نشریه فرهنگ و ارتقای سلامت فرهنگستان علوم پزشکی
دوره هفتم، تابستان ۱۴۰۲، شماره دوم، صفحات ۳۴۶ تا ۳۵۲

پژوهشی

تأثیر تمرینات ورزشی بر عملکردهای فیزیولوژیکی کشتی‌گیران در پسا کرونا

علی جلیلیان[۱]، تورج محمد زمانی[۲*]، وحید کاظمی‌زاده[۳]

۱. کارشناس ارشد گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اسلام‌آباد غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلام‌آباد غرب، ایران
۲. *نویسنده مسئول: استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اسلام‌آباد غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلام‌آباد غرب، ایران، toorag.zamani@gmail.com
۳. دکترای گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۲۱ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۶/۰۵

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت بدنی با کاهش عوامل خطرزا، نقش حفاظتی در برابر بیماری‌ها ایفا می‌کند. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر دو نوع تمرین تناوبی شدید (HIIT) و هوازی تداومی بر عملکردهای ریوی و قلبی تنفسی کشتی‌گیران بهبود یافته از بیماری کرونا می‌باشد.

روش: این پژوهش به روش نیمه تجربی و کارآزمایی بالینی به صورت پیش آزمون و پس آزمون انجام شد. بر این اساس با استفاده از جدول مورگان، ۴۵ نفر برای شرکت در جلسه توجیهی دعوت شدند و به طور تصادفی در سه گروه آزمایشی به صورت: گروه آزمایشی ۱ (تمرین هوازی تداومی ۱۵ نفر)، گروه آزمایشی ۲ (تمرین تناوبی با شدت بالا ۱۵ نفر) و گروه کنترل ۳ (بدون تمرین ۱۵ نفر) قرار گرفتند.

یافته‌ها: پژوهش حاضر نشان داد که تفاوت معناداری در متغیرهای FVC، FEV1، PIF، فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، ضربان قلب، زمان رسیدن خستگی، VO2max و مقیاس درک فشار بین سه گروه وجود دارد؛ اما در متغیر VC تفاوت‌ها بین سه گروه معنادار نبود. همچنین مشخص شد که بین میانگین متغیرهای مورد مطالعه در گروه ۱ و گروه ۲ پژوهش در پس آزمون نسبت به پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد، که این امر در گروه تمرینات تناوبی شدید در مقایسه با تمرینات تداومی بیش‌تر است.

نتیجه‌گیری: با توجه به اثرگذاری و بهبود در شاخص‌های آمادگی جسمانی تمرینات تناوبی با شدت بالا در مقایسه بالا تمرینات تداومی، می‌توان تمرینات تناوبی با شدت بالا را به عنوان یک گزینه مناسب برای بهبود آمادگی قلبی تنفسی و عملکرد ریوی به عنوان یک استراتژدی بهبود سلامتی به‌کار گرفت.

کلیدواژه‌ها: تمرین‌های تناوبی با شدت بالا، تمرین تداومی، تست‌های کار تنفس، عملکرد قلبی ـ تنفسی، کووید-۱۹

مقدمه

ویروس کووید-۱۹ در سال ۲۰۲۰ توسط سازمان بهداشت جهانی در سراسر جهان به رسمیت شناخته شد و این ویروس توانست به سرعت در سراسر جهان گسترش یابد. تاکنون بیش از ۹۸ میلیون نفر به کووید-۱۹ مبتلا شده‌اند که به مرگ نزدیک به ۲,۲ میلیون نفر منجر شده است (۱). اخیراً، شواهد نشان می‌دهد که افراد مبتلا به کووید-۱۹ پس از ترخیص از بیمارستان، مشکلات سلامت روانی را نیز تجربه خواهند کرد. علاوه بر این، میزان استرس و اضطراب پس از ترخیص از بیمارستان در این بیماران بالا است (۲). بنابراین، تغییرات سلامت روان، مانند کاهش کیفیت خواب پس از ترخیص از بیمارستان، می‌تواند باعث ایجاد مشکلات متعددی شود. این عوامل می‌تواند بر عملکرد سیستم ایمنی و تغییرات روانی تأثیر منفی بگذارد (۳). به‌طورکلی، بیماران مبتلا به کووید-۱۹، به‌ویژه در صورت درگیری نوع شدید با استراحت طولانی مدت در بستر، تهویه مکانیکی و درگیری چند اندام به از بین رفتن شرایط فیزیکی و عملکردی قابل توجهی بر کل ارگانیسم در بدن منجر می‌شود (۴).

از آنجایی که تمرین ورزشی به سازگاری‌های مورفولوژیکی منجر می‌شود (به عنوان مثال، افزایش تعداد پروتیین‌های انقباضی و میتوکندری)، می‌توان آن را به عنوان یک استراتژی بالقوه برای مقابله با اثرات مضر ابتلا به کووید-۱۹ بر عملکرد قلبی تنفسی و بافت عضلانی در نظر گرفت (۵). ورزش همچنین ممکن است سیستم ایمنی بدن را تعدیل کند. از جمله تغییراتی که تمرینات هوازی بر عملکرد بدنی دارند، بهبود سطح حداکثراکسیژن مصرفی می‌باشد، چنانچه، حداکثر اکسیژن مصرفی

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.22034/7.2.24]

به عنوان معیاری برای سنجش میزان آمادگی قلبی تنفسی در نظر گرفته می‌شود (۶). به صورت سنتی و مرسوم برای دستیابی به فواید سلامتی و عملکرد مرتبط با فعالیت ورزشی منظم، اجرای تمرینات تداومی هوازی و استقامتی زیربیشینه به افراد توصیه می‌شود (۷). بااین‌حال، در سال‌های اخیر تمرینات تناوبی شدید (HIIT) مورد توجه پژوهشگران علوم ورزشی قرار گرفته است. تمرینات HIIT شامل انجام وهله‌های فعالیتی تکراری متناوب نسبتاً کوتاه مدت با شدت بالا یا نزدیک به بیشینه می‌باشد (۸). برنامه تمرین HIIT، غلظت سوبستراهای انرژی و فعالیت آنزیم‌های مرتبط با سوخت و ساز بی‌هوازی را افزایش می‌دهد (۹). بنابراین با به‌کارگیری این تمرینات می‌توان دامنه وسیعی از سازگاری‌های عملکردی و سوختوسازی را انتظار داشت. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که تمرینات تناوبی شدید، باعث بهبود سریع و همزمان این متغیرها در مقایسه با تمرینات تداومی با شدت متوسط می‌شوند. در همین راستا سیاه‌کوهیان و همکاران (۱۰) با بررسی اثرات تمرینات تناوبی در مردان غیرفعال و فعال نشان دادند که VO_{2max} (۶/۷ درصد)، VT_1 (۵/۴ درصد)، VT_2 (۲/۴ درصد)، PPO (۳/۸ درصد) و MPO (۹/۱۰ درصد) در مردان فعال بهبود یافت است و در مردان غیرفعال نیز به ترتیب مذکور ۱۳/۷، ۳/۸، ۳/۸، ۱۴/۶ و ۱۹ درصد گزارش شده است. همچنین، برخی از مطالعات گزارش کرده‌اند که VO_{2max} بعد از تمرین تناوبی شدید افزایش می‌یابد درحالی‌که، برخی از مطالعات عدم تغییر را گزارش کرده‌اند.

تمرینات ورزشی ظرفیت ورزش و همچنین کیفیت زندگی را در طول توانبخشی بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن مختلف بهبود می‌بخشد و ما فرض می‌کنیم که بیماران کووید-۱۹ نیز از آن سود خواهند برد، به‌ویژه زمانی که نسخه ورزشی مختص اعضای بدن اعمال می‌شود. بنابراین، از سرگیری یک برنامه تمرینی ورزشی در افراد مبتلا به بیماری کرونا پس از ترخیص از بیمارستان ممکن است بهبودی بیماران را بهینه کند. بااین‌حال، به نظر می‌رسد شدت و حجم تمرین بهینه ناشناخته باقی مانده است. با توجه به مطالب ذکر شده، این پژوهش به دنبال یافتن پاسخ به این پرسش اساسی است که آیا تمرین تناوبی شدید (HIIT) و هوازی تداومی بر عملکردهای ریوی و قلبی تنفسی کشتی‌گیران بهبود یافته از بیماری کرونا پس از ترخیص از بیمارستان تأثیر معناداری دارد؟ ارزیابی این موضوع ممکن است به متخصصانی که با این جمعیت کار می‌کنند (به عنوان مثال، فیزیوتراپیست‌ها، فیزیولوژیست‌های ورزشی و...) کمک کند تا برنامه‌های تمرینی بهتری برای توانبخشی بیماران طراحی کنند. بنابراین، بررسی مطالعه حاضر با هدف ارزیابی تأثیر دو نوع تمرین تناوبی شدید (HIIT) و هوازی تداومی بر عملکردهای ریوی و قلبی تنفسی کشتی‌گیران بهبود یافته از بیماری کرونا پس از ترخیص از بیمارستان انجام شد.

روش

این پژوهش به روش نیمه تجربی و کارآزمایی بالینی به صورت پیش آزمون و پس آزمون که پس از تاییدیه اخلاقی با شناسه اخلاق IR.KUMS.REC.1401.250 از دبیرخانه کمیته اخلاق کشوری مستقر در دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه و با شناسه کارآزمایی بالینی IRCT20221213056809N3 انجام شد. جامعه آماری شامل پسران کشتی‌گیر با دامنه سنی ۲۵ تا ۳۵ سال مراجعه‌کننده به باشگاه‌های ورزشی سطح شهر کرمانشاه در سال ۱۴۰۱ می‌باشد. همه شرکت کنندگان، کشتی‌گیران بهبود یافته از بیماری کرونا با سابقه حداقل ۵ سال ورزش بودند که از زمان ترخیص از بیمارستان تا شرکت در پژوهش حداقل ۸ ماه از زمان بستری آن‌ها گذاشته شده بود. هیچ یک از آزمودنی‌ها سابقه بیماری مزمن مانند بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت، انواع سرطان‌ها، اختلالات کلیوی و گوارشی یا هر نوع آسیب یا مشکلی که مانع از شرکت در فعالیت‌های بدنی شود، نداشتند. به منظور انتخاب نمونه آماری، پرسشنامه سابقه بیماری در باشگاه‌های ورزشی شهر کرمانشاه توزیع گردید و از آن‌ها خواسته شد در صورت تمایل به صورت داوطلبانه در این پژوهش شرکت کنند. همچنین در این دعوتنامه توضیحاتی در مورد روش پژوهش و برنامه آموزشی ارائه شده است.

بر این اساس با استفاده از جدول مورگان، ۴۵ نفر برای شرکت در جلسه توجیهی دعوت شدند و به طور تصادفی در سه گروه آزمایشی به صورت: گروه آزمایشی ۱) تمرین هوازی تداومی ۱۵ نفر، گروه آزمایشی، ۲) تمرین تناوبی با شدت بالا ۱۵ نفر و گروه کنترل، ۳) بدون تمرین ۱۵ نفر قرار گرفتند. پس از گروه بندی آزمودنی‌ها در ابتدای جلسه، قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از استادیومتر و ترازوی دیجیتال سکا (Seca)، ساخت آلمان بدون کفش، اندازه‌گیری شد. سپس ترکیب بدن افراد با استفاده از دستگاه آنالیز بدن مدل جاوان ساخت کره جنوبی محاسبه گردید. یک روز پس از آزمون در مرحله اول و اندازه‌گیری شاخص‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی در هر سه گروه، آزمودنی‌ها به مدت هشت هفته (سه روز در هفته) بسته به نوع تمرین در تمرینات هوازی تداومی / تمرینات تناوبی با شدت بالا شرکت کردند.

قبل از ارزیابی‌های اولیه مرحله پیش‌آزمون از شرکت‌کنندگان خواسته شد که چند نکته را رعایت کنند، ۴۸ ساعت قبل از ارزیابی از انجام هرگونه فعالیت فیزیکی فراتر از زندگی روزمره پرهیز نمایند، ۲۴ ساعت قبل ارزیابی مصرف هرچیزی را که می‌خورند در برگه ثبت تغذیه گزارش کنند. ارزیابی در ساعت ۸ الی ۱۰ صبح و با حضور کارشناس پرستاری مرکز بهداشت شهرستان کرمانشاه در باشگاه محل پژوهش اجرا شد. ابتدا ویژگی‌های انتروپومتریکی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها شامل وزن، قد، ترکیب بدنی اندازه‌گیری شد، سپس آزمون اسپیرومتر با استفاده از دستگاه اسپیرومتر مدل (Spirolab New) مارک (MIR) ساخت ایتالیا جهت ثبت

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.22034/7.2.24]

شاخص عملکرد ریوی استفاده گردید. در ادامه برای ارزیابی عملکرد قلبی تنفسی، حداکثر اکسیژن مصرفی از پروتکل نوارگردان وامانده‌ساز بروس با استفاده از دستگاه نوارگردان h/p/cosmos/pulsar انجام شد و از روی زمان رسیدن به خستگی، اکسیژن مصرفی بیشینه تخمین زده می‌شود (۱۱).

$$Vo2max = 14.8-(1.379\times T) + (5.451\times T2)-(5.512\times T3)$$

اندازه‌گیری ضربان قلب با استفاده از دستگاه Polar و فشار خون با استفاده از دستگاه Brisa در حالت استراحتی و پس از فعالیت وامانده‌ساز و اندازه‌گیری احساس درک فشار با استفاده از پرسشنامه مقیاس احساس فشار بورگ در پایان هر مرحله از فعالیت وامانده‌ساز در هردو شرایط کنترل و آزمایش گرفته شد. برای کنترل عوامل تأثیرگذار(تغذیه، مواد دارای کافئین و نیکوتین، فعالیت بدنی، داروهای افزایش عملکرد برای مثال هورمون‌های استروئید آنابولیک، کراتین و...) در هردو گروه مورد کنترل قرار گرفت. پس از مرحله پیش آزمون، دوره تمرینات ورزشی شروع شد. بدین منظور دو گروه تمرین تناوبی با شدت بالا و هوازی تداومی هر جلسه تمرین شامل گرم کردن و سرد کردن هر کدام به مدت دقیقه به همراه تمرین اصلی بود. تمرینات اصلی تناوبی با شدت بالا، هر جلسه تمرینی شامل ۵-۱۲ تکرار دویدن ۳۰ ثانیه‌ای با شدت تمام و استراحت ۴ دقیقه بین هر تکرار بود. برنامه تمرین هوازی تداومی اصلی شامل دویدن با شدت ۶۰ درصد تا ۷۵ درصد درصد ضربان قلب بیشینه بود. شایان ذکر است قبل و بعد از آزمون، شرکت‌کنندگان به مدت ۵ دقیقه به ترتیب گرم و سرد کردند. به منظور اصل اضافه بار در هر هفته دو دقیقه به زمان اصلی تمرین اضافه شد، طوری که در هفته اول با مدت زمان ۲۵ دقیقه تمرین را آغاز و در پایان هفته هشتم با ۴۰ دقیقه تمرین فعالیت خود را به پایان رساندند. به این ترتیب پروتکل تمرینات ورزشی به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته تحت نظارت و حضور کامل پژوهشگران صورت گرفت. پس از دوره تمرین، مرحله پس آزمون با توجه به نکات مربوط به پیش از شروع مرحله پیش آزمون، مجددا از قبل مرحله پس آزمون توسط داوطلبان رعایت گردید. ضمن اینکه ارزیابی‌های مرحله پس آزمون، ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی صورت گرفت. ارزیابی‌های مرحله پس آزمون مشابه با مرحله پیش آزمون و با همان ترتیب تکرار گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: توزیع طبیعی متغیرهای پژوهش با استفاده از آزمون نرمالیته کولموگروف-اسمیرنوف در گروه‌های پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. همچنین از آزمون لون برای بررسی تجانس واریانس‌ها استفاده شد. پس از تعیین توزیع نرمال داده‌ها، از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه تفاوت متغیرهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی بین گروهی و از آزمون تی همبسته برای مقایسه تفاوت درون گروهی استفاده گردید. تمامی محاسبات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۸ انجام شد. سرانجام سطح معنی داری آزمون‌ها $P \leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف مشخص شد که توزیع هم متغیرهای موجود در پژوهش طبیعی است، بنابراین از آزمون‌های پارامتریک برای انجام محاسبات آماری استفاده شد. استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرف بر مقادیر پیش آزمون شاخص‌های موجود در جداول ۱ و۲ نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود ندارد.

انجام عملیات آماری بر تفاوت نمرات شاخص‌های موجود در جداول ۱، ۲ و P به‌دست آمده نشان داد که تفاوت معناداری در متغیرهای FVC ($P = ۰/۰۰۱$ و $F = ۲/۱۵$)، FEV_1 ($P = ۰/۰۰۷$ و $F = ۵/۵۸$)، PIF ($P = ۰/۰۰۱$ و $F = ۲۳/۱۵$)، فشار خون سیستولیک ($P = ۰/۰۰۱$ و $F = ۳۳/۸۳$)، فشار خون دیاستولیک ($P = ۰/۰۰۱$ و $F = ۱۳/۶۳$)، ضربان قلب ($P = ۰/۰۰۱$ و $F = ۲۷/۲۸$)، زمان رسیدن خستگی($P = ۰/۰۰۱$ و $F = ۲۷/۲۸$)، VO_{2max} ($P = ۰/۰۱۲$ و $F = ۴/۸۷$) و مقیاس درک فشار ($P = ۰/۰۰۱$ و $F = ۵۲/۷۳$) بین سه گروه وجود دارد، اما در متغیر VC ($P = ۰/۱۳$ و $F = ۲/۱۵$) تفاوت‌ها بین سه گروه معنادار نبود.

با استفاده از آزمون تعقیبی توکی مشخص شد که این تفاوت در مورد متغیر FVC، بین گروه ۱ با گروه ۲ ($P = ۰/۰۲۵$)، گروه ۱ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۱$) و همچنین گروه ۲ با ۳ ($P = ۰/۰۱۱$)، در مورد FEV_1، بین گروه ۱ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۱۵$) همچنین بین گروه ۲ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۱۸$)، در مورد متغیر PIF، بین گروه ۱ با گروه ۲ ($P = ۰/۰۰۱$)، گروه ۱ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۱$) و همچنین گروه ۲ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۲۸$)، در مورد متغیر فشار خون سیستولیک، بین گروه ۱ با گروه ۲ ($P = ۰/۰۰۱$)، بین گروه ۱ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۱$)، و همچنین بین گروه ۲ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۱$)، در مورد متغیر فشار خون دیاستولیک، بین گروه ۱ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۱$) و گروه ۲ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۳$)، در مورد متغیر ضربان قلب، بین گروه ۱ با گروه ۲ ($P = ۰/۰۰۵۳$)، بین گروه ۱ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۱$) و همچنین بین گروه ۲ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۱$)، در بین مورد VO_{2max}، بین گروه ۱ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۱۲$)، در مورد متغیر زمان رسیدن خستگی، بین گروه ۱ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۱$) و همچنین بین گروه ۲ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۱۰$) و در نهایت در مورد شاخص درک فشار، بین گروه ۱ با گروه ۲ ($P = ۰/۰۰۴$)، بین گروه ۱ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۱$) و همچنین بین گروه ۲ با گروه ۳ ($P = ۰/۰۰۱$) می‌باشد.

از سویی دیگر تجزیه و تحلیل آزمون تی همبسته بر مقادیر شاخص‌های موجود در جداول ۱ و۲ نشان داد که بین میانگین متغیرهای گروه ۱ و گروه ۲ پژوهش در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد، که این امر در گروه تمرینات تناوبی شدید در مقایسه با تمرینات تداومی بیش‌تر است. از سویی دیگر، این تفاوت‌ها با توجه به نتایج درصد تغییرات و همچنین داده‌های مربوط به اندازه اثر نشان می‌دهد که نه تنها از لحاظ آماری بلکه از جنبه کابردی نیز تأثیرگذار می‌باشد.

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.22034/7.2.24]

جدول ۱. مقادیر شاخص‌های اسپیرومتری آزمودنی‌ها

متغیر	گروه‌ها	زمان اندازه‌گیری		درصد تغییر	t همبسته	P درون‌گروهی	Cohen's d	F	P بین‌گروهی
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون						
VC (لیتر)	تمرین تناوبی با شدت بالا	۲/۱۳ ± ۰/۱۱۲	۲/۰۴ ± ۰/۱۱۱	↓ ۴/۴۷	۴۴/۰۱	۰/۰۰۱	۱۱/۳۶	۲/۱۵	۰/۱۳
	تمرین هوازی تداومی	۲/۱۴ ± ۰/۱۱۲	۲/۰۹ ± ۳/۱۱۰	↓۲ /۳۳	۷۴/۵۰	۰/۰۰۱	۱۹/۲۴		
	کنترل (بدون تمرین)	۲/۱۲۴ ± ۰/۱۱۱	۲/۱۲۵ ± ۰/۱۱۱	↓ ۰/۰۴۷	-۱/۲۹	۰/۱۱	۰/۳۳۳		
	P پیش‌آزمون	۰/۹۴	–	–	–	–	–		
FVC (لیتر)	تمرین تناوبی با شدت بالا	۲/۲۰ ± ۰/۲۲۳	۲/۷۴ ± ۰/۲۵۶*	↑ ۲۴/۵۴	- ۳۱/۲۶	۰/۰۰۱	۸/۰۷	۱۶/۵۱	۰/۰۰۱
	تمرین هوازی تداومی	۲/۱۵ ± ۰/۲۲۸	۲/۵۰ ± ۰/۲۴۹*	↑ ۱۶/۲۸	- ۲۹/۸۰	۰/۰۰۱	۷/۶۸		
	کنترل (بدون تمرین)	۲/۲۲ ± ۰/۲۲۰	۲/۲۳ ± ۰/۲۲۳	↑ ۰/۰۴	۰/۸۰۷	۰/۴۳	۰/۲۰۸		
	P پیش‌آزمون	۰/۶۱	–	–	–	–	–		
FEV_1 (لیتر)	تمرین تناوبی با شدت بالا	۱/۶۸ ± ۰/۱۱۰	۱/۷۹ ± ۰/۱۱۳*	↑ ۶/۲۱	- ۸۱/۵۹	۰/۰۰۱	۲۱/۰۷	۵/۵۸	۰/۰۰۷
	تمرین هوازی تداومی	۱/۶۹ ± ۰/۰۸۵	۱/۷۹ ± ۰/۰۸۵*	↑ ۵/۹۷	- ۲۳۳/۴۵	۰/۰۰۱	۶/۲۳		
	کنترل (بدون تمرین)	۱/۶۸ ± ۰/۱۰۹	۱/۶۸ ± ۰/۱۱۱	↑ ۰/۰۵	۱/۴۴	۰/۰۸۶	۰/۳۷۲		
	P پیش‌آزمون	۰/۹۵	–	–	–	–	–		
PIF (لیتر بر ثانیه)	تمرین تناوبی با شدت بالا	۱/۴۱ ± ۰/۱۸	۱/۹۳ ± ۰/۱۹*	↑۳۶/۸۹	- ۱۵۹/۲۴	۰/۰۰۱	۴۱/۱۲	۲۳/۱۵	۰/۰۰۱
	تمرین هوازی تداومی	۱/۳۹ ± ۰/۲۴	۱/۶۲ ± ۰/۲۵*	↑۱۶/۵۵	- ۴۲/۴۲	۰/۰۰۱	۱۰/۹۵		
	کنترل (بدون تمرین)	۱/۴۱ ± ۰/۱۸	۱/۴۱ ± ۰/۱۷	↑۰/۰۰۷	۰/۲۲۳	۰/۸۳	۰/۰۵۸		
	P پیش‌آزمون	۰/۹۰	–	–	–	–	–		
* نشان‌گر معنی‌داری بین‌گروهی P ≤ ۰/۰۵									

جدول ۲. مقادیر متغیرهای فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه‌ها	زمان اندازه‌گیری		درصد تغییر	t همبسته	P درون گروهی	Cohen's d	F	P بین گروهی
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون						
فشار خون سیستولیک (میلی‌متر جیوه)	تمرین تناوبی با شدت بالا	۱۲۷/۹۲ ± ۳/۸۹	۱۱۵/۸۳ ± ۳/۹۱*	↓ ۹/۴۵	۵۱۶/۸۵	۰/۰۰۱	۱۳۳/۴۵	۳۳/۸۳	۰/۰۰۱
	تمرین هوازی تداومی	۱۲۷/۰۵ ± ۲/۹۲	۱۲۱/۵۹ ± ۳/۹۷*	↓ ۴/۳۰	۱۳/۱۸	۰/۰۰۱	۳/۴۰		
	کنترل (بدون تمرین)	۱۲۶/۷۴ ± ۲/۸۵	۱۲۶/۷۱ ± ۲/۸۹	↓ ۰/۰۲۳	۱/۰۲	۰/۳۳	۰/۲۶۲		
	P پیش‌آزمون	۰/۶۴	–	–	–	–	–		
فشار خون دیاستولیک (میلی‌متر جیوه)	تمرین تناوبی با شدت بالا	۸۵/۷۶ ± ۲/۲۷	۸۰/۴۳ ± ۲/۴۷*	↓ ۶/۲۲	۵۸/۰۸	۰/۰۰۱	۱۴/۹۹	۱۳/۶۳	۰/۰۰۱
	تمرین هوازی تداومی	۸۵/۶۷ ± ۱/۹۷	۸۲/۲۴ ± ۲/۲۰*	↓ ۴/۰۱	۴۴/۷۹	۰/۰۰۱	۱۱/۵۶		
	کنترل (بدون تمرین)	۸۴/۹۴ ± ۲/۴۳	۸۴/۹۳ ± ۲/۴۴	↓ ۰/۰۰۳	۰/۰۶۷	۰/۹۴	۰/۰۱۷		
	P پیش‌آزمون	۰/۵۵	–	–	–	–	–		
ضربان قلب	تمرین تناوبی با شدت بالا	۷۸/۲۱ ± ۱/۶۴*	۷۲/۱۲ ± ۱/۶۶*	↓ ۷/۷۹	۳۲۹/۲۹	۰/۰۰۱	۸۵/۰۳	۲۷/۲۸	۰/۰۰۱
	تمرین هوازی تداومی	۷۷/۵۰ ± ۲۱/۰۳	۷۳/۹۱ ±۲/۶۶*	↓ ۴/۶۳	۱۳/۵۸	۰/۰۰۱	۳/۵۱		
	کنترل (بدون تمرین)	۷۷/۵۳ ± ۱/۶۶	۷۷/۵۲ ± ۱/۶۳	↓ ۰/۰۰۳	۰/۵۵	۰/۵۹	۰/۱۴۱		
	P پیش‌آزمون	۰/۴۷	–	–	–	–	–		
VO_{2max}	تمرین تناوبی با شدت بالا	۳۳/۱۳ ± ۵/۷۳	۳۹/۳۱ ± ۵/۷۴*	↑ ۱۸/۶۵	- ۴۸۴/۴۸	۰/۰۰۱	۱۲۵/۰۹	۴/۸۷	/۰۱۲
	تمرین هوازی تداومی	۳۱/۹۹ ± ۶/۲۰	۳۴/۶۹ ± ۶/۵۹	↑ ۸/۴۴	- ۱۴/۹۹	۰/۰۰۱	۳/۸۷		
	کنترل (بدون تمرین)	۳۲/۵۸ ± ۵/۶۱	۳۲/۵۹ ± ۶/۶۰	↑ ۰/۰۳۱	۰/۹۰۴	۰/۳۸	۰/۲۳۳		
	P پیش‌آزمون	۰/۸۷	–	–	–	–	–		
زمان رسیدن خستگی (دقیقه)	تمرین تناوبی با شدت بالا	۹/۷۷ ± ۱/۴۶	۱۱/۹۹ ± ۱/۴۹*	↑ ۲۲/۷۲	- ۶۳/۶۹	۰/۰۰۱	۱۶/۴۴	۱۰/۴۳	۰/۰۰۱
	تمرین هوازی تداومی	۱۰/۰۱ ± ۱/۶۴	۱۱/۲۱ ±۱/۶۶*	↑ ۱۱/۹۹	- ۳۴/۰۷	۰/۰۰۱	۸/۸۰		
	کنترل (بدون تمرین)	۹/۴۶ ± ۱/۴۹	۹/۴۹ ± ۱/۴۷	↑ ۰/۳۲	- ۱/۴۵	۰/۲۷	۰/۲۹۶		
	P پیش‌آزمون	۰/۶۲	–	–	–	–	–		
مقیاس درک فشار	تمرین تناوبی با شدت بالا	۱۵/۰۵ ± ۱/۲۱	۱۰/۳۶ ± ۱/۲۲*	↓ ۳۱/۱۶	۲۲۵/۸۹	۰/۰۰۱	۵۸/۳۲	۵۲/۷۳	۰/۰۰۱
	تمرین هوازی تداومی	۱۵/۲۴ ± ۱/۲۲	۱۲/۱۰ ± ۱/۵۱*	↓ ۲۰/۶۰	۳۸/۱۰	۰/۰۰۱	۹/۸۴		
	کنترل (بدون تمرین)	۱۵/۵۳ ± ۱/۵۱	۱۵/۵۵ ± ۱/۴۸	↓ ۰/۱۲۲	- ۰/۷۹۵	۰/۴۴	۰/۲۰۵		
	P پیش‌آزمون	۰/۶۱	–	–	–	–	–		
* نشان‌گر معنی‌داری بین‌گروهی P ≤ ۰/۰۵									

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.22034/7.2.24]

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین تناوبی شدید (HIIT) و هوازی تداومی باعث افزایش در متغیرهای FVC، FEV_1، PIF، زمان رسیدن خستگی، VO_{2max} و همچنین به کاهش در متغیرهای فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، ضربان قلب و مقیاس درک فشار می‌شود؛ اما در متغیر VC تغییرمعناداری مشاهد نشد. همچنین مشخص شد که بین میانگین متغیرهای مورد مطالعه در گروه تمرینات تناوبی با شدت بالا و گروه تمرینات تداومی پژوهش در پس آزمون نسبت به پیش آزمون تفاوت معناداری وجود دارد، که این امر در گروه تمرینات تناوبی شدید در مقایسه با تمرینات تداومی بیش‌تر است. در این راستا باید اذعان نمود که نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های مطالعات راوشده و همکاران (۱۲)، آوتو و همکاران (۱۳) و ایراندوست و همکاران (۱۴) هم‌خوانی دارد اما با نتایج یافته‌های گومس نتو و همکاران (۱۵) و گریس بروک و همکاران (۱۶) هم راستا نمی‌باشد. در پژوهش‌های پیشین به مکانیزم‌های احتمالی مختلفی اشاره شده است که در این راستا باید به مطالعه راوشده و همکاران اشاره نمود که اذعان کردند که بهبود عملکرد ریوی بیشتر در نتیجه اتساع ریه‌ها در طول دوره فعالیت ورزشی با شدت بالا رخ می‌دهد که به ورود حجم هوای بزرگ‌تر درون راه‌های هوایی و اتساع مسیر تنفسی منجر می‌شود. در مطالعه دیگر پارک و هان (۱۷) بیان کردند که تمرینات هوازی با شدت بالا مصرف اکسیژن را افزایش داده و کیسه‌های هوایی غیر فعال را فعال می‌سازد و تحریک مکرر دم و بازدم گنجایش کیسه هوایی را افزایش می‌دهد و در نتیجه FVC افزایش می‌یابد. هم زمان که که کیسه‌های هوای غیر فعال بیشتری فعال می‌شوند هوای بیش‌تری به درون کیسه‌های هوایی وارد می‌شود و افزایش گنجایش کیسه‌های هوایی را می‌توان به افزایش ارتجاع پذیری ریه و بازدم هوای بیش‌تر نسبت دادند.

شواهد بسیاری از بهبود عملکرد ریوی در نتیجه فعالیت ورزشی حمایت می‌کنند که از جمله می‌توان به اثر جبرانی ورزش بر محدودیت ناشی از عدم تعادل عضلانی در قفسه سینه، تقویت عضله تنفسی کمکی در اثر فعالیت ورزشی منظم، کاهش تهویه در بیماران آسمی از طریق اتساع برونشی در طول ورزش و افزایش جریان هوای باقی مانده، کاهش مقاومت راه هوایی، افزایش قطر راه هوایی، تقویت عضلات تنفسی و افزایش ارتجاع پذیری قفسه سینه در نتیجه فعالیت ورزشی، افزایش اتساع عروق ریوی در اثر افزایش فعال سازی سیستم آدرنالین در نتیجه فعالیت ورزشی، کاهش برگشت پذیری ریوی، کاهش مقاومت راه هوایی، افزایش FVC و FEV_1 به واسطه افزایش جریان هوا به دنبال اتساع عروق ریوی و ارتباط کورتیزول با اتساع برونشی و تولید سورفکتانت ریوی اشاره کرد.

همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هر دو نوع تمرینات تناوبی با شدت بالا و تمرینات تداومی به بهبود عملکرد قلبی- تنفسی آزمودنی‌های مورد مطالعه منجر می‌شود که این اثر بخشی در تمرینات تناوبی با شدت بالا نیز بیش‌تر می‌باشد. همسو با نتایج مطالعه حاضر می‌توان به مطالعات مادور و همکاران (۱۸) و دونهام و همکاران (۱۹) اشاره کرد که در مطالعات خود نشان دادند که هر دو نوع تمرینات تناوبی با شدت بالا و تمرینات تداومی به بهبود در زمان رسیدن به خستگی، افزایش VO_{2max}، درک فشار، ظرفیت و عملکرد هوازی درآزمودنی‌ها مورد مطالعه منجر می‌شود. فعالیت ورزشی منظم نه تنها اثرات محافظتی در برابر عفونت کووید-۱۹ دارد، بلکه شدت رویدادهای عفونی را نیز کاهش می‌دهد. در مورد عفونت آنفولانزا، ورزش با کاهش خطر مرگ و میر مرتبط است. علاوه بر این، کاهش خطر عفونت و افزایش پاسخ ایمنی به واکسیناسیون برخی از نتایج بالینی قابل توجه ورزش هستند. بنابراین امکان فعالیت بدنی برای افزایش پاسخ آنتی‌بادی و سلول‌های T به واکسن‌های کووید۱۹-، به‌ویژه در شرایطی که اثربخشی واکسن ضعیف شده است مانند چاقی، پیری و التهاب مفاصل در بیماری آرتریت و AIIRD پیشنهاد شده است. ورزش منظم باعث کاهش ثبت لکوسیت‌ها در AT و در نتیجه کاهش وضعیت پیش التهابی AT و تغییر فنوتیپ ضد التهابی بسیاری از سلول‌های ایمنی (ماکروفاژها، مونوسیت‌ها، سلول‌های T) می‌شود. تعامل بین ورزش و اجزای محور ACE2/Ang 1-7/Mas-R به طراحی مطالعه، پروتکل تمرین، شدت و مدت زمان بستگی دارد. با این حال، هنوز هیچ داده‌ای در ادبیات در مورد حالت یا شدت ورزش برای جلوگیری از کووید-۱۹ وجود ندارد (۲۰).

از سویی دیگر در پژوهش Beauchamp و همکاران (۲۱) که بیان کردند که در بیماران قلبی – عروقی که قادر به تحمل ورزش طولان مدت نیستند، ورزش‌های تناوبی می‌تواند به عنوان یک انتخاب و یا مکمل تمرینی مؤثری باشد. از تمرینات تناوبی بخاطر مدت زمان کم، ایمنی بالا، مؤثر بودن سازگاری‌های قلبی-تنفسی و همچنین در مطالعه حاضر نزدیکی ماهیت تمرینات تناوبی با ورزش کشتی استفاده شود. این نتایج در حالی است که ترس از مشکلات ناگهانی هنگام تمرینات ورزشی تناوبی یکی از مشکلات متخصصان بازتوانی و بیماران قلبی- عروقی است، این در حالی است که مطالعات کنترل شده منظم نشان داده است که مرگ ناگهانی ناشی از ورزش‌های با شدت زیاد، کمتر از یک مورد در ۱,۵ میلیون است (۲۲). همچنین در پژوهش جدیدی از مجموعه ۱۴۶۳۶۴ ساعت فعالیت ورزشی در میان ۴۸۴۶ آزمودنی بیماری قلبی پس از عمل جراحی تنها دو ایست قلبی غیرکشنده مشاهده شده و نیز هنگام فعالیت ورزشی پر شدت هیچ انفارکتوسی گزارشی نشده است (۲۳).

اکنون در پژوهش حاضر مشخص شد که فعالیت ورزشی (تمرینات تناوبی با شدت بالا و تمرینات تداومی) تأثیر مفیدی بر متغیرهای FVC، FEV_1، VC، PIF، فشار خون سیستولیک، فشار خون

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-11-17]
[DOI: 10.22034/7.2.24]

دیاستولیک، ضربان قلب، زمان رسیدن خستگی، VO_{2max} و مقیاس درک فشار دارد. همچنین مشخص شد که این امر در گروه تمرینات تناوبی شدید در مقایسه با تمرینات تداومی بیش‌تر است. بنابراین با توجه به اثرگذاری و بهبود در شاخص‌های آمادگی جسمانی تمرینات تناوبی با شدت بالا در مقایسه بالا تمرینات تداومی، می‌توان تمرینات تناوبی با شدت بالا را به عنوان یک گزینه مقرون‌به‌صرفه برای بهبود آمادگی قلبی تنفسی و عملکرد ریوی به عنوان یک استراتژدی بهبود سلامتی پس از ابتلا به کرونا به کار گرفت.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همه عزیزانی که ما را در اجرای این مطالعه یاری کرده‌اند کمال تشکر و سپاسگزاری را داریم.

منابع

1. Ahmadi Hekmatikar AH, Ferreira Júnior JB, Shahrbanian S, Suzuki K. Functional and Psychological Changes after Exercise Training in Post-COVID-19 Patients Discharged from the Hospital: A PRISMA-Compliant Systematic Review. Int J Environ Res Public Health 2022;19(4): 2290.
2. Li Z, He J, Wang Y, Bai M, Zhang Y, Chen H, et al. A cross-sectional study on the mental health of patients with COVID-19 1 year after discharge in Huanggang, China. European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience 2023; 273(2): 301-310.
3. Kazemizadeh V, Behpour N. The Effect of Sleep Deprivation on Quality of Life of Sport Science Students. Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research 2020; 18(2): 189-98.
4. Hu B, Huang S, Yin L. The cytokine storm and COVID-19. J Med Virol 2021; 93(1): 250-6.
5. Kazemizadeh V, Behpour N. The Effect of Sleep Deprivation on Objective and Subjective Physiological Responses of Student-Athletes. Journal of Health and Safety at Work 2022; 12(1): 222-36.
6. Li Y, Buys N, Li L, Sun J. Sleep Quality and Its Determinants Among Type 2 Diabetes Patients with Comorbid Metabolic Syndrome. Diabetes Metab Syndr Obes 2022; 15: 3469-82.
7. Mohammad Zamani T, Kazemizadeh V, Babaei N. The Effect of Aerobic Activity along with Green Tea and Coffee Consumption on Fat Oxidation and Blood Pressure in Overweight Girls. Journal of Isfahan Medical School 2023; 41(714): 234-42.
8. Khaled MB, A M, S TK, S PC, R D. Effect of traditional aerobic exercises versus sprint interval training on pulmonary function tests in young sedentary males: a randomised controlled trial. J Clin Diagn Res 2013; 7(9): 1890-3.
9. Amirsasan R, khodaei O, Vakili J. Effect of High Intensity Interval Training (HIIT) and aerobic continuous training on lipid profile, physiological indicators and aerobic and anaerobic performance in sedentary male. Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology 2017; 4(1): 28-36.
10. Siahkouhian M, Khodadadi D, Shahmoradi K. Effects of high-intensity interval training on aerobic and anaerobic indices: Comparison of physically active and inactive men. Science & Sports. 2013; 28(5): e119-e25.
11. Kazemizadeh V, Behpour N. The Effect of 30-Hours Sleep Deprivation on the Response of Leptin and Ghrelin Levels to an Exhaustive Activity Among Active Male Students. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences 2021; 28(4): 569-80.
12. Rawashdeh A, Alnawaiseh N. The effect of high-intensity aerobic exercise on the pulmonary function among inactive male individuals. Biomedical and Pharmacology Journal 2018; 11(2): 735-41.
13. Aweto HA, Aiyegbusi AI, Ugonabo AJ, Adeyemo TA. Effects of Aerobic Exercise on the Pulmonary Functions, Respiratory Symptoms and Psychological Status of People Living With HIV. J Res Health Sci 2016; 16(1): 17-21.
14. Irandoust K. The effects of selected aerobic exercises on pulmonary functions of high school obese girls. International journal of school health. 2015; 2(4): 32-6.
15. Gomes-Neto M, Saquetto MB, da Silva e Silva CM, Conceição CS, Carvalho VO. Impact of Exercise Training in Aerobic Capacity and Pulmonary Function in Children and Adolescents After Congenital Heart Disease Surgery: A Systematic Review with Meta-analysis. Pediatr Cardiol 2016; 37(2): 217-24.
16. Grisbrook TL, Wallman KE, Elliott CM, Wood FM, Edgar DW, Reid SL. The effect of exercise training on pulmonary function and aerobic capacity in adults with burn. Burns 2012; 38(4): 607-13.
17. Park J, Han D. Effects of high intensity aerobic exercise on treadmill on maximum-expiratory lung capacity of elderly women. J Phys Ther Sci 2017; 29(8): 1454-7.
18. Mador MJ, Krawza M, Alhajhusian A, Khan AI, Shaffer M, Kufel TJ. Interval training versus continuous training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. J Cardiopulm Rehabil Prev 2009; 29(2): 126-32.
19. Dunham C, Harms CA. Effects of high-intensity interval training on pulmonary function. Eur J Appl Physiol 2012; 112(8): 3061-8.
20. Arazi H, Falahati A, Suzuki K. Moderate intensity aerobic exercise potential favorable effect against COVID-19: The role of renin-angiotensin system and immunomodulatory effects. Frontiers in physiology 2021; 12: 747200.
21. Beauchamp MK, Nonoyama M, Goldstein RS, Hill K, Dolmage TE, Mathur S, et al. Interval versus continuous training in individuals with chronic obstructive pulmonary disease-a systematic review. Thorax 2010; 65(2): 157-64.
22. Albert CM, Mittleman MA, Chae CU, Lee I-M, Hennekens CH, Manson JE. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. New England Journal of Medicine 2000; 343(19): 1355-61.
23. Rognmo Ø, Moholdt T, Bakken H, Hole T, Mølstad P, Myhr NE, et al. Cardiovascular risk of high-versus moderate-intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients. Circulation 2012; 126(12): 1436-40.

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.22034/7.2.24]

Original

The Effect of Sports Training on Physiological Functions of Wrestlers in the Post-Covid Era

Ali Jalilian[1], Tooraj Mohammad Zamani[2]*, Vahid Kazemizadeh[3]

1. MSc, Department of Physical Education and Sport Sciences, Eslam Abad-E-Gharb Branch, Islamic Azad University, Eslam Abad-E-Gharb, Iran
2. ∗**Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Eslam Abad-E-Gharb Branch, Islamic Azad University, Eslam Abad-E-Gharb, Iran, toorag.zamani@gmail.com
3. PhD, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sports Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

Abstract

Background: Physical activity plays a protective role against diseases via reducing risk factors. The purpose of this research is to investigate the effect of two types of intense interval training (HIIT) and continuous aerobics on the pulmonary and cardiorespiratory functions of wrestlers who had recovered from corona disease.

Methods: This research was carried out using a semi-experimental method and a clinical trial in the form of pre-test and post-test. Accordingly, using Morgan's table, 45 participants were invited to a briefing session and then randomly divided into three experimental groups: experimental group 1 (continuous aerobic exercise 15 participants), experimental group 2 (intermittent high-intensity exercise 15 participants) and control group 3 (15 participants without training).

Results: The present study showed significant difference in FVC, FEV1, PIF, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, heart rate, time to fatigue, VO2max, and pressure perception scale between the three groups. Meanwhile, the differences between the three groups were not significant in the VC variable. A significant difference was also observed between the average of the studied variables in group 1 and group 2 of the research in post-test compared to the pre-test, which was more remarkable in the intense interval training group compared to the continuous training.

Conclusion: Considering the effectiveness and improvement in physical fitness indicators of HIIT compared to continuous training, HIIT can be viewed as a cost-effective option for improving cardiorespiratory fitness and lung function. A health improvement strategy was employed.

Keywords: Covid-19, Continuous Training, High-Intensity Interval Training, Cardio-respiratory Function, Respiratory Function Tests

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.22034/7.2.24]