ORIGINAL ARTICLE

Comparing the Effects of Endurance and Resistance Training Programs on some Pulmonary, Functional, and Quality of Life Indicators in Patients with COVID-19 Discharged from Hospital

Reza Rafigh Neghabi[1],
Mohsen Mohammadnia Ahmadi[2],
Reza Ghahremani[2],
Khatereh Arabikhan[3]

[1] MSc in Sport Sciences, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran
[3] Infectious Diseases Specialist, Shahid Modarres Hospital, Health and Treatment Network, Kashmar, Iran

(Received November 26, 2022 ; Accepted February 7, 2023)

Abstract

Background and purpose: The present study investigated the effect of six weeks of endurance and resistance training on pulmonary indices, physical performance, and quality of life in COVID-19 patients after discharge from hospital.

Materials and methods: Thirty six patients with COVID-19 (mean age: 38.76±0.98 years, mean weight: 81.86±2.88 kg) were selected. At the beginning and end of the study, pulmonary (FEV_1, FVC, FEV_1/FVC, and MVV), physical (6-minute walk test), quality of life (SF-36), and anthropometry tests were performed. The patients were divided into three groups: Endurance training (45 minutes at 60-75% estimated HR), Resistance training (45 minutes at 40-70% of I-RM), and controls. The intervention was conducted for 6 weeks (3 sessions). One-way ANOVA test was used for statistical analysis.

Results: Findings indicated a significant increase in FEV_1 (P=0.029), FVC (P=0.047), FEV_1/FVC (P=0.043) in the endurance training group compared to the control group, while difference was observed in MVV (P=0.041) and FEV_1/FVC (P=0.022) between endurance training and resistance training groups. The 6-minute test distance increased in the endurance training (P=0.0001) and resistance training (P=0.001) groups compared to the control group, but no difference was observed between the training groups (P=0.48). Endurance and resistance training programs induced significant improvements in physical performance (P=0.024 and P=0.09, respectively) and general health (P=0.022 and P=0.015, respectively) dimensions compared to the control group.

Conclusion: Moderate-intensity endurance training can improve pulmonary function, physical performance, and quality of life in patients with COVID-19 after discharge from hospital and can be used in rehabilitation programs of these patients.

Keywords: COVID-19, resistance training, maximal voluntary ventilation, Chester staircase test, forced vital capacity

J Mazandaran Univ Med Sci 2023; 33 (219): 60-71 (Persian).

Corresponding Author: Mohsen Mohammadnia Ahmadi - Faculty of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran. (E-mail: m.m.ahmadi2005@birjand.ac.i)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و سوم شماره ۲۱۹ فروردین سال ۱۴۰۲ (۷۱-۶۰)

مقایسه تاثیر برنامه تمرینی استقامتی و مقاومتی بر برخی شاخص‌های ریوی، عملکردی و کیفیت زندگی بیماران کووید-۱۹ ترخیص شده از بیمارستان

رضا رفیق نقابی[۱]
محسن محمدنیا احمدی[۲]
رضا قهرمانی[۲]
خاطره عربیخوان[۳]

چکیده

سابقه و هدف: درمطالعه حاضر اثر ۶ هفته تمرین استقامتی و مقاومتی بر شاخص‌های ریوی، عملکرد جسمانی و کیفیت زندگی بیماران کووید-۱۹ پس از ترخیص از بیمارستان بررسی شد.

مواد و روش‌ها: تعداد ۳۶ بیمار کووید-۱۹ (سن ۰/۹۸±۳۸/۷۶ سال؛ وزن ۲/۸۸±۸۱/۸۶ کیلوگرم) انتخاب شدند. در شروع و پایان مطالعه، آزمون‌های ریوی (FEV_1، FVC، FEV_1/FVC و MVV)، جسمانی (آزمون ۶ دقیقه راه رفتن)، کیفیت زندگی (SF-۳۶) و تن‌سنجی در آزمودنی‌ها انجام شد. سپس آزمودنی‌ها به سه گروه تمرین استقامتی (۴۵ دقیقه با شدت ۶۰-۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب تخمینی)؛ تمرین مقاومتی (۴۵ دقیقه با شدت ۴۰-۷۰ درصد یک تکرار بیشینه) و کنترل تقسیم شدند. مداخله به مدت ۶ هفته (۳ جلسه) انجام شد. برای تحلیل آماری از آزمون آنوای یکطرفه استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج حاکی از افزایش معنی‌دار FEV_1 (p=۰/۰۲۹)، FVC (p=۰/۰۴۷)، FEV_1/FVC (p=۰/۰۴۳) در گروه استقامتی در مقایسه با کنترل بود، در حالی که تفاوت در MVV (p=۰/۰۴۱) و FEV_1/FVC (p=۰/۰۲۲) بین گروه استقامتی و مقاومتی مشاهده شد. مسافت آزمون ۶ دقیقه‌ای در گروه استقامتی (P=۰/۰۰۰۱) و مقاومتی (P=۰/۰۰۱) در مقایسه با کنترل افزایش یافت، گرچه بین گروه‌های تمرینی تفاوتی مشاهده نشد (p=۰/۴۸). مشارکت در برنامه‌های تمرینی استقامتی و مقاومتی با بهبود معنی‌دار ابعاد عملکرد جسمانی (به‌ترتیب P=۰/۰۲۴ و P=۰/۰۹) و سلامت عمومی (به ترتیب P=۰/۰۲۲ و P=۰/۰۱۵) در مقایسه با شرایط کنترل همراه بود.

استنتاج: براساس نتایج، شرکت در تمرین استقامتی با شدت متوسط می‌تواند موجب افزایش عملکرد ریوی، آمادگی قلبی-تنفسی و کیفیت زندگی مبتلایان به کووید-۱۹ پس از ترخیص از بیمارستان شود و می‌تواند در توانبخشی بیماران کووید-۱۹ به کار برده شود.

واژه های کلیدی: بیماری کووید-۱۹، تمرین مقاومتی، حداکثر تهویه ارادی، آزمون پله چستر، ظرفیت حیاتی اجباری

مقدمه

بیماری کووید- ۱۹ (Coronavirus :COVID-19 disease 2019) در اواخر دسامبر سال ۲۰۱۹ در شهر ووهان چین گزارش شد. سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization :WHO) این ویروس

مولف مسئول: محسن محمدنیا احمدی- بیرجند: انتهای بلوار دانشگاه، پردیس شوکت آباد، دانشکده علوم ورزشی E-mail: m.m.ahmadi2005@birjand.ac.i
۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
۲. استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
۳. متخصص بیماری‌های عفونی، بیمارستان شهید مدرس کاشمر، کاشمر، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۱/۹/۵ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۱/۹/۳۰ تاریخ تصویب : ۱۴۰۱/۱۱/۱۸

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

را کووید- ۱۹ و کمیته بین‌المللی طبقه‌بندی ویروس‌ها (International Committee on Taxonomy of Viruses :ICTV) آن را سارس-کووید-۲ (Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus :SARS-CoV-2) نامگذاری کرد(۲،۱). از آغاز همه‌گیری کووید-۱۹ تا اوایل سال ۲۰۲۲، بیش از ۳۱۴ میلیون مورد ابتلا و بیش از ۵/۵ میلیون مرگ و میر در سراسر جهان گزارش شده است. استفاده دولت‌ها از قرنطینه برای جلوگیری ازگسترش بیماری در دوره‌های اوج‌گیری شیوع کووید-۱۹ با احساسات منفی همچون ترس، افسردگی، کسالت و غیره در بیماران همراه بود(۳) و کیفیت زندگی افراد جامعه را تحت‌الشعاع قرار داد. نیاز به انزوای اجتماعی در همه گیری کووید-۱۹ منجر به عدم تحرک بدنی و سبک زندگی کم تحرک می‌شود که به نوبه خود تسریع آتروفی عضلانی و کاهش عملکرد عضلانی را به دنبال دارد(۴).

از این گذشته، در برخی از بیماری‌های مزمن ریوی، نقص در عملکرد توده عضلات تنفسی و محیطی مشاهده می‌شود(۵). گرچه چنین اختلالی به‌طور همگن در میان گروه‌های عضلانی توزیع می‌شود، با این حال، قدرت بالاتنه و عضلات تنفسی بیش‌تر از پایین‌تنه محفوظ می‌ماند. بیماران مبتلا به بیماری مزمن تنفسی بخاطر تنگی نفس و خستگی پا از شرکت در فعالیت بدنی رنج می‌برند(۶). این مسأله، تحمل فعالیت ورزشی و کیفیت زندگی این بیماران را کاهش داده و نیاز به مراقبت پزشکی را افزایش می‌دهد. با توجه به عوارض مشابهی که به دنبال کووید-۱۹ مشاهده می‌شود، امکان رخداد مشکلات ذکر شده در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ نیز دور از ذهن نمی‌باشد. از طرفی، اختلال مزمن در عملکرد ریوی و ظرفیت ورزشی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ ممکن است ماه ها طول بکشد(۷). در این رابطه، ژیان و همکاران (۲۰۲۰)(۸) در مطالعه‌ای عملکرد غیرطبیعی ریوی را در بیماران مبتلا به کووید-۱۹در زمان ترخیص از بیمارستان گزارش کردند. از سوی دیگر، از آن‌جا که اختلال عملکرد پایین‌تنه در بیماران مزمن ریوی که از تنگی نفس رنج می‌برند، رخ می‌دهد، راهنماهای بین‌المللی ترکیبی از تمرینات مقاومتی و استقامتی را به‌عنوان بخشی از برنامه توانبخشی ریوی پیشنهاد می‌دهند(۹). تمرین مقاومتی در مقایسه با تمرین استقامتی پاسخ قلبی- عروقی کم‌تری دارد. از جمله مزایای تمرین مقاومتی این است که سطح مصرف اکسیژن و تهویه دقیقه‌ای کم‌تری داشته و منجر به کاهش تنگی نفس طی تمرین می‌شود. بنابراین تمرین مقاومتی نیز به‌عنوان یک انتخاب درمانی کلینیکی برای بیماران مزمن تنفسی مدنظر می‌باشد. هرچند استراتژی‌های تمرینی ایده‌آل و مکانیزم‌های بهبود ناشی از آن هنوز نامشخص است(۱۰). براساس شواهد موجود، اجرای تمرینات استقامتی در بیماران تنفسی، ظرفیت ورزشی را بهبود بخشیده و تنگی نفس را کاهش می‌دهد(۱۱). با این حال، در مورد اثربخشی تمرینات ورزشی بر توانبخشی بیماران کووید-۱۹ مطالعات انجام شده بیش‌تر پیرامون ارائه راهنماهای ورزشی بوده است(۱۲) و تاثیر مداخله ورزشی خاص بر برگشت‌پذیری اختلالات ناشی از ویروس کرونا مورد بررسی قرار نگرفته است. بیش‌ترین استناد صورت گرفته در رابطه با اثربخشی توانبخشی ریوی در بیماران کووید-۱۹ مربوط به مداخلات انجام شده در بیماری سارس یا بر پایه مداخلات توانبخشی عضلات درگیر در تنفس بوده است(۱۶-۱۳). به‌عنوان نمونه، لیو و همکاران (۲۰۲۰) از مداخله ۶ هفته‌ای توانبخشی عضلات تنفسی در سالمندان مبتلا به کووید-۱۹ استفاده کرده و بهبود معنی‌دار شاخص‌های تنفسی FEV_1، FVC و FEV_1/FVC؛ آزمون ۶ دقیقه راه رفتن و ابعاد ۸-گانه کیفیت زندگی را گزارش کردند(۱۵). در مجموع، در نظر گرفتن توانبخشی ورزشی به‌عنوان یک استراتژی بالقوه برای مقابله با اثرات مضر کووید-۱۹ بر عملکرد ریوی و اجرای ورزشی بیماران کووید-۱۹(۱۷)، موضوعی است که بررسی‌های بیش‌تری را می‌طلبد. مطالعه حاضر، میزان اثربخشی یک دوره توانبخشی ریوی استقامتی در مقایسه با مقاومتی بر

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

برگشت‌پذیری اختلالات ریوی، عملکردی و وضعیت کیفیت زندگی ناشی از کووید-۱۹ در بیماران ترخیص شده از بیمارستان را مورد بررسی قرار داد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به خاطر برخورداری از نمونه انسانی، از نوع نیمه تجربی؛ از نظر شیوه اجرا، به روش میدانی و با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون بود. جامعه آماری مطالعه حاضر را بیماران مرد مبتلا به کووید-۱۹ بستری شده در بیمارستان شهید مدرس کاشمر در بازه زمانی خرداد تا شهریور ماه ۱۴۰۰ تشکیل دادند. حجم نمونه با نرم‌افزار G.power نسخه ۳,۱,۹,۷ با استفاده از اطلاعات (α=۰/۰۵؛ β=۰/۸-۱؛ تعداد گروه=۳؛ تعداد متغیرهای وابسته= ۳؛ و اندازه اثر متوسط V کرامر= ۰/۲۵) ۳۳ نفر و با احتمال ریزش، ۳۶ نفر در نظر گرفته شد. در مطالعه حاضر، پس از بررسی پرونده‌های بیماران بستری در بیمارستان شهید مدرس کاشمر، مردان با برخورداری از ویژگی‌هایی همچون- بیماران کووید-۱۹ مثبت با سی‌تی اسکن علامت دار و بدون علامت؛ - سن ۲۵-۴۵ سال؛ - سابقه بستری بخاطر کووید-۱۹؛ - غیرسیگاری؛ - برخورداری از دیسترس تنفسی و بدون علائم گوارشی در زمان بستری؛ - برخورداری از سطح فعالیت متوسط (براساس نتایج پرسشنامه فعالیت بدنی (PARQ)؛ انتخاب شدند. معیارهای خروج از مطالعه نیز مشتمل بر – عدم تمایل به ادامه برنامه تمرینی توسط آزمودنی؛ آسیب دیدگی آزمودنی؛ عدم توانایی اجرای آزمون‌ها (تکمیل نکردن مرحله دوم آزمون چستر و عدم موفقیت در آزمون FVC) و- غیبت بیش از سه جلسه در جلسات تمرینی بود. سپس از بین داوطلبان با هر درجه بیماری، تعداد ۳۶ نفر انتخاب شده و بطور تصادفی در یکی از سه گروه – تمرین استقامتی (n=۱۲)؛ تمرین مقاومتی (n=۱۲) و – کنترل (n=۱۲) قرار گرفتند. در ادامه ضمن برقراری تماس تلفنی، اهداف و مزایای مشارکت در مطالعه برای مشارکت‌کنندگان تشریح شد. رضایت‌نامه کتبی از طریق فضای مجازی برای شرکتکنندگان ارسال شده و پس از تکمیل، با هماهنگی با پزشک معالج از بیماران درخواست شد که حداقل با فاصله یک ماه پس از ترخیص از بیمارستان جهت اجرای آزمون‌های اولیه (آزمون بررسی عملکرد ریه؛ آزمون‌های عملکردی (آزمون ۶ دقیقه راه رفتن، آزمون پله چستر، قدرت ایستای پنجه دست-کمربند شانه و عضلات پشت) به‌صورت انفرادی مراجعه نمایند. آزمون‌های مورد نظر توسط متخصص مربوطه و در حضور پزشک اجرا شد. پرسشنامه کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی نیز از طریق نرم افزار پرس‌لاین طراحی و لینک آن جهت تکمیل برای آزمودنی‌ها ارسال شد(۱۸). پس از گذشت یک هفته، برنامه تمرینی‌آزمودنی‌های گروه مداخله با حداقل نفرات در محل سالن ورزشی برگزار شد. برنامه تمرینی گروه‌های مداخله به‌مدت ۶ هفته (۳ جلسه در هفته) به‌صورت زیر برگزار شد. در پایان دوره مداخله و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی، ارزیابی‌های اولیه مجدد انجام شد.

برنامه تمرین استقامتی

بیماران گروه تمرین استقامتی به مدت ۳ جلسه در هفته (۶۰ دقیقه) به فعالیت پرداختند. در هر جلسه از افراد خواسته شد تا بعد از ۱۰ دقیقه گرم شدن ، ۴۵ دقیقه فعالیت ورزشی هوازی (با چرخ کارسنج پایی، دستگاه پدال زن یا نوارگردان، هر وسیله به مدت ۱۵ دقیقه) انجام دهند. شدت تمرین اولیه براساس نتیجه آزمون پله چستر (حداکثر ضربان قلب پیش‌بینی شده) و میزان درک تلاش با استفاده از مقیاس اصلاح شده بورگ (۰-۱۰) تعیین شد. قلمروی تمرین و شدت فعالیت ورزشی (مقاومت چرخ کارسنج، سرعت یا شیب نوارگردان) در محدوده ۶۰-۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب تخمینی و میزان درک از تلاش ۴-۶ از ۱۰ با افزایش فزاینده همراه بود(۱۹). در پایان جلسه نیز سرد کردن به مدت ۵ دقیقه اجرا شد. در انتهای دوره، دو نفر از آزمودنی‌ها به خاطر مشکلات شخصی قطع همکاری نمودند.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

برنامه تمرین مقاومتی

بیماران گروه تمرین مقاومتی نیز مدت ۳ جلسه در هفته (۶۰ دقیقه) به فعالیت پرداختند. یک هفته قبل از شروع دوره تمرینی، یک تکرار بیشینه در هر یک از حرکات به روش غیر مستقیم و با استفاده از فرمول برزیسکی (۱۹۹۳) ([(۰/۰۲۷۸× تعداد تکرار) – ۱/۰۲۷۸] ÷ (کیلوگرم) وزنه جابجا شده = I-RM) برای هر یک از آزمودنی‌ها تعیین شد. در جلسات تمرینی، پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن، تمرین مقاومتی مشتمل بر اجرای ۳ نوبت ۱۰ تا ۱۵ تکراری با شدت ۴۰ تا ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه (I-RM) و استراحت ۱ دقیقه بین نوبت‌ها بود. این برنامه در ۶ حرکت بر روی عضلات بالاتنه (پرس سینه نشسته، کشش زیر بغل از جلو، حرکت پارویی نشسته) و پایین‌تنه (اسکات، خم کردن زانو در حالت دراز کشیده، بلند کردن پاشنه) به مدت ۴۵ دقیقه اجرا شد. فاصله استراحتی بین حرکات ۳ دقیقه در نظر گرفته شد. در پایان هر جلسه نیز سرد کردن به مدت ۵ دقیقه انجام شد(۱۹،۲۰). در انتهای دوره، یکی از آزمودنی‌های این گروه به دلیل غیبت بیش از ۳ جلسه کنار گذاشته شد. آزمودنی‌های گروه کنترل در مدت ۶ هفته، به فعالیت‌های روزمره خود پرداخته و از شرکت در فعالیت ورزشی اجتناب کردند.

ارزیابی شاخص‌های ریوی و عملکردی

در آزمون بررسی عملکرد ریه، ژیان و همکاران (۲۰۲۰)، افت مقادیر FVC و FEV_1 (به کمتر از ۸۰ درصد مقادیر پیش‌بینی شده) را به‌ترتیب در ۸۱ و ۸۳ درصد آزمودنی‌های مطالعه خود گزارش نمودند(۸). بر این اساس، عملکرد ریوی آزمودنی‌ها با استفاده از دو آزمون ظرفیت حیاتی اجباری (FVC) و حداکثر تهویه ارادی (MVV) توسط دستگاه اسپیرومتر (کاسمد، ساخت ایتالیا) ارزیابی شد. آزمون FVC به این صورت اجرا شد که آزمودنی به دنبال چند دم معمولی، هوای دمیده شده با یک دم عمیق را در یک بازه ۶ ثانیه‌ای به‌طور کامل از ریه‌ها به دستگاه اسپیرومتر منتقل می‌نمود. در صورت موفقیت در اجرای آزمون، اطلاعات مربوط به ظرفیت حیاتی اجباری (FVC)، ظرفیت بازدمی اجباری در ثانیه اول(FEV_1)، نسبت FEV_1/FVC و جریان بازدمی حداکثر (PEF) بر حسب لیتر در دقیقه و درصد، ثبت و ذخیره میشد. پس از ۱۵ دقیقه استراحت، آزمون MVV برگزار و از آزمودنی خواسته می‌شد که به مدت ۱۵ ثانیه دم و بازدم حداکثر خود را درون لوله اسپیرومتر تخلیه نماید(۲۱). در انتها حداکثر تهویه ارادی آزمودنی بر حسب لیتر در دقیقه ثبت و ذخیره شد. برای تفسیر نتایج ازمعیارهای انجمن متخصصان ریه آمریکا (ATS) استفاده شد. میانگین مقدار درصد پیش‌بینی شده هر یک از پارامترهای عملکرد ریه بر اساس سن، قد، جنس و نژاد به‌وسیله دستگاه اسپیرومتر محاسبه و برآورد شد. جهت رعایت پروتکل‌های بهداشتی، اسپیرومتر پس از هر آزمون، در محلول ضدعفونی به مدت ۲ دقیقه شستشو داده شد.

حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max)

آمادگی قلبی تنفسی با استفاده از آزمون زیر بیشینه پیاده‌روی ۶ دقیقه‌ای (Six Minute Walk Test:6MWT)(۲۲) و آزمون پله چستر(۱۲) ارزیابی شد. ضربان قلب با استفاده از ضربان سنج پولار (مدل $A_{۳۰۰}$، ساخت فنلاند) و درصد اشباع اکسی- هموگلوبین (SPO_2٪) با استفاده از دستگاه پالس اکسی‌متر (بیورر، ساخت آلمان) قبل و بعد از انجام آزمون ثبت شد.

آزمون پیاده‌روی ۶ دقیقه‌ای

جهت انجام آزمون، آزمودنی‌ها در مدت ۶ دقیقه، یک مسیر صاف و مستقیم به طول ۳۰ متر را که دو انتهای مسیر با دو مخروط جهت دور زدن مشخص شده باشد، را با پیاده‌روی (نه دویدن) طی کردند. در لحظه پایان آزمون، متراژ پایانی به طور دقیق بر حسب متر ثبت شد. در طول آزمون، آزمودنی‌ها در هر دقیقه به‌صورت کلامی، تشویق شده و از زمان باقی مانده مطلع می‌شدند(۲۲).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

آزمون پله چستر

این آزمون بر روی پله‌ای با ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر در پنج مرحله با سرعت نسبتاً آهسته ۱۵ گام در دقیقه شروع و سپس هر دو دقیقه به ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ گام در دقیقه افزایش یافت. زمانی که آزمودنی به ۸۰ درصد ضربان قلب حداکثر یا میزان درک تلاش ۶ از ۱۰ (حالت نسبتاً سخت در مقیاس بورگ) می‌رسید، آزمون خاتمه می‌یافت. حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) با ترسیم نمودار ضربان قلب مربوطه در سطوح گام‌برداری مختلف با حداقل ۳ نقطه (سطح ۳) برآورد شد(۱۴،۱۲).

آزمون‌های قدرت عضلانی

قدرت ایستای پنجه دست، کمربند شانه و عضلات پشت

از دینامومتر دیجیتال (یاگامی، ساخت کشور ژاپن) برای ارزیابی قدرت عضلانی ایزومتریک عضلات پنجه دست، کمربند شانه و عضلات پشت استفاده شد. هنگام آزمون قدرت پنجه، آزمودنی در حالت آناتومیکی، نیروسنج را در دست برتر خود گرفته و سپس تا حداکثر توان بدون خم کردن آرنج به دسته نیروسنج نیرو وارد می‌نمود(۲۳). در آزمون قدرت ایستای کمربند شانه، فرد نیروسنج را جلوی قفسه سینه خود گرفته و با شانه‌هایی در امتداد هم، دسته‌های نیروسنج را به خارج بدن خود می‌کشید(۲۴). در آزمون قدرت ایستای عضلات پشت، آزمودنی روی کفه دستگاه به طوری که زانوها کاملاً صاف باشند، قرار گرفته و دسته نیروسنج را با دست راست به صورت چرخش به داخل و با دست چپ به صورت چرخش به خارج می‌گرفت. سپس بدون انحراف بدن به سمت عقب و تنها با استفاده از عضلات پشت، دسته دستگاه را به بالا می‌کشید(۲۴). عدد ثبت شده روی صفحه دستگاه به عنوان رکورد آزمودنی ثبت شد. این آزمون سه بار با فاصله زمانی استراحت ۳ دقیقه‌ای تکرار شده و بهترین رکورد ثبت شد(۲۳).

کیفیت زندگی مرتبط با تندرستی

جهت ارزیابی کیفیت زندگی بیماران کووید-۱۹، از نسخه کوتاه ۳۶ سوالی پرسشنامه نظرسنجی سلامت (SF-۳۶) استفاده شد. پایایی پرسشنامه SF-۳۶ به صورت گسترده‌ای سنجیده شده و در بیماران کووید۱۹ مورد استفاده قرار گرفته است. این پرسشنامه در هشت خرده مقیاس/مفهوم سلامت تقسیم شده است: عملکرد بدنی، نقش جسمی، نقش عاطفی، درد بدنی، عملکرد اجتماعی، سلامت عمومی، سلامت روان و نشاط. امتیازات هر دامنه از ۰ تا ۱۰۰ است و نمرات بالاتر نشان‌دهنده وضعیت عملکرد بهتر می‌باشد(۱۸).

روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها

در بخش آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار، به ترتیب به عنوان شاخص گرایش مرکزی و پراکندگی استفاده شد و در بخش آمار استنباطی از آزمون آنوا یک‌طرفه برای مقایسه اختلاف میانگین پس‌آزمون و پیش‌آزمون (دلتا) گروه‌ها و در صورت وجود تفاوت، از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL استفاده شد. خطای آماری در این مطالعه (P=۰/۰۵) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های دموگرافیک، شاخص‌های ریوی و عملکردی بررسی شده آزمودنی‌ها به صورت میانگین و انحراف استاندارد به تفکیک هر گروه در جدول شماره ۱ و ۲ گزارش شده است. مقایسه نمرات کیفیت زندگی سه گروه در ابعاد مختلف نیز در جدول شماره ۳ ارائه شده است. برای بررسی طبیعی بودن توزیع متغیرهای مورد بررسی از آزمون شاپیرو- ویلک استفاده شد و مشخص شد که در ابتدا تفاوت معنی‌داری بین ۳ گروه وجود نداشته است (جداول شماره ۱ و ۲). در جدول شماره ۲ نتایج مقایسه سه گروه در شاخص‌های ریوی و عملکردی مورد بررسی براساس آزمون آنوای یکطرفه (به‌صورت اختلاف بین پس‌آزمون و پیش‌آزمون یا Δ) ارائه شده است.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

جدول شماره ۱: ویژگی‌های دموگرافیک سه گروه

متغیر	گروه استقامتی	گروه مقاومتی	گروه کنترل	سطح معنی داری
سن (سال)	۴۰/۷۰± ۱/۸۰	۳۸/۵۴± ۱/۷۱	۳۶/۸۸± ۱/۳۸	۰/۲۳
قد (سانتی‌متر)	۱۷۵± ۲/۱۶	۱۷۹/۳۶± ۱/۵۷	۱۷۲/۷۷± ۱/۷۶	۰/۵۲
وزن (کیلوگرم)	۸۵/۱۰± ۴/۳۰	۷۸/۳۶± ۴/۳۵	۸۲/۵۵± ۶/۶۹	۰/۴۸
BMI (کیلوگرم/متر^2)	۲۷/۷۴± ۱/۱۹	۲۴/۳۹± ۱/۴۲	۲۷/۶۸± ۲/۲۹	۰/۳۴

جدول شماره ۲: مقایسه میانگین متغیرهای مورد بررسی در سه گروه براساس آزمون آنوای یکطرفه

	اطلاعات آزمون		نتایج توصیفی			آزمون آنوای یکطرفه		
متغیر		گروه	پیش‌آزمون	سطح معنی داری	پس‌آزمون	Δ	f	سطح معنی داری
شاخص ریوی	FVC (لیتر)	کنترل	۴/۱۶±۰/۲۲		۴/۰۹±۰/۲۲	−۰/۰۰۸±۰/۰۱	۱/۶۱	
		تمرین استقامتی	۳/۷۷±۰/۲۸	۰/۲۱	۳/۹۹±۰/۲۴	۰/۲۲±۰/۱۱		۰/۰۴۶*
		تمرین مقاومتی	۴/۲۳±۰/۲۷		۴/۳۵±۰/۲۵	۰/۱۲±۰/۰۷		
	FEV_1 (لیتر)	کنترل	۲/۸۳±۰/۲۳		۲/۸۶±۰/۱۸	۰/۰۱۳±۰/۰۵۱		
		تمرین استقامتی	۲/۸۲±۰/۲۲	۰/۲	۳/۱۷±۰/۱۹	۰/۳۴±۰/۱۶	۴/۶۷	۰/۰۱۸*
		تمرین مقاومتی	۳/۳۸±۰/۱۲		۳/۳۵±۰/۱۹	−۰/۰۰۸±۰/۰۶		
	FEV_1/FVC (٪)	کنترل	۸۷/۳۳±۵/۳۵		۸۸/۰۰±۴/۹۹	۰/۵۵±۱/۸۴		
		تمرین استقامتی	۹۴/۰۰±۲/۸۵	۰/۱۶	۹۵/۷۰±۲/۷۰	۱/۵±۳/۷۲	۴/۱۵	۰/۰۲۷*
		تمرین مقاومتی	۹۶/۲۷±۲/۱۹		۸۵/۲۷±۷/۸۷	−۱۱/۸۱±۱/۵		
	MVV (لیتر/دقیقه)	کنترل	۸۶/۵۰±۵/۹۸		۹۰/۰۵±۶/۸۹	۳/۵۵±۱/۵۳		
		تمرین استقامتی	۸۱/۷۹±۴/۴۳	۰/۵۸	۸۲/۰۶±۴/۹۰	۰/۱۵±۱/۶۲	۲/۹۱	۰/۰۴۸*
		تمرین مقاومتی	۹۶/۱۴±۵/۳۳		۱۰۲/۸۱±۶/۴۶	۶/۶۷±۲/۳۸		
آمادگی هوازی	رکورد ۶ دقیقه راه رفتن (متر)	کنترل	۶۱۹/۸۸±۳۸/۱۶		۶۲۱/۱۱±۳۶/۶۸	۱/۲۳±۳/۸۹	۱۱/۸۲	
		تمرین استقامتی	۵۱۶/۰۰±۳۴/۰۰	۰/۳۹	۶۱۷/۰۰±۱۸/۶۸	۷۵/۰۰±۱۲/۸۴		۰/۰۰۰۱*
		تمرین مقاومتی	۶۱۵/۴۵±۴۳/۰۵		۶۸۴/۵۴±۲۷/۰۸	۶۳/۶۳±۱۳/۵۰		
	VO_2max پله چستر (نسبی)	کنترل	۴۷/۰۰±۲/۲۲		۴۷/۵۳±۲/۷۸	۰/۵۲±۲/۶۳		
		تمرین استقامتی	۵۲/۸۳±۴/۹۶	۰/۲	۵۶/۲۸±۵/۳۹	۳/۴۵±۳/۳۷	۱/۱۳	۰/۳۳
		تمرین مقاومتی	۴۷/۱۷±۳/۳۴		۵۴/۷۲±۴/۸۲	۷/۵۵±۳/۵۲		
قدرت ایستا (کیلوگرم)	پنجه دست	کنترل	۴۲/۹۷±۲/۹۴		۴۴/۱۱±۲/۹۶	۱/۱۳±۰/۹۶	۱/۰۸	
		تمرین استقامتی	۴۴/۳۷±۱/۹۱	۰/۸۲	۴۶/۳۲±۳/۶۸	۱/۷۸±۰/۹۴		۰/۳۵
		تمرین مقاومتی	۴۹/۹۰±۱/۹۱		۵۱/۵۶±۲/۴۰	۱/۵۰±۲/۳۰		
	قفسه سینه	کنترل	۳۳/۶۶±۲/۶۷		۳۳/۵۰±۲/۳۳	۰/۱۶±۰/۶۶		
		تمرین استقامتی	۳۲/۷۰±۱/۶۵	۰/۳۵	۳۲/۴۰±۱/۶۳	۰/۳۰±۱/۱۰	۰/۷۱	۰/۴۹
		تمرین مقاومتی	۳۹/۹۵±۲/۷۸		۳۹/۰۴±۲/۵۰	۰/۹۰±۰/۹۷		
	عضلات پشت	کنترل	۱۱۳/۶۶±۱۱/۳۵		۱۱۲/۷۷±۹/۲۳	−۰/۸۹±۳/۶۲		
		تمرین استقامتی	۱۱۲/۷۰±۱۱/۲۴	۰/۴۸	۱۲۴/۴۰±۱۳/۶۶	۱۱/۷۰±۵/۴۷	۰/۶۵	۰/۵۲
		تمرین مقاومتی	۱۲۸/۶۳±۹/۶۶		۱۴۴/۰۹±۱۲/۳۹	۱۵/۴۶±۲/۲۷		

* : : معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

جدول شماره ۳: مقایسه میانگین ابعاد کیفیت زندگی در سه گروه براساس آزمون آنوای یکطرفه

	اطلاعات آزمون		نتایج توصیفی			آزمون آنوای یکطرفه	
متغیر		گروه	پیش‌آزمون	سطح معنی داری	پس‌آزمون	Δ	سطح معنی داری
کیفیت زندگی	عملکرد جسمانی	کنترل	۶۲/۲۱±۱/۶۶	۰/۵۸	۶۸/۸۸±۶/۳۸	۶/۶۷±۷/۰۹	
		تمرین استقامتی	۵۹/۹۹±۲/۰۴		۸۴/۹۹±۳/۴۱	۲۵/۰۰±۴/۲۵	۰/۰۴۵*
		تمرین مقاومتی	۶۱/۳۲±۱/۷۳		۸۱/۳۳±۴/۵۳	۲۰/۰۰±۴/۶۶	
	محدودیت نقش مربوط به سلامت جسمانی	کنترل	۶۲/۵۰±۴/۱۶		۷۳/۶۱±۶/۴۰	۱۱/۱۱±۶/۰۵	
		تمرین استقامتی	۶۳/۷۵±۴/۳۵	۰/۶۵	۸۲/۵۰±۵/۰۰	۱۸/۷۵±۶/۵۲	۰/۳۲
		تمرین مقاومتی	۶۳/۷۵±۳/۹۳		۹۰/۰۰±۵/۲۰	۲۶/۲۵±۷/۷۸	
	محدودیت نقش مربوط به سلامت هیجانی	کنترل	۶۷/۸۴±۳/۶۴		۷۱/۲۹±۶/۹۲	۳/۴۴±۹/۶۰	
		تمرین استقامتی	۶۹/۶۶±۴/۲۵	۰/۵۴	۶۸/۹۹±۵/۶۱	−۰/۶۶±۹/۰۶	۰/۰۹
		تمرین مقاومتی	۶۹/۲۳±۳/۵۴		۸۷/۴۹±۵/۴۴	۱۸/۲۶±۷/۱۲	
	انرژی/خستگی	کنترل	۶۹/۷۷±۳/۱۳		۵۷/۳۳±۳/۵۹	−۱۲/۴۴±۵/۰۹	
		تمرین استقامتی	۶۴/۴۰±۲/۸۸	۰/۳۴	۶۸/۸۰±۴/۰۳	۴/۴۰±۴/۳۱	۰/۹۹
		تمرین مقاومتی	۶۷/۶۰±۳/۵۵		۷۳/۲۰±۲/۷۳	۵/۶۰±۵/۱۰	
	سلامت هیجانی	کنترل	۵۲/۳۱±۳/۲۶		۵۸/۷۹±۴/۵۲	۶/۴۸±۵/۷۷	
		تمرین استقامتی	۵۳/۳۲±۲/۵۴	۰/۸۵	۶۲/۰۸±۴/۲۷	۸/۷۵±۵/۳۲	۰/۹۵
		تمرین مقاومتی	۵۱/۶۶±۲/۹۹		۵۸/۳۳±۵/۲۳	۶/۶۷±۶/۸۶	
	عملکرد اجتماعی	کنترل	۶۷/۷۷±۳/۲۳		۷۳/۳۳±۴/۴۰	۵/۵۵±۶/۰۶	
		تمرین استقامتی	۶۶/۰۸±۳/۰۵	۰/۸۸	۸۳/۰۰±۳/۹۵	۱۷/۰۰±۵/۵۸	۰/۴۴
		تمرین مقاومتی	۶۸/۰۰±۲/۹۰		۸۰/۰۰±۵/۵۷	۱۲/۰۰±۶/۹۶	
	درد	کنترل	۵۵/۵۵±۳/۹۲		۶۸/۵۱±۷/۰۵	۱۲/۹۶±۴/۶۲	
		تمرین استقامتی	۶۰/۰۰±۴/۳۴	۰/۵۰	۸۳/۳۳±۵/۴۵	۲۳/۳۳±۷/۹۳	۰/۲۵
		تمرین مقاومتی	۵۶/۶۶±۳/۶۸		۹۱/۶۶±۵/۱۲	۳۵/۰۰±۶/۷۸	
	سلامت عمومی	کنترل	۴۶/۷۲±۱/۳۳		۵۵/۷۳±۳/۱۲	۹/۰۱±۳/۴۱	
		تمرین استقامتی	۴۶/۶۶±۱/۶۴	۰/۷۴	۶۰/۹۹±۲/۸۹	۱۴/۳۳±۳/۶۱	۰/۰۲۸*
		تمرین مقاومتی	۴۶/۶۰±۱/۱۹		۶۴/۳۸±۳/۲۳	۱۷/۷۷±۳/۸۶	

* : : معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

نتیجه تغییرات در مورد شاخص‌های عملکرد ریوی در گروه‌های سه‌گانه نشان می‌دهد که در گروه تمرین استقامتی، شاخص‌های عملکرد ریوی FVC(P=۰/۰۴۷)، FEV_1 (P=۰/۰۲۹)، نسبت FEV_1/FVC (P=۰/۰۴۳) در مقایسه با گروه کنترل با افزایش معنی‌داری همراه بود. در حالی‌که این تفاوت در شاخص MVV (P=۰/۰۴۱) و نسبت FEV_1/FVC (P=۰/۰۲۲) بین گروه استقامتی و مقاومتی مشاهده شد؛ اما این افزایش در متغیر ریوی FEV_1/FVC مشاهده نشد (P=۰/۵). به‌طورکلی، ۶ هفته تمرین استقامتی در مقایسه با تمرین مقاومتی بهبود معنی‌داری در شاخص‌های عملکرد ریوی بیماران کووید-۱۹ پس از ترخیص ازبیمارستان ایجاد می‌کند(جدول شماره۲).

به علاوه در رابطه با شاخص‌های عملکردی با توجه به سطح تشخیص آزمون آنوای یکطرفه، میانگین مسافت پیموده شده در آزمون پیاده‌روی ۶ دقیقه‌ای در گروه تمرین استقامتی (P=۰/۰۰۰۱) و مقاومتی (P=۰/۰۰۱) در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی‌داری افزایش یافت، هر چند بین دو گروه تمرینی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P=۰/۴۸). در ارتباط با عملکرد آزمودنی‌ها در آزمون پله چستر، نتایج حاصل از متغیر حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max)، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مداخله نشان نداد (P=۰/۳۸). در قدرت ایستای عضلات پنجه دست (P=۰/۳۵)، قفسه‌سینه (P=۰/۴۹) و پشت (P=۰/۵۲) نیز به دنبال مداخله ۶ هفته‌ای تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، با وجود این که این‌که افزایش قدرت ایستای عضلات پشت در گروه‌های تمرینی مشاهده شد (جدول شماره ۲).

در نهایت، بررسی و مقایسه ابعاد هشت گانه کیفیت زندگی به دنبال دوره مداخله حاکی از آن است که مشارکت در برنامه تمرینات استقامتی و مقاومتی فقط با بهبود معنی‌دار ابعاد عملکرد جسمانی (به‌ترتیب P=۰/۰۲۴ و P=۰/۰۰۹) و سلامت عمومی (به‌ترتیب P=۰/۰۲۲ و P=۰/۰۱۵) در مقایسه با شرایط کنترل همراه بوده است. در هیچ یک از ابعاد هشت گانه، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه تمرینی مشاهده نشد (P>۰/۰۵) (جدول شماره ۳).

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی اختلاف برخی شاخص‌های تنفسی(FVC، FEV_1، FEV_1/FVC و MVV)، عملکردی (آمادگی هوازی و قدرت ایستا) و کیفیت زندگی (ابعاد ۸ گانه) در بیماران مبتلا به بیماری کووید-۱۹ پس از ترخیص از بیمارستان به دنبال یک دوره توانبخشی ورزشی (استقامتی و مقاومتی) ۶ هفته‌ای بود. نتایج نشان داد که در گروه تمرین استقامتی، شاخص‌های عملکرد ریوی FVC، FEV_1، FEV_1/FVC در مقایسه با گروه کنترل با افزایش معنی‌داری همراه بود، در حالی‌که این تفاوت در شاخص MVV و FEV_1/FVC بین گروه استقامتی و مقاومتی مشاهده شد؛ اما این افزایش در متغیر ریوی FEV_1/FVC مشاهده نشد.

از طرفی، میانگین مسافت پیموده شده در آزمون پیاده‌روی ۶ دقیقه‌ای در گروه تمرین استقامتی و مقاومتی درمقایسه با گروه کنترل به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، هر چند بین دو گروه تمرینی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در متغیر حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) حاصل از آزمون پله چستر، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مداخله نشان نداد. در قدرت ایستای عضلات پنجه دست، قفسه سینه و پشت نیز به دنبال مداخله ۶ هفته‌ای تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، با وجود اینکه اینکه افزایش قدرت ایستای عضلات پشت در گروه‌های تمرینی مشاهده شد.

در ارتباط با استفاده از توانبخشی ورزشی در بهبود عملکرد ریوی بیماران کووید-۱۹ مطالعات اندکی انجام شده که بیشتر از برنامه توانبخشی تنفسی (فعال‌سازی عضلات درگیر در عمل تنفس) بهره جسته‌اند(۱۳،۱۵،۱۶). براساس مطالعات صورت گرفته مطالعه‌ای که از توانبخشی ورزشی سازمان‌یافته بر روی بیماران کووید۱۹ استفاده کرده باشد، مشاهده نشده و بر همین مبنا برای تفسیر نتایج مطالعه حاضر، ناگزیر از مطالعاتی استفاده خواهد شد که بر روی سایر جوامع صورت گرفته است.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

نتایج مطالعه حاضر همراستا با مطالعه لیو و همکاران (۲۰۲۰) بود که از مداخله ۶ هفته‌ای توانبخشی عضلات تنفسی در سالمندان مبتلا به کووید-۱۹ استفاده کرده بودند. در این مطالعه که اولین مطالعه کنترل شده تصادفی بر روی بیماران کووید-۱۹ بود، انجام تمرین عضلات تنفسی (۱۰ دقیقه در روز، ۲ روز در هفته، ۶ هفته) منجر به بهبود معنی‌دار شاخص‌های تنفسی FEV_1، FVC و FEV_1/FVC؛ آزمون ۶ دقیقه راه رفتن و ابعاد ۸-گانه کیفیت زندگی شد(۱۵). مدت زمان، نوع فعالیت و توالی جلسات تمرینی در مطالعه حاضر تفاوت زیادی با مطالعه یاد شده دارد. با این حال، نتایج مشابهی حاصل شده است. البته در نقد وارد شده به مطالعه لیو و همکاران (۲۰۲۰) توسط برسی (۲۰۲۱)(۲۵) نیاز به تولید سریع داده در زمان اوج بیماری کووید-۱۹ به عنوان عاملی یاد شده که کیفیت نتایج را تحت الشعاع قرار داده است(۲۵). این ادعا وقتی جانب احتیاط به خود می‌گیرد که نتایج مطالعه دیگر همین گروه تحقیقی (استفاده از برنامه توانبخشی تلفنی در منزل؛ ۳۰-۴۰ دقیقه در هر جلسه، ۴-۳ جلسه در هفته، ۶ هفته) مورد توجه قرار گیرد(۱۶).

در مطالعه یاد شده، پس از دوره مداخله فقط شاخص ریوی MVV با بهبود معنی‌دار همراه بود (عدم بهبود معنی‌دار شاخص‌های FEV_1، FVC و FEV_1/FVC). در رابطه با آزمون ۶ دقیقه راه رفتن و کیفیت زندگی نتایج مشابهی حاصل شده بود، هر چند پرسشنامه کیفیت زندگی مورد استفاده در مطالعه دوم (۲۰۲۰) متفاوت بود. با وجود این که در مرورهای سیستماتیک بهبود شاخص‌های عملکرد ریوی (FVC و FEV_1/FVC) به دنبال تمرین عضلات تنفسی در بیماران مبتلا به COPD گزارش شده است(۲۶)، محققان نتایج خود را این‌گونه توجیه نموده‌اند که عملکرد ریوی با تمرین عضلات تنفسی به اندازه تمرینات استقامتی و قدرتی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. مبنای توجیه این محققان هم تغییر شاخص MVV به دنبال دوره مداخله می‌باشد. چرا که بر خلاف سایر شاخص‌های ریوی که سنجه‌ای از حجم ریوی هستند، MVV نمایه قدرت و استقامت عضلات تنفسی محسوب می‌شود(۲۷). در ارتباط با مداخلاتی که از توانبخشی ورزشی استفاده کرده‌اند، نتایج حاکی از آن است که همراستا با نتیجه مطالعه حاضر، شرکت در یک دوره ۹ ماهه تمرین هوازی با افزایش FEV_1 همراه بود. در این مطالعه نسبت FEV_1/FVC پس از دوره مداخله تغییری نکرد(۲۸) که با افزایش معنی‌دار مشاهده شده در مطالعه حاضر به دنبال تمرین استقامتی در تضاد می‌باشد. از آن‌جاکه مطالعه یاد شده بر روی افراد تمرین کرده اجرا شده است، می‌توان آمادگی جسمانی پایین آزمودنی‌ها و هم‌چنین اختلال به‌وجود آمده در شاخص‌های ریوی آن‌ها به دنبال ابتلا به بیماری کووید۱۹ را عامل اصلی برای کسب منافع زودرس در مطالعه حاضر تلقی نمود. در مقابل یافته‌های مطالعه حاضر در تضاد با نتایج میاموتو و همکاران (۲۰۱۴)(۲۹) می‌باشد. میاموتو و همکاران (۲۰۱۴) عدم تغییر متغیرهای FEV_1 و FEV_1/FVC را به دنبال توانبخشی ورزشی در افراد مبتلا به ناراحتی ریوی ناشی از آلودگی هوا گزارش نمودند، حال آن‌که بهبود معنی‌دار FVC آزمودنی‌ها به‌دنبال دوره ۱۲ هفته توانبخشی ریوی مشاهده شد(۲۹). برنامه توانبخشی مورد استفاده در مطالعه فوق، ترکیبی از تمرین مقاومتی، استقامتی و آموزش بیماران بود. شدت استفاده شده در تمرین استقامتی معادل ۶۰-۸۰ درصد حداکثر سرعت حاصل شده در آزمون راه رفتن بود که در دو هفته اول به‌مدت ۶۰ دقیقه (دو بار در روز و ۶ روز در هفته) در داخل بیمارستان و در ۱۰ هفته باقی‌مانده (دو بار در هفته) در خارج از بیمارستان اجرا شد. از آن‌جا که طول دوره برنامه توانبخشی در تحقیق میاموتو دو برابر برنامه تمرینی مطالعه حاضر بود، احتمالاً وضعیت سلامتی آزمودنی‌های این مطالعه از جمله دلایل عدم نتیجه‌گیری در شاخص‌های ریوی مورد اندازه‌گیری باشد، البته محققان دلیلی را برای بهبود معنی‌دار متغیر FVC ذکر نکرده‌اند(۲۹).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

در مطالعه حاضر بهبود معنی‌دار آمادگی قلبی-تنفسی فقط در آزمون ۶ دقیقه راه رفتن گزارش شد، هر چند افزایش غیر معنی‌دار مؤلفه VO_2max در آزمون چستر به دنبال دوره مداخله در گروه‌های تمرینی نیز مشاهده شد. این نتایج مشابه با نتایج لیو و همکاران (۲۰۲۰)(۱۵) و ژیا و همکاران (۲۰۲۲)(۱۶) می‌باشد که از مداخلات توانبخشی عضلات تنفسی بهره برده‌اند. در این مطالعات به مطالعه‌ای ارجاع داده شده که بر روی بیماران مبتلا به سارس (۲۰۰۵) انجام شده است(۱۴).

در مطالعه مزبور این‌گونه بیان شده است که ظرفیت هوازی بیماران مبتلا به سارس نسبت به بیماران مبتلا به COPD و سندروم زجر تنفسی حاد (ARDS) به تمرینات ورزشی واکنش بیش‌تری نشان می‌دهد. اختلال در آمادگی جسمانی بیماران سارس به‌طور عمده به‌دلیل آماده نبودن، میوپاتی و تاکی‌کاردی کوتاه مدت ناشی از استروئید بود (که به اندازه بیماران COPD مزمن نبود)(۱۴). در رابطه با مؤلفه عملکرد عضلانی، در مطالعه حاضر از دینامومتر برای سنجش قدرت استفاده شد. درقدرت ایستای عضلات پنجه دست، قفسه‌سینه و پشت نیز به دنبال مداخله ۶ هفته‌ای تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، با وجود این که افزایش قدرت ایستای عضلات پشت در گروه‌های تمرینی مشاهده شد. این نتایج با نتایج مطالعه لائو و همکاران (۲۰۰۵) که بر روی بیماران مبتلا به سارس انجام شده، در تضاد می‌باشد(۱۴). چرا که در مطالعه یاد شده بهبود در قدرت ایستای مچ دست و استقامت عضلات شکم و سه سر بازویی به دنبال دوره ۶ هفته‌ای (برنامه ترکیبی هوازی و مقاومتی شدید) مشاهده شد. دلیل ناهمخوانی نتایج مطالعه حاضر را می‌توان به مدت جلسات برنامه تمرینی و استفاده از تمرینات ترکیبی مربوط دانست. از طرفی، شاید عدم رعایت اصل ویژگی بین تمرینات انجام شده در برنامه (تمرینات پویا) و آزمون‌های قدرتی مورد استفاده در مطالعه (آزمون ایستا) از دیگر دلایل نتایج حاضر باشد. به‌طور کلی، تمرین ورزشی هسته اصلی توانبخشی تنفسی است که تحت تأثیر نحوه، شدت، زمان و مکان دستخوش تغییراتی می‌شود.

درمطالعه حاضر،کیفیت زندگی با استفاده از پرسشنامه کیفیت زندگی (SF-۳۶) ارزیابی و نتایج حاکی از بهبود ابعاد عملکرد جسمانی و سلامت عمومی به دنبال دوره ۶ هفته‌ای تمرینات استقامتی و مقاومتی در مقایسه با گروه کنترل بود. هر چند در سایر ابعاد پرسشنامه نیز به دنبال مداخله بهبود مشاهده شد ولی معنی‌دار نبود. البته بین دو شرایط تمرینی تفاوتی مشاهده نشد. نتایج حاضر همراستا با مطالعه لیو و همکاران (۲۰۲۰)(۱۵) بود. در این مطالعه نیز از پرسشنامه SF-۳۶ برای ارزیابی کیفیت زندگی بیماران کووید-۱۹ به‌دنبال دوره ۶ هفته‌ای تمرینات توانبخشی تنفسی استفاده شد. به علاوه، مطالعات نشان داده‌اند که برنامه‌های توانبخشی اعم از ورزشی و تنفسی موجب بهبود کیفیت زندگی در بیماران COPD و آسم ریه پس از جراحی می‌شود. گرچه، نتایج مطالعه لائو و همکاران (۲۰۰۵)، بهبود معنی‌دار در هیچ‌کدام از مؤلفه‌های کیفیت زندگی براساس پرسشنامه SF-۳۶ را در بیماران مبتلا به سارس نشان نداد که تا حدودی همراستا با عدم بهبود مشاهده شده در ۶ بعد دیگر کیفیت زندگی مطالعه حاضر می‌باشد. عدم بهبود مؤلفه‌های محدودیت نقش مربوط به سلامت جسمانی و هیجانی و نیز عملکرد اجتماعی در مطالعه لائو و همکاران، به‌وجود نقص ذهنی در ایفای نقش درجنبه‌های جسمانی و احساسی بیماران مبتلا به سارس حتی با وجود گذشت ۶ هفته اطلاق شده است(۱۴). موضوعی که می‌تواند در مورد بیماران کووید-۱۹ مورد استفاده در مطالعه حاضر نیز صادق باشد. باید خاطر نشان کرد که این مطالعه جز معدود مطالعاتی است که تأثیر مداخله تمرینی استقامتی و مقاومتی برشاخص‌های عملکرد ریوی، عملکرد جسمانی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ را بررسی نموده است. با توجه به نتایج به‌دست آمده در مطالعه حاضر، شرکت در۶ هفته تمرین استقامتی با شدت متوسط می‌تواند موجب افزایش شاخص‌های عملکرد ریوی، آمادگی قلبی-تنفسی و کیفیت زندگی مبتلایان به کووید-۱۹ پس از ترخیص از بیمارستان شود.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

سپاسگزاری

این مقاله بر گرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد مصوب در دانشگاه بیرجند با کد اخلاق IR.BUMS.REC .۱۴۰۰.۱۲۶ می‌باشد. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از کلیه مشارکت‌کنندگان در این طرح پژوهشی کمال تشکر و امتنان را داشته باشند.

References

1. Ahmed MZ, Ahmed O, Aibao Z, Hanbin S, Siyu L, Ahmad A. Epidemic of COVID-19 in China and associated Psychological Problems. Asian J Psychiatr 2020; 51: 102092.
2. Kim SY, Yeniova AÖ. Global, regional, and national incidence and mortality of COVID-19 in 237 countries and territories, January 2022: a systematic analysis for World Health Organization COVID-19 Dashboard. Life Cycle 2022; 2(10): 2799-8894.
3. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. Lancet 2020; 395(10227): 912-920.
4. Lim WS, Liang CK, Assantachai P, Auyeung TW, Kang L, Lee WJ, et al. COVID-19 and older people in Asia: Asian Working Group for Sarcopenia calls to actions. Geriatr Gerontol Int 2020; 20: 547-558.
5. Barreiro E, Gea J. Respiratory and limb muscle dysfunction in COPD. COPD 2015; 12(4): 413-426.
6. Ekdahl A. Living with Chronic Obstructive Pulmonary Disease Stage III or IV from the Perspective of the Affected Women and Their Close Relatives: A Qualitative Study. Mid Sweden University; Department Nurs Sci 2021.
7. Hui D, Joynt G, Wong KT, Gomersall C, Li T, Antonio G, et al. Impact of severe acute respiratory syndrome (SARS) on pulmonary function, functional capacity and quality of life in a cohort of survivors. Thorax 2005; 60(5): 401-409.
8. Mo X, Jian W, Su Z, Chen M, Peng H, Peng P, et al. Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. Eur Respir J 2020; 55(6): 2001217.
9. Berner K, Albertyn SC, Dawnarain S, Hendricks LJ, Johnson J, Landman A, et al. The effectiveness of combined lower limb strengthening and whole-body vibration, compared to strengthening alone ,for improving patient-centred outcomes in adults with COPD: A systematic review. S Afr J Physiother 2020; 76(1): 1412.
10. Daabis R, Hassan M, Zidan M. Endurance and strength training in pulmonary rehabilitation for COPD patients. Egypt J Chest Dis Tuberc 2017; 66(2): 231-236.
11. Group CW. Pulmonary rehabilitation for patients with chronic pulmonary disease (COPD): an evidence-based analysis. Ont Health Technol Assess Ser 2012; (6): 1-75.
12. Yang L-L, Yang T. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). Chron Dis Transl Med 2020; 6(2): 79-86.
13. Abodonya AM, Abdelbasset WK, Awad EA, Elalfy IE, Salem HA, Elsayed SH. Inspiratory muscle training for recovered COVID-19 patients after weaning from mechanical ventilation: A pilot control clinical study. Medicine 2021; 100(13): e25339.
14. Lau HM-C, Ng GY-F, Jones AY-M, Lee EW-C, Siu EH-K, Hui DS-C. A randomised controlled trial of the effectiveness of an

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]

exercise training program in patients recovering from severe acute respiratory syndrome. Aust J Physiother 2005; 51(14): 213-219.

15. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19:A randomized controlled study. Complement Ther Clin Pract 2020; 39: 101166.
16. Xia W, Zhan C, Liu S, Yin Z, Wang J, Chong Y, et al. A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial. Thorax 2022; 77(7): 697-706.
17. Khoramipour K, Basereh A, Hekmatikar AA, Castell L, Ruhee RT, Suzuki K. Physical activity and nutrition guidelines to help with the fight against COVID-19. J Sports Sci 2021; 39(1): 101-107.
18. Talman S, Boonman-de Winter L, De Mol M, Hoefman E, Van Etten R, De Backer I. Pulmonary function and health-related quality of life after COVID-19 pneumonia. Respir Med 2021; 176: 1062 .
19. Garvey C, Bayles MP, Hamm LF, Hill K, Holland A, Limberg TM, et al. Pulmonary rehabilitation exercise prescription in chronic obstructive pulmonary disease: review of selected guidelines: An Official Statement From The American Association Of Cardiovascular And Pulmonary Rehabilitation. J Cardiopulm Rehabil Prev 2016; 36(2): 75-83.
20. Cook H, Reilly CC, Rafferty GF. A home-based lower limb-specific resistance training programme for patients with COPD: an explorative feasibility study. ERJ Open Res 2019; 5(2): 00126-2018
21. Villamor GA, Andras LM, Redding G, Chan P, Yang J, Skaggs DL. A comparison of maximal voluntary ventilation and forced vital capacity in adolescent idiopathic scoliosis patients. Spine Deform 2019; 7(5): 729-733.
22. Halabchi F, Mazaheri R. Six min Walk Test as a Criterion for going to the Hospital in Suspected COVID-19 Patients; Is it Practical, Safe and Scientifically Justified? Advanced Journal of Emergency Medicine 2020; 4(3): e67.
23. McGrath R, Johnson N, Klawitter L, Mahoney S, Trautman K, Carlson C, et al. What are the association patterns between handgrip strength and adverse health conditions? A topical review. SAGE Open Med 2020; 8: 2050312120910358.
24. Marušič J, Marković G, Šarabon N. Reliability of a new portable dynamometer for assessing hip and lower limb strength. Appl Sci 2021; 11(8): 3391.
25. Bressi B, Paltrinieri S, Fugazzaro S, Costi S. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. Complement Ther Clin Pract 2021; 43: 101368.
26. Lu Y, Li P, Li N, Wang Z, Li J, Liu X, et al. Effects of home-based breathing exercises in subjects with COPD. Respir Care 2020; 65(3): 377-387.
27. Murray JF, Nadel JA. Murray & Nadel's textbook of respiratory medicine. 6thed. Amsterdam, Elsevier Saunders; 2016.
28. Thaman RG, Arora A, Bachhel R. Effect of physical training on pulmonary function tests in border security force trainees of India. J Life Sci 2010; 2(1): 11-15.
29. Miyamoto N, Senjyu H, Tanaka T, Asai M, Yanagita Y, Yano Y, et al. Pulmonary rehabilitation improves exercise capacity and dyspnea in air pollution-related respiratory disease. Tohoku J Exp Med 2014; 232(1): 1-8.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-25]