Journal of Military Medicine
2023, Volume 25, Issue 3
Pages: 1838-1849
10.30491/JMM.2023.1006275.0

The Effect of Sports Activities on the Respiratory and Cardiovascular Systems Function during the Coronavirus Pandemic

Mehdi Sayahi [1], Asma Asgharipour Dasht Bozorg [2*]

[1] *Department of Physical Education, Borujerd Branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran*
[2] *Department of Geography, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran*

Received: 4 July 2022 **Accepted:** 14 July 2023

Abstract

Background and Aim: With the spread of the coronavirus and considering the importance of sports activities in the physiological and psychological conditions of people, staying active during this period is of particular importance in preventing the spread of the coronavirus. Therefore, regular exercise has many benefits for health, including improving the performance of the respiratory and cardiovascular systems. In this study, the effect of sports activities on the respiratory and cardiovascular systems function during the coronavirus pandemic has been reviewed.

Methods: This study was review research. It was done by searching Persian and English articles available in SID, Magiran, CIVILICA, Google Scholar, Science Direct, and PubMed databases by using keywords Sports activities, Respiratory, Cardiovascular, Coronavirus, COVID-19, and their Persian equivalent without a time limit. Out of a total of 83 review articles, 57 articles that met the inclusion criteria were selected and investigated.

Results: In December 2019, a virus called the 2019 coronavirus (COVID-19) was first identified in Wuhan, China, and quickly turned into a global pandemic. Respiratory and cardiovascular viral infections account for the highest mortality rate. Many patients with COVID-19 have severe respiratory failure. Also, COVID-19 causes extensive tissue damage in the heart and the infection caused in the heart muscle leads to acute heart attack, cardiovascular failure, and arrhythmia. Therefore, regular sports activity taking into account preventive health measures is considered one of the most important factors in dealing with coronavirus infections.

Conclusion: Based on the studies, it seems that doing regular sports activity of moderate intensity can strengthen the body's immune system and reduce the risk of viral infections in the respiratory and cardiovascular systems. However, sports activity of high intensity or for a long time causes harmful effects and weakens the body's immune system, and increases the risk of respiratory and cardiovascular infections during the coronavirus pandemic.

Keywords: Sports Activity, Respiratory system, Cardiovascular, Coronavirus.

*Corresponding author: **Asma Asgharipour Dasht Bozorg,** Email: a.asgharipoor1362@yahoo.com

مجله طب نظامی
دوره ۲۵، شماره ۳، مرداد و شهریور ۱۴۰۲
صفحات: ۱۸۴۹-۱۸۳۸
10.30491/JMM.2023.1006275.0

تاثیر فعالیت های ورزشی در عملکرد سیستم تنفسی و قلبی- عروقی در دوران همه‌گیری کروناویروس

مهدی صیاحی[۱]، اسماء اصغری پور دشت بزرگ[۲*]

[۱] گروه تربیت بدنی، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران
[۲] گروه جغرافیا، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

چکیده

زمینه و هدف: با شیوع ویروس کرونا و با توجه به اهمیت فعالیت‌های ورزشی در شرایط فیزیولوژیکی و روانی افراد، فعال ماندن در این دوران از اهمیت ویژه‌ای در پیشگیری از ابتلا به کروناویروس برخوردار است. بنابراین تمرینات ورزشی منظم فواید زیادی برای سلامتی از جمله بهبود عملکرد سیستم تنفسی و قلبی- عروقی دارد. هدف از این پژوهش تاثیر فعالیت‌های ورزشی در عملکرد سیستم تنفسی و قلبی- عروقی در دوران همه‌گیری کروناویروس است.

روش‌ها: این مطالعه یک پژوهش مروری است، و از طریق جستجو مقالات فارسی و انگلیسی موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی SID، Magiran، CIVILICA، Google Scholar، Science Direct، PubMed با استفاده از کلمات کلیدی Sports activities، Respiratory، Cardiovascular، Coronavirus، COVID-19 و سایر کلمات کلیدی مرتبط به همراه معادل فارسی و همچنین بدون محدودیت زمانی انجام شد. از مجموع ۸۳ مقاله مروری، ۵۷ مقاله که دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند، انتخاب شده و مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: در دسامبر ۲۰۱۹ ویروسی به نام کروناویروس ۲۰۱۹ (کووید-۱۹) اولین بار در شهر ووهان چین شناسایی و به سرعت به همه‌گیری جهانی تبدیل شد. عفونت‌های ویروسی تنفسی و قلبی- عروقی بیشترین درصد مرگ و میر را تشکیل می‌دهند. بسیاری از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ دچار نارسایی شدید تنفسی می‌شوند. همچنین کووید-۱۹ باعث ایجاد آسیب بافتی گسترده در قلب می‌شود و عفونت ایجاد شده در عضله قلب منجر به سکته حاد قلبی، نارسایی قلبی- عروقی و آریتمی می‌گردد. بنابراین فعالیت ورزشی منظم با در نظر گرفتن اقدامات پیشگیرانه بهداشتی، از مهمترین عوامل مقابله با عفونت‌های کروناویروس به شمار می‌رود.

نتیجه‌گیری: بر اساس مطالعات صورت گرفته به نظر می‌رسد که انجام فعالیت ورزشی منظم با شدت متوسط می‌تواند باعث تقویت سیستم ایمنی بدن شود و خطر ابتلا به عفونت‌های ویروسی در سیستم تنفسی و قلبی- عروقی کاهش یابد. ولی انجام فعالیت ورزشی با شدت بالا یا به مدت طولانی باعث ایجاد اثرات مخرب و تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌گردد و خطر ابتلا به عفونت‌های تنفسی و قلبی- عروقی را در دوره همه‌گیری کروناویروس افزایش می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: فعالیت ورزشی، سیستم تنفسی، قلبی- عروقی، کروناویروس.

*نویسنده مسئول: **اسماء اصغری پور دشت بزرگ.** پست الکترونیک: a.asgharipoor1362@yahoo.com
دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۴/۱۳ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۴/۲۳

مقدمه

در سال ۲۰۱۹ ویروس جدیدی از خانواده کروناویروس به نام SARS-CoV-2، در جهان به سرعت گسترش یافت. بیشترین علائم بالینی این ویروس عبارتند از: تب، سرفه، تنگی نفس و علائم کمتر شایع نیز شامل: سردرد و برخی از علائم دستگاه گوارش است. افرادی که دارای بیماری‌های زمینه‌ای و سیستم ایمنی ضعیف هستند بیشتر با این ویروس درگیر می‌شوند (۱). در برخی از مناطق جغرافیایی این ویروس به راحتی در جامعه گسترش می‌یابد (۲). در حال حاضر اپیدمی ویروس کووید-۱۹ به عنوان مهمترین چالش سلامت جهانی مطرح است و گسترش وسیعی در کشورهای جهان داشته است. گسترش وسیع این ویروس باعث آسیب‌های جدی اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و حتی سیاسی در کشورها شده به شکلی که حتی جلسات سازمان ملل و بسیاری از مسابقات ورزشی، فرهنگی و علمی بین کشورها و درون کشورها تحت تاثیر این اپیدمی قرار گرفته است. فعالیت ورزشی با شدت سبک تا متوسط و به صورت منظم می‌تواند باعث تقویت سیستم ایمنی و در نتیجه باعث کاهش خطر عفونت و فاکتورهای التهابی بدن شود. ورزش‌های شدید و طولانی مدت با افزایش هورمون‌های استرس‌زا مثل کورتیزول و متعاقب آن احتمال تضعیف سیستم ایمنی، موجب افزایش عفونت دستگاه تنفسی و فاکتورهای التهابی در بدن می‌شود و دفاع بدن را در برابر ویروس تضعیف می‌کند (۳).

مطالعات مختلفی در این زمینه انجام شده است. Jakobsson و همکاران (۲۰۲۰)، در تحقیق خود با عنوان فعالیت بدنی در دوران کوروناویروس: جلوگیری از کاهش عملکردهای متابولیک و ایمنی، بیان کردند که انجام فعالیت‌های فیزیکی در این شرایط بسیار ضروری است و به منظور جلوگیری از ابتلا به بیماری‌های مزمن لازم است که افراد فعال باشند (۴). Qin و همکاران (۲۰۲۰)، در مطالعه خود گزارش کردند که در زمان شیوع این ویروس در چین، ۶۰ درصد افراد، فعالیت بدنی کافی نداشته‌اند. در طول قرنطینه، بیش از نیمی از بزرگسالان چینی، سبک زندگی بی‌تحرک و بدون فعالیت بدنی را برگزیده بودند، که خطرات بسیاری را برای سلامت فیزیولوژیک افراد به همراه داشت. ارتقای سطح ورزش در کنار خانواده و در محیط خانه می‌تواند به طور بالقوه به بهبود سلامت فیزیکی و روانی افراد کمک کند و آموزشی، مناسب برای توسعه فعالیت فیزیکی به حساب آید (۵). Narici و همکاران (۲۰۲۰)، در تحقیق خود بیان کردند که قرنطینه ناشی از شیوع ویروس کرونا و عدم فعالیت فیزیکی در این دوران، سلامت فیزیولوژیکی افراد را در معرض خطر قرار داده است و ابتلا به بیماری‌های عصبی و عضلانی، قلبی- عروقی را افزایش داده است. در مقابل، فعال ماندن در این شرایط به افراد کمک می‌کند تا سیستم ایمنی بدن خود را افزایش دهند (۶). Neib و همکاران (۲۰۲۰)، در تحقیق خود با عنوان بازگشت به ورزش در دوران کرونا بیان کردند به دلیل عدم شناسایی کلی این ویروس و عواقب آن بر شرایط فیزیولوژیک بدن، نمی‌توان به ورزشکاران پیشنهاد کرد که بلافاصله بعد از بهبودی به انجام فعالیت ورزشی شدید بپردازند چون با ضعیف شدن سیستم ایمنی امکان بروز حملات قلبی و تنفسی وجود دارد (۷). شیروانی و رستم خانی (۱۳۹۹)، با مرور تحقیقات انجام شده بر روی تمرین بدنی و عفونت‌های ویروسی نشان می‌دهند که فعالیت‌های ورزشی هوازی منظم و با شدت متوسط (VO_2max = ۸۰-۶۵٪) تیتر آنتی‌بادی، تکثیر لنفوسیتی، تولید اینترفرون گاما، سلول‌های NK، ایمونوگلوبولین‌های G و M را افزایش می‌دهد (۸). ملانوری شمسی و امانی (۱۳۹۹)، در مطالعه به این نتایج دست یافتند که فعالیت بدنی با شدت متوسط به صورت مستقیم از طریق تقویت سیستم ایمنی، ارتقای دفاع آنتی اکسیدانتی و تقویت پاسخ‌های ضد التهابی و همین طور به صورت غیرمستقیم از طریق کاهش اضطراب، بهبود خلق و خو، تعدیل نیمرخ چربی و حساسیت انسولینی در ارتقای سیستم ایمنی و مقابله با عوارض کروناویروس موثر می‌باشد (۹). صفانیا و همکاران (۱۳۹۹)، در مطالعه خود نشان دادند که با شیوع ویروس کرونا در جهان، ساختار تربیتی و آموزشی در صنعت ورزش از حالت سنتی به حالت مدرن و آنلاین تغییر وضعیت داده است و با توجه به اهمیت فعالیت فیزیکی در شرایط فیزیولوژیکی و روانی افراد، فعال ماندن در دوران قرنطینه از اهمیت بالایی برخوردار است و عدم تحرک خطر ابتلا به بیماری های مزمن در دوران پساکرونا را افزایش می‌دهد (۱۰). در همین راستا، هدف از این مطالعه تاثیر فعالیت‌های ورزشی در عملکرد سیستم تنفسی و قلبی- عروقی در دوران همه‌گیری کروناویروس بود.

روش‌ها

مطالعه حاضر یک پژوهش مروری است، و از طریق جستجو مقالات فارسی و انگلیسی موجود در پایگاه های اطلاعاتی SID، Magiran، Civilica، Google Scholar، Science Direct، PubMed با استفاده از کلمات کلیدی Sports activities، Respiratory، Cardiovascular، Coronavirus، COVID-19 و سایر کلمات کلیدی مرتبط به همراه معادل فارسی و همچنین بدون محدودیت زمانی انجام شد. پس از جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی از مجموع ۸۳ مقاله مرتبط چاپ شده تعداد ۵۷ مقاله که معیارهای ورود به مطالعه که شامل انتشار مقاله در پایگاه‌های معتبر علمی، انتشار مقاله به زبان انگلیسی و دسترسی به متون کامل مقاله را داشتند، انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند و وارد مطالعه شدند.

ساختار کروناویروس نوین ۲۰۱۹

کروناویروس‌ها جزء ویروس‌های پاکت‌دار و دارای RNA تک‌رشته‌ای، سنس مثبت با منشاء جانوری و متعلق به خانواده Coronaviridae و دسته Nidovirales می‌باشند. سایز ژنوم ویروس بین ۲۶ تا ۳۲ کیلوباز است. که جزء بزرگترین RNA

ویروس‌ها هستند. این ویروس‌ها دارای دو نوع مختلف از پروتئین‌های سطحی هستند و نام خود را از روی همین ویژگی ظاهری گرفته‌اند. خانواده کروناویروس‌ها از نظر ژنوتایپی و سرولوژی به ۴ جنس آلفا، بتا، گاما و دلتا تقسیم‌بندی می‌شوند. تقریباً ۳۰ نوع کروناویروس در انسان، پستانداران و پرندگان شناسایی شده است. کروناویروس‌های انسانی توسط جنس آلفا و بتا ایجاد می‌شوند. کروناویروس نوین ۲۰۱۹ یک کروناویروس متعلق به دسته بتا کروناویروس است. کووید-۱۹ سومین بیماری شناخته شده کروناویروس جانوری (zoonotic) بعد از SARS و سندرم تنفسی خاورمیانه MERS است که این دو نیز به دسته بتا کروناویروس تعلق دارند (۱۱).

بررسی اپیدمیولوژیک موارد اولیه ابتلا به پنومونی کروناویروس ۲۰۱۹ نشان داد که بسیاری از موارد، در معرض بازار غذاهای دریایی Huanan در ووهان چین قرار داشته‌اند (۱۲). Chan و همکاران تأیید کردند که کروناویروس نوین ۲۰۱۹ یک کروناویروس جدید بوده که با کروناویروس سارس خفاش بسیار مرتبط است (۱۱). اخیراً Zhou و همکاران دریافتند که همسانی توالی بین کروناویروس نوین ۲۰۱۹، کروناویروس سارس برابر ۷۹/۵٪ است. آن‌ها همچنین دریافتند که کروناویروس نوین ۲۰۱۹ با کروناویروس خفاش دارای هومولوژی بالایی است. بنابراین، شواهد فعلی به شدت تأیید می‌کنند که کروناویروس نوین ۲۰۱۹ از خفاش‌ها به دست آمده است، اگر چه میزبان‌های میانی یا واسطه‌ای آن هنوز مشخص نیستند (۱۳). بنابراین، کروناویروس نوین ۲۰۱۹ ممکن است از خفاش نشأت گرفته و سپس از طریق یک میزبان واسطه در بازار Huanan به انسان منتقل شده باشد. در حال حاضر، کروناویروس نوین ۲۰۱۹ از مورچه‌خوار جدا شده است و مشخص شده که سویه‌های جدا شده با انسان آلوده به کروناویروس نوین ۲۰۱۹ به میزان ۹۹٪ مشابهت دارند. پیشنهاد شده که مسیر انتقال و تکامل این کروناویروس از خفاش به مورچه‌خوار (میزبان‌های میانی)، و سپس به انسان بوده است (۱۴).

کروناویروس‌ها جزء ویروس‌های RNAدار تک‌رشته‌ای، پوشش‌دار و با قطر ۱۲۰-۸۰ نانومتر هستند و به ۴ گروه آلفا، بتا، دلتا و گاما تقسیم می‌شوند. پیش از شناسایی کووید-۱۹، تنها ۶ نوع کروناویروس می‌توانستند انسان را آلوده کنند و کووید-۱۹ که عضو خانواده بتا کروناویروس‌ها است، هفتمین آن‌هاست. از بین این ویروس‌ها چهار کروناویروس HCoV-OC43، HcoV-229E، HCoV-NL63 و HCoVHKU1 چندان بیماری‌زا نیستند و فقط بیماری‌های تنفسی خفیف ایجاد می‌کنند، ولی دو کروناویروس SARS-CoV و MERS-CoV که به ترتیب از گربه و شتر به انسان منتقل شدند، دو همه‌گیری کشنده را رقم زدند. در این میان، هومولوژی و مکانیسم پاتوژنز SARS-CoV به SARS-CoV-2 بسیار شبیه است. به علت سازگار شدن کووید-۱۹ در بدن خفاش که دمای بالاتری از بدن انسان دارد، این ویروس نسبت به دما مقاومت بیشتری از SARS-CoV دارد. بیماری کووید-۱۹ با وضعیت دموگرافیک نیز در ارتباط است (۱۵). بیشترین مرگ و میر مربوط به مردان سالخورده با میانگین سنی ۷۵ سال است که سابقه بیماری‌های زمینه‌ای هم چون دیابت، فشار خون بالا، بیماری‌های قلبی، بیماری مزمن تنفسی و سرطان یا سابقه عمل جراحی قبلی دارند. سیستم ایمنی سلولی که مهمترین بازوی سیستم ایمنی در برابر عفونت‌های ویروسی است، در افراد سالخورده ضعیف می‌شود. با این وجود نباید فراموش کرد که این ویروس می‌تواند جوانان و افراد سالم را نیز مبتلا ساخته و آن‌ها را دچار عارضه نماید. میزان مرگ و میر ناشی از این ویروس را ۳/۴ درصد تخمین می‌زنند (۱۶).

تنوع ژنتیکی فراوان و نوترکیبی مکرر ویروس کرونا، انتقال بین گونه‌ای آن را افزایش داده است (۱۷). میزبان طبیعی این ویروس خفاش است و پنگوئن‌ها و مارها نقش میزبان واسط را ایفا می‌کنند. اولین انتقال از طریق مصرف میزبان‌های طبیعی و واسط صورت گرفت. تماس مستقیم و قطرات تنفسی، شایع‌ترین راه انتقال این ویروس در جامعه است. دوره نهفتگی آن به طور متوسط ۳ روز (با محدوه ۰ تا ۲۴ روز) و متوسط زمان شروع اولین علامت تا مرگ ۱۴ روز است. خوشبختانه تا کنون انتقال داخل رحمی این ویروس از مادر آلوده به جنین گزارش نشده است. ویروس کووید-۱۹ پوشش‌دار است و پایداری آن نسبت به ویروس‌های فاقد پوشش در دستگاه گوارش کمتر است و از این رو احتمال آلوده شدن آب‌های سطحی و زیرزمینی به آن پایین است. خطر انتقال ویروس از طریق مدفوع یک فرد آلوده نیز کم است (۱۸). دمای بالا، pH کم یا زیاد و نور خورشید تعداد ویروس را کاهش می‌دهد. میزان بقای ویروس در سطوح مختلف بین ۲ ساعت تا ۹ روز متفاوت است. عوامل مؤثر در بقای ویروس عبارت اند از: نوع سطح، دما و رطوبت نسبی. مواد ضدعفونی کننده رایج مثل اتانول ۷۰ درصد و هیپوکلریت ۰/۱ درصد ویروس را در عرض یک دقیقه از بین می‌برند. ناقلان بدون علامت نقش عمده‌ای در انتقال فرد به فرد بیماری ایفا می‌کنند. اطلاعات در خصوص ناقلان بدون علامت محدود است. افراد کمتر از ۱۵ سال درصد قابل توجهی از این ناقلان را شامل می‌شوند. در تشخیص ناقلان بدون علامت، علائم بالینی و تصویربرداری CT کمک چندانی نمی‌کند و بهترین روش تشخیص این افراد، تست Real time PCR است، زیرا اکثر آن‌ها فاقد علائم بالینی هستند و تصویر CT نرمال دارند (۱۹).

کروناویروس یک ویروس پوشش‌دار با ژنومی از نوع ریبونوکلوئیک اسید به طول ۲۹/۸ کیلوباز است. ژنوم این ویروس دارای ۱۴ قالب خواندن باز است که ۲۷ پروتئین را کد می‌کنند. ژن‌های orf1a و orf1ab که در انتهای '۵ ژنوم قرار دارند، پروتئین های pp1a و pp1ab را به ترتیب کد می‌کنند. این دو ژن با همدیگر ۱۵ پروتئین غیرساختمانی nsp1-nsp10 و nsp12-nsp16 را بیان می‌کنند. از سوی دیگر در انتهای '۳ ژنوم، چهار پروتئین ساختمانی شامل پروتئین سطحی اسپایک (S) پروتئین پوششی (E)، پروتئین غشایی (M)، پروتئین نوکلئوکپسید

(N) و هشت پروتئین فرعی شامل 3a، 3b، p6، 7a، 7b، 8b، 9b و orf14 کد می‌شوند. ژنوم کروناویروس جدید در بعضی نواحی، تفاوت‌های قابل توجهی با ژنوم کروناویروس SARS دارد (۱۹).

آنالیز فیلوژنتیکی نشان داده است که SARS-CoV-2 با دو کروناویروس شبه SARS خفاشی به نام‌های bat-SL-CoVZC45 و bat-SL-CoVZXC21 در ارتباط نزدیکی است (۸۹–۸۸ درصد شباهت)، اما با کروناویروس‌های SARS (تقریباً ۷۹ درصد) و MERS (تقریباً ۵۰ درصد) شباهت کمتری دارد. آنالیز فیلوژنتیکی همچنین نشان می‌دهد که SARS-CoV-2 با کروناویروس در گردش در رینولوفوس (خفاش‌های نعل اسبی) مشابه است (۹۸/۷ درصد شباهت نوکلئوتیدی با ژن پلیمراز سویه کروناویروس خفاشی BtCoV/4991 و ۸۷/۹ درصد شباهت نوکلئوتیدی با کروناویروس خفاشی سویه bat-SL-CoVZC45 و bat-SL-CoVZXC21). این یافته‌ها نشان می‌دهد که این کروناویروس‌های خفاشی و SARS-CoV-2 دارای یک جد مشترک هستند (۱۴). بر اساس یافته‌های حاصل از تحقیقات ژنومی و همچنین حضور بعضی از خفاش‌ها و حیوانات زنده در بازار مواد غذایی دریایی در شهر ووهان، SARS-CoV-2 ممکن است از خفاش‌ها یا مواد آلوده به فضولات خفاش‌ها در این بازار یا نواحی اطراف آن منشأ گرفته باشد (۲۰). بر اساس اطلاعاتی که در حال حاضر وجود دارد، به نظر می‌رسد که میزبان اولیه و طبیعی کروناویروس جدید، خفاش‌ها هستند و در ادامه، این ویروس وارد یک میزبان حد واسط (احتمالاً مورچه‌خوار) (۲۱)، یا سایر حیوانات وحشی جهت فروش در بازار ووهان شده و متعاقباً از این میزبان حد واسط به انسان منتقل شده است. سپس فرآیند انتقال انسان به انسان آغاز شده و اپیدمی حاضر شکل گرفته است (۲۲).

علایم بالینی و پاتوژنز

ویروس SARS-CoV-2 به طور کارآمدی در دستگاه تنفسی فوقانی تکثیر می‌کند (۲۳). افراد آلوده در طول یک دوره مقدماتی، مقادیر زیادی از ویروس را در دستگاه تنفسی فوقانی خود تولید می‌کنند که این امر منجر به انتشار بیشتر این ویروس به سایر افراد می‌شود. در مقابل، ویروس SARS در طول این دوره مقدماتی به راحتی قابلیت انتقال ندارد و بیشترین انتقال زمانی رخ می‌دهد که فرد بیمار، علایم شدید بیماری را از خود نشان می‌دهد. ویروس SARS-CoV-2 همچنین به سلول‌های واقع در دستگاه تنفسی تحتانی گرایش داشته و با تکثیر در این نواحی، منجر به ایجاد ضایعاتی در دستگاه تنفسی تحتانی خواهد شد (۲۴). تقریباً ۸۱ درصد بیماران مبتلا به SARS-CoV-2 علایم خفیف از خود نشان داده و در منزل بهبود می‌یابند. در ۱۴ درصد از موارد، فرد مبتلا علایم شدیدی را از خود نشان می‌دهد که شامل ذات‌الریه و تنگی نفس است. در ۵ درصد از موارد نیز وضعیت بیمار به سمت وخامت پیش رفته که با نارسایی تنفسی، شوک عفونی و نارسایی در سایر ارگان‌های بدن همراه است. عفونت با SARS-CoV-2 در مرحله مقدماتی با علایم غیراختصاصی و کلی نظیر احساس کسالت، خستگی، بدن درد، تب و سرفه خشک همراه است. بیماران کمی قبل از تب ممکن است در ابتدا علایمی از حالت تهوع و اسهال داشته باشند. تعداد کمی از بیماران ممکن است سردرد یا استفراغ خونی نیز داشته باشند و حتی نسبتاً بدون علامت باشند. به طورکلی شدت بیماری را می‌توان به چهار گروه تقسیم کرد که در جدول ۱ به آن اشاره شده است (۲۵).

جدول-۱. معیارهای شدت بیماری کووید-۱۹ ناشی از کروناویروس SARS-CoV-2 (۲۳)

شدت بیماری	مشخصات
خفیف	علایم بالینی خفیف (تب بالای ۱۸ درجه سانتیگراد، همراه با سرفه یا بدون سرفه، نبود تنگی نفس، نفس نفس نزدن، نبود بیماری زمینه‌ای)، نبود یافته‌های تصویری از ذات‌الریه
متوسط	تب، علایم تنفسی، یافته‌های تصویری از ذات‌الریه
شدید	اگر هر کدام از علایم زیر مشاهده شود: دسترسی (زجر) تنفسی، نرخ تنفس (RR) بیش از ۳۰ بار در دقیقه سطح اشباع اکسیژن خون (SPO_2) کمتر از ۹۳ درصد در حالت استراحت نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی ($PaO2/FiO_2$) کمتر از ۳۰۰ میلیمتر جیوه (mmHg)
وخیم	اگر هر کدام از علایم زیر مشاهده شود: نارسایی تنفسی، نیاز به تهویه مکانیکی یا تنفس مصنوعی شوک سپتیک نارسایی ارگانی خارج ریوی، انتقال به بخش مراقبت ویژه

فعالیت ورزشی و سیستم ایمنی بدن

با توجه به پیشرفت‌های قابل توجه در حوزه ایمونولوژی ورزش طی چند دهه گذشته، روشن است که بسیاری از فواید سلامتی ناشی از فعالیت ورزشی منظم، به طور مستقیم با کیفیت فعالیت سیستم ایمنی بدن در ارتباط باشد. انجام ورزش، بویژه تمرین‌های فعال قلبی- تنفسی، به شکل سریعی میلیاردها سلول ایمنی را تحریک نموده و باعث می‌شوند تا بدن در برابر عفونت، مقاومت بیشتری از خود داشته باشد و از آمادگی لازم جهت مقابله با هر نوع عفونتی برخوردار گردد. در این میان بهره‌مندی از یک برنامه تمرینی منظم می‌تواند منجر به افزایش در تعداد سلول‌های کشنده طبیعی،

کاهش التهاب و عامل نکروز دهنده تومور آلفا در بدن شود (۲۶)، که نه تنها باعث تأثیر مستقیم و مثبت بر سلول‌ها و مولکول‌های سیستم ایمنی می‌شود بلکه در مقابله با اثرات منفی ایزوله و استرس ناشی از قرنطینه به لحاظ جنبه‌های مختلف ایمنی نیز می‌تواند اثرگذار باشد. بنابراین فعال بودن باعث تقویت سیستم ایمنی بدن برای کمک به حداقل رساندن اثرات مخرب ویروس، بهبودی علائم بیماری‌زا، تسریع در روند بهبودی و در نهایت کاهش احتمال مبتلا نمودن افرادی می‌شود که با همدیگر ارتباط برقرار می‌کنند (۲۷). ورزش روزانه می‌تواند از طریق تقویت سیستم ایمنی بدن با برخی از بیماری‌های زمینه‌ای که افراد را مستعد ابتلا به بیماری کووید-۱۹ می‌کنند، مقابله نماید و در بیشتر موارد، سیستم ایمنی بدن را در برابر ابتلا به عفونت مجدد برای یک مدت طولانی محافظت کرده و عوارض بیماری را کاهش دهد (۲۸).

از آن جا که در حال حاضر امکان انجام واکسیناسیون در برابر عفونت کووید-۱۹ به طور مطمئن و قطعی وجود ندارد، افزایش اثربخشی سیستم ایمنی بدن از طریق فعالیت جسمانی به عنوان یک راهکار جایگزین عملی به شمار می‌رود. از سوی دیگر تحقیقات قبلی نشان دادند که سطوح بالاتر آمادگی جسمانی، التهاب مزمن را کاهش داده، پاسخ‌های ایمنی به واکسیناسیون و نشانگرهای مختلف ایمنی را نیز در چندین بیماری از جمله سرطان، سندرم نقص ایمنی اکتسابی، بیماری‌های قلبی- عروقی، دیابت، اختلالات شناختی و چاقی بهبود بخشیده است (۲۹). علاوه بر این، در یک مطالعه نشان داده شده است که تمرینات استقامتی در مقایسه با ورزش مقاومتی باعث بهبود در هر دو پارامترهای ایمنی و نشانگرهای التهابی در افراد مسن می‌شوند (۳۰). تحقیقات زیادی وجود دارند که بیان‌کننده تقویت سیستم ایمنی در نتیجه انجام تمرین هوازی با شدت متوسط است. نتایج مطالعات انجام شده در مورد تأثیر تمرینات ورزشی با شدت متوسط بر روی عملکردهای ایمنی، نشان می‌دهند که حتی فعالیت‌هایی مانند پیاده‌روی سریع به صورت روزانه نیز نسبت به سبک زندگی بی تحرک سودمند هستند (۳۱). اما برخلاف آن انجام فعالیت ورزشی با شدت بالا می‌تواند عملکرد سیستم ایمنی بدن را سرکوب نموده، باعث ابتلای بیشتر به عفونت حاد تنفسی فوقانی و ظهور فعالیت مجدد ویروس نهفته شود (۳۲). در واقع ورزش سنگین به دلیل ایجاد تغییرات منفی در عملکرد سیستم ایمنی بدن، افزایش هورمون‌های استرس، اپی نفرین و کورتیزول می‌تواند باعث افزایش خطر ابتلا به عفونت حاد تنفسی فوقانی در ورزشکاران شود و داده‌های بالینی نیز از این موضوع حمایت می‌کنند (۳۳).

ورزش و عفونت حاد تنفسی فوقانی

عفونت‌های ویروسی تنفسی شایع‌ترین و بیماری‌زاترین نوع عفونت‌ها هستند که بیش از ۷ درصد از مجموع مرگ و میرهای مردان و زنان را تشکیل می‌دهند (۳۴). در حال حاضر هیچ داروی اثبات شده‌ای برای درمان عفونت ویروسی فعلی وجود ندارد، با این حال پیشرفت و شدت بیماری‌های ویروسی می‌تواند بسیار متفاوت باشد. همچنین به خوبی اثبات شده است که سازگاری ناشی از ورزش منظم، اثربخشی سیستم ایمنی بدن را افزایش می‌دهد (۳۵) و می تواند بر سطح شدت واقعی عفونت کووید-۱۹ اثرگذار باشد. به طورکلی علائم عفونت ویروسی دستگاه تنفسی فوقانی با افزایش آمادگی جسمانی همبستگی منفی دارد (۳۶). در واقع ورزش منظم باعث کاهش سیتوکین‌های التهابی در سطح گردش خون، کاهش فشار اکسیداتیو و بهبود عملکرد سلول‌های ایمنی مختلف در حالت استراحت می‌گردد، که به طور بالقوه خطرات مربوط به موارد عفونت حاد تنفسی فوقانی را کاهش می‌دهد (۳۷). اما با این وجود نتایج تعدادی از مطالعات حیوانی و انسانی انجام شده در دهه اخیر نشان می‌دهند که اجرای فعالیت ورزشی با شدت‌های مختلف تاثیر متفاوتی بر روی بیماری‌های عفونی دارد. به عنوان مثال، در نتایج مطالعات حیوانی که با هدف بررسی دوره‌های ورزش و تمرین بر روی عفونت آنفلوانزا و اثرگذاری واکسیناسیون بر روی موش‌ها و افراد انجام شده بود، نشان داد که انجام ورزش هوازی با شدت متوسط (۳۰ دقیقه در روز) می‌تواند موش‌ها را از مرگ و میر ناشی از آنفولانزا محافظت نماید. در حالی که موش‌هایی که برای مدت زمان طولانی‌تری ورزش می‌کردند (۲/۵ ساعت در روز) برخی از علائم بیماری در آن‌ها افزایش یافته اما در مقایسه با موش‌های کم تحرک، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در میزان مرگ و میر آنان مشاهده نگردید. در نتیجه، پی برده شد که ورزش هوازی با شدت متوسط می‌تواند مفید باشد و ورزش طولانی‌مدت برای موش‌های آلوده به آنفولانزا می‌تواند مضر باشد. به دلایل واضح، این آزمایش در آزمودنی‌های انسانی انجام نشده بود (۳۸). گفته شده است که انجام ورزش هوازی با شدت متوسط قطعاً می‌تواند به عنوان یک درمان پیشگیرانه جهت کاهش بیشتر میزان ابتلا به بیماری عفونی کووید-۱۹ عمل کند. نمونه یک آزمایش کنترل شده تصادفی با هدف ارزیابی اثر پیشگیرانه تمرینات هوازی بر روی بیماری حاد تنفسی نشان داد که شرکت‌کنندگان گروه ورزشی نسبت به شرکت‌کنندگان دارای سبک زندگی بی تحرک، موارد کمتری از بیماری را تجربه کرده‌اند و شاخص شدت و تعداد کل روزهای بیماری (مدت زمان ابتلا) در گروه ورزشی در مقایسه با گروه کنترل، میزان کمتری را نشان داده بود (۳۹). نمونه‌های دیگری نیز از جمله آزمایشات حیوانی به عمل آمده بر روی ویروس آنفلوانزا و هرپس سیمپلکس در دستگاه تنفسی نشان داده است که ورزش انجام شده با شدت متوسط، در مراحل قبل یا بعد از عفونت (برای چند روز قبل از شروع علائم)، باعث بهبود عوارض و کاهش میزان مرگ و میر ناشی از عفونت می‌شود (۴۰). در صورتی که ورزش شدید منجر به حصول نتایج ضعیف‌تر در برابر پاسخ به عفونت‌های ویروسی تنفسی می‌گردد (۴۱). سایر مطالعات اپیدمیولوژیک مختلف نیز نشان می‌دهند که ورزش حاد یا طولانی مدت و غیرمعمول با

افزایش خطر ابتلا به عفونت حاد تنفسی فوقانی همراه است. اما در مقابل ورزش مناسب و منظم نه تنها از ابتلا به عفونت حاد تنفسی فوقانی پیشگیری می‌کند بلکه حتی باعث بهبود میزان پاسخ آنتی بادی نسبت به واکسیناسیون به شکل موثرتری می‌گردد. نتیجه یک مطالعه بزرگ که با هدف تعیین اثر ۱۰ ماه انجام ورزش استقامتی منظم بر میزان بهبود پاسخ‌های بدن نسبت به واکسیناسیون آنفولانزا در افراد بزرگسال سالمند (گروهی که به دلیل نقص ایمنی در معرض خطر بیماری عفونی قرار داشتند) انجام شده بود، نشان داد که ورزش منظم با شدت متوسط می‌تواند اثر محافظت کننده واکسیناسیون آنفولانزای فصلی سالانه را افزایش دهد و سطح محافظت از آنتی بادی‌ها را در تمام فصل ابتلا به آنفولانزا حفظ نماید (به عنوان مثال، تا ماه های مارس و آوریل). بدین ترتیب نتیجه گرفته شد که ورزش استقامتی منظم با شدت متوسط ممکن است یکی از راه‌های تقویت اثر محافظت کنندگی واکسیناسیون آنفولانزای فصلی باشد (۴۲).

کووید-۱۹ و عملکرد سیستم تنفسی و فعالیت ورزشی

بیماری‌های تنفسی بیماری‌های رایجی هستند که سلامت انسان را به طور جدی به خطر می‌اندازند (۴۳). با وجود ادامه یافتن بررسی دوره بالینی بیماری همه‌گیر کووید-۱۹، نشان داده شده است که بسیاری از بیماران مبتلا به این بیماری دچار نارسایی شدید تنفسی می‌شوند و برای حفظ نسبت تبادل گاز ریوی کافی به تهویه مکانیکی یا تنفس مصنوعی نیاز پیدا می‌کنند. در واقع دلیل این امر را می‌توان این گونه شرح داد که سیستم ایمنی بدن، ویروس مهاجم در ریه‌ها را تشخیص داده و به آن حمله‌ور می‌شود. درگیری بین ویروس‌ها و سلول‌های ایمنی منجر به التهاب می‌شود. این التهاب به بافت ریه که در تنفس تداخل دارد آسیب می‌رساند و می‌تواند به اندازه‌ای شدید شود که نیاز به مداخلات پزشکی مانند تنفس مصنوعی و نفس‌کش را الزام‌آور نماید (۴۴). گرچه تهویه مکانیکی اغلب یک نوع مداخله نجات‌بخش زندگی است، اما در درازمدت به طور ناخواسته باعث ضعیف شدن عضله دیافراگم همراه با ایجاد اختلال در عملکرد انقباضی آن و در نتیجه ضعف سریع عضلات تنفسی می‌گردد (به طورکلی بروز اختلال عملکرد در عضله دیافراگم به دلیل استفاده از دستگاه تنفس مصنوعی، Ventilator induced diaphragm dysfunction نامیده می‌شود). VIDD از نظر بالینی حائز اهمیت است زیرا وجود ضعف عضله دیافراگم به عنوان عامل اصلی عدم توانایی بیماران در بی‌نیاز شدن از تنفس مصنوعی به شمار می‌آید (۴۵). متأسفانه بسیاری از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ به دلیل ناتوانی در رهاسازی دستگاه تنفس مصنوعی و استفاده طولانی مدت از آن در نهایت تسلیم پیامدهای مربوط به بخش مراقبت‌های ویژه می‌شوند (۴۶). با توجه به این که عامل اصلی خطر ناتوانی در رها کردن دستگاه تنفس مصنوعی، ضعف عضلات تنفسی می‌باشد در نتیجه، توسعه راهبردهای محافظت از عضله دیافراگم در برابر ضعف ناشی از کاربرد طولانی مدت دستگاه تنفس مصنوعی در اولویت مراقبت‌های ویژه بالینی قرار گرفته است. در این میان ورزش می‌تواند به عنوان عاملی قدرتمند در محافظت از سیستم تنفسی عمل کند به طوری که مطالعات تأثیر تمرینات ورزشی استقامتی را بر سیستم تنفسی راهگشا دانسته‌اند. در واقع تمرینات ورزشی استقامتی از طریق ایجاد تغییرات بیوشیمیایی بی‌شمار در عضله دیافراگم، می‌توانند در برابر چندین چالش از جمله استفاده طولانی مدت از دستگاه تنفس مصنوعی، محافظت‌کننده باشند (۴۷). گفته شده است که انجام تمرین استقامتی حتی در کمتر از ۱۰ روز نیز قادر به ایجاد اثر محافظت کنندگی قابل توجه در برابر VIDD خواهد بود (۴۸). بنابراین در صورتی که افراد با تمرین استقامتی به کووید-۱۹ مبتلا شوند و یا به تنفس مصنوعی نیاز پیدا کنند، به دلیل انجام ورزش قبلی، از آمادگی بیشتری در ناحیه عضله دیافراگم بهره‌مند خواهند بود. همچنین نشان داده شده است که تمرین استقامتی به عنوان ابزاری قدرتمند در ادامه درمان‌های دارویی جهت جلوگیری از VIDD و کاهش مشکلات ناشی از استفاده طولانی مدت از تنفس مصنوعی به شمار می‌آید. در این راستا، تحقیقات بالینی بیشتری وجود دارند که نشان می‌دهند تمرینات ورزشی از طریق افزایش سطوح برخی از پروتئین‌های میتوکندری (به عنوان مثال سوپراکسید دیسموتاز) و پروتئین‌های سیتوزولی (به عنوان مثال پروتئین شوک حرارتی) نقش محافظت‌کننده دیافراگم در برابر VIDD را دارد (۴۹). سایر مطالعات نیز نشان دادند که حتی انجام برخی از ورزش‌های کششی و انبساطی مربوط به قفسه سینه، می‌تواند میزان کشش قفسه سینه و قدرت عضلات تنفسی را افزایش داده و در نتیجه برای افزایش ظرفیت ریه، تهویه ریه و ظرفیت استفاده از اکسیژن جهت بهبود عملکرد ریه‌ها، مفید واقع شود (۵۰).

کووید-۱۹ و عدم تحرک جسمانی بر روی سیستم قلبی- عروقی

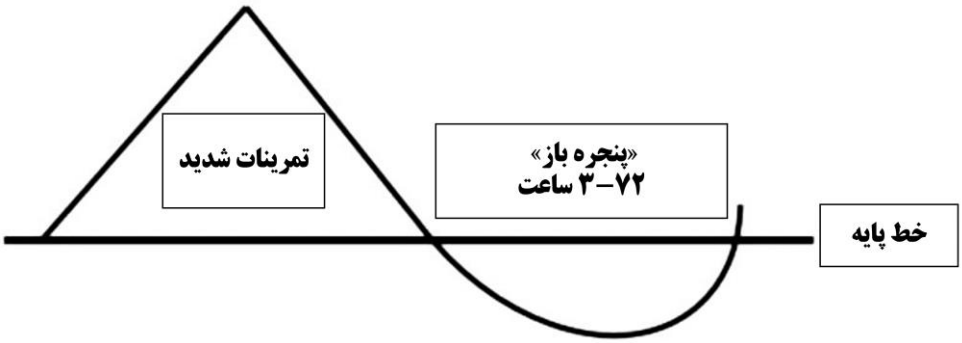
انجام فعالیت ورزشی برای سلامت قلب و عروق یک نیاز حیاتی است و در طی بیماری همه‌گیر ضروری به نظر می‌آید. بخشی از استراتژی فعلی جهت کاهش شیوع ویروس، استفاده از قرنطینه اجتماعی است، اما قرنطینه اجتماعی خطر بالقوه کاهش فعالیت جسمانی را در طولانی مدت در پی دارد. انسان به عنوان موجودی تکامل یافته و متحرک شناخته شده است و فعالیت جسمانی منظم به طور ذاتی در ژن‌های وی وجود دارد (۵۱). عدم فعالیت در طولانی مدت به هر دلیلی باعث کاهش سلامت قلب، افزایش خطر ابتلا به بیماری عروق کرونر و مرگ ناگهانی قلب می‌شود. در عفونت‌های ویروسی آنفلوانزا و کروناویروس، دردهای عضلانی از جمله علائم شناخته شده به شمار می‌روند و نتیجه آسیب مستقیم و غیرمستقیم به بافت‌ها هستند. این درد عضلانی ایجاده شده به دلیل وجود عفونت مستقیم در بافت و رهاشدن

سیتوکین‌های التهابی جهت مقابله با حمله ویروسی اتفاق می‌افتند. ترشح بیش از حد سیتوکین (طوفان سیتوکین) منجر به ایجاد اثرات منفی در پاسخ ایمنی بدن می‌شود. همچنین طوفان سیتوکین به طور مستقیم و بیش از عفونت ویروسی باعث آسیب‌رسانی به بافت می‌گردد. زمانی که عضله قلب و عضلات اطراف توسط ویروس‌ها آلوده می‌شوند، عفونت حاصل شده در عضله قلب پیامدهای کوتاه مدت و طولانی مدت را به دنبال دارد. بیماری کووید-۱۹ نیز به عنوان یک ویروس جدید باعث ایجاد آسیب بافتی گسترده‌تری در قلب می‌شود. عفونت ایجاد شده در عضله قلب ممکن است حتی منجر به میوکاردیت، سکته حاد قلبی، نارسایی قلبی و یا آریتمی گردد (۵۲). در مرحله عفونت حاد، ترشح آدرنرژیک می‌تواند سندرم حاد کرونری یا آریتمی‌های کشنده را برانگیزد (۵۳). همچنین عفونت‌های ویروسی سیستمیک باعث ایجاد واکنش التهابی شده که رگ‌های عمقی را تحریک می‌سازند. التهاب درون شریان‌های کرونری باعث پارگی در بخش‌هایی از بافت‌ها می‌شود که پلاکت‌ها را در جای خود نگه داشتتند و در ادامه نیز علاوه بر پارگی پلاکت باعث تشکیل لخته خون و پس از آن آریتمی کشنده، هیپوکسی موضعی و یا مرگ بافت قلبی می‌گردد. پارگی پلاکت شایع‌ترین دلیل ایست قلبی و مرگ ناگهانی چه در حالت استراحت و چه در حین ورزش به شمار می‌آید. آسیب‌های عضلانی ناشی از عفونت ویروسی می‌توانند منجر به وارد آمدن صدمات مضر و آریتمی قلبی شوند که هر دو کشنده هستند (۵۴). در بعضی از بیماران، عوارض قلبی ناشی از کووید-۱۹ می‌تواند در حین یا بعد از فروکش کردن علائم تنفسی ظاهر شوند. در طول بیماری همه‌گیر کووید-۱۹ فعالیت جسمانی و ورزش، می‌تواند نقش دوگانه مثبت و منفی را در سلامت فرد ایفا کند. اثر منفی از این جهت است که انجام ورزش در حین ابتلا به عفونت کووید-۱۹، خطر آسیب و مرگ و میر قلبی را افزایش می‌دهد و این افزایش خطر ممکن است تا دوره پس از عفونت نیز همچنان ادامه داشته باشد. در واقع انجام فعالیت جسمانی در زمان شیوع هر نوع بیماری ویروسی سیستمیک توصیه نمی‌شود زیرا واکنش التهابی درونی سلول‌های عضلانی و دیواره‌های شریان کرونری، فرد مبتلا را در معرض خطر مرگ ناگهانی قلبی قرار می‌دهد. داده‌های حاصل از تجزیه و تحلیل نشان می‌دهند که این مورد در ارتباط با بیماران کووید-۱۹ نیز صادق است (۵۵). علاوه بر این آسیب وارد شدن به عضله میوکارد می‌تواند افراد را در معرض خطر مرگ ناگهانی قلبی در طول تمام عمر قرار دهد. داروهای ضد التهابی از نوع غیراستروئیدی (NSAID) اغلب جهت تسکین ناراحتی عضلانی استفاده می‌شوند اما کاربرد آن‌ها در شرایط عادی خطر بروز حوادث قلبی را افزایش می‌دهند. به طور طبیعی این خطر در زمان عفونت‌های ویروسی بیشتر می‌شود. بنابراین NSAIDها گزینه مناسبی جهت کنترل درد عضلات در طی عفونت ویروسی کووید-۱۹ تلقی نمی‌گردند. جنبه مثبت ورزش نیز بدین لحاظ است که فعالیت جسمانی و ورزش منظم باعث افزایش آمادگی قلبی، تنفسی و طول عمر بیشتر می‌شود. توصیه شده است که افراد سالم در زمان ابتلا به بیماری همه‌گیر کووید-۱۹ و بعد از آن به واسطه رعایت فاصله اجتماعی، فعالیت جسمانی و ورزشی خود را حفظ کنند و هنگامی که علائم یا نشانه‌هایی از عفونت را مشاهده کردند، ورزش خود را متوقف نمایند. پس از بهبودی نیز، فعالیت جسمانی خود را به صورت تدریجی و آرام از سر گیرند. تعیین میزان مسافت فاصله اجتماعی در هنگام ورزش متغیر است. مدل‌های اخیر نشان می‌دهند که شعاع فاصله ایمن (۲ متر)، با انجام فعالیت ورزشی تغییر می‌یابد. به عنوان مثال برای فردی که مستقیماً پشت سریک فرد مبتلا در حال فعالیت باشد، رعایت فاصله ۵ تا۲۰ متری جهت پسروی هوای آلوده ایجاد شده در اثر دویدن یا دوچرخه سواری، الزامی است (۵۶). ممکن است محدوده فاصله ایمن به وسیله اعمال فشار تنفسی و به دنبال ورزش شدید از بین برود. همچنین به طور منطقی، افراد دارای عفونت خفیف بعد از بهبودی کامل می‌توانند فعالیت بدنی خود را به صورت تدریجی و با هدف بازگشت به تناسب اندام قبلی از سر بگیرند و ورزش کنند. برای افرادی هم که دارای بیماری شدید کووید-۱۹ هستند، بازگشت آن‌ها به فعالیت بدنی ممکن است نیازمند انجام آزمایش یا تصویربرداری قبل از شروع مجدد فعالیت ورزشی باشد. اگر علائم وابسته به ورزش مانند تپش قلب، درد قفسه سینه، عدم تحمل ورزش یا تنگی نفس در هنگام بازگشت به ورزش در آنان رخ دهد، ارزیابی آن‌ها از طریق تصویربرداری از قلب و انجام تست تحمل فشار ممکن است به عنوان راهکاری مؤثر جهت پیشگیری از آسیب بیشتر قلبی قبل از انجام فعایت بدنی شدید در نظر گرفته شود.

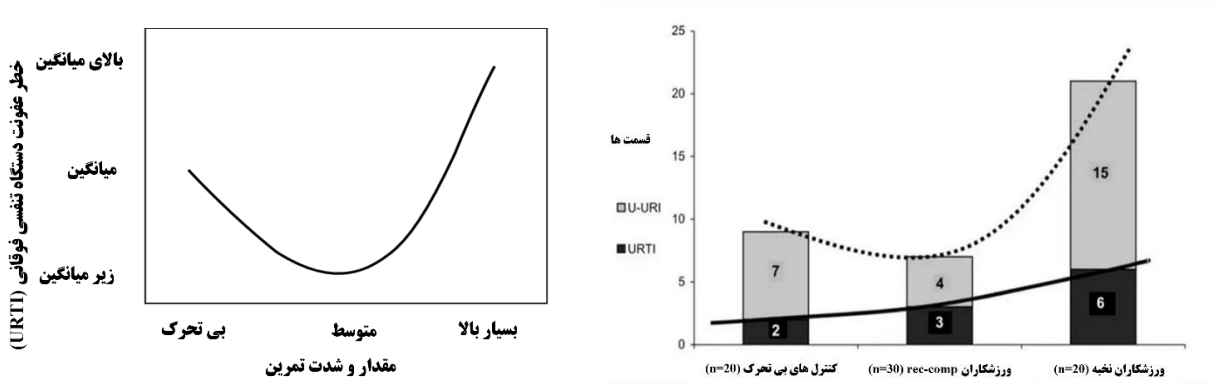
ملاحظات ورزش کردن در دوران شیوع ویروس کرونا

کسانی که به صورت منظم ورزش نمی‌کنند و قصد دارند در این دوره، ورزش کنند باید توجه داشته باشند که مجاز به انجام ورزش سنگین و طولانی نیستند. چون ورزش کردن با شدت سنگین، باعث ضعیف شدن سیستم ایمنی بدن، البته به صورت کوتاه مدت می‌شود و وضعیتی با عنوان «پنجره باز عفونت» را ایجاد می‌کند که در این مدت، اگر ویروس یا هر عامل خارجی به بدن حمله کند، بدن به سختی می‌تواند آن را دفع کند. پس، ورزش کردن با شدت زیاد و سنگین و طولانی، در دوره شیوع ویروس کرونا، ممنوع است (شکل ۱).

هنگام ورزش کردن، چون عمق تنفس بیش از حالت عادی است لذا اگر در فضایی که ورزش می‌کنید، ویروس کرونا وجود داشته باشد، احتمال ابتلا به آن افزایش می‌یابد. توصیه می‌شود در منزل یا حداقل در فضای باز و خلوت ورزش کنید. ارتباط بین فعالیت ورزشی و استعداد ابتلا به عفونت در نمودار J شکل ۲ نشان داده شده است. بدین صورت که ورزش کردن تا حد متوسط می‌تواند سیستم ایمنی بدن را تقویت کرده و بدن را در مقابله با



شکل-۱. فرضیه پنجره باز: ۳ تا ۷۲ ساعت پس از فعالیت ورزشی شدید اصطلاحاً در ایمنی میزبان پنجرهای باز می‌شود که عوامل عفونی مانند ویروس‌ها می‌توانند در بدن میزبان جایگاهی پیدا کنند و باعث آسیب رسانی شوند (۸).



شکل-۲. نمودار الگوی J شکل ارتباط بین فعالیت ورزشی و استعداد ابتلا به عفونت و خطر دستگاه تنفسی فوقانی (URTI) (۵۷).

ویروس کرونا قوی‌تر کند. قوی‌تر از زمانی که بی تحرک هستید. اما، انجام تمرینات ورزشی شدیدتر، آثار زیان باری بر عملکرد ایمنی بدن می‌گذارد. بر اساس این الگو، شرکت منظم در بعضی فعالیت‌های ورزشی متوسط خطر نسبی عفونت دستگاه تنفسی فوقانی (URTI) را به کمتر از میزان وقوع آن در افراد کم تحرک کاهش می‌دهد. با این حال، اجرای فعالیت ورزشی خیلی شدید طولانی مدت یا دوره‌های تمرینی فعالیت ورزشی شدید با خطر بیش از حد متوسط عفونت دستگاه تنفسی فوقانی (URTI) همراه است (۵۷) (شکل ۲).

ورزشکارانی که در برنامه‌های تمرینات سنگین، بویژه رویدادهای استقامتی شدید و طولانی، شرکت می‌کنند، نسبت به افراد عادی، برای ابتلا به عفونت مستعدتر هستند. بنابراین، این ورزشکاران بایستی در دوره ریکاوری بعد از جلسه تمرین، موارد زیر را رعایت کنند (۵۷):

۱. پرهیز از تماس با افراد دارای نشانه‌های عفونت

۲. کاهش تماس با بچه‌های سنین مدرسه و پرهیز از حضور در جاهای شلوغ و پر رفت و آمد

۳. شستشوی مرتب دست‌ها بویژه پس از لمس سطوحی که توسط عموم مردم لمس می‌شوند مانند دستگیره‌های در، نرده‌های حفاظ و دستگاه تلفن

۴. پرهیز از تماس دست به چشم و دهان برای جلوگیری از انتقال ویروس به بافت‌های موکوسی حساس

۵. رعایت کامل بهداشت دهان

۶. پیشگیری از خشک شدن دهان هنگام مسابقه و استراحت، با نوشیدن آب در زمان‌های منظم و حفظ وضعیت آب بدن

۷. عدم استفاده از بطری‌های آب و کارد و چنگال مشترک

۸. استفاده از آب سالم و بهداشتی برای نوشیدن و شنا کردن

۹. پرهیز از سونا، دوش و جکوزی مشترک

۱۰. مراقبت از خود پس از مسابقه یا تمرین به دلیل افزایش احتمال آسیب پذیری در برابر عفونت

۱۱. رعایت بهداشت شخصی خوب به عنوان بهترین دفاع در مقابل عفونت تنفسی ناشی از کرونا

۱۲. زمان کافی بین جلسات تمرین برای بازیافت در نظر گرفته شود. ۱ تا ۲ روز استراحت برای بازیافت در برنامه تمرینی هفتگی قرار داده شود (۵۷).

نتیجه‌گیری

فعالیت‌های ورزشی که از حیث آثار فیزیولوژیکی و ایمونولوژیکی می‌توانند موجب تقویت سیستم ایمنی و دفاعی بدن، خاصه بهبود ظرفیت‌های تنفسی و عملکرد ریوی شوند، امروزه خود گرفتار موج تعطیلی ناشی از کرونا شده‌اند. بر اساس بررسی‌های انجام شده و شواهد موجود راجع به تأثیر تمرینات ورزشی با شدت‌های مختلف

بر سیستم ایمنی بدن حاکی از آن است که فعالیت ورزشی با شدت متوسط اثرات مثبتی بر سیستم ایمنی در برابر عفونت‌های تنفسی ویروسی و کروناویروس دارد. به دنبال فعالیت ورزشی با شدت متوسط، افزایش تعداد سلول‌های نوتروفیل که بیش از ۵۶٪ گلبول‌های سفید خون را تشکیل می‌دهند و لنفوسیت‌های دستگاه ایمنی بدن که در ایمنی سلولی و ایمنی ذاتی دخیل هستند، افزایش می‌یابد و غلظت ایمنوگلوبین A بزاق که مهمترین آنتی‌بادی موجود در بزاق انسان است که در ایمنی مخاطی و پیشگیری از عفونت های مجاری فوقانی تنفسی نقش بسزایی دارد، افزایش می‌یابد. فعالیت ورزشی با شدت متوسط باعث افزایش هورمون‌های استرس می‌شود که منجر به کاهش التهاب بیش از حد می‌شود. این امر منجر به افزایش ایمنی در برابر عفونت‌های ویروسی از طریق تغییر در پاسخ‌های سلولی می‌شود. ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش عفونت‌های دستگاه تنفسی فوقانی در افرادی که سطح متوسط فعالیت ورزشی را در زندگی روزانه خود انجام می‌دهند گزارش شده است. با این وجود، فعالیت ورزشی با شدت زیاد با مدت طولانی، سیستم ایمنی بدن را برای چند ساعت پس از تمرین تضعیف می‌کند و خطر ابتلا به عفونت مسیر تنفسی در این دوره افزایش می‌یابد. اگرچه این ویروس معمولاً ابتدا به بافت ریه و مسیر تنفسی حمله کرده و آن را آلوده می‌کند اما در موارد شدید، تقریباً بر روی تمام اعضای اصلی بدن تأثیر منفی گذاشته و منجر به نارسایی شدید سیستمیک در برخی از افراد می‌شود. افزایش طول مدت بستری در بیمارستان، استراحت در رختخواب و کاهش تحرک جسمانی ناشی از قرنطینه می‌توانند توانایی سیستم‌های اندام را برای مقاومت در برابر عفونت ویروسی کاهش دهد و خطر آسیب به سیستم ایمنی، تنفسی، قلبی-عروقی، عضلانی اسکلتی و مغزی را افزایش دهد. بنابراین توجه به توصیه‌ها و دستورالعمل‌ها، رعایت پروتکل‌های بهداشتی و حفظ فعالیت ورزشی منظم جهت مقابله با رفتار کم تحرکی و همچنین کاهش اثرات مخرب ناشی از قرنطینه در ابعاد مختلف امری کلیدی به شمار می‌رود.

نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- به منظور افزایش عملکرد سیستم تنفسی و قلبی- عروقی در دوران همه‌گیری ویروس کرونا انجام فعالیت‌های ورزشی برای جوامع نظامی و پزشکی ضروری است.
- توسعه ورزش باعث مشارکت بیشتر جوامع نظامی و کادر بهداشت و درمان و افزایش آمادگی جسمانی آن‌ها در دوران همه‌گیری کروناویروس می‌شود.
- برگزاری کارگاه های تخصصی ورزشی برای جوامع نظامی و کادر بهداشت و درمان پیشنهاد می‌شود.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, Lofy KH, Wiesman J, Bruce H, et al. First case of 2019 novel coronavirus in the United States. New England Journal of Medicine. 2020;382(10):929-36. doi:10.1056/NEJMoa2001191
2. Jernigan JA, Low DE, Helfand RF. Combining Clinical and Epidemiologic Features for Early Recognition of SARS. Emerging Infectious Diseases. 2004;10(2):327-33. doi:10.3201/eid 1002. 030741
3. Lowder T, Padgett DA, Woods JA. Moderate exercise protects mice from death due to influenza virus. BRAIN, Behavior, and Immunity. 2005;19(5):377-80. doi:10.1016/j.bbi.2005.04.002
4. Jakobsson J, Malm C, Furberg M, Ekelund U, Svensson M. Physical activity during the coronavirus (COVID-19) pandemic: prevention of a decline in metabolic and immunological functions. Frontiers in Sports and Active Living. 2020;2:57-66. doi:10.3389/fspor.2020.00057
5. Qin F, Song Y, Nassis GP, Zhao L, Dong Y, Zhao C, et al. Physical activity, screen time, and emotional well-being during the 2019 novel coronavirus outbreak in China. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17(14):5170. doi:10.3390/ijerph17145170
6. Narici M, Vito GD, Franchi M, Paoli A, Moro T, Marcolin G, et al. Impact of sedentarism due to the COVID-19 home confinement on neuromuscular, cardiovascular and metabolic health: Physiological and pathophysiological implications and recommendations for physical and nutritional countermeasures. European Journal of Sport Science. 2021;21(4):614-35. doi:10.1080/17461391 .2020.1761076
7. Nieß AM, Bloch W, Friedmann-Bette B, Grim C, Halle M, Hirschmüller A. Position stand: return to sport in the current Coronavirus pandemic (SARS-CoV-2/COVID-19). Deutsch Z Sportmed. 2020;71 (5):E1-E4. doi:10.5960/dzsm.2020.437
8. Shirvani H, Rostamkhani F. Exercise considerations during coronavirus disease 2019 (COVID-19) Outbreak: A narrative review. Journal of Military Medicine. 2020;22(2):161-8. doi:10.30 491/JMM.22.2.161
9. Molanouri Shamsi M, Amani Shalamzari S. Exercise training, immune system, and coronavirus. Sport Physiology. 2020;12(46):17-40. doi:10.22089 /spj.2020.9033.2038
10. Safania P, Safania AM, Aryadost H. Investigating the educational and physiological structures of the Corona crisis in the sports industry. Educational Psychology Quarterly. Allameh Tabatabai University. 2019;16(55):108-95. [In

Persian] doi:10.22054/jep.2020.52607.3009
11. Chan JF, Kok KH, Zhu Z, Chu H, To KK, Yuan S, et al. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. Emerging Microbes & Infections. 2020; 9(1):221-36. doi:10.1080/22221751.2020.1719902
12. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, Wang W, Song ZG, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. Nature. 2020;579 (7798):265-9. doi:10.1038/s41586-020-2008-3
13. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature. 2020;579(7798):270-3. doi:10.1038/s41586-020-2012-7
14. Wu A, Peng Y, Huang B, Ding X, Wang X, Niu P, et al. Genome composition and divergence of the novel coronavirus (2019-nCoV) originating in China. Cell Host & Microbe. 2020;27(3):325-8. doi:10.1016/j.chom.2020.02.001
15. Lai CC, Shih TP, Ko WC, Tang HJ, Hsueh PR. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. International Journal of Antimicrobial Agents. 2020; 55(3):105924. doi:10.1016/j.ijantimicag.2020.105924
16. PGanji A, Mosayebi G, Khaki M, Ghazavi A. A review of the 2019 novel Coronavirus (Covid-19): Immunopathogenesis, molecular biology and clinical aspects. Journal of Arak University of Medical Sciences. 2020;23(1):8-21. doi:10.32598/JAMS.23.1.51.5
17. Sun J, He WT, Wang L, Lai A, Ji X, Zhai X, et al. COVID-19: epidemiology, evolution, and cross-disciplinary perspectives. Trends in Molecular Medicine. 2020;26(5):483-95. doi:10.1016/j.molmed.2020.02.008
18. World Health Organization & United Nations Children's Fund (UNICEF). Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus: interim guidance. World Health Organization. 2020. Available from: https://apps.who.int/iris/handle/10665/331499. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. [accessed 19 March 2020]
19. Bai Y, Yao L, Wei T, Tian F, Jin DY, Chen L, et al. Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19. JAMA. 2020;323(14):1406-7. doi:10.1001/jama.2020.2565
20. Lai CC, Liu YH, Wang CY, Wang YH, Hsueh SC, Yen MY, et al. Asymptomatic carrier state, acute respiratory disease, and pneumonia due to severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): Facts and myths. Journal of Microbiology, Immunology and Infection. 2020;53 (3):404-12. doi:10.1016/j.jmii.2020.02.012
21. Lam TT, Shum MH, Zhu HC, Tong YG, Ni XB, Liao YS, et al. Identification of 2019-nCoV related coronaviruses in Malayan pangolins in southern China (preprint). 2020.
22. Zhang L, Shen FM, Chen F, Lin Z. Origin and evolution of the 2019 novel coronavirus. Clinical Infectious Diseases. 2020;71(15):882-3. doi:10.1093/cid/ciaa112
23. Tavakoli A, Vahdat K, Keshavarz M. Novel coronavirus disease 2019 (COVID-19): an emerging infectious disease in the 21st century. ISMJ. 2020;22 (6):432-50. [In Persian] doi:10.29252/ismj.22.6.432
24. Heymann DL, Shindo N. COVID-19: what is next for public health?. The lancet. 2020;395 (10224):542-5. doi:10.1016/S0140-6736(20)30374-3
25. Zu ZY, Jiang MD, Xu PP, Chen W, Ni QQ, Lu GM, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a perspective from China. Radiology. 2020;296(2): E15-25. doi:10.1148/radiol.2020200490
26. Nieman DC, Wentz LM. The compelling link between physical activity and the body's defense system. Journal of Sport and Health Science. 2019;8(3):201-17. doi:10.1016/j.jshs.2018.09.009
27. Simpson Richard J. Exercise immunity covid-19 pandemic. American College of Sports Medicine. 2020. Available from: https://www.acsm.org/blog-detail/acsm-blog/2020/03/30/exercise-immunity-covid-19-pandemic. [accessed March 30, 2020]
28. Siordia Jr JA. Epidemiology and clinical features of COVID-19: A review of current literature. Journal of Clinical Virology. 2020;127:104357. doi:10.1016/j.jcv.2020.104357
29. Balchin R, Linde J, Blackhurst D, Rauch HL, Schönbächler G. Sweating away depression? The impact of intensive exercise on depression. Journal of Affective Disorders. 2016;200:218-21. doi:10.1016/j.jad.2016.04.030
30. Abd El-Kader SM, Al-Shreef FM. Inflammatory cytokines and immune system modulation by aerobic versus resisted exercise training for elderly. African Health Sciences. 2018;18(1):120-31. doi:10.4314/ahs.v18i1.16
31. Nieman DC, Pedersen BK. Exercise and immune function: recent developments. Sports Medicine. 1999;27:73-80. doi:10.2165/00007256-199927020-00001
32. Li G, Fan Y, Lai Y, Han T, Li Z, Zhou P, et al. Coronavirus infections and immune responses. Journal of Medical Virology. 2020;92(4):424-32. doi:10.1002/jmv.25685
33. Kakanis M, Peake J, Hooper S, Gray B, Marshall-Gradisnik S. The open window of susceptibility to infection after acute exercise in healthy young male elite athletes. Journal of Science and Medicine in Sport. 2010;13:e85-6. doi:10.1016/j.jsams.2010.10.642
34. Campbell JP, Turner JE. Debunking the myth of exercise-induced immune suppression: redefining the impact of exercise on immunological health across the lifespan. Frontiers in Immunology. 2018;9:648. doi:10.3389/fimmu.2018.00648
35. Martin SA, Pence BD, Woods JA. Exercise and respiratory tract viral infections. Exercise and Sport Sciences Reviews. 2009;37(4):157-64. doi:10.1097/JES.0b013e3181b7b57b
36. Krüger K, Mooren FC, Pilat C. The immunomodulatory effects of physical activity. Current Pharmaceutical Design. 2016;22(24):3730-48.
37. Aoi W, Naito Y. Immune function, nutrition, and

exercise. InNutrition and Enhanced Sports Performance. Academic Press. 2019. pp. 83-95. doi:10.1016/B978-0-12-813922-6.00007-2
38. Zhu W. Should, and how can, exercise be done during a coronavirus outbreak? An interview with Dr. Jeffrey A. Woods. Journal of Sport and Health Science. 2020;9(2):105-7. doi:10.1016/j.jshs.2020.01.005
39. Barrett B, Hayney MS, Muller D, Rakel D, Ward A, Obasi CN, et al. Meditation or exercise for preventing acute respiratory infection: a randomized controlled trial. Annals of Family Medicine. 2012; 10(4):337-46. doi:10.1370/afm.1376
40. Suzuki K, Nakaji S, Kurakake S, Totsuka M, Sato K, Kuriyama T, et al. Exhaustive exercise and type-1/type-2 cytokine balance with special focus on interleukin-12 p40/p70. Exercise Immunology Review. 2003;9:48-57.
41. Van Reeth K. Cytokines in the pathogenesis of influenza. Veterinary Microbiology. 2000;74(1-2):109-16. doi:10.1016/S0378-1135(00)00171-1
42. Woods JA, Keylock KT, Lowder T, Vieira VJ, Zelkovich W, Dumich S, et al. Cardiovascular exercise training extends influenza vaccine seroprotection in sedentary older adults: the immune function intervention trial. Journal of the American Geriatrics Society. 2009;57(12):2183-91. doi:10.1111/j.1532-5415.2009.02563.x
43. Zhu XD, Lei XP, Dong WB. Resveratrol as a potential therapeutic drug for respiratory system diseases. Drug Design, Development and Therapy. 2017:3591-8.
44. Sallis J, Partt M. A Call to Action: Physical Activity and COVID-19: American College of Sports Medicine. April 03. 2020. Available from: https://www.exerciseismedicine.org/a-call-to-action-physical-activity-and-covid-191/ [accessed April 3, 2020]
45. Dres M, Demoule A. Diaphragm dysfunction during weaning from mechanical ventilation: an underestimated phenomenon with clinical implications. Critical Care. 2018;22(1):73. doi:10.1186/s13054-018-1992-2
46. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. lancet. 2020;395(10229): 1054-62. doi:10.1016/S0140-6736(20)30566-3
47. Powers SK, Bomkamp M, Ozdemir M, Hyatt H. Mechanisms of exercise-induced preconditioning in skeletal muscles. Redox Biology. 2020;35:101462. doi:10.1016/j.redox.2020.101462
48. Smuder AJ, Morton AB, Hall SE, Wiggs MP, Ahn B, Wawrzyniak NR, et al. Effects of exercise preconditioning and HSP72 on diaphragm muscle function during mechanical ventilation. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle. 2019;10(4):767-81. doi:10.1002/jcsm.12427
49. Smuder AJ, Min K, Hudson MB, Kavazis AN, Kwon OS, Nelson WB, et al. Endurance exercise attenuates ventilator-induced diaphragm dysfunction. Journal of Applied Physiology. 2012;112(3):501-10. doi:10.1152/japplphysiol.01086.2011
50. Williams PT. Dose-response relationship between exercise and respiratory disease mortality. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2014; 46(4):711-7. doi:10.1249/MSS.0000000000000142
51. Booth FW, Gordon SE, Carlson CJ, Hamilton MT. Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology. Journal of Applied Physiology. 2000;88(2):774-87. doi:10.1152/jappl.2000.88.2.774
52. Inciardi RM, Lupi L, Zaccone G, Italia L, Raffo M, Tomasoni D, et al. Cardiac involvement in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19). JAMA Cardiology. 2020;5(7):819-24. doi:10.1001/jamacardio.2020.1096
53. Sribhutorn A, Phrommintikul A, Wongcharoen W, Eakanunkul S, Sukonthasarn A. The modification effect of influenza vaccine on prognostic indicators for cardiovascular events after acute coronary syndrome: observations from an influenza vaccination trial. Cardiology Research and Practice. 2016;2016:4097471. doi:10.1155/2016/4097471
54. Thompson PD, Dec GW. We need better data on how to manage myocarditis in athletes. European Journal of Preventive Cardiology. 2021;28(10): 1048-9. doi:10.1177/2047487320915545
55. Yang C, Jin Z. An acute respiratory infection runs into the most common noncommunicable epidemic—COVID-19 and cardiovascular diseases. JAMA Cardiology. 2020;5(7):743-4. doi:10.1001/jamacardio.2020.0934
56. Blocken B, Malizia F, van Druenen T, Marchal T. Towards aerodynamically equivalent COVID19 1.5 m social distancing for walking and running. Questions and Answers. Website Bert Blocken, Eindhoven University of Technology (The Netherlands) and KU Leuven (Belgium). Available from: http://www.urbanphysics.net/COVID19.html [accesso 21 Aprile 2020]
57. Rouhani H. Considerations for exercising during the outbreak of the Corona virus, 2020. Available from: https://ssrc.ac.ir/ fa/news/304. [accessed 14 March 2020]