

Accepted Manuscript

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Title: The Effects of Routine Breathing and Gradual Device-guided Slow Breathing Exercises on the Quality of Life, Physical Functional Performance, and Blood Pressure in Elderly Patients with Chronic Heart Failure

Authors: Mahdi Rahmati-Yami¹, Roya Ravanbod^{1, *}, Farveh Vakilian², Mohammad Ravari³

1. *Department of Physiotherapy, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.*
2. *Fellowship in Heart Failure, Faculty of Medicine, Associate Professor of Cardiology, Mashhad University of Medical Science, Mashhad, Iran.*
3. *Department of Biomedical Engineering, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.*

***Corresponding Author:** Roya Ravanbod, Department of Physiotherapy, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. Email: ravanbod@modares.ac.ir

To appear in: **Salmand: Iranian Journal of Ageing**

Received date: 2023/11/05

Revised date: 2024/01/22

Accepted date: 2024/01/23

First Online Published: 2024/03/04

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Salmand: Iranian Journal of Ageing provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Please cite this article as:

Rahmati-Yami M, Ravanbod R, Vakilian F, Ravari M. [The Effects of Routine Breathing and Gradual Device-guided Slow Breathing Exercises on the Quality of Life, Physical Functional Performance, and Blood Pressure in Elderly Patients with Chronic Heart Failure (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. Forthcoming 2024. Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3710.2>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3710.2>

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: تأثیر تمرینات روتین تنفسی و تنفس آهسته تدریجی هدایت شده توسط دستگاه بر کیفیت زندگی و عملکرد فیزیکی و فشارخون بیماران سالمند مبتلا به نارسایی مزمن قلبی

نویسندگان: مهدی رحمتی یامی^۱، رویا روانبد^{۱*}، فروه وکیلان^۲، محمد راوری^۳

۱. گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۲. متخصص قلب، فلوشیپ نارسایی قلب، دانشکده پزشکی، دانشیار گروه قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
۳. گروه مهندسی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران.

*نویسنده مسئول: رویا روانبد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. ایمیل: ravanbod@modares.ac.ir

نشریه: سالمند: مجله سالمندی ایران

تاریخ دریافت: 1402/08/14

تاریخ ویرایش: 1402/11/02

تاریخ پذیرش: 1402/11/03

این نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرایند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرایند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه سالمند گزینه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آن‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرایند آماده‌سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تأثیر بگذارد و این امر از حیطة مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این‌گونه استناد شود:

Rahmati-Yami M, Ravanbod R, Vakilian F, Ravari M. [The Effects of Routine Breathing and Gradual Device-guided Slow Breathing Exercises on the Quality of Life, Physical Functional Performance, and Blood Pressure in Elderly Patients with Chronic Heart Failure (Persian)]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. Forthcoming 2024. Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3710.2>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3710.2>

Abstract

Objectives: The cardio-respiratory system is one of the systems affected by age. Exercises that focus on breathing are one of the exercises that complement the treatment of Chronic Heart Failure (CHF) patients, which have not received sufficient attention. Device-guided slow breathing is one of the most recent models of breathing exercises for these people. The purpose of this study was to determine the effects of routine respiratory and gradual device-guided slow breathing exercises on the quality of life, physical functional performance, and blood pressure in elderly patients with chronic heart failure.

Methods & Materials: This study was a single-blind randomized clinical trial and was conducted in Mashhad in 2022–2023. In the study, 36 patients with chronic heart failure were randomized into three groups of 12 people by concealed envelope, including a control group with an average age of $64/58 \pm 3/46$, a routine breathing exercise group with a mean age of $63/67 \pm 3/91$, and a gradual device-guided slow breathing exercise group with an average age of $62/58 \pm 2/57$ based on the inclusion and exclusion criteria. The intervention was done for 4 weeks, and evaluations were completed before and after the intervention. The quality of life of heart failure patients using the Minnesota questionnaire (MLWHF), physical performance using the six-minute walking test (6MWT), blood pressure using the blood pressure Holter were recorded. The SPSS23 program was used for data analysis, and paired t-tests and one-way ANOVA were used.

Results: Before the intervention, there were no statistically significant differences among the three groups in terms of demographic variables ($p > 0.05$). There were also no significant differences in blood hemodynamic parameters after the intervention ($p > 0.05$). The average quality of life score following the intervention was statistically significant in the routine breathing exercise group ($p = 0.02$) and the gradual slow breathing exercise group ($p = 0.007$). The average physical functional performance score was similarly statistically significant following the intervention in the routine breathing exercise group ($p = 0.028$) and the gradual slow breathing exercise group ($p = 0.033$). The one-way ANOVA demonstrated statistically significant differences in the average quality of life score in the routine breathing exercise group ($p = 0.026$) and the average physical functional performance score in the gradual slow breathing exercise group ($p = 0.042$) compared to the control group.

Conclusions: Elderly people with Heart Failure, who frequently experience challenges in daily activities can improve their quality of life and physical performance with breathing exercises. It is advised that these exercises be used in the outpatient phase of cardiac rehabilitation in addition to the inpatient phase due to their low cost, simplicity, and availability.

Keywords: Heart failure, Aging, Breathing exercises, Blood pressure, Physical functional performance, Quality of life

چکیده

اهداف: یکی از سیستم‌هایی که تحت تأثیر سالمندی قرار می‌گیرد، سیستم قلبی-تنفسی می‌باشد. تمرینات تنفسی از جمله تمرینات تکمیل‌کننده درمان در افراد مبتلا به نارسایی مزمن قلبی است که کمتر مورد توجه قرار گرفته است. امروزه یکی از جدیدترین مدل‌های تمرین تنفسی برای این بیماران، تمرین تنفسی آهسته تدریجی هدایت‌شده توسط دستگاه بر کیفیت زندگی، عملکرد فیزیکی و فشارخون بیماران روتین تنفسی و تمرین تنفسی آهسته تدریجی هدایت‌شده توسط دستگاه می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر تمرینات سالمند مبتلا به نارسایی مزمن قلبی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به صورت کار آزمایشی بالینی تصادفی شده یک‌سویه کور بود و در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ در شهر مشهد انجام شد. در این پژوهش ۳۶ بیمار مبتلا به نارسایی مزمن قلبی به‌طور تصادفی و به روش پاکت سر بسته در سه گروه ۱۲ نفری، شامل گروه کنترل ۱۲ نفر با میانگین سنی $64/58 \pm 3/46$ ، گروه تمرین روتین تنفسی با میانگین سنی $63/67 \pm 3/91$ و گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی هدایت‌شده توسط دستگاه با میانگین سنی $62/58 \pm 2/57$ بر اساس معیارهای ورود و خروج مطالعه، انتخاب شدند. مداخله به مدت ۴ هفته انجام و ارزیابی‌ها قبل و بعد از مداخله تکمیل شد. کیفیت زندگی با پرسشنامه مینه‌سوتا (MLWHF)، عملکرد فیزیکی با آزمون شش دقیقه راه رفتن (6MWT) و فشارخون با دستگاه هولتر فشارخون اندازه‌گیری شد. تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS23 انجام و از آزمون‌های تی زوجی و تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد.

یافته‌ها: سه گروه از لحاظ جمعیت شناختی قبل از انجام مداخله با یکدیگر تفاوت معنادار آماری نداشتند ($p > 0/05$). همچنین تفاوت معناداری در متغیرهای همودینامیک خون بعد از انجام مداخله به دست نیامد ($p > 0/05$). میانگین نمره کیفیت زندگی، پس از انجام مداخله، در گروه تمرین روتین تنفسی ($p = 0/02$) و گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی ($p = 0/007$) از لحاظ آماری کاهش معنادار داشت. همچنین میانگین نمره عملکرد فیزیکی، پس از انجام مداخله، در گروه تمرین روتین تنفسی ($p = 0/028$) و گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی ($p = 0/033$) از لحاظ آماری افزایش معنادار داشت. تحلیل واریانس یک‌طرفه بین سه گروه نشان داد که کاهش میانگین نمره کیفیت زندگی در گروه تمرین روتین تنفسی ($p = 0/026$) و افزایش میانگین نمره عملکرد فیزیکی در گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی ($p = 0/042$) نسبت به گروه کنترل، دارای تفاوت معنادار آماری است.

نتیجه‌گیری: انجام تمرینات تنفسی، تحمل فعالیت‌های فیزیکی برای سالمندان مبتلا به نارسایی قلبی را که اکثراً در زندگی روزمره با چالش روبرو هستند را آسان‌تر کرده و باعث بهبود در کیفیت زندگی و عملکرد فیزیکی این افراد می‌گردد. با توجه به کم‌هزینه بودن، سادگی و در دسترس بودن این تمرینات، پیشنهاد می‌شود این تمرینات محدود به فاز بستری در بیمارستان نشده و در فاز پس از ترخیص از بیمارستان نیز در برنامه‌های توانبخشی بیماران گنجانده شود.

کلیدواژه‌ها: نارسایی قلب، سالمند، تمرینات تنفسی، فشارخون، عملکرد فیزیکی، کیفیت زندگی

جمعیت سالمندی جهان در حال رشد است و طبق پیش‌بینی‌های انجام‌شده، تعداد افراد سالمند در سال ۲۰۵۰ به حدود دو میلیارد نفر می‌رسد (۱). در ایران نیز نسبت افراد سالمند در سال ۲۰۳۰، ۲۰ تا ۲۵ درصد افزایش می‌یابد (۲، ۳).

بر اساس نتایج مطالعات انجام‌شده، ابتلای سالمندان به بیماری‌های مزمن نسبت به دیگر گروه‌های سنی بیشتر است (۴). یکی از سیستم‌هایی که تحت تأثیر سالمندی قرار می‌گیرد، سیستم قلبی-عروقی می‌باشد (۵). بررسی‌ها نشان می‌دهد که حدود ۶۰ درصد از مراجعین به متخصصان قلب و عروق و ۸۵ درصد از افراد بستری در بخش‌های مزمن را سالمندان تشکیل می‌دهند (۶). در ایران نیز همانند دیگر کشورها مشکلات قلبی-عروقی و فشارخون بالا از شایع‌ترین بیماری‌های مزمن در میان سالمندان هستند (۷). این بیماری‌ها از اولین علل مرگ‌ومیر در ایران و از مهم‌ترین چالش‌های نظام سلامت کشور هستند (۸) طبق تحقیق انجام‌شده در آسایشگاه‌های استان گیلان، شایع‌ترین بیماری در بین سالمندان، بیماری قلبی-عروقی بوده است (۹). در سالمندان شهر تهران نیز فشارخون بالا بیشترین میزان شیوع را با نرخ ۴۰/۲ درصد به خود اختصاص داده است (۱۰).

سالمندی موجب کاهش سلامت سیستم قلبی-عروقی شده و بسیاری از بیماری‌های قلبی در نهایت منجر به نارسایی مزمن قلب (CHF^1) می‌شود (۵). نارسایی مزمن قلب، اختلال در عملکرد و ساختار قلب است که موجب کاهش انتقال اکسیژن در بدن می‌شود (۱۱) در نتیجه قلب قادر به پمپ کردن خون کافی برای تأمین نیازهای بدن نیست (۱۲). نارسایی قلبی یکی از مهم‌ترین بیماری‌های دوران سالمندی است که شیوع و بروز آن با افزایش سن بالا می‌رود (۷، ۱۳) و یک مشکل مهم بهداشتی و درمانی در سیستم سلامت جهانی محسوب می‌شود، این بیماری به‌طور فزاینده‌ای در سرتاسر جهان شیوع یافته و از لحاظ هزینه‌های پزشکی بیماری بسیار پرهزینه‌ای محسوب می‌شود (۱۴). در کشورهای توسعه‌یافته به لحاظ اقتصادی، شایع‌ترین دلیل بستری در بیمارستان در افراد بالای ۶۵ سال، نارسایی قلبی است (۱۲) طبق پیش‌بینی‌های آماری از هر پنج نفر، یک نفر در طول زندگی

¹ Chronic Heart Failure

خود دچار نارسایی قلبی می‌شود (۱۵). نارسایی قلبی از نظر شدت، بر اساس مقیاس طبقه‌بندی نیویورک (NYHA²)، به چهار درجه (I-IV) طبقه‌بندی می‌شود که در درجه I فرد بیمار با فعالیت شدید دچار تنگی نفس می‌شود و در درجه IV بیمار در استراحت هم تنگی نفس دارد (۱۶).

بیماران مبتلا به نارسایی مزمن قلبی دچار محدودیت عملکردی شده که منجر به کاهش سلامت جسمانی در این افراد می‌شود (۱۷). همچنین در این بیماران، کیفیت زندگی کاهش می‌یابد و کاهش کیفیت زندگی، تأثیر منفی بر زندگی اجتماعی، خانوادگی، کار و فعالیت‌های تفریحی دارد و خطر بستری شدن و مرگ ناشی از این بیماری را افزایش می‌دهد (۱۸). توانبخشی قلبی اهمیت ویژه‌ای در کاهش مرگ‌ومیر و افزایش کیفیت زندگی و بهبود توانایی عملکردی این بیماران دارد (۱۹) و به شکل‌های مختلف از جمله تمرینات هوازی و مقاومتی برای این بیماران تجویز می‌شود (راهنمای بالینی KNGF³) (۲۰، ۲۱). یکی از جدیدترین مدل‌های تمرین تنفسی که امروزه در این بیماران مورد توجه قرار گرفته است، تمرین تنفس آهسته هدایت‌شده توسط دستگاه^۴ است (۲۲، ۲۳). انجمن قلب آمریکا برای کاهش فشارخون، این تمرین را به‌عنوان یک روش درمانی غیر دارویی پذیرفته است (۲۴). این تمرین باهدف کاهش نرخ تنفس به یک «منطقه درمانی» (حتی کمتر از ۱۰ تنفس در دقیقه) می‌باشد و از طریق بیوفیدبک^۵ انجام می‌شود (۲۴).

در ایران به دلیل ضعف در سیستم پیشگیری و درمان، توجه کافی به تمرینات تنفسی که جزء برنامه تکمیل‌کننده درمانی بیمار محسوب می‌شوند نشده است؛ همچنین در فاز سرپایی بیماری نارسایی مزمن قلب، به این تمرینات کمتر پرداخته‌اند (۲۵). یکی از دلایل این امر می‌تواند عدم وجود جایگاه مشخص برای توانبخشی در نظام سلامت ایران باشد (۲۶) لذا مطالعات محدودی در این زمینه وجود دارد.

² New York Heart Association Classification System

³ Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie Guidelines

⁴ Device-guided Slow Breathing

⁵ Biofeedback

با توجه به اینکه ضعف عضلات تنفسی در ۵۰-۳۰٪ بیماران در فاز سرپایی و حدود ۷۰ درصد از بیماران سالمند مبتلا به CHF وجود دارد (۲۷) و تمرین عضلات تنفسی می‌تواند برخی از تغییرات بافت‌شناسی در عضلات تنفسی این بیماران را معکوس کند (۲۸) لذا ما در این مطالعه از تمرینات روتین تنفسی شامل تنفس دیافراگماتیک^۶ و اسپرومتری انگیزشی (۲۹-۳۴) باهدف بررسی تأثیرات این تمرینات با تمرین تنفسی تدریجی آهسته هدایت‌شده توسط دستگاه بر کیفیت زندگی، عملکرد فیزیکی و فشارخون بیماران سالمند مبتلا به نارسایی مزمن قلبی استفاده کردیم.

روش مطالعه

مطالعه به صورت کار آزمایی بالینی تصادفی شده یک‌سویه کور بود و در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ در شهر مشهد انجام شد. کد اخلاق از کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه تربیت مدرس دریافت شد (IR.MODARES.REC.1400.200) و مطالعه در سامانه ثبت کار آزمایی بالینی ایران ثبت‌شده است (IRCT20210426051093N1).

جامعه مورد مطالعه کلیه بیماران نارسایی مزمن قلبی ساکن شهر مشهد بودند. افراد مورد مطالعه از بین بیماران در دسترس که به مجتمع آموزشی پژوهشی و درمانی امام رضا (ع) مراجعه نمودند، بر اساس معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند. به علت پاندمی کرونا در زمان انجام مطالعه و عدم امکان حضور در مراکز درمانی برای بیماران نارسایی قلبی گرید ۲ و ۳ با رعایت پروتکل‌های ویژه کووید ۱۹، جهت انجام چهار هفته مداخله به منزل بیماران مراجعه شد و اندازه‌گیری‌ها و تمرینات با نظارت مستقیم محقق در منزل بیماران انجام شد.

حجم نمونه با استفاده مطالعات پیشین و به وسیله نرم‌افزار G.Power Version 3.1.9.2 تعیین گردیده است (۳۵). بر اساس مطالعه صادقی و همکاران (۳۶)، با در نظر گرفتن سطح معناداری ۵٪، توان ۹۵٪ میانگین قبل از مداخله $71/00 \pm 12/60$ و بعد از مداخله $33/54 \pm 17/55$ نمره کل کیفیت زندگی مینه‌سوتا تعداد نمونه در هر گروه ۸ نفر و بر اساس مطالعه لاچوسکا و همکاران (۳۷)، با در نظر گرفتن سطح معناداری ۵٪، توان ۹۵٪

⁶ Diaphragmatic Breathing

میانگین قبل از مداخله 11 ± 116 و بعد از مداخله 12 ± 100 میلی‌متر جیوه بر روی فشارخون سیستولی تعداد نمونه ۱۲ نفر به دست آمد. بر این اساس بیماران توسط متخصص قلب و فلوشیپ نارسایی قلبی با توجه به معیارهای ورود و خروج جهت شرکت در مطالعه ارجاع داده شدند. در این پژوهش ۳۶ بیمار به‌طور تصادفی و به روش پاکت سربسته در سه گروه، شامل یک گروه کنترل، ۱۲ نفر با میانگین سنی $64/58 \pm 3/46$ و ۲۴ نفر در دو گروه مداخله، ۱۲ نفر با میانگین سنی $63/67 \pm 3/91$ در گروه تمرین روتین تنفسی و ۱۲ نفر با میانگین سنی $62/2 \pm 58/57$ در گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی هدایت‌شده توسط دستگاه که از این به بعد به‌اختصار گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی ذکر شده است؛ وارد مطالعه شدند. جهت رعایت اخلاق پس از اتمام مطالعه برای افراد گروه کنترل علاوه بر توصیه‌های پزشکی مربوطه، به مدت ۴ هفته یک دوره ۱۰ جلسه‌ای تمرینات روتین تنفسی انجام شد.

معیار ورود به مطالعه شامل: نارسایی قلبی کلاس II و III بر اساس NYHA⁷ که توسط متخصص قلب از طریق ارزیابی بالینی، بدون توجه به علت تشخیص داده‌شده است (۲۷) دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال، ابتلا به HF به مدت ۳-۵ سال، وضعیت بالینی، همودینامیک باثبات حداقل یک ماه قبل از ورود به مطالعه، کسر تخلیه کمتر از ۵۰ درصد بر اساس اکوکاردیوگرافی (۲۷)، ثبات و زمان مصرف داروها شامل دیورتیک‌ها، مهارکننده آنژیوتنسین، یا گیرنده آنژیوتنسین و بتابلوکرها طی یک ماه گذشته (قرار داشتن تحت درمان دارویی استاندارد) (۳۸)، عدم ابتلا به آنژین ناپایدار و آریتمی‌های بطنی کمپلکس، عدم وقوع انفارکتوس میوکارد در یک سال گذشته، نداشتن باتری قلبی، عدم انجام جراحی بای‌پس یا آنژیوپلاستی طی شش ماه گذشته، عدم شرکت در برنامه‌های تمرینی دیگر در شش ماه قبل از شروع مطالعه، نبود اختلالات اسکلتی عضلانی که مانع راه رفتن طبیعی شوند، نبود اختلالات شناختی، نداشتن سابقه بیماری ریوی، استعمال دخانیات، آنژین صدری، سکت قلبی و یا جراحی قلب (کمتر از شش ماه)، بیماری‌های ارتوپدی یا نورولوژی، درمان با استروئید و یا شیمی‌درمانی بودند (۳۹). معیارهای خروج از

⁷ New York Heart Association

مطالعه شامل عدم تمایل شخصی برای همکاری، شرکت در برنامه‌های تمرینی دیگر و ایجاد وقفه در روال درمان حین انجام کار بودند.

به همه افراد شرکت‌کننده در مطالعه، روش انجام کار و کلیه اندازه‌گیری‌ها توضیح داده شده و ایشان فرم رضایت آگاهانه و اطلاعات جمعیت شناختی شامل (سن، جنس، قد، وزن، کسر تخلیه، طبقه‌بندی بیماری) را تکمیل کردند. متغیرهای مورد ارزیابی شامل کیفیت زندگی، فشارخون و عملکرد فیزیکی بیماران بود. جهت سنجش کیفیت زندگی از پرسشنامه کیفیت زندگی مینه‌سوتا⁸ (MLWHF) استفاده شد. این پرسشنامه یکی از رایج‌ترین روش‌های مورد استفاده در سنجش پیامد کیفیت زندگی می‌باشد و به‌طور گسترده در CHF مورد استفاده قرار گرفته است (۳۸). این مقیاس شامل ۲۱ سؤال است که محدودیت‌های جسمی، روانی و اجتماعی اقتصادی ناشی از علائم HF در یک ماه گذشته را می‌سنجد. هرچه نمرات حاصل از این ابزار بالاتر باشد، بیمار کیفیت زندگی ضعیف‌تری خواهد داشت. اسکندری و همکاران (سال ۱۳۹۴)، به بررسی روایی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه کیفیت زندگی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی (مینه سوتا) بر روی ۱۰۰ بیمار مبتلا به نارسایی قلبی در ایران پرداختند. آن‌ها پس از کسب مجوز از طراح اصلی ابزار، ترجمه را بر اساس پروتکل موسسه مپی^۹ انجام دادند. جهت تعیین روایی سازه از مقایسه گروه‌های شناخته‌شده (طبقه‌بندی NYHA) و برای تعیین روایی ملاکی، از پرسشنامه SF-36 استفاده کردند. جهت تعیین پایایی ابزار از روش آزمون باز آزمون با تحلیل همسانی درونی استفاده کردند. آن‌ها ضریب آلفای کرونباخ را ۰/۹۵ و ضریب پایایی آزمون مجدد (ICC) را در دو بار اجرا و به فاصله دو هفته، در تمام ابعاد مورد بررسی بیش از ۰/۹۰ گزارش کردند و عنوان داشتند که نسخه فارسی این پرسشنامه ابزاری پایا و رواست که می‌تواند جهت اندازه‌گیری در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی در بخش‌های پژوهشی و درمانی مورد استفاده قرار گیرد (۴۰).

⁸ Minnesota Living with Heart Failure

⁹ Mapi

برای اندازه‌گیری فشارخون، ابتدا آزمودنی به مدت ۱۵ دقیقه جهت پایدار شدن علائم حیاتی به پشت خوابید. سپس فشارخون سه بار به فاصله ۵ دقیقه از دست راست توسط دستگاه هولترمانیتورینگ فشارخون (مدل AMP-700، شرکت اوسینا، تهران-ایران) گرفته شد و میانگین آن‌ها به‌عنوان فشارخون پایه آزمودنی ثبت گردید. برای ارزیابی ظرفیت عملکردی آزمودنی‌ها، آزمون راه رفتن ۶ دقیقه‌ای از آن‌ها گرفته شد. برای این آزمون، از فرد خواسته شد از لباس و کفش راحت استفاده کند و ۶ دقیقه در یک راهرو به طول ۱۰۰ فوت (۳۰/۴۸ متر) روی یک سطح مسطح و سخت راه برود (۴۱، ۴۲). در ابتدا آزمودنی به مدت ۱۰ دقیقه نشسته و پس از آموزش نحوی گزارش مقیاس درک فشار بزرگ یا RPE^{10} بیست مقیاسی به ایشان (۴۳)، ضربان قلب و فشارخون و اشباع اکسیژن خون شریانی آزمودنی در حالت نشسته اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس از وی خواسته شد تا در یک راهروی ۳۰ متری بدون مانع که ابتدا و انتهای آن با مخروط چرخشی مشخص شده بود با حداکثر سرعت خود راه برود و در صورت خستگی یا بروز علائم استراحت کند. پس از ۶ دقیقه، به وی دستور توقف داده شد. در پایان آزمون، مسافت طی شده، ضربان قلب، مقیاس بزرگ، فشارخون و اشباع اکسیژن خون شریانی اندازه‌گیری شد (۲۷).

مداخله

برنامه مداخله به مدت چهار هفته شامل ۱۰ جلسه (۳ جلسه در هفته) با نظارت و حضور محقق و چهار جلسه در هفته به‌صورت تماس تصویری در سال ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بود. در هر جلسه قبل از شروع تمرین، فشارخون، ضربان قلب استراحت آزمودنی و مقیاس بزرگ اندازه‌گیری شده و در صورت عدم وجود مشکل با توجه معیارهای خروج برنامه تمرین درمانی انجام شد. ضربان قلب، فشارخون و علائم قبل و بعد از تمرین، پایش شدند. بر اساس راهنمای بالینی توانبخشی قلبی انجمن قلب آمریکا، کاهش (زیر ۹۰ میلی‌متر جیوه) یا افزایش شدید (بالای ۱۶۰ میلی‌متر جیوه) فشارخون، آغاز آنژین و احساس خستگی شدید، تمرین پایان می‌یابد (۴۴، ۴۵).

¹⁰ Rate of Perceived Exertion

گروه تمرینات روتین تنفسی

تمرین روتین تنفسی شامل تنفس دیافراگمی و اسپرومتری انگیزشی بود. در هفته اول به مدت ۲۰ دقیقه انجام شد و با افزایش ۳/۵ دقیقه در ابتدای هفته‌های دوم، سوم و چهارم همراه بود که در نهایت در هفته چهارم به مدت ۳۰ دقیقه این تمرینات انجام شد (۲۹-۳۴). جهت انجام تمرین تنفس دیافراگمی، بیمار به پشت صندلی تکیه داد و بر روی صندلی آرام نشست. از او خواسته شد دم را به صورتی انجام دهد که تنها قسمت پایین شکم و حاشیه دنده‌ها متسع شود و دقت کند که ناحیه شانه بدون حرکت باقی بماند سپس بازدم را به صورت آهسته و ملایم انجام دهد. در این تمرین دم به صورت آهسته و عمیق از راه بینی و بازدم از راه دهان انجام شد. بین هر تمرین تنفس دیافراگمی ۳۰ تا ۶۰ ثانیه استراحت در نظر گرفته شد (۳۱، ۳۴). برای انجام تمرین اسپرومتری انگیزشی، از بیمار خواسته شد که به پشت صندلی تکیه داده و بر روی صندلی آرام بنشیند. سپس بیمار اسپرومتری انگیزشی را در دست خود نگه داشت و پس از یک بازدم معمولی، قطعه دهانی اسپرومتری را در دهان خود قرارداد و به صورت آهسته و عمیق عمل دم را تا حداکثر جایی که ممکن است انجام داد (۳۳، ۳۴). بیمار این عمل را در ابتدای هر هفته، سه مرتبه انجام داد و میانگین آن به عنوان حداکثر ظرفیت دمی ثبت شد. سپس از بیمار خواسته شد تمرین اسپرومتری انگیزشی را با ۶۰ درصد حجم مبنای به دست آمده انجام دهد. این تمرین دو بار در روز و هر بار ۱۰ مرتبه و بین هر تمرین نیز ۳۰ تا ۶۰ ثانیه استراحت انجام شد. در ابتدای هر هفته تعداد ۲ تمرین به تمرینات افزوده شد به صورتی که در انتهای هفته چهارم این تمرین ۱۶ مرتبه انجام شد (۳۳، ۳۴).

گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی

جهت بازخورد به بیمار و ثبت سیگنال تنفسی از دستگاه رسیرومتر بیوفیدبک^{۱۱} که بدین منظور طراحی شده است، استفاده شد. در ابتدای هر هفته‌ای که بیمار با حضور محقق تمرینات را انجام داده است، نرخ تنفس پایه محاسبه شده است. جهت محاسبه نرخ تنفس پایه، پس از ۱۵ دقیقه نشستن بیمار و ثبت فشارخون و ضربان قلب، میانگین تعداد تنفس بیمار طی ۵ دقیقه توسط دستگاه رسیرومتر بیوفیدبک به عنوان نرخ تنفس پایه در هفته

¹¹ Respirometer Biofeedback

مذکور ثبت گردید. از این نرخ، به عنوان مبنای تمرین در آن هفته و کاهش تدریجی نرخ تنفس استفاده شد. مدت زمان تمرین در هفته اول به مدت ۲۰ دقیقه و با افزایش ۳/۵ دقیقه در ابتدای هفته‌های دوم، سوم و چهارم بوده است به طوری که در هفته چهارم به مدت ۳۰ دقیقه این تمرینات بارانمایی دستگاه رسیرومتر بیوفیدبک و با رعایت اصل اضافه بار^{۱۲} و کاهش کلی ۵۰ درصد نرخ تنفس انجام شده است. کاهش نرخ تنفس در چهار مرحله ۱۲/۵ درصدی نسبت به نرخ تنفس پایه‌ای که در ابتدای هر هفته اندازه‌گیری شده بود، اعمال گردید.

یافته‌ها

در این پژوهش ۳۶ بیمار به طور تصادفی و به روش پاکت سربسته در سه گروه، شامل یک گروه کنترل، ۱۲ نفر با میانگین سنی ۶۴/۵۸±۳/۴۶ و ۲۴ نفر در دو گروه مداخله، ۱۲ نفر با میانگین سنی ۶۳/۶۷±۳/۹۱ در گروه تمرین روتین تنفسی و ۱۲ نفر با میانگین سنی ۶۲/۵۸±۲/۵۷ در گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی، وارد مطالعه شدند. تحلیل داده‌ها با نرم افزار SPSS²³ انجام شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌های به دست آمده از آزمون شاپیروویلک^{۱۳}، استفاده شد. با توجه به نتایج آزمون شاپیروویلک، در مورد داده‌های با توزیع نرمال، برای مقایسه میانگین داده‌ها قبل و بعد از مداخله در هر یک از گروه‌ها از آزمون تی زوجی^{۱۴} و برای داده‌های با توزیع غیر نرمال از آزمون‌های نا پارامتریک معادل آن، آزمون ویلکاکسون^{۱۵} استفاده شد. جهت مقایسه اختلاف میانگین داده‌ها^{۱۶} بین سه گروه از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه^{۱۷} و آزمون تعقیبی بونفرونی^{۱۸} استفاده شد. هیچ‌یک از بیماران در طول مطالعه دچار عارضه یا مشکل نشدند. اطلاعات جمعیت شناختی افراد شرکت کننده در مطالعه در جدول ۱- ارائه شده است.

¹² Over load

¹³ Shapiro Wilk

¹⁴ Paired Samples T-Test

¹⁵ Wilcoxon Signed Ranks Test

¹⁶ Analyze Difference

¹⁷ One-Way Anova

¹⁸ Bonferroni Post Hoc Tests

جدول ۱- اطلاعات جمعیت شناختی افراد شرکت کننده

متغیرها	گروه کنترل (n=۱۲) انحراف معیار ± میانگین	گروه تمرینات روتین تنفسی (n=۱۲) انحراف معیار ± میانگین	گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی (n=۱۲) انحراف معیار ± میانگین
سن (سال)	۶۴/۳±۵۸/۴۶	۶۳/۳±۶۷/۹۱	۶۲/۲±۵۸/۵۷
شاخص توده بدنی (Kg/m ²)	۲۵/۴±۳۹/۳۴	۲۶/۳±۰۴/۳۸	۲۶/۴±۲۲/۸۰
کسر تخلیه (/.)	۳۱/۷±۲۵/۴۲	۳۱/۶±۹۲/۵۰	۳۲/۶±۵۰/۵۷
جنسیت (/.)	مرد	۸۳/۳	۸۳/۳
	زن	۱۶/۷	۱۶/۷
NYHA ¹⁹ class (%)	II	۷۵/۰	۷۵/۰
	III	۲۵/۰	۲۵/۰

¹⁹ New York Heart Association Classification System

جدول ۲- مقایسه گروه‌ها قبل از مداخله

متغیرها	گروه کنترل (n=۱۲)	گروه تمرینات روتین تنفسی (n=۱۲)	گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی (n=۱۲)
	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین
ضربان قلب قبل آزمون 6MWT ^{۲۱} (بار در دقیقه)	۷۴/۷±۳۳/۲۸	۶۸/۷±۴۲/۶۸	۷۱/۱۲±۹۲/۷۸
ضربان قلب بعد آزمون 6MWT (بار در دقیقه)	۷۶/۹±۳۳/۹۴	۷۳/۱۰±۰/۷۴	۷۴/۱۶±۰/۱۷
فشارخون سیستول قبل آزمون 6MWT (میلی‌متر جیوه)	۱۲۰/۱۰±۵۸/۳۴	۱۱۷/۹±۷۵/۴۷	۱۱۶/۸±۸۳/۲۶
فشارخون دیاستول قبل آزمون 6MWT (میلی‌متر جیوه)	۷۱/۳±۱۷/۴۳	۶۸/۴±۸۳/۵۲	۷۱/۶±۵۸/۲۵
فشارخون سیستول بعد آزمون 6MWT (میلی‌متر جیوه)	۱۲۲/۱۰±۷۵/۲۲	۱۲۵/۱۲±۵۰/۱۹	۱۱۷/۳±۵۸/۹۸
فشارخون دیاستول بعد آزمون 6MWT (میلی‌متر جیوه)	۷۷/۶±۰/۴۹	۷۴/۸±۳۳/۴۶	۷۴/۷±۱۷/۸۲
اشباع اکسیژن محیطی خون قبل آزمون 6MWT (درصد)	۹۷/۰±۸۳/۸۳	۹۷/۰±۴۲/۵۱	۹۷/۰±۴۲/۹۰
اشباع اکسیژن محیطی خون بعد آزمون 6MWT (درصد)	۹۸/۰±۱۷/۷۱	۹۸/۰±۱۷/۷۱	۹۸/۱±۷۵/۱۳
میانگین فشارخون شریانی قبل از 6MWT (میلی‌متر جیوه)	۸۶/۶±۱۶/۷۱	۸۳/۶±۶۵/۶۷	۸۳/۷±۶۰/۳۲
میانگین فشارخون شریانی بعد از 6MWT (میلی‌متر جیوه)	۹۱/۹±۴۶/۹۲	۸۹/۸±۲۶/۹۶	۸۶/۶±۳۸/۷۱
کیفیت زندگی (نمره پرسشنامه مینه‌سوتا)	۴۵/۲۰±۶۷/۵۲	۴۴/۲۳±۶۷/۲۸	۳۶/۱۶±۷۵/۱۴
آزمون عملکردی (متر)	۲۹۳/۸۸±۰۵/۳۴	۲۹۵/۹۶±۵۵/۹۹	۳۴۶/۵۱±۳۱/۷۷
فشارخون سیستول (میلی‌متر جیوه)	۱۱۷/۱۴±۵۱/۶۹	۱۱۳/۱۱±۵۰/۳۸	۱۰۹/۸±۳۱/۰۱
فشارخون دیاستول (میلی‌متر جیوه)	۶۹/۷±۷۳/۴۵	۶۷/۶±۵۴/۰۲	۶۹/۸±۱۰/۶۰
ماکزیمم فشارخون سیستول (میلی‌متر جیوه)	۱۲۲/۱۵±۰/۳۶	۱۱۹/۱۱±۱۶/۲۰	۱۱۵/۹±۷۵/۶۴
مینیمم فشارخون سیستول (میلی‌متر جیوه)	۱۱۲/۱۲±۵۸/۹۵	۱۰۸/۱۱±۲۵/۸۹	۱۰۵/۷±۱۶/۶۲
ماکزیمم فشارخون دیاستول (میلی‌متر جیوه)	۷۳/۶±۵۰/۸۸	۷۱/۷±۳۳/۸۵	۷۰/۹±۱۶/۵۱
مینیمم فشارخون دیاستول (میلی‌متر جیوه)	۶۵/۴±۹۱/۹۲	۶۴/۶±۰/۲۵	۶۳/۸±۳۳/۷۹

نتایج جدول ۲- نشان داد متغیرهای مورد ارزیابی این مطالعه در سه گروه قبل از انجام مداخله یا یکدیگر تفاوت معنادار آماری ندارند ($p > 0.05$).

نتایج جدول ۳- که به بررسی مقایسه وضعیت همودینامیک^{۲۲} بیماران قبل و بعد از مداخله در هر یک از گروه‌ها و همچنین مقایسه اختلاف تغییرات بین سه گروه پرداخته است، نشان داد تنها در گروه تمرین تنفسی تدریجی آهسته، درصد اشباع اکسیژن محیطی خون (SPO_2) قبل انجام آزمون عملکردی شش دقیقه راه رفتن ($p = 0.047$) از لحاظ آماری معنادار به دست آمد و در مابقی متغیرهای همودینامیک مورد ارزیابی در سه گروه و همچنین

²⁰ Analyzed: One-Way Anova

²¹ 6 Minutes Walking Test

²² Hemodynamic

مقایسه اختلاف تغییرات بین سه گروه تفاوت معنادار آماری مشاهده نشد ($p > 0.05$). همچنین بین جنسیت با وضعیت هموداینامیک و طبقه‌بندی NYHA با وضعیت هموداینامیک، قبل و بعد از مداخله و همچنین مقایسه اختلاف تغییرات بین سه گروه تفاوت معنادار آماری نیز مشاهده نشد ($p > 0.05$).

جدول ۳- بررسی وضعیت هموداینامیک بیماران در هر گروه و مقایسه اختلاف تغییرات بین گروه‌ها

اختلاف بین گروه‌ها	گروه کنترل (n=12)		گروه تمرینات روتین تنفسی (n=12)		گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی (n=12)		
	انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین		
P. value ²⁴	P. value	(قبل) و بعد از مداخله	P. value	(قبل) و بعد از مداخله	P. value ²³	(قبل) و بعد از مداخله	
0/15	0/56	(71/12 ± 92/78) 72/13 ± 33/58	0/87	(68/7 ± 42/68) 68/10 ± 42/04	0/06	(74/7 ± 33/28) 70/9 ± 17/19	ضربان قلب قبل آزمون 6MWT (بار در دقیقه)
0/31	0/71	(74/16 ± 00/17) 75/15 ± 00/41	0/47	(73/10 ± 00/74) 74/10 ± 58/99	0/23	(76/9 ± 33/94) 72/13 ± 83/34	ضربان قلب بعد آزمون 6MWT (بار در دقیقه)
0/73	0/100	(116/8 ± 83/26) 112/7 ± 50/69	0/57	(117/9 ± 75/47) 116/9 ± 08/83	0/24	(120/10 ± 58/34) 118/7 ± 08/83	فشارخون سیستول قبل آزمون 6MWT (میلی متر جیوه)
0/86	0/68	(71/6 ± 58/25) 70/7 ± 92/89	1/00	(68/4 ± 83/52) 68/2 ± 92/81	0/39	(71/3 ± 17/43) 70/4 ± 33/00	فشارخون دیاستول قبل آزمون 6MWT (میلی متر جیوه)
0/69	0/41	(117/3 ± 58/98) 120/12 ± 92/72	0/98	(125/12 ± 50/19) 125/13 ± 42/85	0/18	(122/10 ± 75/22) 127/8 ± 00/93	فشارخون سیستول بعد آزمون 6MWT (میلی متر جیوه)
0/51	0/72	(74/7 ± 17/82) 75/7 ± 17/88	0/62	(74/8 ± 33/46) 73/6 ± 17/57	0/18	(77/6 ± 00/49) 74/7 ± 00/85	فشارخون دیاستول بعد آزمون 6MWT (میلی متر جیوه)
0/065	0/047 [⊙]	(97/0 ± 42/90) 98/0 ± 17/71	0/18	(97/0 ± 42/51) 97/0 ± 67/65	0/65	(97/0 ± 83/83) 97/0 ± 75/62	اشباع اکسیژن محیطی خون قبل آزمون 6MWT (درصد)
0/27	0/23	(98/1 ± 75/13) 98/0 ± 17/57	0/48	(98/0 ± 17/71) 98/0 ± 00/95	0/56	(98/0 ± 17/71) 98/0 ± 25/62	اشباع اکسیژن محیطی خون بعد آزمون 6MWT (درصد)
0/86	0/63	(83/7 ± 60/32) 82/7 ± 37/87	0/58	(83/6 ± 65/67) 82/5 ± 86/11	0/36	(86/6 ± 16/71) 83/5 ± 75/02	میانگین فشارخون شریانی قبل از 6MWT (میلی متر جیوه)
0/48	0/80	(86/6 ± 38/71) 87/7 ± 01/65	0/81	(89/8 ± 26/96) 88/7 ± 61/40	0/09	(91/9 ± 46/92) 88/6 ± 10/69	میانگین فشارخون شریانی بعد از 6MWT (میلی متر جیوه)

²³ Analyzed: Paired-samples T-Test

²⁴ Analyzed: One-Way Anova

جدول ۴- بررسی تأثیر مداخله بر روی کیفیت زندگی، آزمون عملکردی و فشارخون بیماران در هر گروه و مقایسه اختلاف

تغییرات بین گروه‌ها

اختلاف بین گروه‌ها	گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی (n=۱۲)		گروه تمرینات روتین تنفسی (n=۱۲)		گروه کنترل (n=۱۲)		متغیرها
	انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین		
P. value ²⁶	P. value	(قبل) و بعد از مداخله	P. value	(قبل) و بعد از مداخله	P. value ²⁵	(قبل) و بعد از مداخله	
۰/۰۲۷*	۰/۰۰۷*	(۳۶/۱۶±۷۵/۱۴) ۳۰/۱۴±۳۳/۳۹	۰/۰۲۰*	(۴۴/۲۳±۶۷/۲۸) ۳۴/۲۳±۴۲/۳۴	۰/۵۵	(۴۵/۲۰±۶۷/۵۲) ۴۷/۱۹±۶۷/۶۶	کیفیت زندگی (نمره پرسشنامه مینه‌سوتا)
۰/۰۳۳*	۰/۰۱۰*	(۳۴۶/۵۱±۳۱/۷۷) ۴۰۰/۳۷±۷۶/۱۰	۰/۰۲۸*	(۲۹۵/۹۶±۵۵/۹۹) ۳۴۰/۹۹±۷۰/۳۲	۰/۴۸	(۲۹۳/۸۸±۰۵/۳۴) ۲۹۹/۹۸±۸۰/۸۹	آزمون عملکردی (متر)
۰/۱۷	۰/۷۸	(۱۰۹/۸±۳۱/۰۱) ۱۰۹/۸±۲۰/۲۷	۰/۵۳	(۱۱۳/۱۱±۵۰/۳۸) ۱۱۲/۷±۲۰/۶۳	۰/۰۷	(۱۱۷/۱۴±۵۱/۶۹) ۱۰۸/۷±۷۵/۴۵	فشارخون سیستول (میلی‌متر جیوه)
۰/۲۳	۰/۵۰	(۶۹/۸±۱۰/۶۰) ۶۷/۸±۸۵/۰۴	۰/۱۶	(۶۷/۶±۵۴/۰۲) ۶۵/۳±۱۵/۸۴	۰/۱۸	(۶۹/۷±۷۳/۴۵) ۶۶/۴±۳۴/۹۷	فشارخون دیاستول (میلی‌متر جیوه)
۰/۷۴	۰/۳۰	(۱۱۵/۹±۷۵/۶۴) ۱۱۵/۹±۵۰/۳۷	۰/۳۲	(۱۱۹/۱۱±۱۶/۲۰) ۱۱۵/۶±۰۸/۹۲	۰/۱۳	(۱۲۲/۱۵±۰۰/۳۶) ۱۱۵/۸±۰۸/۴۶	ماکزیمم فشارخون سیستول (میلی‌متر جیوه)
۰/۱۸	۰/۵۵	(۱۰۵/۷±۱۶/۶۲) ۱۰۴/۶±۵۸/۹۰	۰/۹۲	(۱۰۸/۱۱±۲۵/۸۹) ۱۰۹/۸±۰۸/۰۰	۰/۱۲	(۱۱۲/۱۲±۵۸/۹۵) ۱۰۵/۱۰±۰۰/۹۷	مینیمم فشارخون سیستول (میلی‌متر جیوه)
۰/۳۷	۰/۶۸	(۷۰/۹±۱۶/۵۱) ۷۱/۸±۳۳/۳۰	۰/۱۵	(۷۱/۷±۳۳/۸۵) ۶۷/۴±۴۱/۲۳	۰/۴۵	(۷۳/۶±۵۰/۸۸) ۷۰/۷±۸۳/۲۳	ماکزیمم فشارخون دیاستول (میلی‌متر جیوه)
۰/۵۸	۱/۰۰	(۶۳/۸±۳۳/۷۹) ۶۵/۸±۰۸/۱۷	۰/۵۵	(۶۴/۶±۰۸/۲۵) ۶۳/۴±۰۸/۲۷	۰/۳۲	(۶۵/۴±۹۱/۹۲) ۶۳/۶±۵۸/۸۰	مینیمم فشارخون دیاستول (میلی‌متر جیوه)

نتایج جدول-۴ که به بررسی تأثیر مداخله بر روی کیفیت زندگی، آزمون عملکردی و فشارخون پرداخته است، نشان داد در گروه کنترل بعد از انجام مداخله در هیچ‌یک از متغیرهای مورد ارزیابی تغییر معنادار آماری مشاهده نشد ($p > 0.05$). همچنین مشخص شد که انجام تمرینات روتین تنفسی، باعث کاهش میانگین نمره کیفیت زندگی ($p = 0.02$) و افزایش میانگین نمره عملکرد فیزیکی بیماران ($p = 0.02$) شده است. در مابقی متغیرهای مورد ارزیابی تفاوت معنادار آماری پس از انجام تمرینات روتین تنفسی مشاهده نشد ($p > 0.05$). همچنین مشخص شد که انجام تمرین تنفسی آهسته تدریجی باعث کاهش میانگین نمره کیفیت زندگی ($p = 0.007$) و افزایش میانگین

²⁵ Analyzed: Paired-samples T-Test

²⁶ Analyzed: One-Way Anova

نمره عملکرد فیزیکی بیماران ($p=0/01$) شده است. در مابقی متغیرهای مورد ارزیابی تفاوت معنادار آماری پس از انجام تمرین تنفسی آهسته تدریجی مشاهده نشد ($p>0/05$). تحلیل واریانس یک طرفه بر روی تغییرات اختلاف بین سه گروه نشان داد که تنها در دو متغیر مورد ارزیابی کیفیت زندگی ($p=0/02$) و عملکرد فیزیکی ($p=0/03$) بین سه گروه تفاوت معنادار آماری وجود دارد. آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که انجام تمرینات روتین تنفسی به طور معناداری باعث کاهش میانگین نمره کیفیت زندگی ($p=0/026$) نسبت به گروه کنترل شده است. از سوی دیگر نیز مشخص شد که انجام تمرین تنفسی آهسته تدریجی به طور معناداری باعث افزایش میانگین نمره عملکرد فیزیکی ($p=0/042$) نسبت به گروه کنترل شده است.

نتایج جدول ۵- که به بررسی تأثیر مداخله بر روی کیفیت زندگی، آزمون عملکردی و فشارخون بر اساس طبقه بندی بیماران طبق معیار NYHA پرداخته است، نشان داد در گروه کنترل بعد از انجام مداخله در هیچ یک از متغیرهای مورد ارزیابی تغییر معنادار آماری مشاهده نشد ($p>0/05$). همچنین نشان داد که انجام تمرینات روتین تنفسی باعث کاهش میانگین نمره کیفیت زندگی بیماران کلاس II ($p=0/02$) طبقه بندی NYHA شده است. در مابقی متغیرهای مورد ارزیابی بر اساس طبقه بندی بیماران طبق معیار NYHA تفاوت معنادار آماری پس از انجام تمرینات روتین تنفسی مشاهده نشد ($p>0/05$). از طرف دیگر مشخص شد که انجام تمرین تنفسی آهسته تدریجی باعث کاهش میانگین نمره کیفیت زندگی ($p=0/01$) و افزایش میانگین نمره عملکرد فیزیکی بیماران کلاس II ($p=0/02$) طبقه بندی NYHA شده است. در مابقی متغیرهای مورد ارزیابی تفاوت معنادار آماری بر اساس طبقه بندی بیماران طبق معیار NYHA پس از انجام تمرین تنفسی آهسته تدریجی مشاهده نشد ($p>0/05$). تحلیل واریانس یک طرفه بر روی تغییرات اختلاف بین سه گروه بر اساس طبقه بندی بیماران طبق معیار NYHA نشان داد که تنها در دو متغیر مورد ارزیابی کیفیت زندگی ($p=0/01$) و عملکرد فیزیکی ($p=0/02$) بین سه گروه بر اساس طبقه بندی بیماران طبق معیار NYHA تفاوت معنادار آماری وجود دارد. آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که انجام تمرینات روتین تنفسی به طور معناداری باعث کاهش میانگین نمره کیفیت زندگی ($p=0/015$) نسبت به گروه کنترل در کلاس II طبقه بندی NYHA شده است. از سوی دیگر نیز مشخص شد که

انجام تمرین تنفسی آهسته تدریجی به‌طور معناداری باعث افزایش میانگین نمره عملکرد فیزیکی ($p=0/018$) نسبت به گروه کنترل در کلاس II طبقه‌بندی NYHA شده است.

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

جدول ۵- بررسی مقایسه‌ای طبقه‌بندی NYHA بر روی کیفیت زندگی، آزمون عملکردی و فشارخون بیماران

اختلاف بین گروه‌ها	گروه تمرین تنفسی آهسته تدریجی (n=۱۲)		گروه تمرینات روتین تنفسی (n=۱۲)		گروه کنترل (n=۱۲)		NYHA	متغیر
	انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین			
P. value ²⁸	P. value	(قبل) و بعد از مداخله	P. value	(قبل) و بعد از مداخله	P. value ²⁷	(قبل) و بعد از مداخله		
۰/۰۱ [⊛]	۰/۰۰۷ [⊛]	(۴۱/۱۵±۵۶/۴۹) ۳۴/۱۲±۱۱/۷۹	۰/۰۲ [⊛]	(۳۶/۱۹±۸۹/۱۰) ۲۴/۱۷±۶۷/۷۰	۰/۳۹	(۴۱/۱۹±۲۲/۸۷) ۴۵/۱۹±۰۰/۰۰	II	کیفیت زندگی (نمره)
۰/۹۹	۰/۵۹	(۲۲/۷±۳۳/۶۳) ۱۹/۱۵±۰۰/۱۳	۰/۶۶	(۶۸/۲۰±۰۰/۷۸) ۶۳/۵±۶۷/۷۴	۰/۳۳	(۵۹/۱۹±۰۰/۵۱) ۵۵/۲۳±۶۷/۵۴	III	پرسشنامه مینه‌سوتا)
۰/۰۲ [⊛]	۰/۰۲ [⊛]	(۳۳۰/۵۰±۹۱/۵۹) ۳۹۸/۴۳±۳۵/۱۵	۰/۱۱	(۳۰۶/۱۰۸±۷۳/۱۰) ۳۴۱/۱۰۷±۵۵/۳۸	۰/۹۵	(۲۹۴/۱۰۱±۱۱/۴۲) ۲۹۶/۱۰۹±۲۲/۹۲	II	آزمون عملکردی (متر)
۰/۰۹	۰/۲۶	(۳۹۲/۱۵±۰۰/۲۰) ۴۰۸/۴±۰۰/۰۰	۰/۰۸	(۲۶۲/۵۲±۰۰/۴۲) ۳۳۸/۹۰±۱۳/۱۱	۰/۳۶	(۲۸۹/۴۲±۸۶/۰۰) ۳۱۰/۷۲±۵۳/۲۶	III	
۰/۲۳	۰/۹۰	(۱۱۰/۶±۷۷/۴۲) ۱۱۳/۸±۲۸/۵۱	۰/۵۱	(۱۱۵/۱۱±۲۰/۵۲) ۱۱۳/۷±۶۰/۸۳	۰/۱۳	(۱۱۹/۱۵±۰۰/۴۷) ۱۰۹/۷±۳۵/۳۵	II	فشارخون سیستول (میلی متر جیوه)
۰/۷۷	۰/۷۵	(۱۰۴/۱۲±۹۳/۲۳) ۱۰۲/۲±۹۶/۸۹	۰/۹۴	(۱۰۸/۱۱±۴۳/۴۱) ۱۰۸/۶±۰۲/۳۵	۰/۴۳	(۱۱۲/۱۲±۹۳/۵۳) ۱۰۶/۹±۹۳/۱۰	III	
۰/۱۹	۰/۵۹	(۶۷/۶±۴۶/۳۰) ۶۹/۸±۰۶/۶۲	۰/۳۰	(۶۷/۶±۳۵/۴۷) ۶۵/۳±۱۳/۵۲	۰/۱۰	(۷۱/۷±۹۰/۳۶) ۶۶/۵±۵۵/۴۳	II	فشارخون دیاستول (میلی متر جیوه)
۰/۶۲	۱/۰۰	(۶۲/۱۴±۰۳/۶۷) ۶۴/۵±۲۰/۶۴	۰/۲۸	(۶۸/۵±۱۰/۵۹) ۶۵/۵±۳۳/۶۰	۰/۲۸	(۶۳/۱±۲۳/۹۶) ۶۵/۴±۷۰/۱۱	III	
۰/۷۳	۰/۵۱	(۱۱۷/۸±۴۴/۷۱) ۱۱۴/۹±۷۷/۷۱	۰/۳۱	(۱۲۱/۱۱±۳۳/۰۰) ۱۱۵/۷±۸۸/۶۷	۰/۱۶	(۱۲۳/۱۶±۴۴/۰۴) ۱۱۵/۸±۸۸/۰۶	II	ماکزیمم فشارخون سیستول (میلی متر جیوه)
۰/۸۱	۰/۴۳	(۱۱۰/۱۲±۶۶/۵۰) ۱۰۵/۳±۶۶/۵۱	۱/۰۰	(۱۱۲/۱۱±۶۶/۰۶) ۱۱۲/۴±۶۶/۰۴	۰/۵۷	(۱۱۷/۱۵±۶۶/۱۷) ۱۱۲/۱۱±۶۶/۰۶	III	
۰/۲۳	۰/۷۶	(۱۰۶/۵±۲۲/۹۷) ۱۰۶/۶±۳۳/۹۴	۱/۰۰	(۱۰۹/۱۲±۵۵/۴۳) ۱۱۰/۸±۶۶/۱۳	۰/۱۹	(۱۱۴/۱۳±۲۲/۴۷) ۱۰۵/۱۱±۵۵/۸۵	II	مینیمم فشارخون سیستول (میلی متر جیوه)
۰/۸۱	۰/۶۵	(۱۰۲/۱۲±۰۰/۵۲) ۹۹/۳±۳۳/۷۸	۱/۰۰	(۱۰۴/۱۱±۳۳/۳۷) ۱۰۴/۶±۳۳/۵۰	۰/۴۱	(۱۰۷/۱۲±۶۶/۲۳) ۱۰۳/۹±۳۳/۷۱	III	
۰/۴۰	۰/۶۲	(۷۱/۸±۳۳/۷۰) ۷۳/۸±۰۰/۴۴	۰/۲۳	(۷۱/۸±۷۷/۶۴) ۶۷/۴±۶۶/۳۵	۰/۳۱	(۷۵/۶±۳۳/۸۵) ۷۱/۷±۴۴/۹۵	II	ماکزیمم فشارخون دیاستول (میلی متر جیوه)
۰/۶۹	۱/۰۰	(۶۶/۱۳±۶۶/۰۵) ۶۶/۶±۳۳/۶۵	۰/۲۸	(۷۰/۶±۰۰/۰۸) ۶۶/۴±۶۶/۶۱	۰/۴۱	(۶۸/۳±۰۰/۴۶) ۶۹/۵±۰۰/۲۹	III	
۰/۶۳	۰/۶۴	(۶۴/۵±۷۷/۴۷) ۶۶/۸±۱۱/۹۶	۰/۷۶	(۶۳/۶±۵۵/۷۱) ۶۲/۳±۸۸/۸۵	۰/۲۵	(۶۷/۴±۴۴/۵۰) ۶۴/۷±۷۷/۸۲	II	مینیمم فشارخون دیاستول (میلی متر جیوه)
۰/۷۳	۰/۷۲	(۵۹/۱۶±۰۰/۳۷) ۶۲/۵±۰۰/۱۹	۰/۴۲	(۶۵/۵±۶۶/۵۰) ۶۳/۶±۶۶/۳۵	۰/۳۰	(۶۱/۳±۳۳/۲۱) ۶۳/۳±۰۰/۰۰	III	

²⁷ Analyzed: Paired-samples T-Test

²⁸ Analyzed: One-Way Anova

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر تمرینات روتین تنفسی و تنفس آهسته تدریجی هدایت شده توسط دستگاه بر کیفیت زندگی و عملکرد فیزیکی و فشارخون بیماران سالمند مبتلا به نارسایی مزمن قلبی بود. در مدت انجام این مطالعه، هیچ گونه موردی از بستری در بیمارستان، مرگ یا عارضه برای شرکت کنندگان در این طرح مشاهده نشد. از ویژگی های رایج بیماران مبتلا به نارسایی مزمن قلبی، ضعف عضلات تنفسی و افزایش فشاری است که به علت تهویه بیش از حد^{۲۹} طولانی مدت بر روی این عضلات به صورت مزمن وارد می شود (۴۶). به عبارت دیگر تهویه بیش از حد طولانی مدت می تواند منجر به هایپرتروفی عضلات تنفسی و کمک تنفسی شود. از نظر بالینی، ضعف عضلات تنفسی در این بیماران با تنگی نفس، کاهش تحمل تمرین و کاهش وضعیت عملکردی مرتبط است (۴۷). (۴۸). تمرینات تنفسی به عنوان بخشی از برنامه توانبخشی قلبی-ریوی باهدف بهبود و کنترل علائم این بیماری می باشد. یافتن بهترین روش، همواره موضوع مطالعات مختلف بود و در این راستا، فیزیوتراپیست ها نیز با استفاده از آموزش و تمرینات عضلات تنفسی سعی در افزایش عملکرد ریه دارند (۸، ۲۵).

شواهد نشان می دهد که تمرین تنفسی آهسته، اثرات مفیدی را از طریق سازوکار سیستم کنترل رفلکسی عروق قلبی، از جمله افزایش تغییرپذیری ضربان قلب و حساسیت به رفلکس بارورسپتور^{۳۰} ایجاد می کند (۴۹). مطالعات متعددی نیز به طور قابل توجهی کاهش فشارخون را طی تنفس آهسته کنترل شده گزارش کرده اند (۵۰، ۵۱). در مطالعه حاضر تفاوت معناداری پس از مداخله در میزان کاهش فشارخون مشاهده نشد که از این بابت هم راستا با مطالعه اکمن و همکاران در سال ۲۰۱۱ (۵۲) و دروزد و همکاران در سال ۲۰۱۶ می باشد (۵۳) و با مطالعات برناردی و همکاران در سال ۲۰۰۲ (۵۴)، پاراتی و همکاران در سال ۲۰۰۸ (۵۵)، زاروس و همکاران در سال ۲۰۰۹ (۵۶)، لاجوسکا و همکاران در سال ۲۰۱۹ (۳۷) و چان و همکاران در سال ۲۰۲۳ اختلاف دارد (۵۷). علت اختلاف را می توان به تفاوت نرخ تنفس در مطالعه برناردی و همکاران، زمان اندازه گیری فشارخون در مطالعه پاراتی و

²⁹ Hyperventilation

³⁰ Baroreceptor reflex

همکاران که بلافاصله بعد از انجام تمرین مبنا قرار گرفته است، سن و نوع تمرین تنفسی در مطالعه چان و همکاران و مدت زمان انجام تمرینات در مطالعات زاروس و همکاران و لاچوسکا و همکاران نسبت داد که مؤکد استمرار انجام این تمرینات در این بیماران است. همچنین مهتانی و همکاران در سال ۲۰۱۲ در یک مطالعه متاآنالیز نشان دادند که برآورد اثر کلی در متاآنالیز، اثر کاهش فشارخون مفیدی را نشان می‌دهد (کاهش فشار ۳.۷ میلی‌متر جیوه در فشارخون سیستولیک) اما نگارندگان متاآنالیز بیان کردند که نتایج برآورده‌ای کلی اثر به دلیل ایرادات روش‌شناسی در بیشتر مطالعات، باید با احتیاط تفسیر شوند زیرا این اثرات سودمند پس از حذف مطالعات با ریسک زیاد بایاس یا مطالعاتی که توسط سازنده دستگاه حمایت یا درگیر شده‌اند مشاهده نشد (۵۸).

هرچه نمرات حاصل از پرسشنامه کیفیت زندگی مینه‌سوتا بالاتر باشد، بیمار کیفیت زندگی ضعیف‌تری خواهد داشت. تمرینات تنفسی در این مطالعه منجر به کاهش میانگین نمره پرسشنامه مینه‌سوتا شده است که نشان‌دهنده بهبود کیفیت زندگی در این افراد است که همسو با مطالعات پاراتی و همکاران در سال ۲۰۰۸ (۵۵)، وینکلمن و همکاران در سال ۲۰۰۹ (۳۹)، آداموپولوس و همکاران در سال ۲۰۱۴ (۵۹)، وانگ و یه در سال ۲۰۱۹ (۶۰)، لاچوسکا و همکاران در سال ۲۰۱۹ (۳۷) و آزموجا و همکاران در سال ۲۰۲۰ می‌باشد (۶۱) و با مطالعه دروزدز و همکاران در سال ۲۰۱۶ (۵۳) در تضاد است. احتمالاً دلیل این تفاوت در نرخ ثابت ۶ تنفس در دقیقه که بسیار پایین بوده و نیز تفاوت در دامنه سنی بیماران شرکت‌کننده نسبت به این مطالعه بوده است.

آزمون عملکردی شش دقیقه راه رفتن یک پیش‌بینی کننده مهم و مستقل در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی است و افزایش مسافت طی شده طی این آزمون با افزایش مرگ‌ومیر رابطه عکس دارد (۵۵، ۶۲). همان‌طور که در این مطالعه مشخص شد، تمرینات تنفسی باعث بهبود عملکرد این بیماران و افزایش میزان مسافت طی شده در آزمون شش دقیقه راه رفتن شده است که همسو با مطالعات وینکلمن و همکاران در سال ۲۰۰۹ (۳۹)، اسمارت و همکاران در سال ۲۰۱۳ (۶۳)، کاویکا یاسچ و همکاران در سال ۲۰۱۷ (۶۴)، تنگ و همکاران در سال ۲۰۱۸ (۶۵)، وانگ و یه در سال ۲۰۱۹ (۶۰)، لاچوسکا و همکاران در سال ۲۰۱۹ (۳۷) و آزموجا و همکاران در سال

۲۰۲۰ می باشد (۶۱). افزایش مسافت راه رفتن، نمایانگر تأیید تأثیر مثبت این تمرینات بر ظرفیت‌های عملکردی این بیماران است که اکثراً در زندگی روزمره با چالش روبرو هستند.

در این مطالعه تمرین تنفسی آهسته تدریجی به‌طور معناداری باعث افزایش میزان درصد اشباع اکسیژن محیطی خون شده است که هم‌راستا با نتایج مطالعات برناردی و همکاران در سال ۱۹۹۸ (۶۶)، برناردی و همکاران در سال ۲۰۰۲ (۵۴)، بیلو و همکاران سال ۲۰۱۲ (۶۷)، کاویکا جاسچ و همکاران در سال ۲۰۱۷ (۶۴)، تنگ و همکاران در سال ۲۰۱۸ (۶۵) و در تضاد با نتیجه مطالعه مورنو و همکاران در سال ۲۰۱۷ بوده است (۶۸). به نظر می‌رسد علت اختلاف در نتایج با این مطالعه را می‌توان به نوع برنامه تمرین تنفسی بیماران مرتبط دانست. بیماران در تحقیق حاضر با توجه به دریافت داروهای روتین، مشکل افت اشباع اکسیژن شریانی را نداشته و تمرینات روتین تنفسی در عملکرد این افراد، تأثیر مثبتی داشته است.

نتیجه‌گیری

همان‌طور که نتایج این مطالعه نشان داد، انجام چهار هفته تمرین روتین تنفسی و تمرین تنفسی تدریجی آهسته هدایت‌شده توسط دستگاه تأثیر معنی‌داری بر روی کیفیت زندگی و عملکرد فیزیکی سالمندان مبتلا به نارسایی قلبی داشته است. لذا به نظر می‌رسد با انجام تمرینات تنفسی، تحمل فعالیت‌های فیزیکی برای این بیماران آسان‌تر شده و باعث بهبود کیفیت زندگی و عملکرد فیزیکی این بیماران، می‌گردد. با توجه به کم‌هزینه بودن و سادگی این تمرینات، پیشنهاد می‌شود در برنامه‌های توانبخشی بیماران در فاز پس از ترخیص از بیمارستان گنجانده شود. از نکات قوت این مطالعه می‌توان به معیار ورود از جمله سن ورود به مطالعه و مدت‌زمان ابتلا به بیماری (گذشت ۳-۵ سال از بیماری) نسبت به سایر مطالعات انجام‌شده بر روی بیماران نارسایی مزمن قلبی اشاره کرد. با توجه به پاندمی کرونا و عدم امکان حضور در مراکز درمانی برای بیماران نارسایی مزمن قلبی گرید ۲ و ۳ به منزل این افراد مراجعه می‌شد و انجام ۴ هفته مداخله تحت نظارت فیزیوتراپیست و در منزل بیمار انجام گرفت همچنین در این مطالعه به بررسی اثر تمرینات روتین تنفسی و تمرین تنفسی تدریجی آهسته هدایت‌شده توسط دستگاه به‌طور

خالص و بدون مشارکت سایر تمرینات هوازی می باشد که در توانبخشی قلبی-تنفسی مورد استفاده قرار می گیرد پرداخته شده است.

محدودیت‌ها و پیشنهادات

از کاستی‌های مطالعه می توان به عدم تمایل بیماران نارسایی قلبی به خروج از منزل و شرکت در طرح‌های تحقیقاتی جهت ارزیابی‌ها به دلیل هم‌زمانی انجام مطالعه با دوره پاندمی و پیک کرونا ویروس و همچنین مشارکت کمتر بانوان در این مطالعه اشاره نمود. پیشنهاد می گردد مطالعات آینده ضمن رفع کاستی‌های این مطالعه، به بررسی استمرار این تمرینات بپردازند. همان‌طور که بیان شد برخی از متغیرها در سایر مطالعات مشابه با زمان مداخله بیشتر به‌عنوان نمونه سه و شش ماه تمرین، تغییر در جهت بهبود برخی از متغیرهای فشارخون را ذکر کردند.

تشکر و قدردانی:

مقاله برگرفته شده از پایان‌نامه دکتری تخصصی می باشد. این پروژه تحقیقاتی از دانشگاه تربیت مدرس کمک مالی دریافت کرده است. از مسئولین محترم دانشگاه تربیت مدرس تهران بابت کمک مالی و نیز از تمامی افراد شرکت کننده در این طرح تشکر و قدردانی می گردد. همچنین از خانم فیزیوتراپیست الهام آزرمی، خانم فیزیوتراپیست افروز اعتدالی، آقایان دکتر مهدی علیزاده بیرجندی، دکتر محمد سوختانلو، دکتر سعید اخلاقی، دکتر فرهاد آزادی، دکتر مجید شهبازی، دکتر نیما داوری و آقای همت جمشیدی تشکر و قدردانی می گردد.

۱. Olshansky SJ, Carnes BA, Cassel CK. The aging of the human species. *Scientific American*. 1993;268(4):46-52.
۲. Mosallanezhad Z, Salavati M, Hellström K, Reza Sotoudeh G, Nilsson Wikmar L, Frändin K. Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Persian version of the modified falls efficacy scale. *Disability and rehabilitation*. 2011;33(25-26):2446-53.
۳. Azarmi E, Azadi F, Mosallanezhad Z, Vahedi M. Relationship of Low Back Pain and Knee Pain With Dynamic Balance of the Elderly Living in Nursing Homes in Mashhad, Iran. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2023;18(3):460-73.
۴. Saboor M. Elderly's Medical Therapy Status. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2007;2(1):216-22.
۵. Hosseini S, Keshavarz A, Amin A, Maleki M, Bakhshandeh Abkenar H. Nutritional Status and Non-Diet Associated Factors of Hospitalized Heart-Failure Elderly Patients. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2010;5(2):0.-
۶. Zeighami Mohammadi S, Asgharzadeh Haghghi S, Falah N. The Prevalence of Anemia in Elderly With Systolic Heart Failure. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2010;5(2):0.-
۷. Janjani P, Salehabadi Y, Motevaseli S, Heidari Moghaddam R, Siabani S, Salehi N. Prevalence of Risk Factors, Reperfusion Therapy and Mortality Due to Myocardial Infarction. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2023;18(1):78-91.
۸. Ahmadi A, Soori H, Mobasheri M, Etemad K, Khaledifar A. Heart Failure, the Outcomes, Predictive and Related Factors in Iran. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2014;24(118):180-8.
۹. Seyam S. Study of Situation of Elderly Residents in Guilan Elderly Nursing Home. *Journal title*. 2001;10(39):119-26.
۱۰. Mohaqeqi Kamal SH, Basakha M. Prevalence of Chronic Diseases Among the Older Adults in Iran: Does Socioeconomic Status Matter? *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2022;16(4):468-81.
۱۱. Inamdar AA, Inamdar AC. Heart Failure: Diagnosis, Management and Utilization. *Journal of clinical medicine*. 2016;5(7).
۱۲. Ponikowski P, Anker SD, AlHabib KF, Cowie MR, Force TL, Hu S, et al. Heart failure: preventing disease and death worldwide. *ESC Heart Failure*. 2014;1(1):4-25.
۱۳. Groenewegen A, Rutten FH, Mosterd A, Hoes AW. Epidemiology of heart failure. *European Journal of Heart Failure*. 2020;22(8):1342-56.
۱۴. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2016 Update. *Circulation*. 2016;133(4).
۱۵. Lloyd-Jones DM, Larson MG, Leip EP, Beiser A, D'Agostino RB, Kannel WB, et al. Lifetime Risk for Developing Congestive Heart Failure. *Circulation*. ۲۰۰۲-۲۰۰۸;(۲۴)۱۰۶:۲۰۰۲.
۱۶. The Criteria Committee of the New York Heart Association. Nomenclature and Criteria for Diagnosis of Diseases of the Heart and Great Vessels 9th ed. Boston, Mass:Little, Brown & Co, 1994.
۱۷. Abbasi A, Asaiesh H, Hosseini SA, Qorbani M, Abdollahi AA, Rouhi G, et al. The relationship between functional performance in patients with heart failure and quality of life (QOL). *Iranian South Medical Journal*. 2010;13(1):31-40.
۱۸. Abbasi K, Mohammadi E, Sadeghian H, Gholami Fesharaki M. Quality of Life in Patients with Heart Failure. *Iranian Journal of Nursing Research*. 2016;11(2):10-23.

- .19 Oerkild B, Frederiksen M, Hansen JF, Simonsen L, Skovgaard LT, Prescott E. Home-based cardiac rehabilitation is as effective as centre-based cardiac rehabilitation among elderly with coronary heart disease: results from a randomised clinical trial. *Age and Ageing*. 2010;40(1):78-85.
- .20 Achttien R, Staal J, Merry A. KNGF Guideline Cardiac rehabilitation KNGF Clinical Practice Guideline for physical therapy in patients undergoing cardiac rehabilitation Practice Guidelines. *Dutch J Phys Ther*. 2011;121(4).
- .21 Price KJ, Gordon BA, Bird SR, Benson AC. A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus? *European journal of preventive cardiology*. 2016;23(16):1715-33.
- .22 Hateren KJJv, Landman GWD, Logtenberg SJJ, Bilo HJG, Kleefstra N. Device-guided breathing exercises for the treatment of hypertension: An overview. *World Journal of Cardiology*. 2014;6.222:(2)
- .23 Lachowska K, Bellwon J, Narkiewicz K, Gruchala M, Hering D. Long-term effects of device-guided slow breathing in stable heart failure patients with reduced ejection fraction. *Clinical Research in Cardiology*. 2019;108(1):48-60.
- .24 Brook RD, Appel LJ, Rubenfire M, Ogedegbe G, Bisognano JD, Elliott WJ, et al. Beyond Medications and Diet: Alternative Approaches to Lowering Blood Pressure. *Hypertension*. 2013;61(6):1360-83.
- .25 Amini M, Gholami M, Aabed Natanzi H, Shakeri N, Haddad H. Effect of Diaphragmatic Respiratory Training on Some Pulmonary Indexes in Older People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2019;14(3):332-41.
- .26 Farahbod M, Masoudi Asl I, Tabibi SJ, Kamali M. The Status of Rehabilitation in Iran: Barriers and Facilitators. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2023;18(2):218-33.
- .27 Ramalho SHR, Cipriano Junior G, Vieira PJC, Nakano EY, Winkelmann ER, Callegaro CC, et al. Inspiratory muscle strength and six-minute walking distance in heart failure: Prognostic utility in a 10 years follow up cohort study. *PLOS ONE*. 2019;14(8):e0220638.
- .28 Montemezzo D, Fregonezi GA, Pereira DA, Britto RR, Reid WD. Influence of Inspiratory Muscle Weakness on Inspiratory Muscle Training Responses in Chronic Heart Failure Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014;95(7):1398-407.
- .29 Kulur AB, Haleagrahara N, Adhikary P, Jeganathan PS. Efeito da respiração diafragmática sobre a variabilidade da frequência cardíaca na doença cardíaca isquêmica com diabete. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2009;92(6):457-63.
- .30 Achttien RJ, Staal JB, van der Voort S, Kemps HM, Koers H, Jongert MWA, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with chronic heart failure: a Dutch practice guideline. *Netherlands Heart Journal*. 2014;23(1):6-17.
- .31 Cahalin LP, Arena RA. Breathing Exercises and Inspiratory Muscle Training in Heart Failure. *Heart Failure Clinics*. 2015;11(1):149-72.
- .32 Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Medicine*. 2008;34(7):1188-99.
- .33 Pathmanathan N, Beaumont N, Gratrix A. Respiratory physiotherapy in the critical care unit. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. 2014;15(1):20-5.

- ۳۴ Jang MH, Shin M-J, Shin YB. Pulmonary and Physical Rehabilitation in Critically Ill Patients. *Acute and Critical Care*. 2019;34(1):1-13.
- ۳۵ Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang A-G. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*. 2009;41(4):1149-60.
- ۳۶ Sadeghi Sherme M, AZF, Ahmadi F., Karimi Zarchi A., Babatabar H. D., Ebadi A., Haji Amini Z., Mahmoudi H. Effect of applying continuous care model on quality of life in heart failure patients. *International Journal of Behavioral Sciences*. 2009;3(1):9-13.
- ۳۷ Lachowska K, Bellwon J, Narkiewicz K, Gruchala M, Hering D. Long-term effects of device-guided slow breathing in stable heart failure patients with reduced ejection fraction. *Clinical research in cardiology : official journal of the German Cardiac Society*. 2019;108(1):48-60.
- ۳۸ Palmer K, Bowles KA, Paton M, Jepson M, Lane R. Chronic Heart Failure and Exercise Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99(12):2570-82.
- ۳۹ Winkelmann ER, Chiappa GR, Lima CO, Viecili PR, Stein R, Ribeiro JP. Addition of inspiratory muscle training to aerobic training improves cardiorespiratory responses to exercise in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. *American heart journal*. 2009;158(5):768.e1-7.
- ۴۰ Somayeh Eskandari, Marzieh Heravi-Karimooi, Nahid Rejeh, Abbas Ebadi, Ali Montazeri. Translation and validation study of the Iranian version of Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire. *Health Monitor Journal of the Iranian Institute for Health Sciences Research*. 2015;14(4):475-84.
- ۴۱ Passantino A, Lagioia R, Mastropasqua F, Scrutinio D. Short-term change in distance walked in 6 min is an indicator of outcome in patients with chronic heart failure in clinical practice. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(1):99-105.
- ۴۲ Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, Drazner MH, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;62(16):e147-e239.
- ۴۳ Daneshmandi H, Choobineh AR, Rajae-Fard A-R. Validation of Borg's RPE 6-20 Scale in Male Industrial Workers of Shiraz City Based on Heart Rate. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2012;11(1):1-10.
- ۴۴ Main E, Denehy L. *Cardiorespiratory Physiotherapy: Adults and Paediatrics*: Elsevier; 2016.
- ۴۵ Clark AL. Exercise and heart failure: assessment and treatment. *Heart (British Cardiac Society)*. 2006;92(5):699-703.
- ۴۶ Severin R, Phillips SA. Respiratory Muscles and Chemoreflex Sensitivity in Heart Failure: A Breath of Fresh Air. *Canadian Journal of Cardiology*. 2017;33(4):433-6.
- ۴۷ Cahalin LP, Arena R, Guazzi M, Myers J, Cipriano G, Chiappa G, et al. Inspiratory muscle training in heart disease and heart failure: a review of the literature with a focus on method of training and outcomes. *Expert review of cardiovascular therapy*. 2013;11(2):161-77.
- ۴۸ Ribeiro JP, Chiappa GR, Neder JA, Frankenstein L. Respiratory muscle function and exercise intolerance in heart failure. *Current heart failure reports*. 20۱۱-۹۰:(۲)۶:۰۹
- ۴۹ Grossman E, Grossman A, Schein MH, Zimlichman R, Gavish B. Breathing-control lowers blood pressure. *Journal of human hypertension*. 2001;15(4):263-9.
- ۵۰ Russo MA, Santarelli DM, O'Rourke D. The physiological effects of slow breathing in the healthy human. *Breathe (Sheffield, England)*. 2017;13(4):298-309.

- .^๑ Zhang Z, Wang B, Wu H, Chai X, Wang W, Peng CK. Effects of slow and regular breathing exercise on cardiopulmonary coupling and blood pressure. *Medical & biological engineering & computing*. 2017;55(2):327-41.
- .^๒ Ekman I, Kjellström B, Falk K, Norman J, Swedberg K. Impact of device-guided slow breathing on symptoms of chronic heart failure: a randomized, controlled feasibility study. *Eur J Heart Fail*. 2011;13(9):1000-5.
- .^๓ Drozd T, Bilo G, Debicka-Dabrowska D, Klocek M, Malfatto G, Kielbasa G, et al. Blood pressure changes in patients with chronic heart failure undergoing slow breathing training. *Blood pressure*. 2016;25(1):4-10.
- .^๔ Bernardi L, Porta C, Spicuzza L, Bellwon J, Spadacini G, Frey AW, et al. Slow breathing increases arterial baroreflex sensitivity in patients with chronic heart failure. *Circulation*. 2002;105(2):143-5.
- .^๕ Parati G, Malfatto G, Boarin S, Branzi G, Caldara G, Giglio A, et al. Device-guided paced breathing in the home setting: effects on exercise capacity, pulmonary and ventricular function in patients with chronic heart failure: a pilot study. *Circulation Heart failure*. 2008;1(3):178-83.
- .^๖ Zaros PR, Pires CE, Bacci M, Moraes C, Zanesco A. Effect of 6-months of physical exercise on the nitrate/nitrite levels in hypertensive postmenopausal women. *BMC women's health*. 2009;9(1):1-5.
- .^๗ Chan JS, Mann LM, Doherty CJ, Angus SA, Thompson BP, Devries MC, et al. The effect of inspiratory muscle training and detraining on the respiratory metaboreflex. *Experimental physiology*. 2023;108(4):636-49.
- .^๘ Mahtani KR, Nunan D, Heneghan CJ. Device-guided breathing exercises in the control of human blood pressure: systematic review and meta-analysis. *Journal of hypertension*. 2012;30(5):852-60.
- .^๙ Adamopoulos S, Schmid JP, Dendale P, Poerschke D, Hansen D, Dritsas A, et al. Combined aerobic/inspiratory muscle training vs. aerobic training in patients with chronic heart failure: The Vent-HeFT trial: a European prospective multicentre randomized trial. *Eur J Heart Fail*. 2014;16(5):574-82.
- .^{๑๐} Wang M-H, Yeh M-L. Respiratory training interventions improve health status of heart failure patients: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *World Journal of Clinical Cases*. 2019;7(18):2760.
- .^{๑๑} Azambuja ACM, de Oliveira LZ, Sbruzzi G. Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure: What Is New? Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical therapy*. 2020;100(12):2099-109.
- .^{๑๒} Ledwoch J, Franke J, Lubos E, Boekstegers P, Puls M, Ouarrak T, et al. Prognostic value of preprocedural 6-min walk test in patients undergoing transcatheter mitral valve repair—insights from the German transcatheter mitral valve interventions registry. *Clinical Research in Cardiology*. 2018;107(3):241-8.
- .^{๑๓} Smart NA, Giallauria F, Dieberg G. Efficacy of inspiratory muscle training in chronic heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *International journal of cardiology*. 2013;167(4):1502-7.
- .^{๑๔} Kawecka-Jaszcz K, Bilo G, Drożdż T, Dębicka-Dąbrowska D, Kielbasa G, Malfatto G, et al. Effects of device-guided slow breathing training on exercise capacity, cardiac function, and respiratory patterns during sleep in male and female patients with chronic heart failure. *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej= Polish Archives of Internal Medicine*. 2017;127(1.(

- ٦٥ Teng HC, Yeh ML, Wang MH. Walking with controlled breathing improves exercise tolerance, anxiety, and quality of life in heart failure patients: A randomized controlled trial. *European journal of cardiovascular nursing*. 2018;17(8):717-27.
- ٦٦ Bernardi L, Spadacini G, Bellwon J, Hajric R, Roskamm H, Frey AW. Effect of breathing rate on oxygen saturation and exercise performance in chronic heart failure. *The Lancet*. 1998;351(9112):1308-11.
- ٦٧ Bilo G, Revera M, Bussotti M, Bonacina D, Styczkiewicz K, Caldara G, et al. Effects of slow deep breathing at high altitude on oxygen saturation, pulmonary and systemic hemodynamics. *PLoS One*. 2012;7(11):(e49074).
- ٦٨ Moreno AM, Toledo-Arruda AC, Lima JS, Duarte CS, Villacorta H, Nóbrega ACL. Inspiratory Muscle Training Improves Intercostal and Forearm Muscle Oxygenation in Patients With Chronic Heart Failure: Evidence of the Origin of the Respiratory Metaboreflex. *Journal of cardiac failure*. 2017;23(9):672-9.

پاییز فته شاه پیش از انتشار