

Review Paper

Effectiveness of Home-Based Exercise Training on Cardiovascular Patients: A Systematic Review

F. Islami¹, M. Saghebjo²

1. Department of Sports Science, Faculty of Humanities and Social Sciences, Golestan University, Gorgan, Iran

2. Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran (Corresponding Author)

Received: 2022/09/18

Accepted: 2023/03/14

Abstract

This systematic review aimed to investigate the effectiveness of home-based exercise training on cardiovascular patients. For this purpose, Sid.ir and Magiran.com databases as well as the system of scientific and research publications approved by the Ministry of Science in the field of sport sciences were searched for domestic articles from 1380 to 1401. The keywords used for searching were "home-based exercise training (HBET)" combined with "cardiac patients" "cardiovascular diseases" or "aerobic training" or "resistance training". For English language articles between 2000 and 2022, PubMed, Megapaper, and Google Scholar databases were used. The searched keywords were "home-based exercise training" in combination with "cardiac patients" or "cardiovascular diseases" or "aerobic exercise training" or "resistance exercise training". The results indicated that the implementation of HBET, as an alternative or supplement to hospital-based supervised exercise training, or as part of home-based rehabilitation programs, is cost-effective, accessible, and safe. It also helps to overcome exercise obstacles and increases adherence to exercise training, therefore, by observing the principle of repetition, intensity, time, and type of exercise, probably cardiovascular patients can benefit from this training method.

Keywords: Home-Based Training, Home-Based Exercise Rehabilitation, Barriers to Exercise Participation, Cardiovascular Diseases, Adherence to Exercise Training

1. Email: f.eslami@gu.ac.ir

2. Email: m_saghebjo@birjand.ac.ir



Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Public License

Extended Abstract

Background and Purpose

The increase in urbanization and, as a result, the prevalence of inactivity in different societies, especially in Iran, has caused the spread of non-communicable diseases such as cardiovascular diseases (1,2). Despite the positive effect of various types of exercise training, especially gym-based aerobic and resistance exercise training on improving overall health, the rate of participation and adherence toward exercise training is low, especially amongst the elderly population (3,4). The most common factors that prevent participating in exercise training among cardiac patients are limited access to rehabilitation programs, financial costs, inability or refusal to visit healthcare institutions due to domestic or occupational responsibilities (5), lack of motivation, and skeletal muscle disorders (4), but performing different types of home-based exercise training (HBET) may overcome some of the exercise barriers and allow a wide range of different strata of society, especially the patients, to benefit from exercise training. Hence, implementing the HBET can improve the self-efficacy of patients, increase adherence to exercise (6), and enables lifelong carry-out of physical activity in a person's lifestyle (7). On the other hand, HBET, as a part of the rehabilitation program (second phase of rehabilitation), could improve the quality of life (8), increase exercise and functional capacity, and heart rate variability, and reduce depression symptoms in patients with coronary diseases (7,9,10).

Materials and Methods

This systematic review aimed to investigate the effectiveness of HBET on cardiovascular patients. For this purpose, Sid.ir and Magiran.com databases as well as the system of scientific and research publications approved by the Ministry of Science in the field of sport sciences were searched for domestic articles from 1380 to 1401. The keywords used for searching were "home-based exercise training" combined with "cardiac patients" "cardiovascular diseases" or "aerobic training" or "resistance training". For English language articles between 2000 and 2022, PubMed, Megapaper, and Google Scholar databases were used. The searched keywords were "home-based exercise training" in combination with "cardiac patients" or "cardiovascular diseases" or "aerobic exercise training" or "resistance exercise training". At first, 78 articles were selected, by removing the articles without full access (5 articles), with the subject of investigating the effect of HBET in other diseases (20 articles), and with similar results (4 articles). Finally, 49 articles that were related to the subject of the present study were selected for final review.



Findings

The results of 49 selected articles are presented. Based on the results, HBET as a new exercise training approach is still in its infancy, and currently, the optimal mode, intensity, and duration of exercise training and the characteristics of participants who are likely to benefit from HBET implementation are not well-defined (11) and there is a need to design more studies, especially in the field of clinical trials. Therefore, it seems that with the progress in the field of technology, informatics, and the design of applications and platforms for HBET or home-based exercise rehabilitation, a new opening in HBET for cardiovascular patients to solve some of the obstacles of exercise training using virtual space is developing and it indicates the increasing importance of studying the effectiveness of HBET. Home-based aerobic exercise training improves maximum oxygen consumption, exercise capacity, and quality of life and reduces the re-hospitalization rate (5,12). Since the effectiveness of HBET with an emphasis on aerobic exercise training or home-based exercise rehabilitation in the Iranian population is not yet known, therefore this exercise with remote guidance (weekly emails or phone calls) and using platforms designed in Iran, can provide more detailed information in this regard. Home-based resistance training improves leg muscle power, maximum voluntary contraction, and strength of quadriceps muscles, reduces blood pressure, cardiac output, and resting heart rate. However, it has no change in overall environmental resistance (13,14). Although the effectiveness of HBET as a type of resistance training in the Iranian population is not yet known, in general, HBET with an emphasis on resistance training using body weight, dumbbells or exercise bands (at least two or three times per week for 45 minutes) is useful, but it needs to be examined and studied more carefully. Home-based combined training, similar to gym-based combined training, reduces body weight, body mass index, fat percentage, and waist circumference, increases aerobic capacity, exercise abilities, chronotropic index, flexibility, and strength of lower body muscles, improves blood pressure, physical fitness, high-density lipoprotein, triglycerides, and glucose, and reduces the rate of re-hospitalization of patients (15–18).

Conclusion

The results indicate that the implementation of HBET, as an alternative or supplement to hospital-based supervised exercise training, or as part of home-based rehabilitation programs, is cost-effective, accessible, and safe. It also helps to overcome exercise obstacles and increases adherence to exercise training. Since the effectiveness of home-based combined training has been limited in Iran, and information among cardiovascular patients is much more limited, so further



investigation and study regarding the design and implementation of home-based combined training among cardiovascular patients in the Iranian population is recommended. It seems that by observing the principle of repetition, intensity, time, and type of exercise, probably cardiovascular patients can benefit from this training method.

Keywords: Home-Based Training, Home-Based Exercise Rehabilitation, Barriers to Exercise Participation, Cardiovascular Diseases, Adherence to Exercise Training

Article Message

The effectiveness of home-based aerobic, resistance, and combined exercise training in cardiovascular patients in Iran is still unknown, but the results of the studies in other countries show that the implementation of HBET as an alternative or supplement to hospital-based supervised exercise training or as part of home-based rehabilitation programs is cost-effective, accessible, and safe. It also helps to overcome exercise training obstacles and increases adherence to it, so perhaps cardiovascular patients can benefit from this training method. Indeed, the application and implementation of HBET at least three sessions per week, about 30-60 minutes in every session (including combined exercises mainly including aerobic, resistance, and flexibility exercises), with equipment such as an ergometer and treadmill (if you do not have access to this equipment, walking instead), all kinds of resistance exercise bands and free weights, is as a beneficial strategy to overcome the inactivity pandemic and modify the risk factors of cardiovascular diseases. Of course, to prevent the occurrence of sports injuries or clinical problems, it is necessary to manage remotely and support HBET, with the help of landlines and mobile phones, text messages, applications, or the internet.

Funding: No funds, grants, or other support was received.

Conflicts of Interest: There is no conflicts of interest to disclose.

References

1. Ding D, Lawson KD, Kolbe-Alexander TL, Finkelstein EA, Katzmarzyk PT, Van Mechelen W, et al. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *The Lancet*. 2016;388(10051):1311-24.
2. Karimi Aliabadi P, Bahar A, Nabati M, Sohrab M. A brief overview of the latest treatment guidelines for lipid disorders in primary prevention of cardiovascular disease in adults. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2021;31(202):168-78. (In Persian).



3. Waddell A, Seed S, Broom DR, McGregor G, Birkett ST, Harwood AE. Safety of home-based exercise for people with intermittent claudication: A systematic review. *J Vasc Surg.* 2022;75(4):1490.
4. Jurkiewicz MT, Marzolini S, Oh P. Adherence to a home-based exercise program for individuals after stroke. *Top Stroke Rehabil.* 2011;18(3):277–84.
5. Martynova V, Andreev D, Giverts I, Svet A, Syrkin A, Saner H. First experience with video-guided home-based exercise training for patients with stable coronary artery disease after elective percutaneous coronary interventions. *Eur J Prev Cardiol.* 2021;28(10):1145–7.
6. Cox K, Burke V, Beilin L, Phillips M. The effects a home-based physical activity program on barrier and program-specific self-efficacy of older adults – The MOVES study. *J Sci Med Sport.* 2017;20(2017):e23.
7. Claes J, Buys R, Budts W, Smart N, Cornelissen VA. Longer-term effects of home-based exercise interventions on exercise capacity and physical activity in coronary artery disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(3):244–56.
8. Rolving N, Brocki BC, Mikkelsen HR, Ravn P, Bloch-Nielsen JR, Frost L. Does an 8-week home-based exercise program affect physical capacity, quality of life, sick leave, and use of psychotropic drugs in patients with pulmonary embolism? Study protocol for a multicenter randomized clinical trial. *Trials.* 2017;18(1):1–8.



اثربخشی تمرین ورزشی در منزل بر بیماران قلبی-عروقی: یک مرور سیستماتیک

فاطمه اسلامی، مرضیه ثاقب‌جو^۲

۱. استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران
۲. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران (نویسنده مسئول)

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۲۷

چکیده

هدف مطالعه مروری حاضر، بررسی اثربخشی تمرین ورزشی در منزل بر بیماران قلبی-عروقی بود. بدین منظور، برای مقالات داخل کشور، پایگاه‌های اطلاعاتی SID.ir و Magiran.com و نیز سامانه نشریات علمی و پژوهشی تأییدشده از سوی وزارت علوم در رشته علوم ورزشی، از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱ جست‌وجو شدند. واژه‌های کلیدی استفاده‌شده برای جست‌وجو، «تمرین ورزشی در منزل (HBET)» در ترکیب با «بیماران قلبی» یا «بیماری‌های قلبی-عروقی» یا «تمرین هوازی» یا «تمرین مقاومتی» بود. برای جست‌وجوی مقالات به زبان انگلیسی در بازه سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲، از پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، Megapaper و Google Scholar استفاده شد. واژه‌های کلیدی جست‌وجوشده «home-based exercise training» در ترکیب با «cardiac patients» یا «cardiovascular diseases» یا «aerobic exercise training» یا «resistance exercise training» بود. نتایج حاکی از آن است که اجرای HBET به‌عنوان جایگزین یا مکمل تمرینات ورزشی نظارت‌شده، مبتنی بر بیمارستان و به‌عنوان بخشی از برنامه‌های توان‌بخشی در منزل، مقرون‌به‌صرفه، دردسترس و ایمن است. همچنین کمک می‌کند تا بر موانع ورزشی غلبه شود و پایبندی به ورزش را افزایش می‌دهد؛ بنابراین احتمالاً با رعایت اصل تکرار، شدت، زمان و نوع تمرین، بیماران قلبی-عروقی می‌توانند از این شیوه تمرین بهره ببرند.

واژگان کلیدی: تمرین در منزل، توان‌بخشی ورزشی در منزل، موانع مشارکت ورزشی، بیماری‌های قلبی-عروقی، پایبندی به تمرین ورزشی.

1. Email: f.eslami@gu.ac.ir

2. Email: m_saghebjo@birjand.ac.ir



مقدمه

افزایش شهرنشینی و به تبع آن، شیوع بی‌حرکی^۱ در جوامع مختلف و به‌ویژه کشور ایران، باعث شیوع بیماری‌های غیرواگیر مانند بیماری‌های قلبی-عروقی (شایع‌ترین علل مرگ و میر، بستری شدن و از کار افتادگی) شده است؛ بنابراین اولویت‌دادن به فعالیت‌های بدنی منظم در سراسر جهان و ترویج شیوه زندگی سالم در طول زندگی، به‌عنوان بخشی از یک راهبرد^۲ جامع، برای کاهش بیماری‌های غیر واگیر مدنظر قرار گرفته است (۱، ۲). براساس مطالعات، تمرین ورزشی منظم به پیشگیری از بیماری‌های قلبی-عروقی کمک می‌کند و باعث کاهش فشارخون به میزان پنج تا هفت میلی‌متر جیوه در افراد مبتلا به پرفشاری خون می‌شود (۳، ۴) و عوارض جانبی کمی نیز دارد (۵). از طرف دیگر، در شرایط همه‌گیری همانند همه‌گیری ویروس کرونا^۳ (کوید-۱۹) حفظ سبک فعال زندگی چالش‌برانگیز می‌شود. کوید-۱۹ از طریق گروه‌هایی از افراد در مجاورت یکدیگر منتقل می‌شود؛ بنابراین باید از شکل‌گیری اجتماعات عمومی خودداری شود و حداقل یک‌ونیم متر فاصله اجتماعی با افراد دیگر حفظ شود؛ این مطلب به این مفهوم است که تمرین در سالن‌های ورزشی عمومی چالش‌برانگیز است؛ زیرا افراد بسیاری هر روز در همان مکان رفت‌وآمد می‌کنند و حفظ فاصله اجتماعی مناسب از دیگران امکان‌پذیر نیست. در شرایط قرنطینه، پیشنهاد می‌شود افراد در منزل بمانند و از دیگران فاصله بگیرند. در این شرایط، افراد روال فعالیت بدنی عادی خود را از دست خواهند داد و احتمالاً زمان بیشتری صرف نشستن روی مبل، تماشای تلویزیون و خوردن غذاهای ناسالم می‌شود؛ در نتیجه وزن بدن ممکن است افزایش یابد، انعطاف‌پذیری مفاصل کاهش یابد و علائم اسکلتی-عضلانی به‌آرامی ظاهر می‌شود. عوامل خطر متعددی مانند سیگار کشیدن، دیابت، پرفشاری خون و چاقی نیز این وضعیت بحرانی را تقویت می‌کنند. تمرینات ورزشی منظم مبتنی بر منزل، با افزایش سطح فعالیت بدنی از بروز برخی از این مشکلات جلوگیری کرده و به حفظ تناسب اندام و سلامت افراد مختلف کمک می‌کند (۶).

به‌رغم تأثیر مثبت انواع تمرینات ورزشی به‌ویژه تمرینات هوازی و مقاومتی در سالن‌های ورزشی بر بهبود سلامت کلی، بهبود توانایی‌های عملکردی، افزایش اعتمادبه‌نفس، کاهش مشکلات اسکلتی-عضلانی و حفظ تناسب اندام در اقصاء مختلف جامعه، میزان مشارکت و پایبندی به آن به‌ویژه در بین افراد مسن کم است (۷، ۸). موانع درون‌فردی (ویژگی‌های روان‌شناختی و درونی افراد مثل عوامل

1. Inactivity
2. Strategy
3. Coronavirus



شخصیتی، نگرش و خلق و خو)، موانع بین فردی (مثل ارتباط‌های بین افراد، مبادلات بین فردی و وجود دوست و همراه برای مشارکت در جلسات تمرین) و موانع ساختاری (عوامل بیرونی، محیطی و فرهنگی مثل کمبود امکانات و تجهیزات ورزشی، کمبود وقت و زمان مناسب، مشکلات مالی و فرهنگ جوامع درباره ورزش به خصوص ورزش بانوان) از مهم‌ترین عوامل نبود مشارکت ورزشی به شمار می‌روند (۹). از سوی دیگر، در میان موانع محیطی و اجتماعی، کم‌شدن فعالیت بدنی و پایین‌دنی درآمدت به آن، کمبود منابع در دسترس، هزینه‌های مالی، کمبود وقت، نداشتن انگیزه و خودکفایی کم (خودمراقبتی ضعیف) دلایل اصلی گزارش شده‌اند (۱۰). در بین بیماران قلبی شایع‌ترین عواملی که مانع از انجام تمرینات ورزشی می‌شود، دسترسی محدود به برنامه‌های توان‌بخشی، هزینه‌های مالی، ناتوانی یا امتناع از مراجعه به مؤسسات مراقبت‌های بهداشتی به دلیل مسئولیت‌های خانوادگی یا شغلی (۱۱)، نداشتن انگیزه، مشکلات اسکلتی-عضلانی و خستگی است (۸)، اما اجرای برنامه‌های متنوع تمرین ورزشی در منزل^۱ (HBET) ممکن است بر برخی از موانع ورزشی غلبه کند و طیف وسیعی از اقصای مختلف جامعه، به ویژه بیماران را از فواید فعالیت بدنی بهره‌مند کند. علاوه بر این، اجرای HBET سبب بهبود خودکارآمدی^۲ بیماران و افراد مسن می‌شود و پایین‌دنی به ورزش را افزایش می‌دهد (۱۲) و پیاده‌کردن همیشگی فعالیت بدنی را در شیوه زندگی فرد میسر می‌کند (۱۰).

برنامه تمرین ورزشی در منزل شامل آموزش چگونگی HBET، اجرای تمرین در منزل توسط فرد و شیوه‌های نظارت بر HBET است (۱۳). تمرینات ورزشی در منزل به‌عنوان جایگزینی برای افزایش پذیرش اجرای منظم تمرین ورزشی ظاهر شده‌اند. به‌علاوه، مؤثرترین گروه‌های درمانی برای برخی از بیماری‌های قلبی-عروقی مثل مدیریت پرفشاری خون نوعی خودمدیریتی و/یا آموزش است که ویژگی بارز HBET است. از سوی دیگر، HBET به‌عنوان بخشی از تمرینات توان‌بخشی (مرحله دوم بازتوانی)، سطح کیفیت زندگی بیماران را ارتقا می‌بخشد (۱۴) و باعث افزایش ظرفیت ورزشی^۳، ظرفیت عملکردی، تغییرپذیری ضربان قلب^۴ و کاهش علائم افسردگی در بیماران مبتلا به بیماری‌های کرونر قلب می‌شود (۱۰، ۱۵، ۱۶).

1. Home-Based Exercise Training
2. Self-Efficacy
3. Exercise Capacity
4. Heart Rate Variability



روش پژوهش

جست‌وجوی کلمات کلیدی resistance exercise cardiovascular diseases, cardiac patients, aerobic exercise training, home-based exercise training در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر از جمله PubMed, Sid, Magiran, Google Scholar و Megapaper تا سپتامبر ۲۰۲۲ انجام شد. مقاله مروری حاضر شامل مقالات پژوهشی و مروری منتشر شده به زبان‌های انگلیسی و فارسی بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ است که ابتدا ۷۸ مقاله انتخاب شد. سپس با حذف مقالاتی که دسترسی به متن کامل آن‌ها امکان‌پذیر نبود (پنج مقاله)، مقالاتی که تأثیر HBET را بر سایر بیماری‌ها بررسی کرده بودند (۲۰ مقاله) و دارای نتایج مشابه بودند (چهار مقاله)، در نهایت ۴۹ مقاله مرتبط با موضوع پژوهش حاضر برای بررسی نهایی انتخاب شدند.

نتایج

نتایج در سه بخش کلی شامل اهمیت مطالعه اثربخشی HBET، تمرین ورزشی با نظارت مستقیم در مقایسه با HBET و انواع HBET (تمرین هوازی، مقاومتی و ترکیبی) همراه با تأثیر آن‌ها بر بیماری‌های قلبی-عروقی ارائه شده است.

اهمیت مطالعه اثربخشی HBET: توسعه برنامه‌های HBET به‌عنوان جایگزینی برای تمرین‌های ورزشی مبتنی بر سالن ورزشی که بتواند موانع خاص از جمله موانع روانی، محیطی یا اقتصادی-اجتماعی را برطرف کند و موجب افزایش حجم، قدرت و استقامت عضلانی شود و مزایای فیزیولوژیک مشابه را ارائه دهد، از اهمیت بسیاری برخوردار است (۱۷). براساس گزارش یک مقاله مروری سیستماتیک به نظر می‌رسد، HBET برای بهبود آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت (یعنی قدرت عضلانی، استقامت عضلانی و استقامت قلبی-تنفسی) و مرتبط با مهارت (یعنی سرعت، توان و تعادل عضلات) در سالمندان سالم ۶۵ تا ۸۳ ساله مؤثر است؛ بنابراین در زمان محدود شدن فعالیت بدنی به‌دلیل همه‌گیری‌هایی مانند کوید-۱۹، HBET جایگزینی برای مقابله با کاهش سطح فعالیت بدنی و حفظ/بهبود سلامت و تناسب اندام سالمندان سالم است؛ با این حال، به‌طور کلی، تأثیرات HBET بر اجزای آمادگی جسمانی در سالمندان سالم کم بوده است که می‌تواند ناشی از مقبولیت اندک HBET و/یا نداشتن توانایی اجرای مهارت‌های حرکتی به شکل پذیرفتنی در حین اجرای HBET باشد. اجرای تمرینات قدرتی در منزل، تأثیر متوسطی بر قدرت و تعادل عضلات داشته؛ درحالی‌که تمرینات ترکیبی (تعادل، قدرت و استقامت) تأثیر معناداری بر قدرت و تعادل عضلات در افراد مسن سالم نداشته است.



همچنین نتایج نشان می‌دهد، صرف‌نظر از نوع تمرین، سه جلسه تمرین در هفته به میزان ۳۰ دقیقه، تأثیر بیشتری بر میزان قدرت و تعادل عضلات در افراد مسن سالم دارد. برای بهبود تأثیر HBET بر اجزای آمادگی جسمانی در سالمندان سالم، حداقل یک شیوه نظارت ورزشی مانند ملاقات‌های هفتگی و/یا تماس‌های تلفنی توصیه می‌شود (۱۸). گرام^۱ و همکاران (۱۹) در یک مقاله مروری گزارش کردند که HBET می‌تواند با پیامدهای جسمی و روحی و شدت بیماری کوید-۱۹ مقابله کند و عزت‌نفس، احساس خوب بودن و آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی را در افراد مسن بهبود بخشد؛ بنابراین مطالعه اثربخشی HBET می‌تواند گامی مثبت در جهت طراحی برنامه ورزشی مناسب برای اقشار مختلف جامعه، به‌ویژه افراد سالمند یا بیمار باشد. در صورت ظهور تأثیرات برابر یا حتی بیشتر HBET در مقایسه با تمرین ورزشی در سالن، احتمالاً HBET باعث افزایش گرایش افراد به انجام فعالیت‌های بدنی در منزل خواهد شد؛ بنابراین برنامه‌ریزان و برنامه‌نویسان فعالیت‌های ورزشی بالینی، سازمان‌های ورزشی، وزارت بهداشت و افرادی که تمایل دارند تمرین ورزشی را در منزل انجام دهند، از نتایج مطالعات HBET سود خواهند برد. با توجه به اهمیت بارز تمرین بدنی در پیشگیری، کنترل و درمان بیماری‌ها، با آموزش افراد برای اجرای HBET، به رشد خودمراقبتی این افراد نیز کمک خواهد شد. یکی از جنبه‌های مهم تبعیت از تمرین ورزشی، استفاده از فعالیت‌های زندگی روزانه است. اجرای HBET که برگرفته از فعالیت‌های طبیعی زندگی همانند پیاده‌روی است، احتمالاً برای کسب اثرات سودمند در فعالیت بدنی روزانه، اهمیت دارد (۲۰). نتایج برخی مطالعات اولیه روی HBET نشان داد، در مقایسه با سایر محل‌های اجرای فعالیت بدنی مثل سالن ورزشی و بیمارستان، اجرای HBET نیز نتایج بالینی یکسانی داشته است و گروهی که در منزل تمرین می‌کردند، علاقه‌مند بودند که سبک فعال شیوه زندگی را حفظ کنند (۲۱). از طرف دیگر، استفاده از HBET در زمینه توان‌بخشی قلب نیز در حال پیشرفت است. توان‌بخشی ورزشی مبتنی بر منزل در درمان بیماری‌هایی مانند بیماری قلبی-عروقی بسیار مؤثر است؛ با این حال، پایبندی به توان‌بخشی ورزشی مبتنی بر منزل کم است. علل احتمالی این است که بیماران زیر نظر نیستند، نمی‌توانند مطمئن باشند که تمرین را به‌درستی یا به‌طور دقیق انجام می‌دهند و هیچ بازخوردی دریافت نمی‌کنند، اما پلت‌فرم‌های کم‌هزینه توان‌بخشی ورزشی همانند HeartHealth که ویژه توان‌بخشی قلبی مبتنی بر HBET طراحی شده‌اند، می‌توانند به حل مسئله پایبندی کمک کنند. عملکرد کلیدی این پلت‌فرم، توانایی ثبت حرکات بیمار و مقایسه آن‌ها با تمریناتی است که برای بازگرداندن بازخورد به بیمار و متخصص مراقبت‌های بهداشتی تجویز

1. Ghram



شده است. این پلت فرم که کاملاً بیمار محور است، براساس نیازهای بیمار شخصی سازی می شود و با ادغام تمرین ورزشی و بازی های هدفمند به توان بخشی بیمار کمک می کند و موجب افزایش پایداری آنان می شود (۲۲)؛ بنابراین به نظر می رسد، با پیشرفت در حوزه فناوری، انفورماتیک و طراحی اپلیکیشن ها و پلت فرم های HBET و/یا توان بخشی در منزل، روزه های جدید در HBET برای بیماران قلبی-عروقی به منظور برطرف کردن برخی از نیازها و موانع ورزشی با استفاده از فضای مجازی در حال توسعه است که نشان دهنده افزایش اهمیت مطالعه اثربخشی HBET است.

تمرین ورزشی با نظارت مستقیم در مقایسه با HBET: به رغم شواهد قوی که مزایای تمرین با نظارت را نشان می دهند، دسترسی، پایداری و میزان مشارکت بیماران مبتلا به بیماری های مزمن مثل بیماری عروق کرونر قلب، سکته مغزی، افسردگی، دیابت نوع دو، به ویژه افراد مبتلا به بیماری شریانی محیطی^۱ (PAD) در برنامه های ورزشی کم است (۲۳، ۷). موانعی که معمولاً ذکر می شود، شامل محدودیت های زمانی، مشکلات سفر و سایر تعهدات زندگی شخصی است. برای بهبود دسترسی به برنامه های ورزشی برای این بیماران، نقش HBET بررسی شده است. برخلاف تمرین ورزشی با نظارت در یک محیط بالینی یا بخشی از یک طرح ارجاع ورزشی، هیچ نظارت مستقیمی از سوی یک متخصص تناسب اندام یا سلامت در هنگام انجام HBET وجود ندارد؛ بنابراین ممکن است خطر عوارض مرتبط با تمرین ورزشی را افزایش دهد و ایمنی را به خطر اندازد. برخی از برنامه های HBET شامل نظارت بر تمرین از راه دور ابزارهایی مانند استفاده از ساعت های ردیاب فعالیت^۲ یا تماس تلفنی دارند که کارایی HBET ها را بهبود می بخشند، اما لزوماً ایمنی شرکت کنندگان را کنترل نمی کنند (۷). اجرای HBET باعث افزایش گرایش و پایداری به فعالیت بدنی در میان گروه هایی می شود که به امکانات ورزشی دسترسی ندارند (۲۴). تمرین ورزشی مبتنی بر منزل با پشتیبانی تلفن ثابت و همراه، پیامک، اپلیکیشن یا اینترنت انجام می شود و به رفتن به یک مرکز ورزشی نیاز نیست؛ با وجود این، HBET باعث کاهش تعامل فرد با فرد در مقایسه با محیط ورزشی می شود. از طرفی، نظارت بر انجام حرکات ورزشی نیز کاهش می یابد و امکان توجه شخصی و بازخورد فوری کلامی از مربی ورزش کمتر می شود، اما در مقابل اجرای تمرین در سالن ورزشی از طریق حمایت اجتماعی و تعامل بین اعضای گروه ورزشی در ارتباط با مسائل مربوط به سلامت، باعث افزایش انگیزه برای ورزش کردن می شود؛ البته یافته هایی ناهمسو در این مطالعات وجود دارد مبنی بر اینکه کدام یک از این روش های پیگیری و نظارت مؤثرتر است (۲۳). براساس دیدگاه بهداشت عمومی، پایداری و دسترسی به برنامه-

1. Peripheral Arterial Disease

2. Activity Watches



های HBET در مقایسه با آموزش با نظارت آسان‌تر خواهد بود؛ به‌ویژه زمانی که کمبود امکانات ورزشی وجود دارد. از مزایای این نوع مداخله می‌توان به کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل، امکانات یا تجهیزات برای انجام تمرینات ورزشی و توسعه مراقبت فرد محور اشاره کرد. این جنبه‌ها امکان انجام تمرین روزانه را افزایش می‌دهد و ممکن است جایگزینی برای افزایش پایبندی به تمرین ورزشی در میان بیمارانی باشد که در دسترسی به خدمات بیمارستانی یا آموزش با نظارت مشکل دارند (۲۴). هرچند HBET بدون نظارت مستقیم مربی صورت می‌گیرد، به گزارش محققان، فناوری‌های عصر حاضر کافی هستند تا بیمار بتواند ابزارهای مؤثر و عینی برای نظارت بر پارامترهای تمرینی و پایبندی آن‌ها به محیط HBET را در اختیار داشته باشد (۱۰)؛ به‌عنوان مثال، در یک مطالعه گزارش شده است که HBET با پشتیبانی تلفن‌های هوشمند، نتایج مشابه با تمرین در سالن برای بیماران با مشکلات مزمن سلامتی دارد (۲۳). از ویژگی‌های مشترک تمرین در سالن ورزشی با HBET این است که می‌توان از ترکیبی از تمرینات ورزشی گوناگون برای HBET بهره برد؛ برای مثال، ۳۳ کودک و نوجوان دارای اضافه‌وزن/چاق به مدت شش ماه در HBET که شامل تمرین هوازی و تمرین قدرتی-عضلانی بود، شرکت کردند. یافته‌ها از اثربخشی این برنامه نه‌تنها برای بهبود ترکیب بدن، بلکه برای تناسب اندام نیز پشتیبانی می‌کند (۲۵). اسلامی و همکاران (۲۶) نیز گزارش کرده‌اند، تمرین ترکیبی در منزل با پشتیبانی تلفن همراه و اپلیکیشن تلگرام، نتایج مشابه (بهبود فشارخون، ترکیب بدنی و آزمون‌های عملکردی) با تمرین در سالن ورزشی برای بیماران مبتلا به پرفشاری خون دارد. همچنین یکی از ساده‌ترین و مؤثرترین راه‌ها برای کاهش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی، پایبندی بیشتر افراد مسن‌تر به فعالیت بدنی است؛ بنابراین استفاده از برنامه‌های ورزشی کوتاه‌مدت با نظارت (چهار تا شش هفته) پیشنهاد می‌شود. برنامه‌های ورزشی با نظارت در بین افراد مسن‌تر، باعث بهبود نتایج سلامت بالینی مانند کیفیت زندگی، اضطراب، افسردگی و تحمل ورزشی می‌شود، اما مشخص شده است که تقریباً ۵۰ درصد از بزرگسالان مسن‌تر در مدت نه ماه پس از تکمیل یک برنامه ورزشی با نظارت، تمرین ورزشی را متوقف کردند؛ بنابراین همیشه بر نیاز به ترویج مشارکت مداوم تأکید می‌شود؛ از این‌رو از سه رویکرد اصلی تکنیک‌های تغییر رفتار استفاده شده است: HBET بدون پیگیری، برنامه ورزشی مبتنی بر باشگاه، برنامه‌های HBET با پیگیری تلفنی. تصور می‌شود که پشتیبانی با گنجاندن تمرین ورزشی در زندگی روزمره و اجتناب از رفتن به یک مرکز ورزشی، مقرون به‌صرفه‌تر از تمرین در سالن ورزشی است (۲۳). همچنین براساس نتایج یک کارآزمایی کنترل‌شده که از HBET در مقابل تمرین ورزشی مبتنی بر بیمارستان استفاده کرد، بیماران قلبی به‌همان اندازه که از یک برنامه ورزشی مبتنی بر بیمارستان یا کلینیک استفاده کردند، از HBET نیز بهره بردند. علاوه بر این، نتایج



این مطالعه نشان داد، بیمارانی که هنگام مدیریت نسخه ورزشی خود در منزل به طور منظم از طریق تلفن با آنها تماس می‌گیرند، ممکن است از نظر حمایت اجتماعی و کیفیت زندگی مرتبط با سلامت، در مقایسه با هم‌تایان مستقر در بیمارستان از مزایای بیشتری برخوردار شوند. این مطالعه همچنین پیشنهاد می‌کند که احتمالاً با اجرای HBET و با تماس تلفنی مداوم از طرف مشاور توان‌بخشی قلبی، خدمات بهتری به بیماران کم‌خطر ارائه می‌شود (۲۷). همچنین در یک مطالعه مرور سیستماتیک و متاآنالیز، اثرات طولانی‌مدت (بیشتر از ۱۲ هفته) HBET بر ظرفیت ورزشی و فعالیت بدنی در بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر بررسی شد. تمرین ورزشی در منزل از نظر حفظ ظرفیت ورزشی، اندکی مؤثرتر از توان‌بخشی در مرکز بازتوانی بود (۱۰)؛ بنابراین احتمالاً استفاده از HBET در بیماران قلبی، اثربخش و کارآمد است (۲۷). در مجموع، HBET در مقایسه با تمرین ورزشی با نظارت مستقیم، نه به‌عنوان جایگزین قطعی، بلکه به‌عنوان جایگزینی در شرایط خاص یا مکملی برای تمرین ورزشی با نظارت مستقیم در بیماران قلبی-عروقی می‌تواند مطرح باشد.

انواع HBET: تمرین در منزل به‌عنوان یک شیوه تمرین نوین هنوز در ابتدای راه است و در حال حاضر، حالت مطلوب، شدت و مدت‌زمان تمرینات ورزشی و ویژگی‌های شرکت‌کنندگان که احتمالاً از اجرای HBET سود می‌برند، به‌خوبی مشخص نشده است (۲۸) و نیاز است که مطالعات بیشتری به‌ویژه در حوزه کارآزمایی بالینی طراحی شود. برای کسب مزایای سلامتی، ترکیبی از تمرینات هوازی و تمرینات قدرتی برای گروه‌های سنی مختلف پیشنهاد می‌شود (۶). کالج آمریکایی پزشکی ورزشی^۱، انجام ۱۵۰ تا ۳۰۰ دقیقه تمرین هوازی با شدت متوسط در هفته به‌همراه دو جلسه تمرین مقاومتی در هفته را پیشنهاد کرده است. مدت‌زمان را می‌توان به دوره‌های کوتاه‌تر تقسیم کرد؛ مثلاً از دو، پنج یا ده دقیقه شروع کرد و تا بیست دقیقه افزایش داد (۶). برخی افراد به‌ویژه سالخورده‌ها یا بیماران لازم است در خانه بمانند، اما انجام ترکیبی از تمرینات مقاومتی و هوازی می‌تواند سبب حفظ تناسب اندام و تقویت سیستم ایمنی آنها شود (۶). با توجه به وضعیت سلامتی افراد مسن و نبود مواد و تجهیزات ایمن برای تمرین در میان این افراد، توصیه می‌شود از گزینه‌های موجود در هر خانه‌ای از جمله تمرینات هوازی (راه‌رفتن روی خط^۲، روی انگشتان یا پاشنه پا یا پاشنه به انگشتان پا)، تمرینات مقاومتی (اسکوات^۳، نگه‌داشتن صندلی، نشستن و بلندشدن از صندلی یا بالا و پایین‌رفتن از یک پله، حمل وسایل با وزن سبک و متوسط) و عبور از موانع استفاده شود (۱۹). همچنین گزارش

1. American College of Sports Medicine (ACSM)
2. Walking on a Line
3. Squat



شده است، تمرین پیاده‌روی مبتنی بر منزل^۱، جایگزینی ارزان و مناسب برای تمرین همراه با نظارت است (۲۹). از طرفی به نظر می‌رسد، پیاده‌روی و ترکیب آن با سایر فعالیت‌های ورزشی مثل تمرینات قدرتی با کمک وزن بدن و تمرینات کششی، به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های مذکور در مداخلات رفتاری باشد؛ با این حال، در مطالعات اندکی از شیوه اجرای تمرین بدنی در منزل استفاده شده است (۲۵).

تمرین هوازی: تمرین هوازی در توسعه آمادگی قلبی-عروقی، ارتقای هزینه انرژی و استفاده از چربی و کاهش وزن، مؤثر است و با تأثیر بر عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی و تعدیل آن‌ها، باعث بهبود این بیماری و عوارض ناشی از آن نیز می‌شود (۳۰). همچنین در بیماران قلبی سبب افزایش تحمل ورزشی، ظرفیت عملکردی، برون‌ده قلبی، کیفیت زندگی و کاهش میزان بستری شدن می‌شود (۳۱). هنگام فعالیت، بیماران مبتلا به نارسایی قلبی دچار خستگی و تنگی نفس می‌شوند؛ بنابراین انجام فعالیت‌های روزانه برای آنان تحمل‌ناپذیر می‌شود. همچنین تشدید این علائم باعث افسردگی، اضطراب و کاهش کیفیت زندگی این بیماران می‌شود. در همین راستا، چن^۲ و همکاران (۳۱) تأثیر یک برنامه هوازی مبتنی بر منزل (سه بار در هفته، ۳۰ دقیقه در هر جلسه، با شدت ۶۰-۸۰ درصد اوج ضربان قلب به‌دست‌آمده از آزمون ورزشی قلبی-ریوی^۳ یا کسب نمره ۱۲-۱۳ از مقیاس بورگ به‌مدت سه ماه) را در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی بررسی کردند. تمرینات هوازی براساس علائق و توانایی‌های فردی شامل پیاده‌روی (۴۷/۳ درصد)، دویدن (۴/۵ درصد) و چرخ کارسنج (۴۷/۳ درصد) بود. در طول دوره مطالعه، بر اجرای برنامه تمرینی توسط بیماران از طریق مصاحبه‌های تلفنی، هر دو هفته یک‌بار نظارت می‌شد. به گروه کنترل آموزش داده شد که مراقبت‌های پزشکی استاندارد و سطح فعالیت قلبی خود را حفظ کنند. پس از سه ماه مداخله توان‌بخشی قلبی-ورزشی مبتنی بر منزل، بیماران ۱۴/۲ درصد افزایش در اوج اکسیژن مصرفی، ۳۷ درصد افزایش در نمره کیفیت زندگی و ۴۱ متر بهبود در آزمون شش دقیقه پیاده‌روی را تجربه کردند. همچنین نرخ بستری مجدد نودروزه برای بیماران از ۱۴ درصد پس از دریافت توان‌بخشی قلبی به پنج درصد کاهش یافت؛ از این رو توان‌بخشی قلبی در منزل علاوه بر بیمارستان ضروری به نظر می‌رسد؛ زیرا موجب افزایش ظرفیت عملکردی، بهبود کیفیت زندگی و کاهش میزان بستری شدن می‌شود. کیم^۴ و همکاران (۳۲) نیز به بررسی تأثیر سه ماه تمرین ورزشی و یک سال پیگیری بر ظرفیت عملکردی، کیفیت زندگی و نتایج بالینی در بیماران

1. Home-Based Walking Exercise
4. Chen
3. Cardiopulmonary Exercise Test
4. Kim



مبتلا به نارسایی قلبی پرداختند. هشتاد و دو بیمار به دو گروه تمرین با نظارت در بیمارستان و HBET با آموزش فیزیوتراپیست و بدون نظارت تقسیم شدند. بیماران در یک برنامه تمرینی شامل راه رفتن روی نوارگردان، استفاده از چرخ کارسنج پا و دست و بالارفتن از پله‌ها به مدت ۳۰-۴۰ دقیقه در هر جلسه با شدت ۶۰-۷۰ درصد ضربان قلب ذخیره، یک یا سه جلسه در هفته و در مجموع ۱۲ یا ۳۶ جلسه در سه ماه شرکت کردند. بعد از مداخله، میزان اوج اکسیژن مصرفی در گروه تمرین در بیمارستان افزایش داشت، اما در گروه HBET بدون تغییر بود. سطح کیفیت زندگی فقط در گروه تمرین در بیمارستان بهبود داشت. پس از یک سال پیگیری، در هر دو گروه تفاوت معناداری از لحاظ بروز حوادث قلبی مشاهده نشد. به‌طور کلی، تمرین ورزشی مبتنی بر بیمارستان، برای بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مفید بود، ظرفیت عملکردی و کیفیت زندگی را بهبود بخشید؛ باین‌حال، هیچ مزیت قابل توجهی برای این گروه از نظر میزان مرگ و میر و بستری شدن در مقایسه با گروه HBET مشاهده نشد. گیلین^۱ و همکاران (۳۳) تأثیر HBET طولانی‌مدت در مقایسه با توان‌بخشی ورزشی کوتاه‌مدت مبتنی بر بیمارستان را در بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر بررسی کردند. بیماران به‌طور تصادفی در دو گروه مداخله و کنترل قرار گرفتند. بیماران گروه مداخله در هفته‌های اول تا چهارم، پنج بار در هفته، تمرین ورزشی با نظارت را (تمرین هوازی چرخ کارسنج با شدت ۸۰ درصد ضربان قلب، شش بار در روز برای ۱۰ دقیقه + یک جلسه در هفته تمرین گروهی شامل تمرینات هوازی، تمرین با وزن بدن و بازی با توپ به مدت ۶۰ دقیقه) در بیمارستان اجرا کردند. مجموع زمان تمرین، ۳۶۰ دقیقه در هفته (۶۰ × ۵ دقیقه تمرین چرخ کارسنج + ۶۰ دقیقه تمرین گروهی در هفته) بود. بعد از برنامه تمرین ورزشی مبتنی بر بیمارستان، بیماران در هفته‌های پنجم تا بیست و چهارم پس از آموزش، هفت روز در هفته، ۲۰ دقیقه در روز با ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب + یک جلسه در هفته تمرین گروهی، به مدت پنج ماه، بدون نظارت در منزل تمرین کردند. بیماران تشویق شدند که در مجموع، زمان تمرین به مدت ۲۰۰ دقیقه در هفته را (۲۰ × ۷ دقیقه تمرین چرخ کارسنج + ۶۰ دقیقه تمرین گروهی در هفته) حفظ کنند. پس از مداخله HBET به مدت ۲۰ دقیقه در روز، بخش درخور توجهی از اثرات مفید تمرین کوتاه‌مدت مبتنی بر بیمارستان بر اختلال عملکرد اندوتلیال عروق کرونر در بیماران حفظ شده بود؛ باین‌حال، به نظر می‌رسد که برنامه بدون نظارت HBET در مقایسه با برنامه تمرین ورزشی با نظارت مبتنی بر بیمارستان، حتی اگر برای مدت طولانی‌تری (پنج ماه در مقابل چهار هفته) دنبال شود، کمتر مؤثر است. احتمالاً اثربخشی تمرین بر عملکرد اندوتلیال، به مدت

1. Gielen



تمرین روزانه بستگی دارد و هنگامی که مدت زمان تمرین ورزشی در روز کاهش یابد، اثربخشی آن نیز کاهش می‌یابد. در یک کارآزمایی بالینی، تأثیر ۱۲ هفته توان‌بخشی ورزشی مبتنی بر منزل با راهنمایی از راه دور (ایمیل‌های هفتگی یا تماس‌های تلفنی) و با استفاده از پلت‌فرم گارمین^۱ در بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر بررسی شد. بیماران پس از گذراندن سه ماه برنامه توان‌بخشی مراکز سرپایی (مرحله دوم بازتوانی)، در سه گروه HBET (تمرین هوازی، حداقل ۱۵۰ دقیقه در هفته یا ترجیحاً شش تا هفت روز در هفته، با شدت ۷۰-۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره)، گروه توان‌بخشی استاندارد مبتنی بر بیمارستان (با نظارت مستقیم فیزیوتراپیست‌ها، سه جلسه در هفته یا در مجموع ۱۵۰ دقیقه تمرین استقامتی با شدت ۷۰-۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره شامل ۷ × ۲ دقیقه دوچرخه‌سواری، ۷ × ۲ دقیقه پیاده‌روی/دویدن روی نوارگردان، هفت دقیقه چرخ کارسنج دستی و ۷ × ۲ دقیقه تمرینات پویا با وزن بدن) و گروه کنترل (دریافت مراقبت‌های معمول از جمله توصیه‌هایی برای فعال ماندن از نظر جسمی) تقسیم‌بندی شدند. پس از ۱۲ هفته مداخله، بهبود حداکثر جذب اکسیژن در گروه‌های مبتنی بر بیمارستان و HBET بیشتر از گروه کنترل بود. علاوه بر این، جذب اکسیژن در آستانه تهویه‌های اول و دوم در گروه HBET، به‌طور چشمگیری بیشتر از گروه مبتنی بر بیمارستان افزایش یافت. هیچ تغییر چشمگیری در ترکیب بدن، عوامل خطر سنتی بیمارهای قلبی-عروقی و کیفیت زندگی بیماران مشاهده نشد. محققان نتیجه گرفتند که افزودن یک برنامه HBET با راهنمایی از راه دور پس از تکمیل مرحله دوم بازتوانی، موجب بهبود بیشتر آمادگی جسمانی می‌شود و به همان اندازه مؤثر است که طولانی‌کردن یک برنامه توان‌بخشی مبتنی بر بیمارستان مؤثر است؛ بنابراین HBET می‌تواند جایگزین مؤثری برای توان‌بخشی مبتنی بر بیمارستان برای بهبود بیشتر ظرفیت ورزشی پس از فاز دوم بازتوانی در بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر قلب باشد (۳۴).

در بین بیماران قلبی-عروقی، تحرک در افراد مبتلا به PAD محدود و بسیار طاقت‌فرسا است. حتی زمانی که تمرین با نظارت بدون هزینه به این بیماران ارائه می‌شود، بسیاری از آن‌ها از مشارکت خودداری می‌کنند (۲۹). پیاده‌روی در منزل، جایگزینی ارزان و راحت برای تمرین با نظارت است؛ با وجود این، مطالعات پیشین درباره HBET، تأثیر نداشتن یا تأثیر اندک را در بیماران مبتلا به PAD گزارش کرده‌اند؛ بنابراین براساس نتایج این مطالعات، راهنمای تمرینات بالینی انجمن قلب آمریکا/کالج آمریکایی قلب در سال ۲۰۰۶ بیان کرد، هیچ مدرکی وجود ندارد که به بیماران مبتلا به PAD توصیه

1. Garmin



شود «برو منزل و پیاده‌روی کن»^۱، اما از سال ۲۰۱۱، سه کارآزمایی بالینی، مزایای درخور توجهی از تمرین پیاده‌روی در منزل را برای بیماران مبتلا به PAD گزارش کردند (۲۹)؛ به‌عنوان مثال، گاردنر^۲ و همکاران (۳۵) در سال ۲۰۱۴ با استفاده از مداخله‌ای که فقط به تماس ماهانه بین شرکت‌کنندگان و محققان نیاز داشت، یک کارآزمایی HBET را در بین بیماران مبتلا به PAD اجرا کردند. بیماران به‌طور تصادفی به سه گروه HBET، تمرین روی نوارگردان به‌صورت با نظارت و یک گروه کنترل تقسیم شدند. از شرکت‌کنندگان در گروه HBET خواسته شد تا سه بار در هفته و هر بار تا ۴۵ دقیقه برای تمرین در منزل پیاده‌روی کنند. هر ماه شرکت‌کنندگان با محققان ملاقات می‌کردند که فعالیت ورزشی آن‌ها را بررسی می‌کرد و بازخورد می‌داد. شرکت‌کنندگان در گروه تمرین روی نوارگردان به‌صورت با نظارت، سه بار در هفته به‌مدت ۴۰ دقیقه در هر جلسه روی نوارگردان با حضور مربی تمرین می‌کردند. بعد از ۱۲ هفته پیگیری، شرکت‌کنندگان در هر دو گروه HBET و با نظارت، در آزمون حداکثر زمان راه‌رفتن بدون درد روی نوارگردان در مقایسه با گروه کنترل، به پیشرفت چشمگیری دست یافتند، اما در آزمون شش دقیقه پیاده‌روی، تنها گروه HBET، اما نه گروه تمرین با نظارت، به‌طور چشمگیری در مقایسه با گروه کنترل بهبود یافتند. در کارآزمایی دیگر، مک‌درموت و همکاران (۳۶) در سال ۲۰۱۳، HBET را به‌مدت شش ماه به‌صورت مداخله شناختی-رفتاری گروهی^۳ با یک گروه کنترل اجرا کردند. از بیماران در گروه مداخله خواسته شد تا پنج روز در هفته و تا ۵۰ دقیقه در هر جلسه برای تمرین در منزل پیاده‌روی کنند و در فرم‌های خودگزارش‌دهی میزان فعالیت ورزشی و همچنین زمان صرف‌شده در هر جلسه تمرین را روزانه یادداشت کنند. شرکت‌کنندگان هر هفته با سایر بیماران مبتلا به PAD و یک رابط عضو تیم پژوهش ملاقات می‌کردند؛ جایی که درباره موفقیت‌ها، چالش‌ها و راهبردها برای غلبه بر موانع مشارکت در تمرین ورزشی در یک محیط گروهی بحث می‌شد. در پیگیری شش‌ماهه، شرکت‌کنندگان در مداخله HBET در آزمون شش دقیقه پیاده‌روی در مقایسه با گروه کنترل (۴۲/۴+ در مقابل ۱۱/۱- متر) به بهبود درخور توجهی دست یافتند؛ با این حال، تمرین با نظارت روی نوارگردان در مقایسه با HBET برای بیماران مبتلا به PAD برتر در نظر گرفته شده است؛ به‌عنوان مثال، فوکنرود و همکاران (۳۷) در یک مطالعه متاآنالیز، تمرین نظارت‌شده روی نوارگردان را با تمرین بدون نظارت مقایسه کردند. تمرین نظارت‌شده روی نوارگردان با ۱۸۰ متر بهبود بیشتر در حداکثر فاصله راه‌رفتن روی نوارگردان، در مقایسه با تمرین

1. Go Home and Walk
2. Gardner
3. Group-Mediated Cognitive Behavioral Intervention



بدون نظارت همراه بود، اما هیچ تفاوتی در کیفیت زندگی بین دو گروه وجود نداشت. یک ملاحظه مهم هنگام تفسیر مزایای نسبی مداخلات فعالیت‌های ورزشی با نظارت در مقابل HBET برای بیماران مبتلا به PAD، این است که راه رفتن روی نوارگردان با اثر یادگیری همراه است و نشان‌دهنده راه رفتن روی زمین در زندگی روزمره نیست؛ بنابراین این احتمال وجود دارد که برخی از بیماران مبتلا به PAD در برنامه‌های تمرین ورزشی با نظارت به پیشرفت‌های بیشتری دست یابند؛ درحالی‌که برخی دیگر با HBET بهتر عمل کنند و به بهبودی بیشتری دست یابند؛ از این رو بهتر است برنامه‌های HBET شامل درخواست از بیماران مبتلا به PAD برای ثبت اهداف ورزشی، نظارت بر فعالیت‌های ورزشی خود و پیگیری توسط یک مربی باشد. امروزه، وسایل الکترونیکی ردیابی و نظارت از راه دور برای HBET در حال توسعه است؛ بنابراین با توجه به نیاز کمتر HBET به امکانات در مقایسه با تمرینات نظارت‌شده روی نوارگردان، احتمالاً برای بسیاری از بیماران مبتلا به PAD این شیوه تمرین، در دسترس‌تر و پذیرفتنی‌تر است (۲۹). همچنین ۱۲ هفته تمرین پیاده‌روی مبتنی بر منزل (چهار تا پنج بار در هفته، ۲۰ دقیقه تمرینات انعطاف‌پذیری برای گرم کردن و سرد کردن + ۳۰ دقیقه پیاده‌روی با شدت ۴۰-۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره) با نظارت بی‌سیم^۱ توسط دستگاه HeartCall (به قفسه سینه متصل می‌شود و اطلاعات ECG را از طریق تلفن همراه به سرور ارسال می‌کند)، سبب بهبود کیفیت زندگی و ظرفیت ورزشی در بیماران مبتلا به سندرم حاد کرونری شد (۳۸). در مطالعه Martynova^۲ و همکاران (۱۱)، بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر قلب در سه گروه تمرین ورزشی مبتنی بر بیمارستان (با نظارت مستقیم)، گروه HBET (نظارت از طریق ویدئوکنفرانس با نرم‌افزارهای اسکایپ یا تیم‌ویور) و گروه کنترل (تمرین ورزشی با نظارت) قرار گرفتند. جلسات تمرینی برای هر سه گروه شامل تمرین هوازی با نوارگردان یا چرخ کارسنج، سه روز در هفته به مدت ۴۵-۵۰ دقیقه، با شدت ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی یا کسب نمره ۱۱-۱۴ از مقیاس ۶-۲۰ نمره‌ای بورگ و به مدت شش ماه بود. پس از هشت هفته، نتایج آزمون ورزشی قلبی-ریوی بهبود چشمگیری را در حداکثر اکسیژن مصرفی و کیفیت زندگی در هر دو گروه نظارت‌شده نشان داد، اما پس از شش ماه هیچ مزیت اضافی مشاهده نشد. آنان نتیجه گرفتند که توان‌بخشی ورزشی مبتنی بر منزل با استفاده از ویدئوکنفرانس، ایمن بوده و به همان اندازه توان‌بخشی ورزشی مبتنی بر بیمارستان مؤثر است و اثرات آن بیش از شش ماه حفظ می‌شود؛ با این حال، شیوه مذکور در بیماران در معرض خطر باید با

1. Wireless Monitoring

2. Martynova



احتیاط اعمال شود. ارتباط تصویری زنده با اسکایپ، فیس‌تایم^۱، گوگل‌تاک^۲، واتس‌آپ^۳، وایبر^۴، زوم^۵ و... در سراسر جهان به صورت رایگان استفاده می‌شود و همچنین ممکن است در کشورهایی با وضعیت اجتماعی-اقتصادی سطح پایین و مناطق کم‌جمعیت اعمال شود؛ بنابراین، فرصت‌ها و چالش‌های نظارت تصویری HBET برای بیماران قلبی-عروقی باید بیشتر بررسی شود. اثربخشی HBET از نوع تمرین هوازی در جمعیت ایرانی هنوز مشخص نیست؛ از این رو HBET با تأکید بر تمرین هوازی و توان‌بخشی ورزشی مبتنی بر منزل با راهنمایی از راه دور (ایمیل‌های هفتگی یا تماس‌های تلفنی) و با استفاده از پلت‌فرم‌هایی که می‌تواند در ایران طراحی شود، اطلاعات دقیق‌تری در این زمینه فراهم می‌آورد. خلاصه برخی مطالعات منتشر شده که تأثیر HBET از نوع تمرین هوازی را در بیماران قلبی-عروقی بررسی کرده‌اند، در جدول شماره یک ذکر شده است.

جدول ۱- خلاصه برخی مطالعات منتشر شده درباره تأثیر HBET از نوع تمرین هوازی در بیماران قلبی-

عروقی

Table 1- Summary of some published studies on the effect of HBET of aerobic exercise in cardiovascular patients

آزمودنی‌ها	پروتکل تحقیق	نتایج
بیماران مبتلا به نارسایی قلبی (۳۱)	یک برنامه هوازی مبتنی بر منزل (سه بار در هفته، ۳۰ دقیقه در هر جلسه، با شدت ۶۰-۸۰ درصد اوج ضربان قلب به دست آمده از آزمون ورزشی قلبی-ریوی یا کسب نمره ۱۲-۱۳ از مقیاس بورگ به مدت سه ماه)	۱۴/۲ درصد افزایش در اوج اکسیژن مصرفی، ۳۷ درصد افزایش در نمره کیفیت زندگی و ۴۱ متر بهبود در آزمون شش دقیقه پیاده‌روی و کاهش نرخ بستری شدن مجدد
بیماران مبتلا به نارسایی قلبی (۳۲)	یک برنامه تمرینی با نظارت در بیمارستان و HBET با آموزش فیزیوتراپیست و بدون نظارت (شامل راه رفتن روی نوارگردان، استفاده از چرخ کارسنج پا و دست و بالا رفتن از پله‌ها به مدت ۳۰-۴۰ دقیقه در هر جلسه با شدت ۶۰-۷۰ درصد ضربان قلب ذخیره، یک یا سه جلسه در هفته و در مجموع ۱۲ یا ۳۶ جلسه، به مدت سه ماه)	افزایش میزان اوج اکسیژن مصرفی و سطح کیفیت زندگی فقط در گروه تمرین در بیمارستان

1. Facetime
2. Google talk
3. WhatsApp
4. Viber
5. Zoom



ادامه جدول ۱- خلاصه برخی مطالعات منتشر شده درباره تأثیر HBET از نوع تمرین هوازی در بیماران قلبی-عروقی

Table 1- Summary of some published studies on the effect of HBET of aerobic exercise in cardiovascular patients

آزمودنی‌ها	پروتکل تحقیق	نتایج
بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر (۳۳)	در هفته‌های اول تا چهارم، تمرین ورزشی با نظارت (تمرین هوازی چرخ کارسنج با شدت ۸۰ درصد ضربان قلب+ یک جلسه در هفته تمرین گروهی شامل تمرینات هوازی، تمرین با وزن بدن و بازی با توپ به مدت ۶۰ دقیقه) در بیمارستان، در هفته‌های پنجم تا بیست و چهارم، تمرین هوازی با ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب + یک جلسه در هفته تمرین گروهی، به مدت پنج ماه، بدون نظارت در منزل	حفظ بخش درخور توجهی از اثرات مفید تمرین کوتاه‌مدت مبتنی بر بیمارستان بر اختلال عملکرد اندوتلیال عروق کرونر در بیماران پس از HBET به مدت ۲۰ دقیقه در روز
بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر (۳۴)	توان بخشی ورزشی مبتنی بر منزل با راهنمایی از راه دور (ایمیل‌های هفتگی یا تماس‌های تلفنی) و با استفاده از پلت‌فرم گارمین (شامل تمرین هوازی، حداقل ۱۵۰ دقیقه در هفته یا ترجیحاً شش تا هفت روز در هفته، با شدت ۷۰-۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره)، توان بخشی استاندارد مبتنی بر بیمارستان (با نظارت مستقیم فیزیوتراپیست‌ها، سه جلسه در هفته یا در مجموع ۱۵۰ دقیقه تمرین استقامتی با شدت ۷۰-۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره شامل ۷ × ۲ دقیقه دوچرخه‌سواری، ۷ × ۲ دقیقه پیاده‌روی/دویدن روی نوارگردان، هفت دقیقه چرخ کارسنج دستی و ۷ × ۲ دقیقه تمرینات پویا با وزن بدن)، به مدت ۱۲ هفته	بهبود حداکثر جذب اکسیژن در گروه‌های مبتنی بر بیمارستان و HBET در مقایسه با گروه کنترل، افزایش جذب اکسیژن در آستانه تهویه‌های اول و دوم در گروه HBET در مقایسه با تمرین در بیمارستان، نبود تغییر در ترکیب بدن، عوامل خطر سنتی بیمارهای قلبی-عروقی و کیفیت زندگی در هر دو گروه مداخله
بیماران مبتلا به PAD (۳۵)	تمرین پیاده‌روی در منزل، نظارت از طریق تماس ماهانه محققین با شرکت‌کنندگان، سه بار در هفته و هر بار تا ۴۵ دقیقه، گروه تمرین روی نوارگردان با نظارت با حضور مربی: سه بار در هفته، به مدت ۴۰ دقیقه در هر جلسه، به مدت ۱۲ هفته	پیشرفت در آزمون حداکثر زمان راه رفتن بدون درد روی نوارگردان در هر دو گروه HBET و با نظارت، بهبود در آزمون شش دقیقه پیاده-روی، تنها در گروه HBET



ادامه جدول ۱- خلاصه برخی مطالعات منتشر شده درباره تأثیر HBET از نوع تمرین هوازی در بیماران

قلبی-عروقی

آزمودنی‌ها	پروتکل تحقیق	نتایج
بیماران مبتلا به PAD (۳۶)	شش ماه پیاده‌روی در منزل، پنج روز در هفته و تا ۵۰ دقیقه در هر جلسه به صورت مداخله شناختی-رفتاری گروهی	بهبود نتایج آزمون شش دقیقه پیاده‌روی
بیماران مبتلا به PAD (۳۷)	مقایسه تمرین نظارت شده روی نوارگردان با تمرین بدون نظارت: متآنالیز	تمرین نظارت شده روی نوارگردان با ۱۸۰ متر بهبود بیشتر در حداکثر فاصله راه رفتن روی نوارگردان، در مقایسه با تمرین بدون نظارت همراه بود، اما هیچ تفاوتی در کیفیت زندگی بین دو گروه وجود نداشت.
بیماران مبتلا به سندرم حاد کرونری (۳۸)	۱۲ هفته تمرین پیاده‌روی مبتنی بر منزل (چهار تا پنج بار در هفته، ۲۰ دقیقه تمرینات انعطاف‌پذیری برای گرم کردن و سرد کردن + ۳۰ دقیقه پیاده‌روی با شدت ۸۰-۴۰ درصد ضربان قلب ذخیره) با نظارت بی‌سیم توسط دستگاه HeartCall	بهبود کیفیت زندگی و ظرفیت ورزشی
بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونری قلب (۱۱)	تمرین هوازی با نوارگردان یا چرخ کارسنج، سه روز در هفته به مدت ۴۵-۵۰ دقیقه، با شدت ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی یا کسب نمره ۱۱-۱۴ از مقیاس ۶-۲۰ نمره‌ای بورگ، به مدت شش ماه در سه گروه تمرین ورزشی مبتنی بر بیمارستان (با نظارت مستقیم)، گروه HBET (نظارت از طریق ویدئوکنفرانس با نرم‌افزارهای اسکایپ یا تیم‌ویور) و گروه کنترل (تمرین ورزشی بدون نظارت)	بهبود در حداکثر اکسیژن مصرفی و کیفیت زندگی در هر دو گروه با نظارت

تمرین مقاومتی: تمرین مقاومتی، محرک دستگاه عضلانی اسکلتی است که برای افزایش قدرت و اندازه عضله به کار می‌رود و همچنین به عنوان عاملی مؤثر در پیشگیری و درمان بیماری‌های قلبی-عروقی (۳۰) و کاهش پرفشاری خون پیشنهاد می‌شود (۳۹)، اما اثربخشی تمرین مقاومتی در منزل هنوز مشخص نیست. در مطالعه سجلیسکی^۲ و همکاران (۱۷)، تأثیر چهار هفته HBET که شامل

1. Skype or TeamViewer
2. Cegielski



تمرین کل بدن^۱ با استفاده از وزن بدن شامل اسکوات، لانچ^۲، بلندکردن ساق پا^۳، جلو بازو^۴، اکستنشن عضله سه سر بازو^۵، پرس بالا سینه در سطح نیمه شیب‌دار^۶، چرخش عضلات مورب^۷ و لیفت مرده^۸، سه نوبت با ۱۲ تکرار، سازگار با فعالیت‌های روزمره زندگی، روی توده عضلانی-اسکلتی، توان و قدرت زنان و مردان مسن سالم بررسی شد. براساس نتایج، چهار هفته HBET باعث بهبود چشمگیر در توان عضلات پا، حداکثر انقباض ارادی و قدرت عضلات چهارسر ران شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، افزایش جنبه‌های متعدد عملکرد عضلات را می‌توان در افراد مسن تنها با چهار هفته HBET سازگار با سبک زندگی و با وسایلی ارزان و مقرون‌به‌صرفه به دست آورد. این حالت تمرین ممکن است جایگزین مفیدی برای حفظ یا بهبود توده و عملکرد عضلات در افراد مسن باشد. در تحقیق ویلز^۹ و همکاران (۴۰)، اجرای چهار هفته تمرین ورزشی ایزومتریک در منزل (اسکوات با دیوار، سه جلسه در هفته، چهار نوبت دو دقیقه‌ای)، باعث کاهش فشارخون، برون‌ده قلب و ضربان قلب استراحت و تغییر نکردن مقاومت محیطی کل در مردان سالم با فشارخون طبیعی شد. این یافته‌ها نشان می‌دهد، تمرین اسکوات با دیوار در منزل، روشی مؤثر برای کاهش فشار خون استراحتی (عمدتاً از طریق کاهش ضربان قلب استراحت) به عنوان یک عامل خطر مهم در بیماران قلبی-عروقی است. همچنین اجرای تمرین ورزشی ایزومتریک (اسکوات) در منزل باعث کاهش فشارخون در مردان سالم با فشار خون طبیعی شد (۴۰). اثربخشی HBET از نوع تمرین مقاومتی در جمعیت ایرانی هنوز مشخص نیست، اما در مجموع HBET با تأکید بر تمرین مقاومتی با استفاده از وزن بدن، دمبل یا کش‌های تمرینی (حداقل دو یا سه بار در هفته و به مدت ۴۵ دقیقه) مفید به نظر می‌رسد، اما به بررسی و مطالعه دقیق‌تر نیاز است. خلاصه مطالعات منتشرشده که تأثیر HBET از نوع تمرین مقاومتی را در بیماران قلبی-عروقی بررسی کرده‌اند، در جدول شماره دو ذکر شده است.

1. Whole-Body Exercise Training
2. Lunge
3. Calf Raises
4. Bicep Curls
5. Triceps Extension
6. Semi-Incline Press-up
7. Oblique Twist
8. Deadlift
9. Wiles



جدول ۲- خلاصه مطالعات منتشرشده درباره تأثیر HBET از نوع تمرین مقاومتی در بیماران قلبی-عروقی

Table 2- Summary of published studies on the effect of HBET of the type of resistance exercise in cardiovascular patients

آزمودنی‌ها	پروتکل تحقیق	نتایج
زنان و مردان مسن و سالم (۱۷)	چهار هفته HBET شامل تمرین مقاومتی برای کل بدن با استفاده از وزن بدن	بهبود توان عضلات پا، حداکثر انقباض ارادی و قدرت عضلات چهارسر ران
مردان سالم با فشارخون طبیعی (۴۰)	چهار هفته تمرین ورزشی ایزومتریک در منزل (اسکوات با دیوار، سه جلسه در هفته، چهار نوبت دو دقیقه‌ای)	کاهش فشارخون، برون‌ده قلب و ضربان قلب استراحت و تغییر نکردن مقاومت محیطی کل

تمرین ترکیبی: تمرین کانکارت^۱ یا همزمان به‌عنوان ترکیبی از تمرین هوازی و مقاومتی تعریف شده است که در مجاورت یکدیگر (در یک جلسه یا روزهای جداگانه) انجام می‌شود؛ با وجود این، در تحقیقات پیشین درباره تمرینات ترکیبی، اغلب چگونگی اجزای تمرین هوازی و مقاومتی مشخص نشده و در زمینه ترتیب اجرای آن‌ها توضیح داده نشده است (به‌عنوان مثال، تمرین هوازی قبل از تمرین مقاومتی و برعکس)؛ بنابراین تعریف عملکردی تمرینات ترکیبی هنوز شفاف نیست (۴۱)؛

باین‌حال، در چند سال گذشته تمرین ترکیبی به اشکال مختلفی چون ترکیب تمرینات استقامتی + مقاومتی (۴۳، ۴۲)، مقاومتی + هوازی (۴۴)، هوازی + مقاومتی + هوازی (۴۵) و مقاومتی + هوازی + کششی (۲۶) به‌عنوان یک روش تمرینی مؤثر در بهبود بیماری‌های قلبی-عروقی، مدنظر محققان قرار گرفته است. احتمالاً می‌توان از ترکیبی از تمرینات ورزشی گوناگون برای HBET بهره برد، اما اجرای تمرین ترکیبی در منزل به‌عنوان یک شیوه تمرین نوین هنوز در ابتدای راه است و در حال حاضر، حالت مطلوب، شدت و مدت‌زمان تمرینات ورزشی و ویژگی‌های شرکت‌کنندگان که بتوانند از اجرای تمرین ترکیبی در منزل سود ببرند، به‌خوبی درک نشده است؛ از این‌رو نیاز است که مطالعات بیشتری به‌ویژه در حوزه کارآزمایی بالینی طراحی شود. در همین راستا، اسلامی و همکاران (۲۶)، ۴۶ بیمار مبتلا به پرفشاری خون با دامنه سنی ۳۰-۷۰ سال را به‌صورت تصادفی در سه گروه تمرین ترکیبی در سالن ورزشی با نظارت یک مربی ورزش (۱۶ نفر، تمرین مقاومتی با شدت ۶۰-۸۰ درصد یک تکرار بیشینه با استفاده از دستگاه، تمرین هوازی با شدت ۴۰-۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره و تمرین کششی)، تمرین ترکیبی در منزل با پیگیری از طریق تلفن همراه (۱۵ نفر، تمرین مقاومتی با شدت

1. Concurrent



۱۵-۱۲ از مقیاس بورگ با استفاده از کش تمرین مدل ترابند^۱، تمرین هوازی با شدت ۴۰-۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره و تمرین کششی) و کنترل (۱۵ نفر) قرار دادند. تیم تحقیق، یک کتابچه راهنما، یک فیلم آموزشی شش‌قسمتی در باره نحوه انجام صحیح تمرین ترکیبی در منزل، یک چک‌لیست برای خودگزارش‌دهی و کش‌های تمرینی را در اختیار شرکت‌کنندگان گروه تمرین ترکیبی در منزل قرار داد. نتایج حاکی از آن بود که ۱۰ هفته تمرین ترکیبی در منزل مشابه با تمرین ترکیبی در سالن، موجب کاهش وزن بدن، شاخص توده بدن و دور لگن، افزایش ظرفیت هوازی، انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات پایین تنه و همچنین تمایل به کاهش در فشارخون دیاستولی و متوسط شریانی در بیماران شد. همچنین دراکوپ^۲ و همکاران (۴۶) تأثیر یک برنامه بلندمدت شش ماهه تمرین ترکیبی در منزل را در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی بررسی کردند. از بیماران گروه مداخله خواسته شد تا برنامه تمرینی را (تمرین هوازی فزاینده کم‌شدت در قالب پیاده‌روی، چهار جلسه در هفته، به مدت شش هفته) انجام دهند. تمرین هوازی در ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه با شدت ۴۰ درصد حداکثر ضربان قلب شروع شد و به تدریج تا ۴۵ دقیقه با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب افزایش یافت. پس از شش هفته برای بهینه‌سازی بخش هوازی برنامه، یک بخش تمرین مقاومتی، سه بار در هفته و در روزهایی که تمرین پیاده‌روی انجام نمی‌شد، برای تقویت اندام فوقانی (جلو بازو و نشر از پهلو در حالت نشسته، ۸۰ درصد 1RM، یک نوبت با ۱۰ تکرار) و تحتانی (لانچ، یک نوبت با ۱۰ تکرار) به برنامه تمرین اضافه شد و تا ۲۰ هفته ادامه یافت. نتایج حاکی از آن است که برنامه تمرین ترکیبی هوازی + مقاومتی که در منزل اجرا شد، تأثیر چشمگیری بر آزمون عملکردی (شش دقیقه پیاده‌روی)، کیفیت زندگی و وضعیت روانی (دامنه اضطراب، افسردگی و خصومت) بیماران نداشت؛ با این حال، یافته‌ها نشان می‌دهد، این نوع تمرین در کاهش بستری‌شدن مجدد بیماران مبتلا به نارسایی قلبی، ایمن و احتمالاً مؤثر است؛ بنابراین پزشکان می‌توانند این نوع تمرین را برای بیماران مبتلا به نارسایی قلبی توصیه کنند که به برنامه‌های توان‌بخشی قلب یا سایر برنامه‌های تمرین ورزشی نظارت‌شده دسترسی ندارند. یکی از مهم‌ترین عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، ابتلا به پرفشاری خون است که اصلاح سبک زندگی و تمرین ورزشی منظم در کنار درمان دارویی، برای تعدیل این بیماری اهمیت دارد. فاریناتی^۳ و همکاران (۲۴) در یک کارآزمایی بالینی کنترل‌شده، به بررسی تأثیر یک برنامه تمرینی بلندمدت در منزل (۱۶ ماه تمرین پیاده‌روی و کششی با شدت متوسط، ۳۰ دقیقه در هر جلسه) بر فشارخون،

1. Elastic Exercise, Thera-Band
2. Dracup
3. Farinatti



نیم‌رخ سوخت‌وساز خون و آمادگی جسمانی زنان مبتلا به پرفشاری خون با درآمد کم پرداختند. به‌منظور نظارت بر اجرای تمرین، بیماران فرم‌های خودگزارش‌دهی را تکمیل کردند. برنامه تمرینی بلندمدت در منزل با ۸۳ درصد پایبندی، موجب بهبود توده بدن، درصد چربی، مساحت دور کمر، آمادگی هوازی، انعطاف‌پذیری تنه، لیپوپروتئین پرچگال، تری‌گلیسرید و گلوکز شد؛ از این‌رو برنامه تمرینی بلندمدت در منزل برای بهبود ظرفیت عملکردی، نیم‌رخ متابولیک خون و فشارخون زنان مبتلا به پرفشاری خون با درآمد کم مؤثر بوده است. با وجود این شواهد، مطالعات درباره‌ی اثرات HBET که به‌طور خاص برای بیماران مبتلا به پرفشاری خون طراحی شده باشد، کمیاب است. تاکنون، تنها سه مطالعه اثرات HBET را در بیماران مبتلا به پرفشاری خون بررسی کرده‌اند که در تمام آن‌ها، مدت مداخلات کمتر از ۱۶ هفته بوده است. به‌طور کلی، نتایج این مطالعات نشان می‌دهد، زمانی که بیماران به جلسات تمرین پایبند باشند، کاهش مزمن فشارخون قابل‌انتظار است، اما اینکه آیا HBET می‌تواند این اثرات را برای مدت طولانی‌تری ایجاد یا حفظ کند، هنوز مشخص نشده است؛ با این حال، این اطلاعات در کشورهای در حال توسعه مفید خواهد بود؛ جایی که بیشتر بیماران که در سیستم بهداشت عمومی شرکت می‌کنند، درآمد کم دارند یا به امکانات ورزشی و تمرین نظارت‌شده دسترسی ضعیف دارند (۲۴). در مطالعه‌ای، کودکان و نوجوانان مبتلا به پرفشاری خون کم‌خطر شریان ریوی، ۱۶ هفته HBET (شامل دو مؤلفه تمرین استقامتی (چرخ کارسنج، دو بار در هفته، با حجم کار کم (۷۰-۲۰ وات) به مدت ۲۰-۲۵ دقیقه در هر هفته) و فعالیت‌هایی با تمرکز بر تون عضلانی با استفاده از کش تمرین) انجام دادند. همه بیماران یک کتابچه راهنمای آموزشی شخصی دریافت کردند و تریبی داده شد که یک چرخ کارسنج و کش تمرین برای استفاده در منزل دریافت کنند. با تماس‌های تلفنی دوره‌ای و پرسشنامه آنلاین بر نحوه اجرا و وضعیت بیماران نظارت می‌شد. برنامه HBET در همه بیماران به‌خوبی تحمل شد و هیچ عارضه جانبی روی نداد. براساس نتایج، HBET در کنار درمان دارویی باعث افزایش توانایی‌های ورزشی (افزایش مصرف اکسیژن در آستانه بی‌هوازی و مسافت دویدن روی نوارگردان) و شاخص کرونوتروپیک^۱ (توانایی قلب در افزایش ضربان متناسب با افزایش فعالیت) شد (۴۷). همچنین ۱۲ هفته HBET موجب بهبود ظرفیت عملکردی^۲، طبقه عملکردی^۳ (نشان‌دهنده شدت بیماری) و کیفیت زندگی در افراد مبتلا به پرفشاری خون ریوی^۴ (PH)، بدون هیچ تغییری در

1. Chronotropic Index
2. Functional Capacity
3. Functional Class
4. Pulmonary Hypertension



عملکرد قلب راست شد. این مطالعه داده‌های مهمی را درباره استفاده از یک مدل توان‌بخشی ارزان‌قیمت و ساده برای تمرین ورزشی ویژه افراد مبتلا به PH ارائه می‌دهد. علاوه بر این، این مطالعه اهمیت ثبت‌نام بیماران مبتلا به PH را در یک برنامه ورزشی با استفاده از مدل تمرین مبتنی بر منزل، به‌ویژه در کشورهایی با منابع محدود و دارای موانع جغرافیایی مانع از مشارکت در برنامه‌های توان‌بخشی نظارت‌شده، آشکار می‌کند. در مطالعات آینده به ارزیابی رابطه دوز-پاسخ برای مدل‌های HBET و تأثیر این برنامه‌ها بر رفتارهای فعالیت بدنی، عملکرد دینامیک قلبی و سایر پارامترهای بیوشیمیایی نیاز است (۴۸). یک برنامه HBET (بازی‌های منطبق بر سن و فعالیت‌های کششی به مدت شش ماه) برای کودکان مبتلا به بیماری قلبی مادرزادی^۱ پس از کاتتریزاسیون قلبی^۲ اجرا شد. این برنامه تمرینی توسط متخصص قلب کودکان، پزشک توان‌بخشی و تیم مداخله با مشورت والدین و با توجه به سن رشد، شدت و درجه تأخیر رشد هر کودک به‌صورت فردی طراحی شد و به‌گونه‌ای بود که والدین بتوانند نحوه گنجاندن این فعالیت‌ها را در برنامه روزانه و رفتارهای ترجیحی خود انتخاب کنند. ابتدا یکی از اعضای تیم مداخله برنامه توان‌بخشی را به والدین آموزش می‌داد تا آن‌ها بر مهارت‌ها مسلط شوند. علاوه بر این، به والدین یک بازی‌خوان خانگی و پلت‌فرم عمومی میکرومسیج^۳ برای دریافت یا ارائه راهنمایی تحویل داده شد. تیم مداخله برای ارائه راهنمای تمرین با والدین تماس تلفنی برقرار می‌کردند. نتایج نشان‌دهنده کارایی HBET برای این کودکان بود؛ بنابراین HBET ممکن است مداخله‌ای ارزشمند و کارآمد برای کودکان مبتلا به بیماری قلبی مادرزادی و خانواده‌های آن‌ها باشد (۱۳). بررسی اثربخشی تمرین ترکیبی در منزل، در ایران به‌صورت محدود انجام شده است و در بین بیماران قلبی-عروقی، اطلاعات بسیار محدودتر است؛ از این‌رو انجام مطالعات بیشتر درباره نحوه طراحی و اجرای HBET از نوع تمرین ترکیبی در بین بیماران قلبی-عروقی در جمعیت ایرانی پیشنهاد می‌شود. خلاصه برخی مطالعات منتشرشده که تأثیر HBET از نوع تمرین ترکیبی را در بیماران قلبی-عروقی بررسی کرده‌اند، در جدول شماره سه ذکر شده است.

1. Pediatric Congenital Heart Disease
2. Cardiac Catheterization
3. Micro Message



جدول ۳- خلاصه برخی مطالعات منتشر شده درباره تأثیر HBET از نوع تمرین ترکیبی در بیماران قلبی-عروقی

Table 3- Summary of some published studies on the effect of HBET of the type of combined exercise in cardiovascular patients

نتایج	پروتکل تحقیق	آزمودنی‌ها
تمرین ترکیبی در منزل مشابه با تمرین ترکیبی در سالن موجب کاهش وزن بدن، شاخص توده بدن و دور لگن، افزایش ظرفیت هوازی، انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات پایین تنه و تمایل به کاهش فشارخون دیاستولی و متوسط شریانی شد.	تمرین ترکیبی در سالن ورزشی (مقاومتی با شدت ۶۰-۸۰ درصد یک تکرار بیشینه با استفاده از دستگاه، هوازی با شدت ۴۰-۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره و کششی) و منزل (مقاومتی با شدت ۱۲-۱۵ از مقیاس بورگ با استفاده از کش تمرین، هوازی با شدت ۴۰-۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره و کششی) به مدت ۱۰ هفته	مردان مبتلا به پرفشاری خون اولیه (۲۶)
کاهش بستری شدن مجدد بیماران، تغییر نکردن آزمون عملکردی (شش دقیقه پیاده‌روی)، کیفیت زندگی و وضعیت روانی (دامنه اضطراب، افسردگی و خصومت)	تمرین هوازی فزاینده کم‌شدت در قالب پیاده‌روی با شدت ۴۰-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب + تمرین مقاومتی برای تقویت اندام فوقانی و تحتانی با ۸۰ درصد IRM به مدت شش ماه	بیماران مبتلا به نارسایی قلبی (۴۶)
بهبود فشارخون، توده بدن، درصد چربی، مساحت دور کمر، آمادگی هوازی، انعطاف‌پذیری تنه، لیپوپروتئین پرچگال، تری‌گلیسرید و گلوکز	برنامه تمرینی بلندمدت در منزل (۱۶ ماه تمرین پیادروی و کششی با شدت متوسط، ۳۰ دقیقه در هر جلسه)، نظارت از طریق فرم‌های خودگزارش‌دهی	زنان مبتلا به پرفشاری خون با درآمد کم (۲۴)
افزایش توانایی‌های ورزشی و شاخص کرونوتروپیک	۱۶ هفته HBET (شامل دو مؤلفه تمرین استقامتی (چرخ کارسنج، دو بار در هفته، با حجم کار کم (۲۰-۷۰ وات) به مدت ۲۰-۲۵ دقیقه در هر هفته) و فعالیت‌هایی با تمرکز بر تون عضلانی با استفاده از کش تمرین)، استفاده از تماس‌های تلفنی دوره‌ای و پرسشنامه آنلاین برای نظارت بر اجرا و وضعیت بیماران	کودکان و نوجوانان مبتلا به پرفشاری خون کم‌خطر شریانی ریوی (۴۷)
بهبود توانایی‌های حرکتی کودکان، بهبود اضطراب و کیفیت زندگی والدین	HBET (بازی‌های منطبق بر سن و فعالیت‌های کششی به مدت شش ماه)، ارائه یک بازی‌خوان خانگی و پلت‌فرم عمومی میکرومسیج به والدین برای دریافت یا ارائه راهنمایی و تماس‌های تلفنی	کودکان مبتلا به بیماری قلبی مادرزادی پس از کاتتریزاسیون قلبی (۱۳)



بحث و نتیجه‌گیری

اطلاعات اپیدمیولوژی، بالینی و آزمایشگاهی گسترده نشان می‌دهد، تمرین ورزشی مبتنی بر سالن ورزشی (تمرین هوازی پویا، تمرین مقاومتی پویا با کمک دستگاه یا وزن بدن و تمرین شدید اینتروال) باعث گندشدن پیشرفت بیماری‌های قلبی-عروقی و کاهش مرگ‌ومیر ناشی از آن می‌شود (۴۹). با وجود شواهد قوی که مزایای تمرین با نظارت مستقیم را نشان می‌دهد، دسترسی، پایبندی و میزان مشارکت بیماران مبتلا به بیماری‌های قلبی در برنامه‌های ورزشی مبتنی بر سالن ورزشی کم است (۲۳، ۷). در میان موانع محیطی و اجتماعی که موجب فعالیت بدنی کم و کاهش پایبندی طولانی‌مدت به تمرین ورزشی می‌شوند، بیماران قلبی-عروقی، عمدتاً محدودیت در دسترس بودن توان‌بخشی قلبی-عروقی مبتنی بر تمرین ورزشی، هزینه‌های مالی، کمبود وقت و خودکارآمدی کم را به‌عنوان دلایل اصلی گزارش می‌کنند. برنامه‌های توان‌بخشی در منزل ممکن است بر برخی از این موانع غلبه کند و طیف وسیع‌تری از بیماران قلبی-عروقی را هدف قرار دهد تا از توان‌بخشی قلبی-عروقی مبتنی بر تمرین ورزشی سود ببرند. علاوه بر این، پیش‌بینی می‌شود که توان‌بخشی در منزل، خودکارآمدی بیماران را افزایش دهد و اجرای همیشگی فعالیت بدنی در سبک زندگی آنان را تسهیل کند؛ از این رو اجرای HBET به‌عنوان یک شیوه جایگزین برای تمرین در سالن ورزشی یا برنامه‌های توان‌بخشی مبتنی بر بیمارستان یا مراکز درمانی مطرح شده است و نتایج اندک، ولی مثبت بر شاخص‌های روانی و فیزیولوژیک در افراد مختلف داشته است، حتی HBET از نظر حفظ ظرفیت ورزشی کمی مؤثرتر از توان‌بخشی قلبی-عروقی مبتنی بر تمرین ورزشی در مراکز درمانی است. همچنین HBET به منابع کمتری در مقایسه با تمرینات نظارت‌شده نیاز دارد و احتمالاً برای بسیاری از بیماران در دسترس‌تر و پذیرفتنی‌تر است. برنامه تمرین ترکیبی در منزل همسان با برنامه تمرین ترکیبی در سالن ورزشی این ظرفیت را دارد که بدون اینکه لزوماً فشارخون در حالت استراحت را کاهش دهد، به‌شدت بر چندین مؤلفه آمادگی جسمانی به‌طور هم‌زمان تأثیر بگذارد و موجب بهبود ترکیب بدن، افزایش تناسب عملکردی و افزایش قدرت عضلات اندام بالاتنه و پایین‌تنه شود؛ بنابراین احتمالاً می‌تواند موجب تعدیل عوامل خطر قلب و عروق و مشکلات مرتبط با سلامت در بیماران مبتلا به پرفشاری خون شود؛ از این رو این دو شیوه تمرین می‌توانند جایگزین مناسبی برای یکدیگر در کسب مزایای سلامتی باشند؛ با این حال، انجام مطالعات کارآزمایی بالینی و کنترل‌شده بیشتری برای تأیید این یافته‌ها نیاز است. روش‌های بهبود پایبندی به HBET همچنان نگرانی عمده‌ای است و روش‌هایی برای بهبود این امر باید در مطالعات آینده مدنظر قرار گیرد. به‌نظر می‌رسد، نتایج مطالعات حاضر



تحت تأثیر تنوع زیاد نسخه‌های ورزشی، ابزارهای مختلف اندازه‌گیری و شیوه‌های متفاوت پیگیری است؛ بنابراین مقایسه مستقیم مداخلات را دشوار می‌کند. به گزارش محققان، وضعیت کنونی فناوری برای ارائه ابزاری مؤثر و عینی برای بیماران قلبی-عروقی به‌منظور نظارت بر پارامترهای تمرین و پایبندی به HBET کافی است؛ از این‌رو، تحقیقات آینده می‌توانند مداخلات ورزشی روی بیماران قلبی-عروقی را با هدف به‌کارگیری دوره پیگیری طولانی‌تر و روش‌هایی که به راحتی تفسیرشدنی هستند، اجرا کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود، HBET به‌عنوان بخشی از پروتکل‌های درمانی استاندارد طراحی شده برای بیماران قلبی-عروقی در بیمارستان‌های دولتی و کلینیک‌های سرپایی گنجانده شود. براساس عوارض جانبی محدود مرتبط، به‌نظر می‌رسد HBET روشی ایمن برای تجویز تمرین ورزشی برای افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی باشد. نتایج مطالعات، منطق ارائه گزینه‌های ورزشی جایگزین برای افراد سالم و همچنین بیماران را تقویت می‌کند و همچنین اجرای برنامه‌های HBET را در میان گروه‌هایی که به امکانات و مراکز ورزشی دسترسی ندارند یا به‌علت مشکلات مالی، مشغله شغلی، مسن بودن یا بیماری، امکان حضور در اماکن ورزشی و تمرین با نظارت مربی ندارند، پراهمیت نشان می‌دهد.

پیام مقاله

اثربخشی HBET از نوع تمرین هوازی، مقاومتی و ترکیبی در بیماران قلبی-عروقی در ایران هنوز مشخص نیست، اما نتایج حاصل از بررسی پیشینه تحقیقات در سایر کشورها نشان می‌دهد، اجرای HBET به‌عنوان جایگزین یا مکمل تمرینات ورزشی نظارت‌شده، مبتنی بر بیمارستان و به‌عنوان بخشی از برنامه‌های توان‌بخشی در منزل، مقرون به‌صرفه، در دسترس و ایمن است. همچنین کمک می‌کند، بر موانع ورزشی غلبه شود و پایبندی به تمرین ورزشی را افزایش می‌دهد؛ بنابراین احتمالاً با رعایت اصل تکرار، شدت، زمان و نوع تمرین، بیماران قلبی-عروقی می‌توانند از این شیوه تمرین بهره ببرند. درواقع، به‌کارگیری و اجرای HBET حداقل سه جلسه در هفته، حدود ۳۰-۶۰ دقیقه در هر جلسه (شامل تمرینات ترکیبی عمدتاً دربرگیرنده تمرین هوازی، مقاومتی و انعطاف‌پذیری)، با تجهیزاتی چون چرخ کارسنج و نوارگردان (در صورت نبود دسترسی به این تجهیزات، پیاده‌روی جایگزین شود)، انواع کش‌های تمرینی و وزنه‌های آزاد، به‌عنوان یک راهبرد سودمند برای غلبه بر پاندمی کم‌تحرکی و تعدیل عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی است. ذکر این نکته ضروری است که به‌منظور پیشگیری از بروز مشکلات بالینی یا آسیب‌های ورزشی، HBET در بیماران قلبی-عروقی، با تجویز پزشک و زیرنظر



مربیان ورزشی، با مدیریت و پشتیبانی از راه دور با کمک تجهیزاتی مانند تلفن ثابت و همراه، پیامک، اپلیکیشن یا اینترنت انجام شود.

منابع

1. Ding D, Lawson KD, Kolbe-Alexander TL, Finkelstein EA, Katzmarzyk PT, Van Mechelen W, et al. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *The Lancet*. 2016;388(10051):1311-24.
2. Karimi Aliabadi P, Bahar A, Nabati M, Sohrab M. A brief overview of the latest treatment guidelines for lipid disorders in primary prevention of cardiovascular disease in adults. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2021;31(202):168-78. (In Persian).
3. Izadi MR, Ghardashi Afousi A, Asvadi Fard M, Babae Bigi MA. High-intensity interval training lowers blood pressure and improves apelin and NOx plasma levels in older treated hypertensive individuals. *J Physiol Biochem*. 2018;74(1):47-55.
4. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 9th Ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
5. Oliveros MJ, Gaete-Mahn MC, Lanas F, Martinez-Zapata MJ, Seron P. Interval training exercise for hypertension (Protocol). *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 2017(1): CD012511.
6. Shariat A, Cleland JA, Hakakzadeh A. Home-based exercises during the COVID-19 quarantine situation for office workers: a commentary. *Work*. 2020;66:381-2.
7. Waddell A, Seed S, Broom DR, McGregor G, Birkett ST, Harwood AE. Safety of home-based exercise for people with intermittent claudication: a systematic review. *J Vasc Surg*. 2022;75(4):1490.
8. Jurkiewicz MT, Marzolini S, Oh P. Adherence to a home-based exercise program for individuals after stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2011;18(3):277-84.
9. Mirsafeyan H. Qualitative and quantitative analyzing the students' perceived constraints toward involvement in sporting activities. A cross-cultural study between Iran and Hungary. *J Sport Manag Mot Behav*. 2108;14(25):59-72. (In Persian).
10. Claes J, Buys R, Budts W, Smart N, Cornelissen VA. Longer-term effects of home-based exercise interventions on exercise capacity and physical activity in coronary artery disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2017;24(3):244-56.
11. Martynova V, Andreev D, Giverts I, Svet A, Syrkin A, Saner H. First experience with video-guided home-based exercise training for patients with stable coronary artery disease after elective percutaneous coronary interventions. *Eur J Prev Cardiol*. 2021;28(10):1145-7.
12. Cox K, Burke V, Beilin L, Phillips M. The effects a home-based physical activity program on barrier and program-specific self-efficacy of older adults—the MOVES study. *J Sci Med Sport*. 2017;20(2017):e23.



13. Du Q, Salem Y, Liu H, Zhou X, Chen S, Chen N, et al. A home-based exercise program for children with congenital heart disease following interventional cardiac catheterization: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):38.
14. Rolving N, Brocki BC, Mikkelsen HR, Ravn P, Bloch-Nielsen JR, Frost L. Does an 8-week home-based exercise program affect physical capacity, quality of life, sick leave, and use of psychotropic drugs in patients with pulmonary embolism? Study protocol for a multicenter randomized clinical trial. *Trials*. 2017;18(1):1–8.
15. Tygesen H, Wettervik C, Wennerblom B. Intensive home-based exercise training in cardiac rehabilitation increases exercise capacity and heart rate variability. *Int J Cardiol*. 2001;79(2–3):175–82.
16. Karapolat H, Demir E, Bozkaya YT, Eyigor S, Nalbantgil S, Durmaz B, et al. Comparison of hospital-based versus home-based exercise training in patients with heart failure: effects on functional capacity, quality of life, psychological symptoms, and hemodynamic parameters. *Clin Res Cardiol*. 2009;98(10):635–42.
17. Cegielski J, Brook MS, Quinlan JI, Wilkinson DJ, Smith K, Atherton PJ, et al. A 4-week, lifestyle-integrated, home-based exercise training programme elicits improvements in physical function and lean mass in older men and women: a pilot study. *F1000Research*. 2017;6(0):1235.
18. Chaabene H, Prieske O, Herz M, Moran J, Höhne J, Kliegl R, et al. Home-based exercise programmes improve physical fitness of healthy older adults: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis with relevance for COVID-19. *Ageing Res Rev*. 2021;67:101265.
19. Ghram A, Briki W, Mansoor H, Al-Mohannadi AS, Lavie CJ, Chamari K. Home-based exercise can be beneficial for counteracting sedentary behavior and physical inactivity during the COVID-19 pandemic in older adults. *Postgrad Med*. 2021;133(5):469–80.
20. de Roos P, Lucas C, Strijbos JH, van Trijffel E. Effectiveness of a combined exercise training and home-based walking programme on physical activity compared with standard medical care in moderate COPD: a randomised controlled trial. *Physiother (United Kingdom)*. 2018;104(1):116–21.
21. Tao X, Chow SKY, Wong FKY. The effects of a nurse-supervised home exercise programme on improving patients' perceptions of the benefits and barriers to exercise: a randomised controlled trial. *J Clin Nurs*. 2017;26(17–18):2765–75.
22. Chatzitofis A, Monaghan D, Mitchell E, Honohan F, Zarpalas D, O'Connor NE, et al. HeartHealth: a cardiovascular disease home-based rehabilitation system. *Procedia Comput Sci*. 2015;63:340–7.
23. Jansons P, Robins L, O'Brien L, Haines T. Gym-based exercise was more costly compared with home-based exercise with telephone support when used as maintenance programs for adults with chronic health conditions: cost-effectiveness analysis of a randomised trial. *J Physiother*. 2018;64(1):48–54.



24. Farinatti P, Monteiro WD, Oliveira RB. Long term home-based exercise is effective to reduce blood pressure in low income Brazilian hypertensive patients: a controlled trial. *High Blood Press Cardiovasc Prev.* 2016;23(4):395–404.
25. Liso JF, Segura-ortu E, Alvarez-pitti J, Torro I. Changes in physical fitness of a home-based physical exercise program in childhood obesity: a quasi-experimental uncontrolled study. *J Child Heal Care.* 2017;21(2):153–61.
26. Islami F, Saghebjo M, Kazemi T, Hedayati M. Gym and home-based combined training in men with primary hypertension: are they equally effective on functional fitness profile, body composition components, and biochemical parameters of hypertension? *Clin Exp Hypertens.* 2021;43(8):758–71.
27. Arthur HM, Smith KM, Kodis J, Mckelvie R. A controlled trial of hospital versus home-based exercise in cardiac patients. *Med Sci Sport Exerc.* 2002;34(10):1544–50.
28. McCormack C, Kehoe B, Hardcastle SJ, McCaffrey N, McCarren A, Gaine S, et al. Pulmonary hypertension and home-based (PHAHB) exercise intervention: protocol for a feasibility study. *BMJ Open.* 2021;11(5):e045460.
29. McDermott MM, Polonsky TS. Home-based exercise. *Circulation.* 2016;134(16):1127–9.
30. Gielen S, Erbs S, Linke A, Möbius-Winkler S, Schuler G, Hambrecht R. Home-based versus hospital-based exercise programs in patients with coronary artery disease: effects on coronary vasomotion. *Am Heart J.* 2003;145(1):E3.
31. McDermott MM, Liu K, Guralnik JM, Criqui MH, Spring B, Tian L, et al. Home-based walking exercise intervention in peripheral artery disease: a randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2013;310(1):57–65.
32. Lee Y-H, Hur S-H, Sohn J, Lee H-M, Park N-H, Cho Y-K, et al. Impact of home-based exercise Training with wireless monitoring on patients with acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention. *J Korean Med Sci.* 2013;28(4):564.
33. Gardner AW, Parker DE, Montgomery PS, Blevins SM. Step-monitored home exercise improves ambulation, vascular function, and inflammation in symptomatic patients with peripheral artery disease: a randomized controlled trial. *J Am Heart Assoc.* 2014;3(5):e001107.
34. Chen Y-W, Wang C-Y, Lai Y-H, Liao Y-C, Wen Y-K, Chang S-T, et al. Home-based cardiac rehabilitation improves quality of life, aerobic capacity, and readmission rates in patients with chronic heart failure. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(4):e9629.
35. Avila A, Claes J, Goetschalckx K, Buys R, Azzawi M, Vanhees L, et al. Home-based rehabilitation with telemonitoring guidance for patients with coronary artery disease (short-term results of the TRiCH study): randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2018;20(6):e225.
36. Mohebbi H, Rezaei H. Hemodynamic responses after resistance, aerobic and concurrent exercise in untrained, overweight young men. *J Shahid Sadoughi Univ Med Sci.* 2014;22(1):989–1000. (In Persian).



37. Fokkenrood HJ, Bendermacher BL, Lauret GJ, Willigendael EM, Prins MH, Tejjink JA. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(8):CD005263.
38. Ghadieh AS, Saab B. Evidence for exercise training in the management of hypertension in adults. *Can Fam Physician*. 2015;61(3):233-9.
39. Dracup K, Evangelista LS, Hamilton MA, Erickson V, Hage A, Moriguchi J, et al. Effects of a home-based exercise program on clinical outcomes in heart failure. *Am Heart J*. 2007;154(5):877-83.
40. Corso LML, Macdonald H V., Johnson BT, Farinatti P, Livingston J, Zaleski AL, et al. Is concurrent training efficacious antihypertensive therapy? A meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(12):2398-406.
41. Sousa N, Mendes R, Abrantes C, Sampaio J, Oliveira J. A randomized 9-month study of blood pressure and body fat responses to aerobic training versus combined aerobic and resistance training in older men. *Exp Gerontol*. 2013;48(8):727-33.
42. de Oliveira SN, Pereira Moro AR, Polito MD, Helena de Jesus J, de Souza Bezerra E. Effects of concurrent training with elastic tubes in hypertensive patients: a blind controlled Randomized clinical trial. *Exp Aging Res*. 2020;46(1):68-82.
43. Son W-M, Sung K-D, Bharath LP, Choi K-J, Park S-Y. Combined exercise training reduces blood pressure, arterial stiffness, and insulin resistance in obese prehypertensive adolescent girls. *Clin Exp Hypertens*. 2017;39(6):546-52.
44. Leandro MPG, Moura JLS de, Barros GWP, Silva Filho AP da, Farias AC de O, Carvalho PRC. Effect of the aerobic component of combined training on the blood pressure of hypertensive elderly women. *Rev Bras Med do Esporte*. 2019;25(6):469-73.
45. Briones AM, Touyz RM. Moderate exercise decreases inflammation and oxidative stress in hypertension: But what are the mechanisms? *Hypertension*. 2009;54(6):1206-8.
46. Zöller D, Siaplaouras J, Apitz A, Bride P, Kaestner M, Latus H, et al. Home exercise training in children and adolescents with pulmonary arterial hypertension: A pilot study. *Pediatr Cardiol*. 2017;38(1):191-8.
47. Wiles JD, Goldring N, Coleman D. Home-based isometric exercise training induced reductions resting blood pressure. *Eur J Appl Physiol*. 2017;117(1):83-93.
48. Babu AS, Padmakumar R, Nayak K, Shetty R, Mohapatra AK, Maiya AG. Effects of home-based exercise training on functional outcomes and quality of life in patients with pulmonary hypertension: a randomized clinical trial. *Indian Heart J*. 2019;71(2):161-5.
49. Kim M, Kim MS, Lim SJ, Ahn JM, Kim JJ, Park SJ. Comparison of supervised hospital-based versus educated home-based exercise training in Korean heart failure patients. *Korean Circ J*. 2017;47(5):742-51.



استناد به مقاله

اسلامی فاطمه، ثاقب‌جو مرضیه. اثربخشی تمرین ورزشی در منزل بر بیماران قلبی-عروقی: یک مرور سیستماتیک. فیزیولوژی ورزشی. زمستان ۱۴۰۱؛ ۱۴(۵۶): ۱۷-۵۰. شناسه دیجیتال: 10.22089/SPJ.2023.13598.2216

F. Islami, M. Saghebjoo. Effectiveness of Home-Based Exercise Training on Cardiovascular Patients: A Systematic Review. Winter 2023; 14(56): 17-50. (In Persian). Doi:10.22089/SPJ.2023.13598.2216

