورت غیرتهاجمی، اکسی متری و plethysmography را برای اندازه گیری میزان اشباع اکسیژن شریانی ترکیب می کنند. طبق قانون Lambert Beer، هموگلوبین oxygenated and reduced، نور قرمز و مادون قرمز را به طور متفاوتی جذب می کند. اکسی هموگلوبین نور مادون قرمز بیشتری را جذب می کند، در حالی که هموگلوبین reduced نور قرمز بیشتری را جذب می کند. نسبت جذب در طول موج قرمز و مادون قرمز توسط اکسی متری تجزیه و تحلیل می شود تا میزان اشباع اکسیژن شریانی را بدست آورد^(۹)

ماسک های صورت فیلتر کننده (FFRs) دستگاه های محافظی هستند که در بسیاری از مکان های کاری برای کاهش قرار گرفتن در معرض ذرات معلق در هوا استفاده می شوند^(۱۰). ماسک N95 یک محافظ تنفسی است که برای دستیابی به تناسب بسیار نزدیک صورت و فیلتراسیون بسیار کارآمد ذرات معلق در هوا طراحی شده است. لبه های ماسک تنفسی طوری طراحی شده اند که اطراف بینی و دهان را ببندند. ماسک های تنفسی جراحی N95 معمولاً در بخش های مراقبت های بهداشتی مورد استفاده قرار می گیرند و زیرمجموعه ای از ماسک های تنفسی فیلترکننده صورت (FFRs) N95 هستند که اغلب با نام N95 شناخته می شوند. فیلترهای N95 از چندین لایه از مواد مصنوعی بافته شده ساخته شده اند که برای حفظ بار الکترواستاتیکی درمان شده اند. در محیط مراقبت های بهداشتی، فیلترهای N95 حفاظت کافی را در برابر بیشتر پاتوژن های موجود در هوا (مانند آنفولانزا، سل) ارائه می دهند. شخص استفاده کننده از ماسک تنفسی N95 سطحی از مقاومت تنفسی را تجربه می کند، حتی اگر این ماسک ها برای به حداقل رساندن مقاومت تنفسی تا حد امکان طراحی شده اند.

مقاومت تنفسی کافی می تواند منجر به کاهش فرکانس و عمق تنفس به دلیل کاهش سطح اکسیژن و افزایش دی اکسید کربن (CO2) شود که به عنوان هیپوونتیلیسیون شناخته می شود.^(۱۱)

Chan و همکاران در سال ۲۰۲۰ در کانادا مطالعه ای با عنوان "اشباع اکسیژن محیطی در افراد مسن که از ماسک صورت غیر پزشکی استفاده می کنند" انجام دادند. این مطالعه با هدف ارزیابی تاثیر ماسک غیرپزشکی با تغییر اکسیژن اشباع انجام گرفت. این یک مطالعه crossover بود که در آن شرکت کنندگان قبل، و بعد از پوشیدن ماسک، میزان اشباع اکسیژن محیطی (SpO2) خود را اندازه گیری کردند. نمونه ها ۲۵ فرد ۶۵ سال به بالا بودند و افرادی را که بیماری قلبی یا تنفسی همزمان داشتند و دارای تنگی نفس یا هیپوکسی در حالت استراحت بودند یا قادر به برداشتن ماسک بدون کمک نبودند، از مطالعه حذف شدند. در تمامی نمونه ها از یک نوع ماسک صورت یکبار مصرف صورت غیر پزشکی ۳ لایه با حلقه های گوش استفاده شد که در اختیار نمونه ها قرار داده شد. به شرکت کنندگان آموزش داده شد که ۲ SpO را ۱ یکبار پیش از شروع آزمایش (۱ ساعت پیش از شروع آزمایش) ۳ بار با فاصله ۲۰ دقیقه ای در حالی که ماسک گذاشته اند و در حالت استراحت یا انجام کارهای معمول زندگی روزانه در منزل بودند، اندازه گیری کنند. میانگین SpO ۲ قبل از گذاشتن ماسک ۹۶.۱٪، در حال پوشش ماسک ۹۶.۵٪ و پس از برداشتن ماسک ۹۶.۳٪ بود. میزان SpO ۲ هیچ یک از شرکت کنندگان هنگام استفاده از ماسک به زیر ۹۲٪ نرسید. تفاوت میانگین SpO ۲ هنگام استفاده از ماسک در مقایسه با مقدار قبل از استفاده از ماسک و مقدار پس از پوشیدن ماسک دارای کاهش ۲٪ نبود.^(۱۲)

Tabansi و همکاران در سال ۲۰۲۰ در نیجریه مطالعه ای با عنوان "میزان اشباع اکسیژن خون و مدت زمان گذاشتن ماسک در کارگران بهداشت در بندر هارکورت نیجریه، در

دوره شیوع ۱۹ "COVID" انجام دادند. هدف از این مطالعه نظارت بر میزان اکسیژن اشباع خون (SpO_2) کارکنان مراقبت های بهداشتی که برای انجام وظایف خود به مدت ۸ ساعت ماسک صورت دارند، بود. این مطالعه مقطعی بر روی ۲۲۴ کارمند مراقبت های بهداشتی (پزشکان، پرستاران و غیره) که هنگام کار از ماسک صورت استفاده می کنند انجام گرفت. استفاده مقدماتی از ماسک صورت قبل از اندازه گیری (SpO_2) در ساعت صفر انجام شد. پس از آن، SpO_2 ساعت به ساعت تا زمان تکمیل در هشت ساعت ثبت شد. میزان تنفس و نبض در زمان صفر و پس از هشت ساعت ثبت شد. میانگین SpO_2 قبل از گذاشتن ماسک $97.9\% \pm 0.75\%$ بود. میانه کلی میزان SpO_2 98% بود. میزان کلی SpO_2 در طول ۸ ساعت برای همه شرکت کنندگان بالا 97.7% حفظ شد. سن به طور معناداری با تفاوت در روند SpO_2 همراه بود. در حالی که نوع ماسک صورت تأثیر معنی داری بر میانگین روند SpO_2 نداشت. تفاوت معنی داری در میزان تنفس و نبض قبل و بعد از ۸ ساعت استفاده از ماسک صورت وجود نداشت.^(۴)

Shaw و همکاران در سال ۲۰۲۰ در کانادا مطالعه ای با عنوان "استفاده از ماسک های جراحی یکبار مصرف و پارچه ای تأثیری در عملکرد شدید ورزشی در افراد سالم ندارد" انجام دادند. هدف از این مطالعه تصادفی شده ارزیابی اثرات استفاده از ماسک جراحی، ماسک پارچه ای یا عدم استفاده از ماسک در ۱۴ شرکت کننده در طی آزمایش ارگونومتری cycle تا خستگی بود. اشباع اکسیژن شریانی (پالس اکسی متری) و شاخص اکسیژناسیون بافت (شاخص اشباع / اشباع هموگلوبین) در *lateralis vastus* (طیف سنجی نزدیک به مادون قرمز) در طول آزمایشات ورزشی مورد بررسی قرار گرفت. استفاده از ماسک تأثیر معناداری بر عملکرد (زمان خسته شدن) نداشت. درصد اکسیژن اشباع در حالت بدون ماسک 96% ، پوشش ماسک جراحی 96% و پوشش ماسک پارچه ای 95% بود. درصد اکسیژن بافت در حالت بدون

ماسک 58% ، ماسک جراحی 57% و ماسک پارچه ای 58% بود. ضریان قلب (ضربان بر دقیقه) در حالت بدون ماسک 179 ، ماسک جراحی 179 و ماسک 182 ضربان بر دقیقه گزارش شد. در حالت پیک عملکرد ورزشی تفاوت معناداری بین استفاده یا عدم استفاده از ماسک بر اشباع اکسیژن شریانی، شاخص اکسیژناسیون بافت، یا ضریان قلب در هر زمان از تمرینات ورزشی مشاهده نشد. استفاده از ماسک صورت در حین ورزش شدید هیچ تأثیر مخربی بر روی اکسیژن رسانی خون یا عضله و عملکرد ورزشی در شرکت کنندگان جوان و سالم نداشت. ارزیابی انواع ماسک از نقاط قوت این مطالعه بود.^(۱)

Dattel و همکاران در سال ۲۰۲۰ مطالعه ای با عنوان "تأثیر ماسک صورت بر CO_2 ، ضریان قلب، نرخ تنفسی و درصد اشباع اکسیژن در خلبان ها" انجام دادند. هدف این مطالعه ارزیابی تأثیر ماسک صورت بر CO_2 ، ضریان قلب، نرخ تنفسی و درصد اشباع اکسیژن در خلبان ها بود. نیمی از شرکت کنندگان در طول مطالعه ماسک صورت پارچه ای و نیمی دیگر ماسک صورت جراحی استفاده کردند. از *capnograph II Capnocheck 8401 Medical Smiths* برای اندازه گیری درصد اشباع اکسیژن استفاده شد. برای شبیه سازی فعالیت هایی که ممکن است در هواپیما رخ دهد، نمودارهای هوانوردی ارائه شد. قبل از گذاشتن ماسک، 15 ، 45 ، 90 دقیقه میزان درصد اشباع اکسیژن اندازه گیری شد. و در حین این 90 دقیقه ماسک ها از صورت شرکت کنندگان برداشته نشد. سطح CO_2 قبل از ورود به محفظه *normobaric* هنگام برداشتن ماسک، و همچنین پس از استفاده از ماسک صورت ارزیابی شد. میزان درصد اشباع اکسیژن کمتر از 95% نرسید. و تفاوت معناداری با قبل از گذاشتن ماسک نداشت. کمترین میزان اشباع اکسیژن در زمان 15 دقیقه پس از گذاشتن ماسک بود. تأثیر نوع ماسک بر میزان اکسیژن اشباع ارزیابی نشده بود.^(۱۳)

از طرف دیگر، استفاده از ماسک صورت چندین مسئله مرتبط با ایمنی و اضطراب در مورد تأثیر آن بر سطح اکسیژن خون ایجاد کرده است، به ویژه هنگامی که برای مدت طولانی استفاده می شود، این نگرانی اگر برطرف نشود، به طور بالقوه می تواند بر پیوستن به رهنمودهای پیشگیرانه برای COVID 19 تأثیر منفی بگذارد و همه گیری را تشدید کند^(۴). با توجه به اینکه مطالعات بسیار کمی میزان اکسیژن سرمی خون پس از فواصل یک، دو و سه ساعت استفاده از ماسک را ارزیابی کرده اند. مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان اکسیژن سرمی خون متعاقب استفاده از ماسک های صورت سه لایه، پنج لایه و N95 پس از فواصل یک، دو و سه ساعت در دانشجویان دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ انجام گرفت.

مواد و روش ها:

این مطالعه مقطعی تحلیلی روی تعداد ۳۸ دانشجوی دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی انجام شد. دانشجویان براساس معیارهای ورود و خروج وارد مطالعه شدند. براساس مطالعه Shaw و همکاران^(۱) و با استفاده از گزینه FOR INTERVAL CONFIDENCE MEAN ONE نرم افزار ۱۱ PASS با در نظر گرفتن آلفا ۱٪ میزان اشباع اکسیژن خون برابر ۳ و حدود اطمینان ۲۵٪ برابر ۱ حداقل حجم نمونه مورد نیاز برابر ۳۸ نمونه برای هر نوع ماسک برآورد گردید. برآورد گردید. لازم به ذکر است حجم نمونه مورد نیاز برای مقایسه بین زمان ها کمتر از این میزان بود.

معیار ورود، سلامتی کامل و رضایت برای شرکت در مطالعه بود. معیارهای خروج شامل ابتلا به بیماری قلبی یا تنفسی، کلیوی و استعمال دخانیات بود.

درحین انجام همه آزمایشات برای نمونه ها فعالیت های فیزیکی دانشجویان مشابه یکدیگر و تحت کنترل بوده. این مطالعه وابسته به سن و جنس نبود.

۲۰ دقیقه پیش از شروع مطالعه و در حالت استراحت با استفاده از دستگاه پالس اکسی متر (Datascope, Passport 2, USA) میزان درصد اکسیژن شریانی آنها اندازه گیری شد. دستگاه پالس اکسی متر، میانگین پالس اکسی متر را هر پنج ثانیه نشان داد. پروب پالس اکسی متر به انگشتی که بهترین موج را داشته باشد وصل شد. انگشت باید تمیز و فاقد حنا، رنگ یا تتو بوده و همچنین سرد نباشد. این مطالعه طی سه روز انجام شد.

در روز اول از دانشجویان درخواست شد تا ماسک سه لایه (راینیک، ایران) را بر روی صورت خود بگذارند پس از گذشتن زمان های ۱، ۲ و ۳ ساعت میزان اکسیژن شریانی آنها توسط پالس اکسی متر اندازه گیری شد. در این بین ماسک از صورت دانشجویان برداشته نشد.

در روز دوم از دانشجویان درخواست شد تا ماسک پنج لایه (مانترا، ایران) را بر روی صورت خود بگذارند پس از گذشتن زمان های ۱، ۲ و ۳ ساعت میزان اکسیژن شریانی آنها توسط پالس اکسی متر اندازه گیری شد. در این بین ماسک بر روی صورت دانشجویان قرار داشت.

و در روز سوم از دانشجویان درخواست شد تا ماسک N95 (ملت بلون، ایران) را بر روی صورت خود بگذارند پس از گذشتن زمان های ۱، ۲ و ۳ ساعت درصد اکسیژن شریانی آنها توسط پالس اکسی متر اندازه گیری شد. در این بین ماسک از صورت دانشجویان برداشته شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS ورژن ۲۶ استفاده شد. از آزمون Kolmogorov-Smirnov برای تعیین نرمالیتی داده ها استفاده شد. از آزمون های one-way ANOVA، repeated measures ANOVA، Bonferroni و Tukey برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد. مقادیر کمتر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی دار در نظر گرفته شد. درحین انجام همه آزمایشات برای نمونه ها فعالیت های فیزیکی دانشجویان مشابه یکدیگر و تحت کنترل بود. این پژوهش با کد اخلاق

IR.IAU.DENTAL.REC.1400.081 در تاریخ

۱۴۰۰/۰۷/۱۲ ثبت شد.

یافته ها

در مطالعه حاضر ۳۸ دانشجوی دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ وارد مطالعه شدند. درصد اکسیژن خون شریانی آنها در زمان های ۱، ۲ و ۳ ساعت پس از پوشیدن ماسک های سه لایه، ۵ لایه و N95 توسط دستگاه پالس اکسی متر تعیین شد.

در زمان های یک، دو و سه پس از پوشیدن ماسک بالاترین میانگین درصد اکسیژن سرمی خون به ترتیب در ماسک سه لایه، ماسک پنج لایه و ماسک N95 وجود داشت (جدول ۱)

جدول ۱- تعیین درصد اکسیژن سرمی خون متعاقب استفاده از ماسک های صورت در دانشجویان دندانپزشکی دانشگاه آزاد

اسلامی در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰

زمان ارزیابی	(بدون ماسک)	ماسک سه لایه میانگین $\pm$ SD	ماسک پنج لایه میانگین $\pm$ SD	N95 ماسک میانگین $\pm$ SD	P value*
یک ساعت پس از پوشیدن ماسک	۹۷/۲۳ $\pm$ ۱/۵۸	۹۶/۲۱ $\pm$ ۱/۵۲	۹۵/۳۹ $\pm$ ۱/۵۸	۹۵/۲۱ $\pm$ ۱/۶۹	۰/۳۸۷
دو ساعت پس از پوشیدن ماسک	۹۷/۲۳ $\pm$ ۱/۵۸	۹۳/۸۹ $\pm$ ۱/۵۷	۹۲/۸۴ $\pm$ ۱/۴۸	۹۲/۷۶ $\pm$ ۱/۸۲	<۰/۰۰۱
سه ساعت پس از پوشیدن ماسک	۹۷/۲۳ $\pm$ ۱/۵۸	۹۱/۴۷ $\pm$ ۱/۷۳	۹۰/۰۰ $\pm$ ۱/۴۳	۹۰/۴۴ $\pm$ ۱/۷۳	<۰/۰۰۱

*:one-way ANOVA

براساس آزمون ANOVA، میانگین درصد اشباع اکسیژن سرمی خون یک ساعت پس از پوشیدن ماسک بین گروه های بدون ماسک، ماسک های سه لایه، ۵ لایه و N95 تفاوت معناداری نداشت ($P=۰/۳۸$). اما اختلاف معناداری از نظر درصد اشباع اکسیژن سرمی خون در زمان های دو و سه ساعت پس از پوشیدن ماسک وجود داشت ($p<۰/۰۰۱$).

براساس آزمون Tukey، در زمان دو ساعت پس از

پوشیدن ماسک

• درصد اکسیژن سرمی خون در گروه های ماسک های سه لایه، ۵ لایه و N95 بطورمعناداری پایین تر از قبل از شروع مطالعه بود ($p<۰/۰۰۱$).

• درصد اکسیژن سرمی خون در گروه های ماسک سه لایه، بطورمعناداری بالاتر از ماسک های ۵ لایه ($p=۰/۰۲۷$) و N95 ($p=۰/۰۱۴$) بود.

• درصد اکسیژن سرمی خون در گروه های ماسک ۵ لایه و N95 مشابه بود ($p>۰/۰۵$).

براساس آزمون Tukey، در زمان سه ساعت پس از پوشیدن ماسک

• براساس آزمون Tukey، درصد اکسیژن سرمی خون سه ساعت پس از پوشیدن ماسک در گروه های ماسک های سه لایه، ۵ لایه و N95 بطورمعناداری پایین تر از قبل از شروع مطالعه بود ($p<۰/۰۰۱$).

درصد اکسیژن سرمی خون در گروه های ماسک ۵ لایه و N95 مشابه بود ($p>۰/۰۵$).

جدول ۲- تعیین درصد اکسیژن سرمی خون متعاقب استفاده از ماسک های صورت براساس زمان پوشیدن ماسک در دانشجویان

دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰

زمان ارزیابی	ماسک سه لایه میانگین $\pm$ SD	ماسک پنج لایه میانگین $\pm$ SD	N95 ماسک میانگین $\pm$ SD
قبل از شروع مطالعه (بدون ماسک)	۹۷/۲۳ $\pm$ ۱/۵۸	۹۷/۲۳ $\pm$ ۱/۵۸	۹۷/۲۳ $\pm$ ۱/۵۸
یک ساعت پس از پوشیدن ماسک	۹۶/۲۱ $\pm$ ۱/۵۲	۹۵/۳۹ $\pm$ ۱/۵۸	۹۵/۲۱ $\pm$ ۱/۶۹
دو ساعت پس از پوشیدن ماسک	۹۳/۸۹ $\pm$ ۱/۵۷	۹۲/۸۴ $\pm$ ۱/۴۸	۹۲/۷۶ $\pm$ ۱/۸۲
سه ساعت پس از پوشیدن ماسک	۹۱/۴۷ $\pm$ ۱/۷۳	۹۰/۰۰ $\pm$ ۱/۴۳	۹۰/۴۴ $\pm$ ۱/۷۳
P Value*	۰/۰۲	۰/۰۱۴	۰/۰۱۷

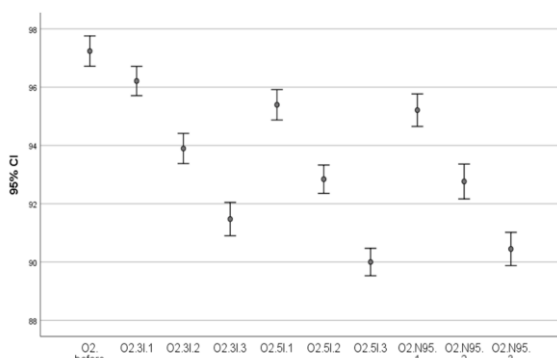
*:repeated measures ANOVA

گروه ماسک سه لایه

براساس آزمون repeated measures ANOVA، زمان ارزیابی بر درصد اشباع اکسیژن سرمی خون تاثیرگذار بود ($p=۰/۰۲$). براساس آزمون بونفرونی میانگین درصد اکسیژن

ساعت پس از پوشیدن ماسک بطورمعناداری پایین تر از قبل از شروع مطالعه بود ($p < 0.001$).

میانگین درصد اکسیژن سرمی خون بین زمان های یک ساعت با دو و سه ساعت پوشیدن ماسک تفاوت معناداری نداشت ($p > 0.05$). میانگین درصد اکسیژن سرمی خون در زمان دو ساعت به طورمعناداری بالاتر از سه ساعت پوشیدن ماسک بود ($p < 0.001$).



نمودار ۱- میانگین درصد اشباع اکسیژن در گروه های مورد بررسی

بحث

سردرد و فشار خون بالا علائمی هستند که پس از پوشیدن ماسک مشاهده شده اند که می تواند با کمبود هوای تازه برای استنشاق همراه باشد^(۱۴-۱۶). این مطالعه با هدف تعیین میزان اکسیژن سرمی خون متعاقب استفاده از ماسک های صورت سه لایه، پنج لایه و N95 پس از فواصل یک، دو و سه ساعت در دانشجویان دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ انجام گرفت.

در مطالعه حاضر درصد اشباع اکسیژن سرمی خون در ماسک های صورت سه لایه، پنج لایه و N95 در زمان یکساعت پس از پوشیدن ماسک با زمان قبل از شروع مطالعه مشابه بود و تفاوت معناداری نداشت. اما در فواصل دو و سه ساعت درصد اشباع اکسیژن سرمی خون کاهش معناداری یافت. این یافته این جهت حائز اهمیت چراکه نشان می دهد

سرمی خون در زمان قبل از مطالعه با یک ساعت پس از پوشیدن ماسک تفاوت معناداری نداشت ($p > 0.05$). اما میانگین درصد اکسیژن سرمی خون در زمان های دو ساعت ($p < 0.001$) و سه ساعت ($p = 0.005$) پس از پوشیدن ماسک بطورمعناداری پایین تر از قبل از شروع مطالعه بود. میانگین درصد اکسیژن سرمی خون بین زمان های یک ساعت با دو و سه ساعت پوشیدن ماسک تفاوت معناداری نداشت ($p > 0.05$). میانگین درصد اکسیژن سرمی خون بین زمان دو ساعت با سه ساعت پوشیدن ماسک تفاوت معناداری نداشت ($p > 0.05$).

گروه ماسک پنج لایه

براساس آزمون repeated measures ANOVA، زمان ارزیابی بر درصد اشباع اکسیژن سرمی خون تاثیرگذار بود ($p = 0.01$). براساس آزمون بونفرونی میانگین درصد اکسیژن سرمی خون در زمان قبل از مطالعه با یک ساعت پس از پوشیدن ماسک تفاوت معناداری نداشت ($p > 0.05$). اما میانگین درصد اکسیژن سرمی خون در زمان های دو ساعت و سه ساعت پس از پوشیدن ماسک بطورمعناداری پایین تر از قبل از شروع مطالعه بود ($p < 0.001$).

میانگین درصد اکسیژن سرمی خون بین زمان های یک ساعت با دو و سه ساعت پوشیدن ماسک تفاوت معناداری نداشت ($p > 0.05$). میانگین درصد اکسیژن سرمی خون در زمان دو ساعت به طورمعناداری بالاتر از سه ساعت پوشیدن ماسک بود ($p < 0.001$).

گروه ماسک N95

براساس آزمون repeated measures ANOVA، زمان ارزیابی بر درصد اشباع اکسیژن سرمی خون تاثیرگذار بود ($p = 0.01$). براساس آزمون بونفرونی میانگین درصد اکسیژن سرمی خون در زمان قبل از مطالعه با یک ساعت پس از پوشیدن ماسک تفاوت معناداری نداشت ($p > 0.05$). اما میانگین درصد اکسیژن سرمی خون در زمان های دو و سه

شده توسط Roberge و همکاران در سال ۲۰۱۰، نشان داد که این هیپوونتیلیاسیون در طول کمتر از یک ساعت استفاده مداوم از N95 خطر قابل توجهی برای کارکنان مراقبت های بهداشتی ایجاد نمی کند^(۱۸). هنگامی که کارکنان مراقبت های بهداشتی ساعت های طولانی تری بدون وقفه کار می کنند و به طور مداوم از ماسک N95 استفاده می کنند، سطح CO2 خون می تواند افزایش یابد، که می تواند تأثیر فیزیولوژیکی قابل توجهی بر روی شخص استفاده از ماسک داشته باشد.^(۱۵)

ماسک های صورت فیلتر کننده (FFRs) دستگاه های محافظی هستند که در بسیاری از مکان های کاری برای کاهش قرار گرفتن در معرض ذرات معلق در هوا استفاده می شوند.^(۱۰) ماسک N95 یک محافظ تنفسی است که برای دستیابی به تناسب بسیار نزدیک صورت و فیلتراسیون بسیار کارآمد ذرات معلق در هوا طراحی شده است. لبه های ماسک تنفسی طوری طراحی شده اند که اطراف بینی و دهان را ببندند. ماسک های تنفسی جراحی N95 معمولاً در بخش های مراقبت های بهداشتی مورد استفاده قرار می گیرند و زیرمجموعه ای از ماسک های تنفسی فیلترکننده صورت (FFRs) N95 هستند که اغلب با نام N95 شناخته می شوند. فیلترهای N95 از چندین لایه از مواد مصنوعی بافته شده ساخته شده اند که برای حفظ بار الکترواستاتیکی درمان شده اند. در محیط مراقبت های بهداشتی، فیلترهای N95 حفاظت کافی را در برابر بیشتر پاتوژن های موجود در هوا (مانند آنفولانزا، سل) ارائه می دهند. شخص استفاده کننده از ماسک تنفسی N95 سطحی از مقاومت تنفسی را تجربه می کند، حتی اگر این ماسک ها برای به حداقل رساندن مقاومت تنفسی تا حد امکان طراحی شده اند. مقاومت تنفسی کافی می تواند منجر به کاهش فرکانس و عمق تنفس به دلیل کاهش سطح اکسیژن و افزایش دی اکسید کربن (CO2) شود که به عنوان هیپوونتیلیاسیون شناخته می شود.^(۱۱)

استفاده مداوم از ماسک صورت توسط دانشجویان می تواند خطری برای اشباع اکسیژن خون آنها ایجاد نماید. و به این ترتیب، پیروی از دستورالعمل های WHO در مورد استفاده از ماسک صورت برای پیشگیری از COVID 19 را می توان با نگرانی از تأثیر آن بر اکسیژن سازی خون انجام داد.

Gaikwad و همکاران درصد اشباع اکسیژن خون دانشجویان را پس از ۴ ساعت پوشیدن ماسک N95 در ۹۰ دانشجوی دندانپزشکی ارزیابی کردند و کاهش معنادار درصد اشباع اکسیژن خون آنها را در مقایسه با زمان شروع مطالعه گزارش نمودند.^(۱۱) این یافته همراستا با این مطالعه بود.

یافته مطالعه حاضر مشابه با مطالعه Chan و همکاران بود که درصد اشباع اکسیژن محیطی را در افراد مسن ۶۵ سال به بالا پس از پوشیدن ماسک غیرپزشکی سه لایه ارزیابی کردند و دریافتند که میانگین درصد اشباع اکسیژن پس از ۲۰، ۴۰ دقیقه و ۱ ساعت پوشیدن ماسک تفاوتی نداشت و تفاوت میانگین درصد اشباع اکسیژن هنگام استفاده از ماسک در مقایسه با مقدار قبل از استفاده از ماسک و مقدار پس از پوشیدن ماسک دارای کاهش ۲٪ نبود.^(۱۲)

Tabansi و همکاران میزان اشباع اکسیژن خون را در کارمندان بهداشت (پزشکان، پرستاران و غیره) به مدت ۸ ساعت ارزیابی نمودند. و گزارش کردند که نوع ماسک (پارچه ای، جراحی و n95) صورت تأثیر معنی داری بر میانگین روند اشباع اکسیژن خون نداشت و تفاوت معنی داری در میزان تنفس و نبض قبل و بعد از ۸ ساعت استفاده از ماسک صورت وجود نداشت.^(۴) این یافته همراستا با مطالعه حاضر نبود. در این مطالعه میزان اکسیژن خون براساس نوع کار در شرکت کنندگان ارزیابی نشده بود. همچنین اشاره ای به دارا بودن سلامت قلبی و تنفسی برای شرکت در مطالعه نشده بود. حجم نمونه مناسب بود. و ارزیابی تأثیر نوع ماسک از نقاط قوت این مطالعه بود.

هیپوونتیلیاسیون یک علت اصلی ناراحتی قابل توجه متعاقب پوشیدن N95 FFR است.^(۱۷) با این حال، مطالعات انجام

برخی از اثرات فیزیولوژیکی شناخته شده افزایش غلظت CO2 عبارتند از: سردرد، افزایش فشار داخل جمجمه، تغییرات سیستم عصبی (به عنوان مثال، افزایش آستانه درد، کاهش در شناخت - قضاوت تغییر یافته، کاهش آگاهی موقعیتی، مشکل در هماهنگی حسی یا شناختی، توانایی ها و فعالیت حرکتی، کاهش حدت بینایی، فعال شدن گسترده سیستم عصبی سمپاتیک که می تواند مخالف مستقیم باشد. اثرات CO2 بر قلب و عروق خونی) شامل: افزایش تعداد تنفس. افزایش "کار تنفس" که نتیجه تنفس از طریق یک محیط فیلتر است. و اثرات قلبی عروقی (به عنوان مثال، کاهش انقباض قلب، گشاد شدن عروق رگ های خونی محیطی) می باشد.

نتیجه گیری

- میانگین درصد اشباع اکسیژن سرمی خون یک ساعت پس از پوشیدن ماسک بین گروه های بدون ماسک، ماسک های سه لایه، ۵ لایه و N95 تفاوت معناداری نداشت.
- در زمان های دو و سه ساعت درصد اکسیژن سرمی خون در گروه های ماسک های سه لایه، ۵ لایه و N95 بطورمعناداری پایین تر از قبل از شروع مطالعه بود.
- در زمان سه ساعت درصد اکسیژن سرمی خون در گروه های ماسک سه لایه با ماسک های ۵ لایه و N95 مشابه بود.
- پس از دو و سه ساعت پوشیدن ماسک های صورت میزان اکسیژن سرمی خون کاهش می یابد.

پیشنهادهات:

اقدامات پیشگیرانه برای جلوگیری از چنین اثرات نامطلوبی، تعادل بین استفاده از ماسک های صورت بایستی در نظر گرفته شود. به دانشجویان توصیه میشود برای افزایش سطح اکسیژن سرمی و کاهش تجمع CO₂ و اثرات فیزیولوژیکی منفی مرتبط با آن، مکان امنی برای خارج کردن صحیح ماسک پیدا کنند. وقفه در شیفت کاری برای سلامت و ایمنی افراد حیاتی است.

References:

1. Shaw K, Butcher S, Ko J, Zello GA, Chilibeck PD. Wearing of Cloth or Disposable Surgical Face Masks has no Effect on Vigorous Exercise Performance in Healthy Individuals. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17 (21): 8110.
2. Zhang M, Emery AR, Tannyhill RJ, 3rd, Zheng H, Wang J. Masks or N95 Respirators During COVID-19 Pandemic- Which One Should I Wear? *J Oral Maxillofac Surg*. 2020; 78 (12): 2114-27.
3. Purens AGM. Facemask Alternatives in Veterinary Medicine in the Context of COVID-19 Shortages. *Front Vet Sci*. 2020; 7: 561-61.
4. Tabansi PN, Onubogu U. Blood Oxygen Saturation and Prolong Face Mask Use in Healthcare Workers in Port Harcourt Nigeria, in the COVID 19 Pandemic Era. *Asian Journal of Cardiology Research*. 2020: 1-11.
5. Haraf RH, Faghy MA, Carlin B, Josephson RA. The Physiological Impact of Masking Is Insignificant and Should Not Preclude Routine Use During Daily Activities, Exercise, and Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2021; 41 (1): 1-5.
6. Vijayan A, Ahmed S, Joseph S, Ahmed S, Sukumaran A, Shenoy P. Effects of Face Masks on Oxygen Saturation and Functional Measures in Patients with Connective Tissue Disorder Associated Interstitial Lung Disease. *Ann Rheum Dis*. 2021; 80(11):1497-8.
7. Geiss O. Effect of Wearing Face Masks on the Carbon Dioxide Concentration in the Breathing Zone. *Aerosol and Air Quality Research*. 2021;21(2): 200403
8. Vainshelboim B. Facemasks in the COVID-19 era: A health hypothesis. *Medical hypotheses*. 2021;146:110411-11.
9. Beder A, Büyükoçak U, Sabuncuoğlu H, Keskil ZA, Keskil S. Preliminary report on surgical mask induced deoxygenation during major surgery. *Neurocirugia (Astur)*. 2008; 19 (2): 121-6.
10. Gallagher JE, Sukriti K, Johnson IG, Al-Yaseen W, Jones R, McGregor S, et al. A systematic review of contamination (aerosol, splatter and droplet generation) associated with oral surgery and its relevance to COVID-19. *BDJ open*. 2020; 6 (1): 1-17.
11. Zemouri C, de Soet H, Crielaard W, Laheij A. A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. *PLoS One*. 2017; 12 (5): e0178007.
12. Patil KD, Halperin HR, Becker LB. Cardiac arrest: resuscitation and reperfusion. *Circ Res*. 2015; 116 (12): 2041-9.
13. Kao TW, Huang KC, Huang YL, Tsai TJ, Hsieh BS, Wu MS. The physiological impact of wearing an N95 mask during hemodialysis as a precaution against SARS in patients with end-stage renal disease. *J Formos Med Assoc*. 2004; 103 (8): 624-8.
14. Naeije R, Dedobbeleer C. Pulmonary hypertension and the right ventricle in hypoxia. *Exp Physiol*. 2013; 98 (8): 1247-56.
15. Effati-Daryani F, Zarei S, Mohammadi A, Hemmati E, Ghasemi Yngyknd S, Mirghafourvand M. Depression, stress, anxiety and their predictors in Iranian pregnant women during the outbreak of COVID-19. *BMC Psychol*. 2020; 8 (1): 99.
16. Jayaweera M, Perera H, Gunawardana B, Manatunge J. Transmission of COVID-19 virus by droplets and aerosols: A critical review on the unresolved dichotomy. *Environ Res*. 2020; 188: 109819-19.
17. Hamzehgardeshi Z, Omidvar S, Amoli AA, Firouzbakht M. Pregnancy-related anxiety and its associated factors during COVID-19 pandemic in Iranian pregnant women: a web-based cross-sectional study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2021; 21 (1): 208.
18. Scheid JL, Lupien SP, Ford GS, West SL. Commentary: Physiological and Psychological Impact of Face Mask Usage during the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):6655.
19. Fisher EM, Noti JD, Lindsley WG, Blachere FM, Shaffer RE. Validation and application of models to predict facemask influenza contamination in healthcare settings. *Risk Anal*. 2014; 34 (8): 1423-34.
20. Greenhalgh T, Chan XH, Khunti K, Durand-Moreau Q, Straube S, Devane D, et al. What is the efficacy of standard face masks compared to respirator masks in preventing COVID-type respiratory illnesses in primary care staff. Centre for Evidence-Based Medicine, Nuffield Department of Primary Care Health Sciences, University of Oxford. 2020: 1-8.
21. Epstein D, Korytny A, Isenberg Y, Marcusohn E, Zukermann R, Bishop B, et al. Return to training in the COVID-19 era: The physiological effects of face masks during exercise. *Scand J Med Sci Sports*. 2021; 31 (1): 70-75.
22. Chan NC, Li K, Hirsh J. Peripheral oxygen saturation in older persons wearing nonmedical face masks in community settings. *JAMA*. 2020; 324 (22): 2323-24.
23. Dattel AR, O'Toole NM, Lopez G, Byrnes KP. Face Mask Effects of CO₂, Heart Rate, Respiration Rate, and Oxygen Saturation on Instructor Pilots. *The Collegiate Aviation Review International*. 2020; 38 (2): 1.
24. Rebmann T, Carrico R, Wang J. Physiologic and other effects and compliance with long-term respirator use among medical intensive care unit nurses. *Am J Infect Control*. 2013; 41 (12): 1218-23.
25. Lim EC, Seet RC, Lee KH, Wilder-Smith EP, Chuah BY, Ong BK. Headaches and the N95 face-mask amongst healthcare providers. *Acta Neurol Scand*. 2006; 113 (3): 199-202.
26. Salati H, Khamooshi M, Vahaji S, Christo FC, Fletcher DF, Inthavong K. N95 respirator mask breathing leads to excessive carbon dioxide inhalation and reduced heat transfer in a human nasal cavity. *Phys Fluids* (1994). 2021; 33 (8): 081913-13.
27. Gaikwad R, Banodkar A, Nandgaonkar V, Fernandes L, Awasare P, Awad M, et al. Respiratory Consequences of N95 Mask during Covid-19 Pandemic- An Observational Study. *Int J Health Sci Res*. 2021; 11 (4): 55-61.