Journal of Research in Sport Rehabilitation
Vol 12. No 23. Spring 2024
1-15

WWW.RSR.BASU.AC.IR

The Effect of Selected Respiratory and Core Stability Tele Exercises on Postural Control, Fatigue and Quality of Life in Covid-19 Discharged Survivors: A Randomized Clinical Trial

Mohammad Mashhadi [1*], Mansour Sahebozamani [2], Abdolhamid Daneshjoo[3], Seyyed Hassan Adeli[4]

1. PhD, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
2. Professor, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
3. Associate Professor, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
4. Associate Professor, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran

Received: April 2022; Accepted: October 2022

Keywords

Covid-19

Tele Rehabilitation

Survivors

Postural Control

Fatigue

Abstract

Background and Aim: Patients recovering from COVID-19 have reported a variety of problems, including physical, cognitive and functional disorders. Pulmonary rehabilitation can be considered as a strategy for these disorders. This study aimed to investigate the effect of selected respiratory and core stability tele-exercises on postural control and fatigue and quality of life in survivors discharged from COVID-19.

Methods: Thirty patients participated in this study voluntarily and were randomly divided into two groups. Eventually 27 patients in two exercise groups (13 patients) and control (14 patients) completed this study. The exercise group performed respiratory and core stability training for 8 weeks via tele-exercise. Before and after the exercise program, Postural control indices, fatigue and quality of life in both groups were assessed. Mix Repeated Measures, Mann-Whitney U and the Wilcoxon test in SPSS27 software were used to compare the mean of pre-test and post-test information of the groups. The significance level for this study was set at 0.05.

Results: The results showed that in medial/lateral sway (P=0.047), fatigue (P= 0.000), total quality of life (P=0.000), physical health component (P=0.000), and mental health component (P=0.000), as well as subscales of pain (P=0.000), physical function (P=0.001) and limitations due to physical function (P=0.007) . Significant differences between the two groups were observed before and after the intervention.

Conclusion: Respiratory and core stability exercises by tele-exercise method can be used as a useful method in the rehabilitation of post-acute symptoms especially fatigue and quality of life, in COVID-19 Survivors.

* Corresponding Author: Tel: 09162491404
✉ Email: md.mashhadi@gmail.com
Orcid Code: 0000-0001-6593-5200

Extended Abstract

Introduction

With the global spread of the Covid-19 virus, it led to a wave of hospitalizations, and in many cases, long-term care has been neede (1,2). In several studies about the persistent post-acute symptoms of patients discharged from Covid-19; Fatigue, decreased lung function, psychological problems (such as depression and post-traumatic stress), reduced quality of life, movement disorder (such as balance and walking pattern) and skeletal-muscular problems (such as myopathy and joint pain) are the most important lasting symptoms. Among these, fatigue and dyspnea were the most common symptoms of the post-acute period of Covid-19 (8). Shortness of breath will have negative effects on postural control. Remaining respiratory symptoms leads to immobility, and the combination of respiratory symptoms and immobility increases several disorders, including muscle weakness, poor coordination and balance, and increasing the risk of falling (10). On the other hand, telerehabilitation is a quick and effective option to meet the specialized rehabilitation needs of Covid-19 survivors after hospital discharge (14,15), and home treatment can be delivered via the Internet and telephone as a telerehabilitation method (15). Therefore, the purpose of this study was to investigate the effect of selected respiratory and core stability tele-exercises on postural control and fatigue and quality of life in survivors discharged from COVID-19.

Method

The current research was semi-experimental with a pre-test-post-test design conducted in the field. Also from the hospitals of Qom, patients with a history of hospitalization due to definite infection of Covid-19 were randomly selected from the list of discharged patients and by obtaining consent, they completed this study in two experimental groups (13 people) and control (14 people). Before and after the exercise program, to collect posture control data from the plantar pressure distribution device, for fatigue data from the fatigue intensity measurement scale, and for quality of life data, a 36-question questionnaire was used. For 8 weeks, 3 sessions per week, the training group implemented the training program in the form of tele-exercises through WhatsApp and Adobe Connect software. The content of each training session lasted about 45 minutes, the ratio of breathing exercises to endurance exercises was one third. Core stability exercises suggested by Jeffrey include five levels (25). In the present study, according to the limitations of the patients, level one to three exercises were used. The Shapiro-Wilk test was used to check the normality of the research data and Levene's test was used to check the homogeneity of variances. Analysis of variance with mixed model repeated measures and t-test were used to compare the average pre-test and post-test information of the groups. Nonparametric Yeoman-Whitney and Wilcoxon were used in SPSS27 software. The significance level for this research was considered as $p<0.05$.

Results

The results showed that there was a significant interaction effect in favor of the exercise group, so that a decrease of 9.42 mm in internal-external sway in the training group, but only 2.89 mm in the control group ($P=0.047$, $F_{(1.25)}=4.34$, $\eta p^2=0.148$), However, no significant interaction was observed for the area of sways and anterior-posterior sways ($P>0.047$, $\eta p^2<0.14$).

In the level of fatigue, despite a decrease of 28.5% in the training group, the control group had an increase of 1.3% ($P=0.000$, $F_{(1.25)}=26.26$, $\eta p^2=0.51$). For the total quality of life index, it increased by 57.02% in the training group, but by 4.5% in the control group.

For the subscales of quality of life, the results of the non-parametric Yeoman-Whitney test showed that there was a significant difference between the two groups in physical function ($P=0.001$), pain ($P=0.000$) and limitation caused by physical function ($P=0.007$).

Discussion

There is an improvement in the quality of life of pulmonary patients after discharge, especially in physical function, but in some cases it takes even up to a year (33) and as it was observed in the results of the present research, this improvement is much faster with the implementation of rehabilitation exercises. On the other hand, patients with covid-19 are prone to fatigue related to movement (34). It is likely that a range of internal, environmental, and psychological factors play a role in post-Covid-19 fatigue. Pulmonary disorders, whose main symptom is shortness of breath, cause fatigue and as a result reduce daily activity, so improving the conditions will reduce the intensity of fatigue (36). In general, about breathing exercises, previous studies have reported that these exercises improve the patient's capacity to perform daily life activities and exercises, and improving physical functions such as the strength of the extremities, functional capacity, as well as reducing shortness of breath can be a possible reason for reducing the intensity of fatigue. (41).

More studies are needed regarding the effectiveness of rehabilitation exercises on various indicators of posture control in patients recovering from respiratory diseases. It seems that diaphragm recruitment exercises and core stability exercises also affected the outputs of the posture control system and by reducing the amount of internal-external sway of the center of gravity in the base of support, played an important role in improving the ability to postural control of the subjects. (51). In general, to improve postural control, quality of life and fatigue in the present study, exercises for diaphragm recruitment and coordination of the chest and abdomen were used with the aim of proper breathing control.

Clinical application

The results of the present study showed that selected breathing exercises and teleexercise central stability are effective in improving postural control, quality of life and fatigue of discharged patients from COVID-19. Considering the lasting physical and mental effects of COVID-19, it can be used as a useful method in the post-acute rehabilitation of these people.

Compliance with ethical guidelines

This study's ethical considerations have been followed according to the instructions of the Ethics Committee of Qom University of Medical Sciences, and the code of ethics has been received under the number IR.MUQ.REC.1400.136.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Author's Contribution

In the current research, the corresponding author wrote the content, collected the data, and performed statistical analysis, and all the authors reviewed the article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

This article is extracted from the PhD thesis with the code 1606637, field of sports injuries and corrective exercises– Athletic Training, Shahid Bahonar University, Kerman. We would like to thank all the people who helped the researchers in conducting and completing this research, especially Dr. Nahid Venarj and Ms. Sara Izadian.

Table 1- Mixed ANOVA results for research variables

Test	Group	Mean±SD		P-value		
		Pre-test	Post-test	Within Group df (1,25)	Interaction df (1,25)	Between Group df (1,25)
Area of Sways	*Training*	924.38±177.5	795.67±179.3	(0.003)*	(0.057)	(0.918)
	Control	870.22±0.131	838.12±0.144	11.06	3.99	0.011
COP path	*Training*	404.6±105.8	383±1/98 41	(0.935)	(0.441)	(0.153)
	Control	343.16±145.60	325.72±1.132	00.007	0.614	2/17
Anterior-Posterior sway	*Training*	23.21±10.5	19.3±9.3	(0.023) *	(0.964)	(0.793)
	Control	22.31±10.9	18.4±4.1	88.5	0.002	0.071
Internal-External sway	*Training*	21.06±6.7	11.64±3.8	(0.001) **	(0.047) *	(0.574)
	Control	18.89±7.3	16.0±6.3	45.15	4/34	0.324
Quality of life: physical health	*Training*	36.77±11.4	67.59±13.46	(0.000) **	(0.000) **	(0.028)
	Control	39.00±12.18	44.28±13.34	16.95	47/87	*5.471
Quality of life: mental health	*Training*	43.02±11.02	58.08±8.7	(0.000) **	(0.000) **	(0.485)
	Control	48.1±14.1	46.80±14.2	24.00	33/72	0.502
Total quality of life	*Training*	40.0±9.3	62.81±10.3	**(0.000)	(0.000) **	(0.088)
	Control	43.55±10.66	45.54±11.6	98.115	57/81	3.156
Fatigue	*Training*	44.86±0.8	32.7±8.2	**(0.000)	(0.000) **	(0.115)
	Control	42.71±5.4	43.28±9.7	96.21	26/26	2.66

Significance at p≤0.05 level *

Significance at the p≤0.001 level **

نشریه پژوهش در توانبخشی ورزشی
دوره ۱۲، شماره ۲۳، بهار ۱۴۰۳
۱۵-۱

WWW.RSR.BASU.AC.IR

تاثیر تمرینات منتخب تنفسی و پایداری مرکزی از راه دور بر کنترل قامت، خستگی و کیفیت زندگی بهبودیافتگان ترخیص شـــده کووید-۱۹: یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده

محمد مشهدی*[۱]، منصور صاحب الزمانی[۲]، عبدالحمید دانشجو[۳]، سیدحسن عادلی[۴]

۱- دکتری، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۲- استاد، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۳ - دانشیار، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۴- دانشیار، فوق تخصص بیماری‌های ریه، گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی، قم، ایران

دریافت: فروردین ۱۴۰۱؛ پذیرش: مهر ۱۴۰۱

مقاله پژوهشی

واژگان کلیدی

کووید-۱۹

توانبخشی از راه دور

بهبودیافتگان

کنترل قامت

خستگی

چکیده

زمینه و هدف: بیماران بهبودیافته از کووید-۱۹علائم مختلفی ازجمله اختلالات جسمانی، شناختی و عملکردی را گزارش کرده‌اند. توانبخشی ریوی را می‌توان به عنوان راهبردی برای این اختلالات در نظر گرفت. هدف از مطالعه حاضر، بررسی تاثیر تمرینات منتخب تنفسی و پایداری مرکزی بر کنترل قامت، خستگی و کیفیت زندگی بهبودیافتگان ترخیص شده کووید-۱۹ بود.

روش بررسی: ۳۰ بیمار ترخیص شده از بیمارستان‌های شهر قم در این تحقیق شرکت نمودند، که به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفره قرار گرفتند، در نهایت ۲۷ نفر در دو گروه تجربی (۱۳نفر) و شاهد (۱۴ نفر) این پژوهش را تکمیل کردند. گروه تمرین به مدت ۸ هفته تمرینات تنفسی و پایداری مرکزی را به صورت از راه دور انجام دادند. پیش و پس از اجرای برنامه تمرینی، شاخص‌های کنترل قامت، خستگی و کیفیت زندگی مورد ارزیابی قرار گرفت. برای مقایسه میانگین اطلاعات پیش آزمون و پس آزمون گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری ترکیبی، یومن ویتنی و ویلکاکسون، در سطح معناداری $p<۰/۰۵$ استفاده شد.

نتایج: نتایج نشان داد که در نوسانات داخلی-خارجی ($P=۰/۰۴۷$)، خستگی ($P<۰/۰۰۱$)، شاخص کل کیفیت زندگی ($P<۰/۰۰۱$)، مولفه سلامت بدنی ($P<۰/۰۰۱$)، و سلامت روانی ($P<۰/۰۰۱$)، و همچنین زیرمقیاس‌های درد ($P<۰/۰۰۱$)، عملکرد بدنی ($P=۰/۰۰۱$) و محدودیت ناشی از عملکرد بدنی ($P=۰/۰۰۷$) تفاوت معناداری ین دو گروه، پیش و پس از مداخله مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: تمرینات تنفسی و پایداری مرکزی از راه دور می‌تواند به عنوان یک روش مفید در بازتوانی علائم پساحاد به ویژه خستگی و کیفیت زندگی بهبودیافتگان از بیماری کووید-۱۹، مورد استفاده قرار گیرد.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۶۲۴۹۱۴۰۴
✉ پست الکترونیکی: md.mashhadi@gmail.com
کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۱-۶۵۹۳-۵۲۰۰

مقدمه

با گسترش جهانی ویروس کووید-۱۹، این پدیده منجر به موج بستری شدن در بیمارستان‌ها شده و در موارد بسیاری، نیاز به مراقبت‌های طولانی مدت بوده است (۱.۲). بطور کلی بستری طولانی مدت در بخش مراقبت‌های ویژه غالباً شامل بی‌حرکتی و آرام بخشی (غالباً در وضعیت خوابیده به شکم) است و بیمارانی که از بخش مراقبت‌های ویژه ترخیص می‌شوند ممکن است دارای اختلالات مزمن اسکلتی عضلانی باشند و در ماه‌ها یا سال‌های بعدی دچار اضطراب، افسردگی یا استرس پس از تروما شوند. (۳). این امر با پیامدهای اسکلتی عضلانی شامل آتروفی عضلات، کاهش قدرت، کاهش سنتز پروتئین، کاهش تراکم استخوان، کانتراکچرهای مفصلی و زخم‌های فشاری همراه است (۴).

بهبودیافتگان کووید-۱۹ نیز تا ماه‌ها پس از بهبودی همچنان به علائم ماندگاری مبتلا خواهند بود، این موارد ممکن است جسمانی، شناختی و عملکردی باشند. شواهد اخیر نشان می‌دهد که طیف وسیعی از علائم ماندگار می‌تواند مدت‌ها پس از بهبودی بیمار از عفونت حاد، باقی بماند که بر کل افراد با سابقه ابتلا به کووید-۱۹، از بسیار خفیف تا شدیدترین اشکال بیماری، تأثیر بگذارد (۵). برخی مطالعات پدیده کووید-طولانی[1] را به علت وجود علائم طولانی مدت در این افراد تعریف کردند و این پدیده را در ۶۰ روز پس از بهبودی از کووید-۱۹، قابل توجه ذکر کرده‌اند (۶.۷).

در مطالعات مروری درباره علائم ماندگار پساحاد بهبودیافتگان کووید-۱۹؛ خستگی، کاهش عملکرد ریوی، مشکلات روان‌شناختی (مانند افسردگی و استرس پس از تروما)، کاهش کیفیت زندگی، اختلال حرکتی (مثل تعادل و الگوی راه رفتن) و مشکلات اسکلتی-عضلانی (مثل میوپتی و دردهای مفصلی) مهمترین علائم ماندگار بوده است. در این میان، خستگی و تنگی نفس شایع‌ترین علائم دوره پساحاد کووید-۱۹ بوده است (۸). در یکی از تحقیقات کاهش تعادل بهبودیافتگان کووید-۱۹ در حدود ۷۲ ٪ افراد اعلام شده است (۹). وجود تنگی نفس تاثیرات منفی بر کنترل قامت خواهد داشت. باقی ماندن علائم تنفسی منجر به کم‌تحرکی می‌شود، ترکیب علائم تنفسی و کم‌تحرکی نیز باعث افزایش چندین اختلال از جمله ضعف عضلات، ضعف هماهنگی و تعادل، و افزایش خطر سقوط می‌شود (۱۰). تنفس ناکارآمد می‌تواند منجر به عدم تعادل عضلانی، تغییرات کنترل حرکتی شود و افرادی که علائم اختلال الگوی تنفسی دارند به طور قابل توجهی امتیازات ضعیفی در حرکات عملکردی کسب می‌کنند (۱۱).

بنابراین، هدف از توانبخشی ریوی بهبودیافتگان کووید-۱۹ علاوه بر بهبود تنگی نفس، کاهش عوارض بیماری کاهش اضطراب و افسردگی، پیش‌گیری و بهبود اختلال عملکرد، و تا حد امکان بهبود بخشیدن کیفیت زندگی اعلام شده است (۱۲). اما در نتایج تعدادی از مطالعات، باقی ماندن اختلالات قابل توجه در بهبودیافتگان کووید-۱۹ حتی پس از گذرلندن برنامه‌های توانبخشی در بخش‌های ویژه، گزارش شده است (۱۳). از طرفی توانبخشی از راه دور گزینه‌ای سریع و موثر برای پاسخ به نیازهای تخصصی توانبخشی بازماندگان کووید-۱۹ پس از ترخیص از بیمارستان ارائه می‌دهد (۱۴.۱۵) و درمان خانگی را می‌توان از طریق اینترنت و تلفن به روش توانبخشی از راه دور ارائه کرد (۱۶). بنابراین بهتر است بیماران پس از ترخیص از بخش‌های ویژه کووید-۱۹، از طریق تله مدیسین (پزشکی از راه دور) از آثار تمرینات توانبخشی بهره‌مند شوند (۱۷). اما مطالعات کارآزمایی بالینی در این زمینه بسیار محدود می‌باشد (۱۸). بنابراین هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر تمرینات منتخب تنفسی و پایداری مرکزی بر کنترل قامت، خستگی و کیفیت زندگی بهبود یافتگان ترخیص شده کووید-۱۹ بود.

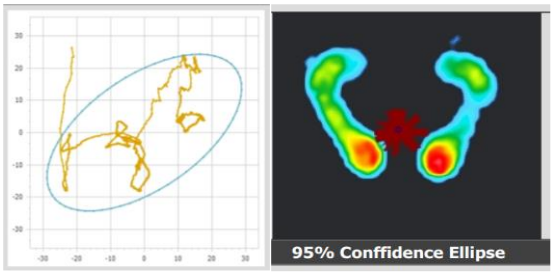
روش تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها تحقیق نیمه تجربی می‌باشد. پس از اخذ کد اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی قم (IR.MUQ.REC.1400.136) و ثبت این مطالعه در مرکز کارآزمایی بالینی ایران (IRCT20211015052777N1)، بر اساس نامه معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی به سه بیمارستان شهید بهشتی، خیرین سلامت و کامکار شهر قم، تعداد ۳۰ بیمار (۱۷ خانم و ۱۳ آقا با میانگین سن ۹/۶۸±۴۷/۰۴) با سابقه بستری به علت ابتلای قطعی کووید-۱۹ از لیست ترخیص شدگان این بیمارستان‌ها به صورت تصادفی انتخاب شدند و با اخذ رضایت نامه، زیر نظر پزشک فوق تخصص

[1] -Long-COVID

بیماری‌های ریه در تحقیق شرکت کردند. در نهایت با توجه به خروج سه نفر (به علت جراحی قلب، بارداری و جراحی گردن)، در دو گروه تجربی (۱۳نفر) و شاهد (۱۴ نفر)، این پژوهش را تکمیل کردند. جهت برآورد حجم نمونه از نرم افزار G-POWER استفاده شد که مقادیر اعمال شده در نرم افزار شامل: اندازه اثر: ۰/۴ توان آزمون: ۰/۹۵ و سطح معناداری: ۰/۰۵ بود (۱۹). تعداد کل حجم نمونه حاصل ۲۴ نفر بود که با توجه به احتمال ریزش ۳۰ نفر انتخاب شدند. با توجه به استفاده از روش آماری تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری ترکیبی، اندازه اثر ۰/۴ که یک اندازه اثر بزرگ محسوب می شود (۲۰)، انتخاب شد.

معیارهای ورود به تحقیق شامل بیماران ترخیص شده‌ای که ابتلای آنها به کووید-۱۹ در بیمارستان تایید شده و به این دلیل پذیرش و بستری شده بودند. رده سنی ۵۹-۳۵ سال، مدت بستری حداقل یک هفته و معیارهای عدم ورود شامل وجود آسیب‌های ارتوپدیک و نورولوژیک، ابتلا به بیماری‌های داخلی، سرطان، اختلالات تیروئیدی و دیگر بیماری‌های التهابی و اجرای برنامه تمرینی جدا از تحقیق حاضر، بود. پیش و پس از اجرای برنامه تمرینی، برای جمع آوری داده‌های کنترل قامت از دستگاه توزیع فشار کف پایی پایاتک-پی تی اسکن[1]، ساخت کشور ایران استفاده شد. تکرارپذیری این دستگاه ۰/۸۵ اعلام شده است (۲۱) برای این منظور، آزمودنی‌ها با پای برهنه به صورت دوپا بر روی منطقه مشخص شده بر روی صفحه دستگاه قرار می‌گرفتند و دست‌ها به صورت آویزان در کنار بدن قرار داشت. از خروجی‌های نرم افزار، محدوده نوسانات، طول مسیر نوسات مرکز فشار، انحراف استاندارد نوسانات داخلی-خارجی و انحراف استاندارد نوسانات قدامی خلفی می‌باشد. تمامی آزمون‌ها در مطب متخصص پزشکی ورزشی انجام شد. داده‌های مربوط به خستگی با استفاده از مقیاس سنجش شدت خستگی[2] جمع آوری شد. این مقیاس از ۹ سؤال تشکیل شده است. نمره‌گذاری این مقیاس بر اساس طیف لیکرتی ۷ درجه‌ای (از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم) قرار دارد و نمرات بالاتر، نشان‌دهنده شدت خستگی بیشتر است. شاهواروقی فراهانی و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی ویژگی های روان‌سنجی این پرسش‌نامه در ایران، میزان پایایی این پرسش‌نامه را با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، ۰/۹۶گزارش کردند (۲۲). برای جمع آوری داده‌های کیفیت زندگی نیز از پرسش‌نامه ۳۶ سوالی[3] استفاده شد. این پرسشنامه کیفیت زندگی را در دو بعد کلی سلامت جسمانی و سلامت روانی می‌سنجد، که در ۸ زیرمقیاس چند ماده‌ای خلاصه شده است. پایایی محاسبه شده توسط منتظری و همکاران (۲۰۰۵) برای این پرسش‌نامه بالای ۰/۷۷ برآورد شد (۲۳).



شکل ۱. نمونه توزیع فشار کف پایی

گروه تمرین به مدت ۸ هفته ۳ جلسه در هر هفته به اجرای برنامه تمرینات به صورت تله اکسرسایز از طریق نرم افزارهای واتساپ و ادوبی کانکت پرداخت. محتوای هر جلسه تمرینی حدود ۴۵ دقیقه به طول انجامید که نسبت تمرینات تنفسی به تمرینات پایداری یک سوم بود. تمرینات تنفسی شامل چند بخش بود؛ ۱. بیمار یک ابزار تنفسی را در دست گرفته، برای سه ست که در هر ست ۱۰ بار تنفس عمیق داشت یک دقیقه استراحت بین سه ست تنظیم شده بود، ۲. سرفه‌های فعال، پس از خروج هوا سرفه کرده و یا در حین خروج حداقل ۵ بار سرفه کردن. برای سه ست ۵ تکراری برای پیشرفت ۱۰ تکرار انجام می‌داد، ۳. انجام تنفس عمیق شکمی در حین تمرین‌ها و ۳-۲ ثانیه نفس را حبس نگه داشتن برای پیشرفت در تمرینات بیماران با قرار دادن یک وزنه متوسط (۱-۳ کیلوگرم) بر روی دیواره قدامی شکم در وضعیت طاق باز، ۳۰ انقباض ارادی دیافراگمی بیشینه را انجام داد تا در برابر افت دیافراگم مقاومت کند، ۴. تمرین لب غنچه ۳ ست ۱۰ تکراری به صورتی که بازدم را به صورت آرام انجام داده و هوا را با لب‌های غنچه بیرون می‌داد. کشش عضلات تنفسی؛ که از بیماران خواسته می‌شد بازوها را در حالت بازشدن افقی، دورشدن و چرخش خارجی

[1] - Payatek-PT-scan
[2] - *Fatigue* Severity Scale (*FSS*)
[3] - Sf-36

سه ست ۱۰ تکراری حرکت دهند (۲۴). تمرینات ثبات مرکزی پیشنهاد شده توسط جفری، شامل پنج سطح می‌باشند: تمرینات از سطح یک شروع می‌شود که شامل انقباضات ایستا در یک وضعیت ثابت، تمرینات سطح دو، شامل نگه داشتن انقباضات ایستا و حرکات آهسته در محیط ثبات، سطح سه شامل نگه داشتن انقباض ایستا در یک محیط ناپایدار و حرکات داینامیک در محیط ثابت، سطح چهار شامل حرکات داینامیک در محیط ناپایدار و در نهایت، تمرینات سطح پنج شامل حرکات داینامیک و مقاومتی در محیط پایدار هستند (۲۵). در پژوهش حاضر با توجه به محدودیت‌های بیماران از تمرینات سطح یک تا سه استفاده شد. جهت ارزیابی نرمال بودن داده‌های تحقیق از آزمون شاپیرو ویلک و جهت بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لِوِن استفاده شد برای مقایسه میانگین اطلاعات پیش آزمون و پس آزمون گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری ترکیبی و آزمون‌های ناپارامتری یومن ویتنی و ویلکاکسون در نرم افزار SPSS27 استفاده شد. اندازه اثر پروتکل تمرینی برای هر یک از اختلافات معنی‌دار درون گروهی و بین گروهی نیز به روش اِتا اِسکور (η) سنجیده شد. سطح معناداری برای این تحقیق $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

جدول ۱. برنامه تمرینات پایداری مرکزی

هفته	نوع تمرین	ست و تکرار	هفته	نوع تمرین	ست و تکرار
اول	فروبردن شکم به داخل طاق باز زانو خم (سطح۱) فروبردن شکم به داخل دمر زانو صاف (سطح ۱) فروبردن شکم به داخل وضعیت گربه (سطح ۱)	۳ ست ۲۰ تکراری	پنجم	صاف کردن پا طاقباز زانو خم (سطح ۲) دور کردن پا طاقباز زانو خم (سطح ۲) بلند کردن لگن از زمین دمر زانو صاف (سطح ۲) بلند کردن پا زانو صاف خوابیده به پهلو (سطح ۲)	۳ ست ۲۰ تکراری
دوم	فروبردن شکم به داخل طاق باز زانو خم (سطح۱) فروبردن شکم به داخل دمر زانو صاف (سطح ۱) فروبردن شکم به داخل وضعیت گربه (سطح۱)	۳ ست ۲۰ تکراری	ششم	بالا بردن پا طاقباز زانو خمیده (سطح ۳) حرکت پا از عقب وضعیت گربه (سطح ۳) پل زدن با بالا بدن پا (سطح ۳) خم شدن به جلو با دست‌های صاف کنار بدن (سطح۳)	۳ ست ۱۰ تکراری
سوم	بالا بردن پا طاقباز زانو خمیده (سطح ۲) حرکت پا از عقب در وضعیت گربه (سطح ۲) پل زدن (سطح ۲)	۳ ست ۱۰ تکراری	هفتم	لانگز به عقب با دست‌های صاف کنار بدن (سطح ۳) بلند کردن پا و پاشنه زانو خمیده خوابیده به پهلو (سطح۳) صاف کردن پا طاقباز زانو خم (سطح ۳) دور کردن پا طاقباز زانو خم (سطح ۳) بلند کردن لگن و پاها از زمین دمر زانو صاف (سطح ۳)	۳ ست ۱۵ تکراری
چهارم	خم شدن به جلو (سطح ۲) لانگز به عقب (سطح ۲) بلند کردن پا در حالت خوابیده به پهلو (سطح۲)	۳ ست ۱۵ تکراری	هشتم	بلند کردن دو پا زانو صاف خوابیده به پهلو (سطح ۳) صاف کردن دست و پای مخالف در وضعیت گربه (سطح۳) پل زدن با یک پا صاف (سطح ۳)	۳ ست ۲۰ تکراری

نتایج مطالعه

میانگین و انحراف استاندارد مشخصات فردی آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن و مدت زمان بستری در جدول شماره ۲ آورده شده است. دو گروه از نظر ویژگی‌های فردی اختلاف آماری معناداری با یکدیگر نداشتند ($p>۰/۰۵$).

جدول ۲- ویژگی‌های دموگرافیک و آمار توصیفی شرکت‌کنندگان مطالعه

گروه	سن (سال) انحراف معیار±میانگین	قد (سانتی متر) انحراف معیار±میانگین	وزن (کیلوگرم) انحراف معیار±میانگین	مدت بستری (روز) انحراف معیار±میانگین
تمرین (N=۱۳)	۴۸/۸۴±۹/۸۲	۱۶۶/۵۳±۹/۸۳	۷۵/۹۲±۱۲/۹۵	۱۰/۶۹±۶/۷۶
شاهد (N=۱۴)	۴۵/۳۵±۹/۵۹	۱۶۴/۷۱±۰۸/۱۳	۷۹/۶۷±۱۵/۰۱	۱۰/۶۴±۳/۹۳
سطح معناداری	۰/۳۶۰	۰/۶۰۳	۰/۴۹۴	۰/۹۸۱

نتایج تحلیل واریانس ترکیبی در جدول ۲ ارائه شده است. برای شاخص‌های کنترل قامت، در نوسانات داخلی-خارجی ($F_{(1,25)}$=۴/۳۴, P=۰/۰۴۷, ηp^2=۰/۱۴۸)، اثر تعامل معنادار به نفع گروه تمرین وجود داشت. به این معنی که میزان نوسانات داخلی-خارجی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون، در گروه تمرین ۹/۴۲ میلی متر اما در گروه شاهد فقط ۲/۸۹ میلی متر کاهش داشته است. با وجود معنادار شدن اثر اصلی نوبت آزمون برای محدوده نوسانات (P=۰/۰۰۳, ηp^2=۰/۳۱, $F_{(1,25)}$=۱۱/۶, ۰/۱۹)، و نوسانات قدامی-خلفی ($F_{(1,25)}$=۵/۸۸, P=۰/۰۲۳ ηp^2=)، اما تعامل معناداری مشاهده نشد (P>۰/۰۵, ηp^2<۰/۱۴).

جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس ترکیبی برای متغیرهای پژوهش

آزمون	گروه	پیش آزمون انحراف معیار±میانگین	پس آزمون انحراف معیار±میانگین	اختلاف	سطح معناداری F (P) درون گروهی df (1,25)	تعامل df (1,25)	بین گروهی df (1,25)	اتای اسکور
محدوده نوسانات	تمرین	۹۲۴/۳۸±۱۷۷/۵	۷۹۵/۶۷۹±۱۷۹/۳	- ۱۲۸/۷۱	(۰/۰۰۳)* ۱۱/۰۶	(۰/۰۵۷) ۳/۹۹	(۰/۹۱۸) ۰/۰۱۱	۰/۱۳۸
	شاهد	۸۷۰/۲۲۷±۱۳۱/۰	۸۳۸/۱۲۸±۱۴۴/۰	- ۳۲/۱				
طول مسیر نوسات مرکز فشار	تمرین	۴۰۴/۶±۱۰۵/۸	۳۸۳/۱±۹۸/۴۱	- ۲۱/۴۸	(۰/۹۳۵) ۰۰/۰۰۷	(۰/۴۴۱) ۰/۶۱۴	(۰/۱۵۳) ۲/۱۷	۰/۰۲۴
	شاهد	۳۴۳/۱۶±۱۴۵/۶۰	۳۲۵/۷۲±۱۳۲/۱	- ۱۷/۴۴				
نوسانات قدامی-خلفی	تمرین	۲۳/۲۱±۱۰/۵	۱۹/۲±۹/۳	- ۴/۱	(۰/۰۲۳)* ۵/۸۸	(۰/۹۶۴) ۰/۰۰۲	(۰/۷۹۳) ۰/۰۷۱	۰/۰۰۰
	شاهد	۲۲/۳۱±۱۰/۹	۱۸/۴±۴/۱	- ۳/۹۱				
نوسانات داخلی-خارجی	تمرین	۲۱/۰۶±۷/۶	۱۱/۶۴±۳/۸	- ۹/۴۲	(۰/۰۰۱)** ۱۵/۴۵	(۰/۰۴۷)* ۴/۳۴	(۰/۵۷۴) ۰/۳۲۴	۰/۱۴۸
	شاهد	۱۸/۸۹±۷/۳	۱۶/۰±۶/۳	- ۲/۸۹				
کیفیت زندگی: سلامت بدنی	تمرین	۳۶/۷۷±۱۱/۴	۶۷/۵۹±۱۳/۴۶	۳۰/۸	(۰/۰۰۰)** ۹۵/۱۶	(۰/۰۰۰)** ۴۷/۸۷	(۰/۰۲۸)* ۵/۴۷۱	۰/۶۵۷
	شاهد	۳۹/۰۰±۱۲/۱۸	۴۴/۲۸±۱۳/۳۴	۵/۲۸				
کیفیت زندگی: سلامت روانی	تمرین	۴۳/۰۲±۱۱/۰۲	۵۸/۰۸±۸/۷	۱۵/۰۶	(۰/۰۰۰)** ۲۴/۰۰	(۰/۰۰۰)** ۳۳/۷۲	(۰/۴۸۵) ۰/۵۰۲	۰/۵۷۴
	شاهد	۴۸/۱±۱۴/۱	۴۶/۸۰±۱۴/۲	-۱/۳				
نمره کل کیفیت زندگی	تمرین	۴۰/۰۰±۹/۳	۶۲/۸۱±۱۰/۳	۲۲/۸۱	(۰/۰۰۰)** ۱۱۵/۹۸	(۰/۰۰۰)** ۸۱/۵۷	(۰/۰۸۸) ۳/۱۵۶	۰/۷۶۶
	شاهد	۴۳/۵۵±۱۰/۶۶	۴۵/۵۴±۱۱/۶	۱/۹۹				
خستگی	تمرین	۴۴/۸۶±۸/۰	۳۲/۰۷±۸/۲	- ۱۲/۷۹	(۰/۰۰۰)** ۲۱/۹۶	(۰/۰۰۰)** ۲۶/۲۶	(۰/۱۱۵) ۲/۶۶	۰/۵۱۲
	شاهد	۴۲/۷۱±۵/۴	۴۳/۲۸±۹/۷	۰/۵۷				

* معناداری در سطح p≤۰/۰۵

** معنی‌داری در سطح p<۰/۰۱

در میزان خستگی اثر تعاملی به نفع گروه تمرین معنادار ($F_{(1,25)}$=۲۶/۲۶, P=۰/۰۰, ηp^2=۰/۵۱)، و همچنین اثر اصلی نوبت آزمون برای خستگی معنادار شد (۰/۴۷, ηp^2=۰/۰۰۰ P=۰/۰۰۰, F(۱،۲۵)=۲۱/۹۶)، به این معنی که باوجود کاهش ۲۸/۵ درصدی میزان خستگی در گروه تمرین، میزان خستگی گروه شاهد ۱/۳ درصد افزایش داشته است.

در کیفیت زندگی نیز برای شاخص کل (۰/۷۷, ηp^2=۰/۰۰۰ P=۰/۰۰۰, $F_{(1,25)}$=۱۱۵/۹۸)، اثر تعاملی به نفع گروه تمرین معنادار بود. به این معنی که شاخص کل کیفیت زندگی در گروه تمرین ۵۷/۰۲ درصد اما در گروه شاهد ۴/۵

درصد افزایش داشته است. همچنین در سلامت بدنی ($F_{(1,25)}$=۴۷/۸۷, P=۰/۰۰۰ ηp^2=۰/۶۶)، و سلامت روانی ($F_{(1,25)}$=۳۳/۷۲, P=۰/۰۰۰ ηp^2=۰/۵۷) نیز اثر تعاملی معنادار بود. با این وجود، تغییرات بین گروهی فقط در بُعد سلامت بدنی ($F_{(1,25)}$=۵/۴۷۱, P=۰/۰۲۸, ηp^2=۰/۱۸) معنادار بود. الگوی تغییرات نمرات دو گروه در شاخص‌های کیفیت زندگی بسیار متفاوت بود (شکل ۲).

جدول ۴- نتایج تغییرات درون گروهی و بین گروهی برای زیرمقیاس‌های کیفیت زندگی

زیرمقیاس	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	درون گروهی z (p)
عملکرد بدنی	تمرین	۴۳/۴۶±۱۸/۴۱	۸۶/۵۴±۱۴/۶۳	۳/۱۸ (۰/۰۰۱) **
	شاهد	۵۱/۷۹±۱۸/۶۸	۶۱/۷۹±۱۵/۶۴	۲/۵۹ (۰/۰۱۰) *
	بین گروهی z (p)	۱/۰۲ (۰/۳۰۶)	۳/۲۰ (۰/۰۰۱) **	
محدودیت ناشی از عملکرد بدنی	تمرین	۳۶/۵۴±۲۴/۱۸	۷۳/۰۸±۳۱/۳۹	۲/۷۰ (۰/۰۰۷) *
	شاهد	۳۲/۱۴±۲۲/۸۷	۳۹/۲۹±۲۷/۲۳	۱/۰۶ (۰/۲۸۵)
	بین گروهی z (p)	۰/۴۳۳ (۰/۶۶۵)	۲/۷۰ (۰/۰۰۷) *	
محدودیت ناشی از مشکلات عاطفی	تمرین	۵۶/۴۱±۳۱/۵۷	۸۲/۰۵±۲۵/۸۷	۱/۸۸ (۰/۰۵۹)
	شاهد	۶۶/۶۶±۳۴/۵۹	۵۹/۵۲±۳۵/۰۳	۱/۷۳ (۰/۰۸۳)
	بین گروهی z (p)	۰/۹۶۵ (۰/۳۳۴)	۱/۷۸ (۰/۰۷۴)	
انرژی و شادابی	تمرین	۳۳/۴۶±۱۰/۴۸	۴۷/۶۹±۱۲/۳۵	۳/۰۷ (۰/۰۰۲) *
	شاهد	۳۸/۵۷±۱۴/۰۰	۴۰/۰۰±۱۳/۰۰	۰/۸۷۷ (۰/۳۸۰)
	بین گروهی z (p)	۰/۹۰۷ (۰/۳۶۵)	۱/۴۳(۰/۱۵۳)	
بهزیستی روانی	تمرین	۵۲/۳۱±۱۳/۶۱	۶۱/۲۳±۱۵/۰۰	۱/۶۳ (۰/۱۰۲)
	شاهد	۵۴/۸۶±۱۱/۶۸	۵۲/۸۶±۱۱/۶۵	۰/۸۱۶ (۰/۴۱۴)
	بین گروهی z (p)	۰/۴۸۹ (۰/۶۲۵)	۱/۰۷ (۰/۲۸۲)	
عملکرد اجتماعی	تمرین	۳۰/۷۶±۱۴/۹۷	۴۱/۳۴±۱۲/۸۹	۲/۴۸ (۰/۰۱۳) *
	شاهد	۳۲/۱۴±۱۲/۷۰	۳۴/۸۲±۱۴/۰۲	۱/۱۳ (۰/۲۵۷)
	بین گروهی z (p)	۰/۳۷۸ (۰/۷۰۶)	۹/۴۰ (۰/۳۴۷)	
درد	تمرین	۳۲/۸۸±۱۰/۱۴	۶۴/۲۳±۱۴/۱۱	۳/۲۰ (۰/۰۰۱) **
	شاهد	۳۵/۱۷±۱۱/۱۵	۳۶/۴۲±۱۴/۴۹	۰/۱۴۴ (۰/۸۸۵)
	بین گروهی z (p)	۰/۷۹۷ (۰/۴۲۶)	۳/۵۱ (۰/۰۰۰) **	
سلامت عمومی	تمرین	۳۴/۲۳±۸/۳۷	۴۶/۵۴±۱۰/۲۸	۲/۴۰ (۰/۰۱۶) *
	شاهد	۳۷/۰۷±۱۰/۶۷	۳۹/۴۶±۱۲/۷۸	۱/۴۹ (۰/۱۳۶)
	بین گروهی z (p)	۰/۴۷۰ (۰/۶۳۹)	۱/۴۹ (۰/۱۳۶)	

* معناداری در سطح p≤۰/۰۵

** معناداری در سطح p≤۰/۰۰۱

شکل ۲. نمودار تغییرات در آزمودنی‌ها

نتایج بررسی بین گروهی آزمون ناپارامتری یومن ویتنی برای زیرمقیاس‌های کیفیت زندگی نیز نشان داد در زیرمقیاس درد (P=۰/۰۰۰)، عملکرد بدنی (P=۰/۰۰۱) و محدودیت ناشی از عملکرد بدنی (P=۰/۰۰۷) تفاوت معناداری بین دو گروه پس از مداخله وجود داشت. در حالی که با توجه به نتایج آزمون ویلکاکسون، گروه شاهد پس از ۸ هفته فقط در زیرمقیاس عملکرد بدنی کیفیت زندگی، بهبود معناداری را داشته است (P=۰/۰۱۰).

بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر تمرینات منتخب تنفسی و پایداری مرکزی بر کنترل قامت، خستگی و کیفیت زندگی بهبود یافتگان ترخیص شده کووید-۱۹ بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که انجام یک دوره تمرینات منتخب

تنفسی و پایداری مرکزی به روش از راه دور، بر مولفه‌های سلامت روانی و سلامت بدنی کیفیت زندگی و زیرمقیاس‌های درد و عملکرد بدنی بهبودیافتگان ترخیص شده کووید-۱۹ تاثیر معناداری داشته است. این نتایج با نتایج پژوهش بتچارت و همکاران (۲۰۲۱)، هم راستا بود. آن‌ها اثر توانبخشی پساحاد بر تعداد ۱۲ آزمودنی ترخیص شده کووید-۱۹ را به روش کوهورت بررسی کردند. پروتکل آن‌ها شامل تمرینات اینتروال هوازی، و تمرینات مقاومتی بود. آن-ها اعلام کردند که تمرینات توانبخشی موجب بهبود معنادار در کیفیت زندگی، شاخص درد و ظرفیت عملکردی بهبودیافتگان می‌شود (۲۶). در تحقیقات دیگری که به روش کوهورت بر روی بهبودیافتگان کووید-۱۹ انجام شده بودند نیز بهبود معناداری در کیفیت زندگی مشاهده شده است (۲۷.۲۸). سنگیز و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر تمرین تنفسی عمیق بر کیفیت زندگی بیماران تحت درمان کووید-۱۹ را در یک کارآزمایی بالینی معنادار اعلام کردند (۲۹). پیش تر نیز برخی مطالعات تاثیر تمرینات تنفسی بر کیفیت زندگی بیماران ریوی را معنادار گزارش کرده بودند (۳۰.۳۱.۳۲). لیو و همکاران (۲۰۲۰) در یک کارآزمایی بالینی بر روی سالمندان بهبودیافته از کووید-۱۹ اعلام کردند که توانبخشی شش هفته‌ای تنفسی می‌تواند عملکرد تنفسی و کیفیت زندگی بیماران مسن بهبودیافته از کووید-۱۹ را بهبود بخشد، اما در افسردگی افراد مسن تاثیر چندانی ندارد (۳۱). اما گلوکل و همکاران (۲۰۲۱) فقط در مولفه روانی کیفیت زندگی بهبود معنادار مشاهده کردند (۲۸). در این پژوهش نیز با وجود بهبود کلی در مولفه سلامت روانی، در زیر مقیاس‌های بهزیستی روانی و محدودیت ناشی از مشکلات عاطفی بهبود معناداری مشاهده نشد. با توجه به این نتایج، تحقیق حاضر در مولفه سلامت بدنی و زیرمقیاس‌های آن پیشرفت بیشتری داشته است. به نظر می‌رسد بهبود طبیعی کیفیت زندگی بیماران ریوی پس از ترخیص به ویژه در عملکرد بدنی وجود دارد، اما در برخی موارد حتی تا یک سال طول می‌کشد (۳۳) و همانطور که در نتایج تحقیق حاضر مشاهده شد این بهبودی با اجرای تمرینات توانبخشی بسیار سریع‌تر حاصل می‌شود.

از نتایج دیگر تحقیق حاضر، بهبود معنادار شدت خستگی گروه تمرین، پس از اعمال مداخله بود. به نظر می‌رسد بیماران مبتلا به کووید-۱۹، مستعد خستگی مربوط به حرکت هستند (۳۴). در یک مطالعه مروری میزان خستگی به‌عنوان یکی از علائم ماندگار، در تحقیقات مختلف بین ۱۱/۵٪ تا ۸۷ ٪ بیماران گزارش ذکر شده است (۸). این احتمال وجود دارد که طیفی از عوامل مرکزی، محیطی و روانی در ایجاد خستگی پس از کووید-۱۹ نقش داشته باشند. برای مثال عوامل روانی و اجتماعی منفی مرتبط با همه گیری کووید-۱۹ نیز با خستگی مزمن مرتبط است. خستگی مزمن به دنبال عفونت ویروسی، ممکن است نتیجه ارتباط نامناسب در مسیرهای پاسخ التهابی باشد و همچنین عفونت مستقیم عضله اسکلتی توسط ویروس، که منجر به آسیب، ضعف و التهاب فیبرهای عضلانی و اتصالات عصبی عضلانی می‌شود، ممکن است خستگی بیماران کووید-۱۹ را تشدید کند (۳۵)، اختلالات ریوی که علامت اصلی آن تنگی نفس است باعث خستگی و در نتیجه کاهش فعالیت روزانه می‌شود، بنابراین بهبود شرائط فوق، کاهش شدت خستگی را به همراه خواهد داشت (۳۶). در همین راستا تمرین‌های تنفسی روشی کم‌هزینه و ایمن در فرآیند مراقبت و درمان بیماران مبتلا به بیماری مزمن ریوی و موثر بر خستگی بیان شده است و مطالعات دیگری نیز تاثیر تمرینات تنفسی بر شدت خستگی را گزارش کرده اند (۳۷.۳۸)، همچنین چند مطالعه تاثیر توانبخشی بر میزان خستگی بهبودیافتگان کووید-۱۹ را موثر اعلام کرده اند. اکتورک و همکاران (۲۰۲۱) در یک مطالعه موردی، برنامه ۶ هفته توانبخشی ریوی در منزل را بر میزان خستگی یک فرد ۵۲ ساله بهبودیافته از کووید-۱۹ موثر اعلام کرد (۳۹). نوپ و همکاران (۲۰۲۲) نیز پس از ۶ هفته تمرینات انفرادی، تاثیر معناداری را بر خستگی ۶۴ بیمار ترخیص شده کووید-۱۹ مشاهده کردند (۴۰). بطور کلی در مورد تمرینات تنفسی مطالعات قبلی گزارش کرده اند که این تمرینات ظرفیت بیمار برای انجام فعالیت‌های روزمره زندگی و تمرینات را بهبود می‌بخشد و بهبود عملکردهای فیزیکی مانند قدرت اندامها، ظرفیت عملکردی و همچنین کاهش تنگی نفس می تواند دلیل احتمالی کاهش شدت خستگی باشد (۴۱).

یکی از نتایج تحقیق حاضر بهبود معنادار نوسانات داخلی-خارجی مرکز فشار، در گروه تمرین نسبت به گروه شاهد بود. البته به نظر می‌رسد در مورد اثربخشی تمرینات توانبخشی بر شاخص‌های مختلف کنترل قامت بهبودیافتگان کووید-۱۹ نیاز به مطالعات بیشتری است. مطالعات مختلفی

تاثیر تمرینات پایداری مرکزی بر شاخص‌های کنترل قامت (۴۵-۴۲) را معنادار گزارش کرده‌اند. همچنین تاثیر الگوی تنفس دیافراگمی بر تعادل افراد سالم (۴۶) و تاثیر توانبخشی ریوی بر تعادل بیماران دارای انسداد مزمن ریوی (۴۷) معنادار اعلام شده است. گونگور و همکاران (۲۰۲۱) نیز در مقایسه تاثیر دو روش حضوری و خانگی تمرینات پایداری مرکزی بر کنترل قامت و خستگی مبتلایان به ام اس، تاثیر هر دو روش را معنادار اعلام کردند (۴۸). بر این اساس از دلایل احتمالی بهبود توانایی کنترل پاسچر می‌توان به افزایش سازگاری‌های عصبی-عضلانی ناشی از تمرین مانند به کارگیری واحدهای عصبی کارآمدتر و همچنین بهبود و تسهیل در انتقال درون‌دادهای هر یک از حواس پیکری اشاره کرد (۴۹) بدین ترتیب به نظر می‌رسد که تمرینات فراخوانی دیافراگم و تمرینات پایداری مرکزی برونداهای سیستم کنترل وضعیت را نیز تحت تاثیر قرار داده و با کاهش میزان نوسانات داخلی-خارجی مرکز ثقل آزمودنی‌ها در محدوده سطح اتکا، نقش مهمی در بهبود توانایی بخشی از کنترل پاسچر افراد داشته است. اما در توجیه معنی‌دار نشدن دیگر شاخص‌ها می‌توان اینگونه اظهار داشت که وقتی آزمودنی با یک شرایط بی‌ثبات‌تر مواجه می‌شود، عضلات قدامی-خلفی فعالیت بیشتری در جهت برقراری ثبات مجدد از خود نشان می‌دهند و با افزایش نوسانات مرکز فشار حول محور قدامی-خلفی سعی در رسیدن به وضعیت تعادل دارند (۴۹.۵۰). این امر حاصل تلفیقی از عوامل بیومکانیکال و آناتومیکال می‌باشد که در اثر بیشتر بودن دامنه حرکتی دورسی-پلانتارفلکشن نسبت به اینورژن-اورژن، منجر به دخالت بیشتر عضلات قدامی-خلفی در کنترل پاسچر شده و کاهش نوسانات بیشتری را در این جهت به همراه دارد (۵۰).

بطور کلی، برای بهبودی در کنترل قامت، کیفیت زندگی و میزان خستگی در تحقیق حاضر، از تمرینات فراخوانی دیافراگم و هماهنگی سینه و شکم با هدف کنترل مناسب تنفس (۵۱)، استفاده شد، زیرا بسیاری از بیماران کووید-۱۹ که دچار نارسایی شدید تنفسی می‌شوند، به تهویه مکانیکی نیاز پیدا کرده و هرچند تهویه مکانیکی غالباً یک مداخله برای نجات زندگی است، اما پیامد ناخواسته آن، توسعه سریع ضعف عضلات تنفسی به دلیل آتروفی و اختلال در عملکرد انقباضی عضله دیافراگم برای طولانی مدت است (۵۲). دیافراگم عضله اصلی تنفس است و ضعف آن می‌تواند منجر به نارسایی تنفسی شود. بنابراین از آنجایی که دیافراگم هم عملکرد تنفسی و هم عملکرد مرتبط با وضعیت بدنی دارد، اختلال در یک عملکرد می‌تواند بر عملکرد دیگر تأثیر منفی بگذارد (۵۳). تنفس ناکارآمد می‌تواند سازگاری‌های تغییردهنده حرکت را درپی داشته باشد، باقی ماندن علائم تنفسی منجر به کم تحرکی می‌شود، و کم تحرکی نیز باعث ضعف عضلات، ضعف هماهنگی و تعادل، و افزایش خطر سقوط می‌شود (۵۴). انقباض دیافراگم باعث ایجاد جریان هوای دمی از طریق فرورفتگی تاندون مرکزی آن، و بالا رفتن دنده‌های پایینی می‌شود تا قطرهای عمودی و عرضی حفره سینه افزایش یابد. علاوه بر این، دیافراگم به تثبیت مکانیکی ستون فقرات از طریق افزایش فشار داخل شکمی در ارتباط با انقباض عضلات شکم و کف لگن کمک می‌کند. فعال شدن همزمان دیافراگم و عضلات شکم، باعث افزایش مداوم فشار داخل شکمی می‌شود، در حالی که دم و بازدم با فعالیت مخالف دیافراگم و عضلات شکمی کنترل می‌شود تا شکل حفره تحت فشار شکم را تغییر دهد (۵۵). تمرینات پایداری مرکزی تمریناتی با هدف ثبات مجموعه کمری-لگنی است که به عنوان پایه و اساس زنجیره حرکتی توصیف می‌شود و وظیفه تسهیل انتقال گشتاور و تکانه بین اندام تحتانی و فوقانی را برای وظایف حرکتی درشت زندگی روزمره، فعالیت بدنی و ورزش دارد (۵۶).

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد، تمرینات منتخب تنفسی و پایداری مرکزی از راه دور در بهبود کنترل قامت، کیفیت زندگی و میزان خستگی ترخیص شدگان بهبودیافته از کووید-۱۹موثر است و با توجه به عوارض ماندگار جسمانی و روانی کووید-۱۹، می‌تواند به عنوان یک روش مفید در توانبخشی پساحاد این افراد، مورد استفاده قرار گیرد. کارآزمایی‌های بیشتر با پیگیری‌های متعدد برای بررسی مزایای بلندمدت توانبخشی پساحاد کووید-۱۹ مورد نیاز است.

ملاحظات اخلاقی

ملاحظات اخلاقی این مطالعه مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی قم رعایت شده، و کد اخلاق به شماره IR.MUQ.REC.1400.136 دریافت شده است.

حمایت مالی

این تحقیق از حمایت مالی برخوردار نبوده است.

نقش نویسندگان

در تحقیق حاضر نگارش، جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آماری پژوهش برعهده نویسنده مسئول و ویرایش پژوهش برعهده تمامی نویسندگان بوده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه دوره دکتری با کد ۱۶۰۶۶۳۷، رشته آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی- گرایش امدادگر ورزشی دانشگاه شهیدباهنر کرمان است. بدینوسیله از تمامی افرادی که در انجام و تکمیل این پژوهش محققین را یاری کردند، به ویژه خانم دکتر ناهید ونارجی متخصص پزشکی ورزشی و خانم سارا ایزدیان مربی حرکات اصلاحی سپاس‌گزاری می‌گردد.

تضاد منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچگونه تضاد منافعی ندارند.

References

1. Arentz M, Yim E, Klaff L, Lokhandwala S, Riedo FX, Chong M, et al. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington State. JAMA. 2020; 323(16): 1612-1614.
2. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, et al. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. JAMA. 2020; 323(16): 1574-1581.
3. Wang D, Li J, Zhu F, Hong Q, Zhang M, Gao M, Chen W. Protocol for a systematic review and meta-analysis of respiratory rehabilitation following intensive care unit discharge for COVID-19 survivors. BMJ open. 2020;10(12):e041184.
4. Pincherle A, Jöhr J, Pancini L, Leocani L, Dalla Vecchia L, Ryvlin P, et al. Intensive care admission and early neuro-rehabilitation. Lessons for COVID-19?. Frontiers in Neurology. 2020; 25(11):880.
5. Crook H, Raza S, Nowell J, Young M, Edison P. Long covid—mechanisms, risk factors, and management. bmj. 2021; 26;374.
6. Carfì A, Bernabei R, Landi F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. Jama. 2020; 324(6):603-5.
7. Islam N, Lewington S, Kharbanda RK, Davies J, Varnai KA, Lacey B. Sixty-day consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: an electronic health records study. European journal of public health. 2021; 31(2):280-2.
8. Mashhadi M, Sahebozamani M, Daneshjoo A, Adeli SH, Venarji N. Persistent symptoms in recovered patient from COVID-19 and the importance of post-acute rehabilitation: A systematic review. Qom University of Medical Sciences Journal. 2022; 15(10):660-73. (Persian).
9. Zampogna E, Migliori GB, Centis R, Cherubino F, Facchetti C, Feci D, Palmiotto G, Pignatti P, Saderi L, Sotgiu G, Spanevello A. Functional impairment during post-acute COVID-19 phase: preliminary finding in 56 patients. Pulmonology. 2021; 27(5):452.
10. Chuatrakoon B, Ngai SP, Sungkarat S, Uthaikhup S. Balance impairment and effectiveness of exercise intervention in chronic obstructive pulmonary disease—a systematic review. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2020; 101(9):1590-602.
11. Bradley H, Esformes JD. Breathing pattern disorders and functional movement. International journal of sports physical therapy. 2014; 9(1):28.
12. Zhao HM, Xie YX, Wang C, Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Respiratory Rehabilitation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation. Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019. Chinese medical journal. 2020; 133(13):1595-602.
13. Al Chikhanie Y, Veale D, Schoeffler M, Pepin JL, Verges S, Hérengt F. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COVID-19 respiratory failure patients post-ICU. Respiratory physiology & neurobiology. 2021; 287:103639.
14. Salawu A, Green A, Crooks MG, Brixey N, Ross DH, Sivan M. A proposal for multidisciplinary tele-rehabilitation in the assessment and rehabilitation of COVID-19 survivors. International journal of environmental research and public health. 2020; 17(13):4890.
15. Smith SR, Jenq G, Claflin T, Magnant C, Haig AJ, Hurvitz E. Proposed workflow for rehabilitation in a field hospital setting during the COVID-19 pandemic. PM&R. 2020; 12(8):823-8.

16. Sheehy LM. Considerations for postacute rehabilitation for survivors of COVID-19. JMIR public health and surveillance. 2020; 6(2):e19462.
17. Iannaccone S, Castellazzi P, Tettamanti A, Houdayer E, Brugliera L, de Blasio F, Cimino P, Ripa M, Meloni C, Alemanno F, Scarpellini P. Role of rehabilitation department for adult individuals with COVID-19: the experience of the San Raffaele Hospital of Milan. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2020; 101(9):1656-61.
18. Mashhadi M, Sahebozamani M, Daneshjoo AH, Adeli SH. A Systematic Review of Post-Acute Exercise Therapy Methods for Patients Recovered from Covid-19. Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation. 2022; 11(1):94-108. (Persian).
19. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior research methods. 2007; 39(2):175-91.
20. Kang H. Sample size determination and power analysis using the G* Power software. Journal of educational evaluation for health professions. 2021; 30;18.
21. Gandomi F, Yalfani A, ahmadi M. The effect of twelve weeks of sensorimotor exercises on distribution plantar pressure variables and symmetry index in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized double-blind clinical trial. Studies in Medical Sciences. 2020; 31(6):445-58. (Persian).
22. Shahvarughi FA, Azimian M, Fallahpour M, Karimlou M. Evaluation of reliability and validity of the Persian version of Fatigue Severity Scale (FSS) among persons with multiple sclerosis. 2013. 13(4), 84-91. (Persian).
23. Montazeri A, Goshtasebi A, Vahdaninia M, Gandek B. The Short Form Health Survey (SF-36): translation and validation study of the Iranian version. Quality of life research. 2005; 14:875-82. (Persian).
24. Xu X, Shi YN, Wang RY, Liu T, Xu J, Mao W, Sun QH. Home-based traditional Chinese medicine nursing interventions for discharged patients with COVID-19: a rapid review of Chinese guidelines. Integrative medicine research. 2020; 9(3):100479.
25. Willardson JM. Core stability training: applications to sports conditioning programs. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2007; 21(3):979-85.
26. Betschart M, Rezek S, Unger I, Beyer S, Gisi D, Shannon H, Sieber C. Feasibility of an outpatient training program after COVID-19. International journal of environmental research and public health. 2021;18(8):3978.
27. Aktürk A, Kılıç G, Alğantekin Y. The effects of 6 weeks home rehabilitation program for non-ventilated COVID-19 patients after discharge: A case report. Journal of Surgery and Medicine. 2021; 5(5):563-5.
28. Gloeckl R, Leitl D, Jarosch I, Schneeberger T, Nell C, Stenzel N, Vogelmeier CF, Kenn K, Koczulla AR. Benefits of pulmonary rehabilitation in COVID-19: a prospective observational cohort study. ERJ open research. 2021; 7(2).
29. Öner Cengiz H, Ayhan M, Güner R. Effect of deep breathing exercise with Triflo on dyspnoea, anxiety and quality of life in patients receiving covid-19 treatment: A randomized controlled trial. Journal of clinical nursing. 2022; 31(23-24):3439-53.
30. Hanada M, Kasawara KT, Mathur S, Rozenberg D, Kozu R, Hassan SA, Reid WD. Aerobic and breathing exercises improve dyspnea, exercise capacity and quality of life in idiopathic pulmonary fibrosis patients: systematic review and meta-analysis. Journal of Thoracic Disease. 2020.12(3):1041.
31. Liu W, Pan YL, Gao CX, Shang Z, Ning LJ, Liu X. Breathing exercises improve post-operative pulmonary function and quality of life in patients with lung cancer: A meta-analysis. Experimental and therapeutic medicine. 2013; 5(4):1194-200.
32. Prem V, Sahoo RC, Adhikari P. Comparison of the effects of Buteyko and pranayama breathing techniques on quality of life in patients with asthma–a randomized controlled trial. Clinical rehabilitation. 2013; 27(2):133-41.
33. Hui DS, Wong KT, Ko FW, Tam LS, Chan DP, Woo J, Sung JJ. The 1-year impact of severe acute respiratory syndrome on pulmonary function, exercise capacity, and quality of life in a cohort of survivors. Chest. 2005; 128(4):2247-61.
34. Polastri M, Nava S, Clini E, Vitacca M, Gosselink R. COVID-19 and pulmonary rehabilitation: preparing for phase three. European Respiratory Journal. 2020.55(6).
35. Crook H, Raza S, Nowell J, Young M, Edison P. Long covid—mechanisms, risk factors, and management. bmj. 2021; 26;374.
36. Jimeno-Almazán A, Pallarés JG, Buendía-Romero Á, Martínez-Cava A, Franco-López F, Sánchez-Alcaraz Martínez BJ, Bernal-Morel E, Courel-Ibáñez J. Post-COVID-19 syndrome and the potential benefits of exercise. International journal of environmental research and public health. 2021; 18(10):5329.
37. Zakerimoghadam M, Tavasoli K, Nejad AK, Khoshkesht S. The effect of breathing exercises on

the fatigue levels of patients with chronic obstructive pulmonary disease. Acta Med Indones. 2011; 43(1):29-33.
38. Ahmadi Z, Moradi M, Abedi B. Effect of breathing exercises on lung volumes and fatigue in chemical victims. Iranian Journal of War and Public Health. 2016; 8(3):127-33. (Persian).
39. Aktürk A, Kılıç G, Alğantekin Y. The effects of 6 weeks home rehabilitation program for non-ventilated COVID-19 patients after discharge: A case report. Journal of Surgery and Medicine. 2021; 5(5):563-5.
40. Nopp S, Moik F, Klok FA, Gattinger D, Petrovic M, Vonbank K, Koczulla AR, Ay C, Zwick RH. Outpatient pulmonary rehabilitation in patients with long COVID improves exercise capacity, functional status, dyspnea, fatigue, and quality of life. Respiration. 2022; 101(6):593-601.
41. Shirado K, Furuno Y, Kanamaru K, Kawabata N, Okuno S, Yamashita T. Effect of rehabilitation nutrition on a post-acute severe COVID-19 patient: A case report. InHealthcare 2021 ;9(8):1034
42. Yu JH, Lee GC. Effect of core stability training using pilates on lower extremity muscle strength and postural stability in healthy subjects. Isokinetics and exercise science. 2012; 20(2):141-6.
43. Aly SM, Abonour AA. Effect of core stability exercise on postural stability in children with Down syndrome. International Journal of Medical Research and Health Sciences. 2016; 5(1):213-222.
44. Kang KY. Effects of core muscle stability training on the weight distribution and stability of the elderly. Journal of physical therapy science. 2015; 27(10):3163-5.
45. Alsakhawi RS, Elshafey MA. Effect of core stability exercises and treadmill training on balance in children with Down syndrome: randomized controlled trial. Advances in therapy. 2019; 36:2364-73.
46. Stephens RJ, Haas M, Moore III WL, Emmil JR, Sipress JA, Williams A. Effects of diaphragmatic breathing patterns on balance: a preliminary clinical trial. Journal of manipulative and physiological therapeutics. 2017; 40(3):169-75.
47. Beauchamp MK, O'Hoski S, Goldstein RS, Brooks D. Effect of pulmonary rehabilitation on balance in persons with chronic obstructive pulmonary disease. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2010; 91(9):1460-5.
48. Güngör F, Tarakci E, Özdemir-Acar Z, Soysal A. The effects of supervised versus home Pilates-based core stability training on lower extremity muscle strength and postural sway in people with multiple sclerosis. Multiple Sclerosis Journal. 2022; 28(2):269-79.
49. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
50. Paterno MV, Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. Journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2004; 34(6):305-16.
51. Curci C, Negrini F, Ferrillo M, Bergonzi R, Bonacci E, Camozzi DM, Ceravolo C, Guarnieri R, Moro P, Pisano F, de Sire A. Functional outcome after inpatient rehabilitation in postintensive care unit COVID-19 patients: findings and clinical implications from a real-practice retrospective study. European journal of physical and rehabilitation medicine. 2021; 57(3):443-50.
52. Woods JA, Hutchinson NT, Powers SK, Roberts WO, Gomez-Cabrera MC, Radak Z, Berkes I, Boros A, Boldogh I, Leeuwenburgh C, Coelho-Júnior HJ. The COVID-19 pandemic and physical activity. Sports medicine and health science. 2020; 2(2):55-64.
53. Dubé BP, Dres M. Diaphragm dysfunction: diagnostic approaches and management strategies. Journal of clinical medicine. 2016; 5(12):113.
54. Chuatrakoon B, Ngai SP, Sungkarat S, Uthaikhup S. Balance impairment and effectiveness of exercise intervention in chronic obstructive pulmonary disease—a systematic review. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2020; 101(9):1590-602.
55. Hodges PW, Gandevia SC. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. Journal of applied Physiology. 2000; 89(3), 967-976.
56. Huxel Bliven KC, Anderson BE. Core stability training for injury prevention. Sports health. 2013; 5(6):514-22.