مجله علوم پزشکی رازی دوره ۳۱، شماره پیوسته ۱۶۵، ۱۵ دی ۱۴۰۳ https://doi.org/10.47176/rjms.31.165

مقاله پژوهشی

تأثیر یک دوره تمرین بازتوانی قلبی بر سطوح سرمی گالکتین-۳ در بیماران قلبی (CABG و PCI)

هوشیار فشی: دانشجوی دوره دکترای فیزیولوژی ورزشی قلب و عروق و تنفس، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

اکبر نوری حبشی: استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران (* نویسنده مسئول) Akbarnori52@gmail.com

علی سروش: استاد، گروه بازتوانی و پزشکی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

جواد طلوعی آذر: دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

چکیده

زمینه و هدف: یکی از مهم‌ترین بیماری‌های رایج در جهان بیماری‌های قلبی- عروقی می‌باشد که با شناخت مکانیسم مارکرهای قلبی مانند گالکتین-۳ می‌توان به کاهش سطح این بیماری کمک کرد و از راهکارهای درمانی بازتوانی بیماری‌های قلبی- عروقی، برنامه‌های ورزشی و تمرینی می‌باشد. از آنجایی که تأثیر تمرین با شدت متوسط بر روی سطوح سرمی گالکتین-۳ (GAL-3) در این بیماران همچنان نا شناخته مانده ا ست، لذا هدف این مطالعه برر سی سطوح سرمی گالکتین-۳ (GAL-3) بیماران قلبی (CABG و PCI) در پاسخ به یک دوره تمرینات با شدت متوسط می‌باشد.

روش کار: در این مطالعه نیمه تجربی تعداد ۳۰ نفر بیمار مرد که مبتلا به بیمار قلبی که تحت (CABG یا PCI) قرار گرفته بودند به دو گروه تمرین و کنترل تقسیم شدند. گروه تمرین به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه به فعالیت هوازی با شدت متوسط بر روی تردمیل پرداختند و گروه کنترل در این مدت، تنها فعالیت‌های روزمره و مراقبت‌های روزمره پزشکی داشتند. سطوح سرمی پروتئین گالکتین-۳ در مرحله پیش آزمون و پس آزمون مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تی وابسته و تی مستقلبا استفاده از نرم افزار آماری spss نسخه ۲۰ استفاده شد.

یافته‌ها: برر سی تغییرات درون گروهی نشان داد که در گروه تمرین سطوح سرمی گالکتین -۳ در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون کاهش معناداری داشت ($p<۰/۰۰۱$) در حالی که در گروه کنترل تغییرات معناداری مشاهده نشد ($p=۰/۶۱۷$)، همچنین برر سی تغییرات بین گروهی نشان داد سطوح سرمی گالکتین -۳ در مرحله پس آزمون نسبت به گروه کنترل نیز معنادار بود ($p=۰/۰۰۸$).

نتیجه‌گیری: بر ا ساس یافته‌های این مطالعه سطوح سرمی گالکتین-۳ در بیماران قلبی تحت (CABG و PCI) بعد از یک دوره تمرینات بازتوانی قلبی با شدت متوسط کاهش یافت لذا استفاده از تمرینات بازتوانی قلبی با شدت متوسط می‌تواند راهکاری جهت بهبود بیماری‌های قلبی محسوب شود.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

کلیدواژه‌ها

تمرین ورزشی،

بازتوانی قلبی،

گالکتین-۳،

عمل جراحی بای پس قلبی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۴

تاریخ چاپ: ۱۴۰۳/۱۰/۱۵

شیوه استناد به این مقاله:

Fashi H, Nouri Habashi A, Soroush A, Tolouei Azar J. The Effect of a Cardiac Rehabilitation Training Course on Serum Levels of Galectin-3 in Cardiac Patients (CABG and PCI). Razi J Med Sci. 2025(4 Jan);31.165.

Copyright: ©2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en).

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 4.0 صورت گرفته است.

Razi Journal of Medical Sciences. 2025(4 Jan);31.165. https://doi.org/10.47176/rjms.31.165

Original Article

The Effect of a Cardiac Rehabilitation Training Course on Serum Levels of Galectin-3 in Cardiac Patients (CABG and PCI)

Houshyar Fashi: PhD Student in Cardiovascular and Respiratory Sports Physiology, Urmia University, Urmia Iran
Akbar Nouri Habashi: Assistant Professor, Department of Sports Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran (* Corresponding author) Akbarnori52@gmail.com
Ali Soroush: Professor, Department of Rehabilitation and Sports Medicine, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
Javad Tolouei Azar: Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran

Abstract

Background & Aims: Cardiovascular diseases are one of the common diseases and one of the major causes of death in the world, which in addition to imposing high costs, reduces the quality of life in society. The most common treatment for coronary disease is coronary artery bypass surgery (CABG), during which the coronary artery is blocked by grafting veins that are usually removed from the leg, between the part before the stenosis and the part after the stenosis. It creates a sub-way to increase the blood flow to the blood-deficient area and try to establish reperfusion in the coronary artery. Also, today, percutaneous coronary intervention (PCI) is widely used in the world, which improves the survival rate and quality of life in patients with coronary problems, especially in people with chest pain or heart infarction. Gives Inflammation and factors such as genetics, nutrition, lifestyle, and psychological issues can affect this disease. One of the most important common diseases in the world is cardiovascular disease, by knowing the mechanism of cardiac markers such as galectin-3, can help reduce the level of this disease, and among the therapeutic strategies for the rehabilitation of heart diseases- Vascular, sports, and exercise programs. The effect of moderate-intensity exercise on serum levels of galectin-3 (GAL-3) in these patients remains unknown. Although studies have been conducted on the effects of physical activity on various factors related to heart disease, because no research was found on the effect of physical activity on these factors in a sample of these patients, and the results obtained in this field are both contradictory, therefore, the effect of regular aerobic activity on Gal-3 concentration in these cardiac patients remains unknown. Therefore, the research seeks to answer this question, does a period of moderate-intensity aerobic training have a significant effect on the goal of helping to clarify the serum concentration of galectin-3 factor in heart patients (CABG and PCI)?

Methods: This research was carried out with the available sampling method and it is a semi-experimental type, which was approved by the Research Institute of Physical Education and Sports Sciences with the Code of Ethics IR.SSRC.REC.1402.228. In this study, 30 men with heart disease who underwent surgery (CABG or PCI) participated. These people were referred to the prevention and cardiac rehabilitation department of Imam Ali (AS) Heart Research, Training and Specialized Treatment Center in Kermanshah. By completing the written consent to participate in the research and after clinical examinations under the supervision of a sports medicine specialist, their height, weight, and age information was recorded and they were placed in two training groups (15 people) and control (15 people). The exercise group did aerobic activity with moderate intensity on the treadmill for 3 sessions each week and 45 minutes each session, and the control group had only daily activities and daily medical care during this period. Galectin-3 protein serum levels were measured in the pre-test and post-test stages. To analyze the data, dependent t-test and independent t-test were used using spss version 20 statistical software.

Results: Examining the changes within the group showed that in the training group, the serum levels of galectin-3 in the post-test stage had a significant decrease compared to the pre-test ($p<0.001$), while no significant changes were observed in the control group (617/ p=0), also

Keywords
Sports Training,
Cardiac Rehabilitation,
Galectin-3,
Cardiac Bypass Surgery

Received: 04/08/2024
Published: 04/01/2025

the examination of inter-group changes showed that the serum levels of galectin-3 in the post-test phase were also significant compared to the control group (p=0.008).

Conclusion: Our findings in this study first indicated that galectin-3 levels were high in heart patients who underwent percutaneous intervention (PCI) and bypass surgery (CABG). Which seems to be caused by the conditions of surgery, medical interventions, and psychological conditions after the operation, which may be part of the inflammatory response caused by the disease or the anti-inflammatory regulation against the disease. After eight weeks of cardiac rehabilitation with moderate-intensity aerobic exercise, the serum levels of galectin-3 in these patients significantly decreased compared to the control group, which seems to show that this recovery is after performing a period of regular physical activity related to Neuro-hormonal factors and from the way of strengthening the anti-diabetic defense and modulating the respiratory pressure, which further limits inflammation and fibrosis. Considering that it has been determined that the increase in the serum levels of this factor is related to the increase in the risk of heart disease in people with heart disease. Therefore, the reduction of galectin-3 levels with the intervention of moderate-intensity aerobic exercises can be a confirmation of the ability of these physical activities to help prevent the progression of the disease and reduce the complications caused by heart disease in this individual. The general results of the studies that we had access to indicate the important point that the increase in the level of galectin-3 in heart patients worsens the condition of these patients, and also in the descriptive studies the relationship between the serum levels of galectin-3 and the increase Cardiac dysfunction has been observed in heart patients. But at the same time, although there are reports that intense sports activity can increase the serum levels of galectin-3, nevertheless, it seems that the intensity of the activity has a significant effect on increasing the levels of galectin-3, so that activity with High intensity can increase the levels of this biomarker. Based on the findings of this study, the serum levels of galectin-3 in heart patients undergoing (CABG and PCI) decreased after a period of moderate-intensity cardiac rehabilitation exercises, so the use of moderate-intensity cardiac rehabilitation exercises can be a solution to improve the disease.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:

Fashi H, Nouri Habashi A, Soroush A, Tolouei Azar J. The Effect of a Cardiac Rehabilitation Training Course on Serum Levels of Galectin-3 in Cardiac Patients (CABG and PCI). Razi J Med Sci. 2025(4 Jan);31.165.

Copyright: ©2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en).

*This work is published under CC BY-NC-SA 4.0 licence.

مقدمه

بیماری‌های قلبی عروقی یکی از بیماری‌های رایج و ازعوامل مرگ و میر گسترده در جهان است که علاوه بر تحمیل هزینه های زیاد کیفیت زندگی را درافراد جامعه کاهش می‌دهد (۳-۱). شایع‌ترین درمان‌های بیماری کرونر، عمل جراحی بای پس عروق کرونر (CABG) است که طی آن شریان کرونر دچار گرفتگی از طریق پیوند وریدهایی که معمولاً از ساق برداشته می شود، بین قسمت قبل از تنگی شریان با قسمت بعد از تنگی یک راه فرعی ایجاد می‌کند که از این طریق جریان خون به ناحیه دارای کمبود خون افزایش یابد و سعی می‌شود پرفیوژن مجدد در شریان کرونر برقرار گردد (۴). همچنین امروزه روش مداخله‌ای ترا پوستی کرونری (PCI) به طور گسترده‌ای در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد که نرخ زنده ماندن و کیفیت زندگی در بیماران دارای مشکل کرونری را به ویژه در افراد دارای عارضه درد قفسه سینه و یا انفارکتوس قلبی بهبود می‌بخشد (۵). التهاب و عواملی مانند ژنتیک، تغذیه، سبک زندگی و مسائل روانی می توانند بر این بیماری تأثیرگذار باشد (۶).

التهاب دارای یک فرآیند پیچیده است که می‌تواند منجر به فعال‌سازی سیستم انعقادی خون شود و فعال سازی این سیستم منجر به عدم تعادل سیستم هموستازی و افزایش پاسخ‌های ترومبوزی می شود از طرفی، شکل گیری ترومبین خود یک عامل فعال شدن پلاکت است که با تشکیل توده، و با چرخه‌ای که التهاب را تقویت می‌کند و ایجاد کننده بیماری آترا سکلروز است، رابطه دارد (۷). در سال‌های اخیر، توجه و تمرکز ویژه‌ای برای تشخیص مارکرهای پیش آگهی دهنده آسیب قلبی صورت گرفته است در همین زمینه در تعدادی از پژوهش‌ها از بیو مارکر جدیدی به نام گالکتین-۳ به عنوان یک عامل موثر در شکل بافت و عملکرد قلبی و مارکری نوین برای بیماری‌های قلبی اشاره شده است و به نوعی این پروتئین را با بیماری‌های قلبی مرتبط دانسته‌اند (۸). این فاکتور یک پروتئین تقریبا ۳۰ کیلو دالتون از خانواده لکتین است که توسط یک ژن تک به نام LGALS3 بر روی کروموزم ۱۴ کد گذاری می شود و به طور گسترده‌ای در بافت‌های انسان مانند همه انواع سلول های ایمنی، سلول‌های اندوتلیال، اپیتلیال و حتی نرون‌های حسی بیان می‌شود (۹). Gal-3 با افزایش ماکروفاژها و افزایش فعالیت فیبروبلاست و تجمع ماتریکس خارج سلولی مرتبط است و بعد از فعال شدن، شبکه پیچیده‌ای از فاکتور TGF- β (transforming growth factor-β) را در سطح سلول راه اندازی می‌کند که در ادامه مسیر سیگنالینگ فیبروزی شدن را طی می‌کند و در بافت قلبی با فیبروز عروق و هایپرتروفی قلبی همراه است و ناهنجاری عملکردی و ساختاری قلب را به دنبال دارد که در نهایت منجر به نارسایی قلبی ناشی از التهاب خواهد شد (۱۰). نشان داده شده است که مهار آن تکثیر سلول‌های T را مهار می‌کند که می‌تواند نشان دهنده نقش فعال آن در التهاب باشد (۱۱). گالکتین-۳ درون سلولی نقش محوری در رشد سلول‌های مختلف، مسیر سیگنالی ضد آپوپتوزی و اتصال mRNA بازی می‌کند و گالکتین-۳ برون سلولی (متصل به سطح سلول) در چسبندگی سلول به سلول و سلول به ماتریکس با اتصال به بخش‌های گلیکوزیله شده ماتریکس خارج سلولی شامل لامینین، فیبرونکتین و تیناسین مشارکت می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد گالکتین-۳ خارج سلولی در اتباط تنگاتنگ با عوامل درگیر در فیبروزیس فرار داشته باشد (۱۲). به طور کلی Gal-3 با نشانه‌های نارسایی قلبی مانند تکثیر فیبروبلاست‌های قلبی، فیبروژنز، بازسازی بافتی، التهاب و ریمدلینگ بطنی مرتبط است و به عنوان یک بیومارکر جدید برای نارسایی قلبی و فیبروزیس بافت قلبی شناخته شده است (۱۳). کانوکورتی (Kanukurti) و همکارانش در سال ۲۰۲۰ با مقایسه سطوح سرمی Gal-3 در ۲۰ بیمار قلبی دارای کسر تزریقی حفظ شده با افراد سالم نتیجه گرفتند که مقدار این فاکتور نشانگر بیماری قلبی در این بیماران به طور معنی‌داری بالاتر از افراد سالم بود (۷). از این رو محققات جهت بهبود وضعیت بیماری قلبی و کاهش نشانگرهای مسیرهای التهابی، تمرین و فعالیت بدنی را به عنوان یک راهکار درمانی مفید ارائه کردند (۱۲).

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد تمرین بدنی بر روی

عملکرد سیستم‌های بدن تأثیر مثبت دارد و می‌تواند منافع ذاتیش را روی وضعیت سلامتی افراد با تلفیق سیستم ایمنی و متابولیسم کلی بدن اعمال کند (۱۳, ۱۴). این موضوع به خوبی مشخص شده است که تمرین بدنی اثرات مثبتی در جلوگیری از بیماری‌های قلبی عروقی دارد و نشان داده شده است که تمرین هوازی می‌تواند ریمدلینگ مضر و هایپرتروفی پاتولوژیک را محدود یا کاهش دهد (۱۵). تمرین طولانی مدت باعث افزایش سایتوکاین‌های ضد التهابی مانند IL-6 و کاهش سایتوکاین‌های پیش التهابی مانند IL-2 می‌شود که ممکن است حاصل ایمنی فرونشانی (Immunosuppression) ناشی از این نوع تمرین باشد (۱۶). از آنجا که فعالیت های ورزشی نوعی محرک استرس محسوب می‌شوند، شدت فعالیت می‌تواند عاملی در ایجاد تغییرات در ساختار قلب باشد و روی بیومارکرهای قلبی از جمله گالکتین-۳ تاثیر گذار باشد. در همین زمینه در سال ۲۰۱۴ مطالعه‌ای بر روی گالکتین-۳ در ورزشکاران استقامتی نشان داد که سطوح این فاکتور در افراد مرد دونده ماراتن غیر نخبه که بعد از چهار روز پرهیز از تمرین، مسافت ۳۰ کیلومتر را دویدند و یک ساعت بعد از فعالیت نمونه‌گیری از سرم آنها انجام شد، کاملاً افزایش داشت ولی در این افراد ارتباطی بین Gal-3 خون با عملکرد قلبی، بیو مارکر های دیگر و فیبروز قلبی دیده نشد (۱۲). در حالیکه بیله باو (Billebeau) و همکارانش در سال ۲۰۱۷ در مطالعه‌ای با هدف بررسی تأثیر یک برنامه بازتوانی بر بیومارکر های پلاسما در بیماران دارای نارسایی مزمن قلبی،کاهش سطح Gal-3 را در پلاسمای این بیماران بعد از اعمال این برنامه تمرینی مشاهده کردند (۳). در بیماران قلبی و عروقی به خوبی فواید فعالیت بدنی به ویژه فعالیت‌های هوازی هم از بُعد رفتاری و هم از جهت فیزیولوژیک در تحقیقات مختلف نشان داده شده است. لذا با توجه به کم هزینه بودن و نداشتن عوارض درمان دارویی می‌توانند در حیطه کمک به بهبود وضعیت بیماران قلبی تحت مداخله جراحی و تراپوستی هم مورد نظر باشد (۱۴). بیمارانی که تحت عمل مداخلات ترا پوستی و جراحی بای پس قرار می‌گیرند در معرض خطر عوامل التهابی و ترومبوز قرار دارند و برنامه‌های تمرینی با بهبود برونده قلبی و کمک به افزایش شانس زنده ماندن در بیمارانی که متحمل بیماری سرخرگ کرونر شده اند، مرتبط است (۶) ولی با این وجود دانش بسیار کمی نسبت به نقش تمرین بعد از مداخلات ترا پوستی و جراحی بای پس موجود است. به طور کلی با توجه به مطالعات انجام شده در این زمینه، می‌توان گفت که استفاده از تمرینات بدنی مناسب علائم بیماری را کاهش می‌دهد و در عین حال ظرفیت تمرین و کیفیت زندگی در بیماران دارای نارسائی مزمن قلبی را بهبود می‌بخشد. ولی تاثیر آن بر بیومارکرهای سرمی جدید و با اهمیت در پیشگویی بیماری هنوز ناشناخته است (۳). اگر چه مطالعاتی در مورد اثرات فعالیت بدنی بر فاکتورهای مختلف مرتبط با بیماری قلبی انجام شده است ولی با توجه به اینکه پژوهشی که تاثیر فعالیت بدنی بر روی این فاکتورها در یک نمونه از این بیماران انجام شده باشد یافت نشد و نتایج بدست امده در این زمینه هم ضد و نقیض می‌باشند لذا در حال حاضر تأثیر فعالیت هوازی منظم بر غلظت Gal-3 در این بیماران قلبی ناشناخته مانده است. بنابراین پژوهش با به دنبال پاسخ به این سوال می‌باشد که آیا یک دوره تمرین هوازی با شدت متوسط بر هدف کمک به روشن شدن غلظت سرمی فاکتور گالکتین-۳ در بیماران قلبی (CABG و PCI) تأثیر معناداری دارد؟

روش کار

این پژوهش با روش نمونه‌گیری در دسترس انجام شد و از نوع نیمه تجربی می‌باشد که در پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی با کد اخلاق IR.SSRC.REC.1402.228 به تصویب رسید. در این مطالعه تعداد ۳۰ مرد دارای بیماری قلبی که تحت عمل (CABG یا PCI) قرار گرفته بودند شرکت کردند که این افراد به بخش پیشگیری و بازتوانی قلبی مرکز تحقیقاتی، آموزشی و درمانی تخصصی قلب امام علی (ع) شهرستان کرمانشاه مراجعه کرده بودند و با

جدول ۱– برنامه تمرین هوازی

هفته‌ها / پروتکل تمرین	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
تردمیل	۴۰ درصد	۴۵ درصد	۵۰ درسد	۵۵ درصد	۶۰ درصد	۶۵ درصد	۷۰ درصد	۷۰ درصد
دوچرخه کارسنج	۳۵ وات	۳۷ وات	۳۹ وات	۴۱ وات	۴۳ وات	۴۵ وات	۴۷ وات	۴۹ وات
ارگومتر دستی	۳۵ وات	۳۷ وات	۳۹ وات	۴۱ وات	۴۳ وات	۴۵ وات	۴۷ وات	۴۹ وات

تکمیل رضایت نامه کتبی جهت مشارکت در پژوهش و بعد از معاینات بالینی زیر نظر متخصص پزشکی ورزشی، اطلاعات قد، وزن و سن آنها ثبت شد و در دو گروه تمرین (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. در این مطالعه گروه تمرین به مدت هشت هفته و هر فته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه به فعالیت هوازی با شدت متوسط بین ۵۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه (شدت ۷تا ۱۵ (RPE) در مقیاس درک فشار بورگ بین ۱۵ تا ۲۵ دقیقه بر روی تردمیل و سپس ۱۰ تا ۲۰ دقیقه روی دوچرخه کارسنج و اگومتر دستی با شدت ۳۵ تا ۵۰ وات به تمرین پرداختند و در هر جلسه ۵ تا ۱۰ دقیقه در ابتدا گرم کردن و در پایان بازگشت به حالت اولیه انجام می‌شد (جدول ۱). در این مدت گروه کنترل از هرگونه تمرین منظم منع شدند و تنها مشاوره تغذیه و مراقبت معمول روزمره را دریافت می‌کردند. قبل و بعد از دوره از هر دو گروه تمرین و کنترل آزمون ۶ دقیقه راه رفتن (6MWT) و نمونه خونی گرفته شد تا ظرفیت عملکردی و سطوح سرمی پروتئین گالکتین-۳ آنها مورد اندازه گیری و مقایسه قرار بگیرد. در هر جلسه قبل و بعد از تمرینات فشار خون، ضربن قلب و سطح اکسیژن خون افراد اندازه گیری می‌شد. همچنین وضعیت بیماران در حین تمرین با سیستم تله متری با هولتر کنترل می‌شد. لازم به ذکر است در تمام جلسات تمرینات با حضور پزشک متخصص پزشکی ورزشی، متخصص فیزیولوژی ورزشی و پرستاران بخش بازتوانی انجام می‌شد. برای اندازه‌گیری سطح گالکتین-۳ از روش الایزا و بر اساس دستورالعمل کیت مخصوص GAL-3 (E1951Hu) با حساسیت ۲/۴۵ پیکوگرم بر میلی‌لیتر ساخت کشور چین استفاده شد. در این مطالعه همه بررسی‌های آماری توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد و سطح معناداری $P \leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد. برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون تی وابسته و برای بررسی تغییرات بین گروهی از تی مستقل استفاده شد.

یافته‌ها

در جدول شماره ۲ شاخص‌های توصیفی آزمودنی‌ها ارائه گردید. در جدول شماره ۲ تغییرات سطح گالکتین-۳ ارائه شد و همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود میانگین سطوح گالکتین-۳ را در پیش آزمون به ترتیب در گروه تمرین ۳۲۵/۱۳±۱۴/۲۸ پیکوگرم بر میلی لیتر و گروه کنترل ۳۲۶/۸۳±۱۴/۶۷ پیکوگرم بر میلی لیتر بود و در مرحله پس آزمون بعد اعمال تمرین میانگین سطوح گالکتین-۳ در گروه تمرین به ۳۱۶/۵۷±۱۱/۸۵ پیکوگرم بر میلی لیتر و در گروه کنترل ۳۲۵/۹۱±۱۱/۳۰ پیکوگرم بر میلی‌لیتر رسید و نتایج آزمون تی وابسته نشان داد که کاهش معناداری در غلظت گالکتین-۳ در گوره تمرین مشاهده شد در حالی که در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد.

در ادامه برای بررسی معنادار بودن تفاوت بین سطوح گالکتین-۳ نتایج آزمون تی مستقل مورد بررسی قرار گرفت که سطح معناداری $p = ۰/۷۵۰$ به دست آمده است که نشان می‌دهد در بین میانگین داده ها در پیش آزمون تفاوت معناداری ($P \geq ۰/۰۵$) مشاهده نشد (جدول ۳). همانطور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود سطح معناداری بین گروهی $p = ۰/۰۰۸$ به دست آمده است که نشان می‌دهد بین میانگین داده ها در پس آزمون تفاوت معناداری در میانگین سطوح گالکتین-۳ دو گروه تمرین و کنترل

جدول ۲- داده‌های توصیفی آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس آزمون

متغیر	گروه	پیش آزمون M±SD	پس آزمون M±SD	P مقدار درون گروهی	P مقدار بین گروهی
سن	تمرین	۶/۰۸±۵۵/۶۰	۶/۰۸±۵۵/۶۰	-	-
	کنترل	۴/۷۳±۵۴/۷۳	۴/۷۳±۵۴/۷۳	-	-
قد	تمرین	۴/۹۲±۱۷۲/۸۶	۴/۹۲±۱۷۲/۸۶	-	-
	کنترل	۵/۳۱±۱۷۴/۰۰	۵/۳۱±۱۷۴/۰۰	-	-
وزن	تمرین	۱۴/۱۳±۸۰/۳۵	۱۲/۵۸±۷۹/۶۴۷		۰/۵۴۶
	کنترل	۱۴/۱۳±۷۷/۸۰	۱۲/۵۸±۷۷/۵۳		۰/۵۷۸
شاخص توده بدن	تمرین	۴/۲۴±۲۶/۷۹	۳/۷۸±۲۶/۵۸		
	کنترل	۱/۵۵±۲۵/۷۲	۱/۶۶±۲۵/۶۳		

جدول ۳- نتایج آزمون t-test برای مقایسه سطوح گلکتین-۳ دو گروه تمرین و کنترل در پیش آزمون و پس آزمون

متغیر	گروه	پیش آزمون M±SD	پس آزمون M±SD	Pمقدار درون گروهی	P مقدار بین گروهی
گالکتین-۳	تمرین	۳۲۵/۱۳±۱۴/۲۸	۳۱۶/۵۷±۱۱/۸۵	*۰/۰۰۰	* ۰/۰۰۸
pg./mL	کنترل	۳۲۶/۸۳±۱۴/۶۷	۳۲۵/۹۱±۱۱/۳۰	۰/۶۱۷	

*تفاوت معنی داری در سطح ($P \leq ۰/۰۵$)

مشاهده شد.

بحث

یافته‌های ما در این مطالعه ابتدا حاکی از این بود که سطوح گالکتین-۳ در بیماران قلبی که تحت عمل مداخلات ترا پوستی (PCI) و جراحی بای پس (CABG) قر ار گرفته‌اند در سطوح بالا قرار داشت که به نظر می‌رسد ناشی از شرایط عمل جراحی، مداخلات پزشکی و شرایط روانی بعد از عمل باشد که ممکن است بخشی از پاسخ التهابی ناشی از بیماری و یا تنظیم ضد التهابی در برابر بیماری باشد (۲). بعد از هشت هفته باز توانی قلبی با تمرین هوازی با شدت متوسط، سطوح سرمی گالکتین-۳ در این بیماران به طور معناداری نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری داشت که به نظر می‌رسد این بهبودی بعد از انجام یک دوره فعالیت بدنی منظم مرتبط با عوامل عصبی-هورمونی و از مسیر تقویت دفاع ضدا کسایشی و تعدیل فشار ا کسایشی باشد که در ادامه باعث محدود کردن التهاب و فیبرویس می‌شود (۳). با توجه به این که مشخص شده است که افزایش سطوح سرمی این فاکتور با افزایش خطر بیماری قلبی در افراد دارای بیماری قلبی ارتباط دارد. پس کاهش سطوح گالکتین-۳ با مداخله تمرینات هوازی با شدت متوسط می‌تواند تأییدی بر توانایی این فعالیت‌های بدنی در کمک به جلوگیری از پیشرفت بیماری و کاهش عوارض ناشی از بیماری قلبی در این افرد باشد (۳). نتایج کلی از مطالعاتی که ما به آن‌ها دسترسی دا شتیم ن شان دهنده این نکته مهم ا ست که افزایش سطح گالکتین-۳ در بیماران قلبی باعث وخیم شدن و ضعیت این بیماران می شود و همچنین در مطالعات توصیفی ارتباط بین سطوح سرمی گالکتین-۳ با افزایش بد عملکردی قلبی در بیماران قلبی مشاهده شده است. ولی در عین حال اگر چه گزارش‌هایی مبنی بر اینکه فعالیت ورزشی شدید می‌تواند باعث افزایش سطوح سرمی گالکتین-۳ شود با این وجود به نظر می‌رسد شدت فعالیت در افزایش سطوح گلکتین-۳ تاثیر گذاز باشد به طوری که فعالیت با شدت بالا می‌تواند باعث افزیش سطوح این بیومارکر شود (۸). همچنانکه سالواگنو و همکاران در سال ۲۰۱۳ با بررسی تأثیر دوی فوق ماراتن ۶۰ کیلومتری در ۱۸ ورزشکار آموزش دیده ماراتن به این نتیجه دست یافتند که سطوح گالکتین-۳ در این فراد به طور

چشـــمگیری افزایش می یا بد و گزارش کرد ند که فعالیت ا ستقامتی با شدت بالا با اختلال بیو شیمیایی همراه ا ست که می‌تواند باعث افزایش چ شمگیری در ســـطح گالکتین-۳ می‌شـــود ولی در عین حال هیچ نمونه پژوهشی یافت نشد که نشان دهد در افراد سالم افزایش این فاکتور باعث بروز بیماری قلبی شود (۱۱، ۱۰). لذا احتمالا این بیو مارکر عامل شـــروع کننده بیماری نیســـت زیرا مطالعاتی وجود دارد که نشـــان دهنده افزایش سطوح گالکتین-۳ در پا سخ به تمرین ورز شی شدید در افراد بدون بیماری قلبی ا ست ولی در هیچ کدام از نمونه‌ها همراه با این افزایش ســـطوح ســـرمی گالکتین-۳ در این افراد شـــیوع بیماری قلبی گزارشـــی مشـــاهده نشـــد. پس با توجه به یافته‌های موجود نمی‌توان این مارکر را مستقیماً به تنهایی عامل به وجود آورنده بیماری قلبی معرفی کرد ولی آنچه از مطلعات موجود اســـتنباط می شـــود این اســـت که در بیماران قلبی این فاکتور به عنوان یک عامل ثانویه چرخه بد تر شـــدن بیماری قلبی و فیبروزی شـــدن و ریمدلینگ پاتولوژیک بافت قلبی را ادامه دهد (۱۵). احتمال می‌رود که گالکتین-۳ در بیماران قلبی یکی از حلقه‌های رابط بین فعالسازی ما کروفاژها ودر ادامه فیبروز بافت قلبی باشـــد (۶). با توجه به این مورد همچنین این امکـان وجود دارد که عواملی مان ند فعالیت بدنی هوازی که پیش از این اثرات مثبت آن بر کاهش علائم بیماری قلبی مشـــخص شـــده اســـت، از طریق بهبود وضـــعیت و کارایی قلبی و کاهش علائم بیماری قلبی و مارکرهای التهابی دیگر، باعث کاهش در سطوح سرمی گالکتین-۳ در این بیماران شوند تا اینکه مســـتقیماً باعث مهار تولید آن در ســـرم یا بافت قلبی شـــوند که البته این موضـــوع نیاز به بررســـی‌های بیشـــتر تشـــخیصـــی و مداخله‌ای دارد. همچنین اثرات ســـازگـارانـه تمرین طولانی مـدت بـاعـث افزایش ســـایتوکاین‌های ضـــدالتهابی مانند IL-6 و کاهش سایتوکاین های پیش التهابی مانند IL-2 می شود که ممکن ا ست حا صل ایمنی فرونشانی نا شی از تمرین طولانی مدت با شد و بر تعدیل پا سخ‌های ایمنی تاثیر گذار باشـــد (۱۶). در این رابطه واندر و همکارانش در یک بررســـی در ســـال ۲۰۱۳ نتیجه گرفتند که که افزایش ۱۵ در صدی در غلظت گالکتین-۳ برای مدت ۳ تا ۶ ماه در بیماران دارای نارســـایی قلبی با افزایش ۵۰ در صدی مرگ و میر در این افراد همبستگی دارد (۱۷). به طور کلی با توجه به مطالعات انجام شـــده در این زمینه، می‌توان گفت که از آنجا که اســـتفاده از تمرینات بدنی مناسب علائم بیماری را کاهش می‌دهد و در عین حال ظرفیت تمرین و کیفیت زندگی در بیماران دارای نارسائی مزمن قلبی را بهبود می‌بخشد. می‌تواند در ادامه تعدیل کننده مســـیرهای ســـیگنالی ناشـــی از بیماری و نارســـایی قلبی عروقی باشـــد (۳). نتایج این پژوهش به طور کلی از جهت تاثیر فعالیت بدنی بر سطوح گالکتین-۳ با نتایج پژوهش بیل بیئو و همکارانش در سال ۲۰۱۷ همخوانی دارد که در سال ۲۰۱۷ در مطالعه‌ای با هدف بررســـی تاثیر یک برنامه بازتوانی بر بیومارکرهای پلاســـما در بیماران دارای نارســـایی مزمن قلبی، کاهش ســـطح Gal-3 را در پلاسمای این بیماران بعد از اعمال این برنامه تمرینی مشـــاهده کردند (۳). با توجه به اینکه در این مطالعه سطوح گالکتین-۳ در سرم نمونه‌های ارزیابی شده به د ست آمده ا ست و امکان برر سی مقدار این مارکر به طور مســـتقیم از بافت قلبی وجود نداشـــت. لذا امکان دارد که مقادیر مشاهده شده در سرم افراد بیشتر از مقدار ترشـــح شـــده در بافت قلبی به تنهایی باشـــد. بنابراین توصـــیه می‌شـــود برای تعیین دقیقتر تولید گالکتین-۳ از منبع بافت های مختلف ســـطوح این پروتئین در بافت‌های قلبی و دیگر بافتها اندازه‌گیری شود.

نتیجه‌گیری

بر اســـاس یافته‌های این مطالعه ســـطوح ســـرمی گالکتین-۳ در بیماران قلبی تحت (CABG و PCI) بعد از یک دوره تمرینات بازتوانی قلبی با شـــدت متو سط کاهش یافت لذا ا ستفاده از تمرینات بازتوانی قلبی با شـــدت متوسـط می‌تواند راهکاری جهت بهبود بیماری‌های قلبی محسوب شود.

تقدیر و تشکر

سپاسگزاریم از همکاری و همراهی مدیریت، پرستاران و همه پرسنل بخش پیشگیری و بازتوانی قلبی و همچنین مسئول و عوامل آزمایشگاه مرکز تحقیقاتی،آموزشی و درمانی قلب و عروق امام علی(ع) کرمانشاه و همه افرادی که در این مطالعه مشارکت داشتند. این گزارش برگرفته از پایان نامه دوره دکتری فیزیولوژی ورزشی شاخه قلب و عروق و تنفس می باشد.

ملاحظات اخلاقی

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری تخصصی و زیر نظر کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی با کد اخلاق IR.SSRC.REC.1402.228 انجام گرفته است.

مشارکت نویسندگان

اکبر نوری حبشی نگارش مقاله و علی سروش ویراستاری مقاله را برعهده داشتند و جواد طلوعی آذر داده‌ها را تجزیه، تحلیل و هوشیار فشی آن را تفسیر کرد.

References

1. Sabouri M, Norouzi J, Zarei Y, Sangani MH, Hooshmand Moghadam B. Comparing high-intensity interval training (HIIT) and continuous training on apelin, APJ, NO, and cardiotrophin-1 in cardiac tissue of diabetic rats. J Diabetes Res. 2020;2020.
2. van Kimmenade RR, Januzzi JL, Ellinor PT, Sharma UC, Bakker JA, Low AF, et al. Utility of amino-terminal pro-brain natriuretic peptide, galectin-3, and apelin for the evaluation of patients with acute heart failure. J Am Coll Cardiol. 2006;48(6):1217-24.
3. Billebeau G, Vodovar N, Sadoune M, Launay J-M, Beauvais F, Cohen-Solal A. Effects of a cardiac rehabilitation programme on plasma cardiac biomarkers in patients with chronic heart failure. Eur J Prev Cardiol. 2017;24(11):1127-35.
4. Henderson NC, Sethi T. The regulation of inflammation by galectin-3. Immunol Rev. 2009;230(1):160-71.
5. Contrada RJ, Baum A, Hekler EB, Idler EL, Spruill TM, Labouvie EW, et al. Psychosocial factors in heart surgery: presurgical vulnerability and postsurgical recovery. Health Psychol. 2008;27(3):309-19.
6. Zhang Hu CR. Effects of exercise after percutaneous coronary intervention on cardiac function and cardiovascular adverse events in patients with coronary heart disease. J Sports Sci Med. 2019;18(3):213-22.
7. Kanukurti J, Mohammed N, Sreedevi N, Khan SA, Baba KS, Bhaskar MV, et al. Evaluation of galectin-3 as a novel diagnostic biomarker in patients with heart failure with preserved ejection fraction. J Lab Physicians. 2020;12(2):126-32.
8. Chen S-C, Kuo P-L. The role of galectin-3 in the kidneys. Int J Mol Sci. 2016;17(4):565.
9. Asrih M, Mach F, Quercioli A, Dallegri F, Montecucco F. Update on the pathophysiological activities of the cardiac molecule cardiotrophin-1 in obesity. Mediators Inflamm. 2013;2013:1-9.
10. Miteva K, Baptista D, Montecucco F, Asrih M, Burger F, Roth A, et al. Cardiotrophin-1 deficiency abrogates atherosclerosis progression. Sci Rep. 2020;10(1):1-14.
11. Lupu A, Lupu S, Agoston-Coldea L. Is galectin-3 a promoter of ventricular dysfunction? Rev Rom Med Lab. 2018;26(1):21-36.
12. Goyal TM, Idler EL, Krause TJ, Contrada RJ. Quality of life following cardiac surgery: impact of the severity and course of depressive symptoms. Psychosom Med. 2005;67(5):759-65.
13. Pignay-Demaria V, Lespérance F, Demaria RG, Frasure-Smith N, Perrault LP. Depression and anxiety and outcomes of coronary artery bypass surgery. Ann Thorac Surg. 2003;75(1):314-21.
14. Davidson SJ. Inflammation and acute phase proteins in haemostasis. Acute Phase Proteins. 2013:31-54.
15. Chen K-C, Hsieh C-L, Peng C-C, Peng RY. Exercise rescued chronic kidney disease by attenuating cardiac hypertrophy through the cardiotrophin-1→ LIFR/gp130→ JAK/STAT3 pathway. Eur J Prev Cardiol. 2014;21(4):507-20.
16. Blanda V, Bracale UM, Di Taranto MD, Fortunato G. Galectin-3 in cardiovascular diseases. Int J Mol Sci. 2020;21(23):9232.
17. Khajeian N, Moghadasi M. Effect of 8 weeks' regular endurance training on galectin-3 changes after a strenuous aerobic exercise. J Phys Act Horm. 2017;1(3):29-38.